Теория и практика современной аграрной науки

Новосибирск, 2020 г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР АГРОБИОТЕХНОЛОГИИ РАН

Теория и практика современной аграрной науки

Том 1

Сборник II национальной (всероссийской) научной конференции
с международным участием
(г. Новосибирск, 28 февраля 2020 г.)

Новосибирск 2020

УДК 378; 316; 330/332+352/354;343

Оргкомитет:

Е.В. Рудой, д-р экон. наук, проф – врио ректора Новосибирского ГАУ
Е.В. Камалдинов, д-р биол. наук, доцент – и.о. проректора по научной и международной деятельности
А.Ф. Петров, канд. с.-х. наук – начальник научно-исследовательской части

Ответственный за выпуск сборника:
Н.В. Гаврилец – начальник информационно-аналитического и патентного отдела

Теория и практика современной аграрной науки: Сб. III национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием (г. Новосибирск, 28 февраля 2020 г.): Т.1 / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2020. – 620 с.

Сборник статей подготовлен на основе докладов III национальной (всероссийской) научной конференции «Теория и практика современной аграрной науки», состоявшейся 28 февраля 2020 г. В том 1 вошли статьи по работе секций «Современные технологии в земледелии, растениеводстве и защите растений» и «Проблемы экологии и рационального природопользования, воспроизводство лесных ресурсов, ландшафтный дизайн».

Издание может быть полезно для преподавателей, аспирантов, магистрантов, студентов и всех заинтересованных лиц.

Статьи в сборнике изданы в авторской редакции.

© Новосибирский государственный аграрный университет, 2020
Входит в РИНЦ®: да

Современные технологии в земледелии, растениеводстве и защите растений

УДК 633.11

ЗАВИСИМОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОДУКТИВНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ

Д.А. Андреева, магистрант
Л.В. Потапова, канд. с.-х. наук, доцент
Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

Аннотация. Исследования связаны с необходимостью сохранения почвенного плодородия в связи с насыщением в полевых севооборотах Рязанской области зерновых культур и отсутствием таких местных органических удобрений, как навоз, торф и других. В условиях хозяйства впервые использовался в качестве сидерата рапс яровой, который возделывается на большей площади в качестве культуры на маслосемена.

Ключевые слова: чистый пар, сидеральный пар, предшественники, озимая пшеница,

Растениеводство, как основная часть сельскохозяйственного производства из многоотраслевого, в последнее время превратилась в отрасль с узкой направленностью на производство зерна. Отрицательное влияние чрезмерное насыщение севооборота зерновыми культурами на фоне уменьшения средств химизации привело к резкому снижению конкурентоспособности возделываемых культур в борьбе с вредителями, болезнями и сорняками, и в конечном итоге к снижению урожайности (до 30% и более) и неэффективности производства [1].

Разработка любой научной аргументированной системы земледелия должна начинаться с обоснования структуры посевов различных культур с учетом их биоклиматического потенциала, т.е. с проектирования правильного севооборота [2].

Зерновые культуры обычно занимают в полевых севооборотах половину или большую часть площади пашни. Лучшие предшественники изменяют в значительной степени физико-химические свойства почвы и влажность, способствуют активизации микробиологических процессов в почве, мобилизующих запасы питательных веществ в почве, оказывают существенное влияние на урожайность зерновых культур.

В зависимости от почвенно-климатических условий, способов использования, систем обработки и удобрений, пары делятся на чистые и занятые. Каждый тип подразделяют на виды – чистые пары на черные и ранние, занятые – на пары сплошного сева, пропашные и сидеральные [3].

Чистым паром называется поле, свободное в течение вегетационного периода от возделывания культур. В таком поле в течение всего теплого времени года помощью механической обработки почву поддерживают в рыхлом состоянии, ведут борьбу с сорняками, вредителями и болезнями сельскохозяйственных культу, проводят мелиоративные мероприятия.

Сидеральный пар - разновидность занятого пара, засеваемая культурами для заделки их в почву на зеленое удобрение [4].

В сидеральных парах использование рапса позволяет повысить продуктивность севооборотов, так как он обладает высокой семенной продуктивностью, хорошо очищает почву от проволочника и корневых гнилей. Основное условие успешное применение занятого пара – оптимальный срок уборки парозанимающей культуры, необходимо получить корм хорошего качества, в послеуборочный период накопить влагу, провести

борьбу с сорной растительность, накопить достаточное количество элементов питания в почве с растительными остатками [5].

В земледелии Рязанской области наметилась четкая тенденция к неполному воспроизводству почвенного плодородия. Чтобы не допустить ее дальнейшего развития, следует в большей степени задействовать биологический фактор. При нем улучшение как потенциального, так и эффективного плодородия происходит за счет растительной массы сидеральных культур [6].

Сидерация паров как агротехнологический прием может стать основным направлением биологизации земледелия и получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур [7].

Цель исследований выявить эффективность чистого и сидерального пара в полевых севооборотах в качестве предшественников, а также установить их влияние на урожайность озимой пшеницы.

Опыт проводился на производственных посевах ООО «Агрохолдинг Скопинский» подразделения «Шелемишево» Скопинского района в различных звеньях двух полевых севооборотов в течение вегетационного периода 2017-2018 гг. Средний размер поля в одном севообороте 50 га, во втором 65 га. Поля разбивались на учетные делянки. Площадь опытной делянки 100 м², площадь учетной делянки 25 м^2. Повторность – четырехкратная.

Схема опыта включала два полевых севооборота разных видов:

1. Чистый пар – озимая пшеница – ячмень (паровое звено);
2. Сидеральный пар (рапс) – озимая пшеница – ячмень (зерновое звено).

Урожайность зеленой массы рапса определялась в фазу – середины цветения, затем его скашивали, измельчали и запахивали за две – три недели до посева озимой пшеницы.

Подготовку почвы опытного участка под все культуры проводили в соответствии с зональными рекомендациями, агротехника культур общепринятая для зоны.

Высевались рапс сорта Форум, озимая пшеница сорта Московская 39.

В исследованиях использовались методики общепринятые для данной почвенно – климатической зоны.

Вредные организмы как составные компоненты агробиоценозов потребляют энергию, поступающую в полевое сообщество, наряду с культурными растениями. Чем большая доля этой энергии используется сорными растениями, тем меньше ее остается для утилизации культурой, продуктивность которой из-за этого в количественном и качественном отношении снижается.

Севооборот является биологическим фактором управления фитосанитарного состояния почвы и посевов.

Результаты исследований показали, что различные виды паров оказали влияние на степень засоренности, как озимой пшеницы, так и ячменя. Видовой состав сорных растений по всем вариантам был одинаковым и зависел в большей мере от сельскохозяйственной культуры. В посевах озимой пшеницы преобладали следующие сорные растения из группы малолетних – василек синий (Centaurea cyanus), живокость полевая (Delphinium consolida), ярутка полевая (Thlaspi arvense), трехреберник непахучий (Matricaria inodora), из группы многолетних – бодяк полевой (Cirsium arvense), осот полевой (Sonchus arvensis), вьюнок полевой (Convolvulus arvensis).

В посевах озимой пшеницы в среднем за вегетацию количество сорных растений, как малолетних, так многолетних в 1,5 -1,8 раза меньше, а в посевах ячменя в 1,2 – 1,4 раза в звене с сидеральным паром по сравнению с паровым звеном. Это связанно с тем, что, во – первых, рапс обладает высокой конкурентной способностью, т.е. хорошо подавляет сорные растения в период своего роста и развития до момента его уборки и запашки в почву растительных остатков. Кроме того, более низкий срез рапса позволил уничтожить надземную массу многолетних сорных растений, лишив их возможности накопить запас пластических веществ. Чистый пар, даже при его тщательной обработке не позволяет полностью избавиться от сорных растений, так как они имеют растянутый период прорастания и сохраняют жизнеспособность в течение от нескольких месяцев до

нескольких лет. Кроме того, в хозяйстве не проводится вспашка в летне-осенний период после уборки предшественника. Общая численность сорных растений снизилась в звене с сидеральным паром на 15,4% по сравнению с паровым звеном.

Таким образом, сидеральные пары позволяют значительно снизить уровень засоренности не только в посевах озимых, но и последующих культур, создав более оптимальные условия для их развития.

Из совокупности инфекционных заболеваний зерновых первое место по распространению и вредности занимают корневые гнили. Потери от них составляют в среднем 15 % урожая, а в отдельные годы 50 % и более. В результате заболевания у растений уменьшается число нормально функционирующих корней, нарушаются связи между подземными и надземными органами, резко снижается водоснабжение и питание колоса [9].

Возбудители болезней корневых гнилей могут перезимовать на остатках пораженных культур непосредственно в почве, поэтому только протравливание семян недостаточно, поскольку обработанные семена защищены от почвенной инфекции лишь на непродолжительное время. В более поздние фазы онтогенеза растений защитный эффект значительно снижается и растения поражаются заболеваниями. Замена чистого пара на сидеральный позволяет значительно снизить процент заболеваний культурных растений. Кроме того, установлено, что зеленые части рапса в почве не заселяются возбудителями почвенных инфекций. Это приводит к уменьшению количества жизнеспособных покоящихся инфекционных структур в почве и снижению пораженности растений.

Развитие корневых гнилей на озимой пшенице по чистому пару выше, чем по сидеральному во все фазы развития, но если молодые растения поражались на 4,2-6,7% по обоим предшественникам, то по мере старения процент заболевания культуры резко возрастал после чистого пара до 22,4%, что на 15,7% превышает размещение ее сидеральному.

Результаты исследований свидетельствуют, что введение в севооборот рапса уменьшают зараженность почвы и растений корневыми гнилями даже в последующий год после озимой пшеницы.

В 2017 году на варианте с чистым паром в фазу кущения пораженность ячменя составила 8,5%, а в восковую спелость 20,5%, то на варианте в занятым паром она снизилась соответственно по фазам до 4,3 и 6,2%. В следующем 2018 году тенденция сохранялась.

По мере физиологического старения устойчивость растений к возбудителю корневой гнили ослабевала и степень поражения повышалась. Особенно это характерно на варианте с чистым паром, где пораженность к моменту уборки повысилась в 2017году в 2,4 раза, в 2018 году в 1,5 раза по сравнению с чистым паром.

Причиной гибели фитопатогенов в почве является то, что рапс принадлежит к другому семейству культурных растений и, кроме того, зеленая масса заделывается вспашкой, а в системе основной обработки с чистым паром данный прием отсутствует, заменен поверхностным приемом. До настоящего времени химический метод остается основным в борьбе с вредными организмами. Однако, на основании полученных данных, можно сделать вывод, что введение рапса в севооборот с зерновыми культурами позволит ослабить химический прессинг при защите растений от болезней и сорных растений и тем самым еще на один шаг приблизиться к биологическому земледелию.

Результаты исследований показали, что введение в севооборот сидерального пара в среднем за два года повысило урожайность озимой пшеницы на 3,8 ц/га по сравнению с чистым паром (при $НСР_{05}$=1,6 ц/га). Этому способствовало большее количество элементов питания после занятого сидерального пара, снижение засоренности и заболеваний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ступин, А.С. Формирование урожая и качества зерна озимой и яровой пшеницы под влиянием агротехнических приемов, направленных на биологизацию земледелия в условиях южной части Нечерноземной зоны России: автореф. дис. … канд. с.-х. наук [Текст] / А.С. Ступин. – Балашиха, 1999. – 25

с.
2. Ступин, А.С. Роль ресурсосберегающих агроприемов в обеспечении стабильности урожая и качественных показателей зерна озимой и яровой пшеницы [Текст] / А.С. Ступин, В.И. Перегудов // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 75 -летию со дня рождения проф. В. И. Перегудова: матер. науч.-практ. конф. - Рязань, 2013. - С. 45-46.
3. Ступин, А.С. Применение сидератов в южной части Нечерноземной зоны России [Текст] / А.С. Ступин, В.И. Перегудов. // сб. науч. тр. аспирантов, соискателей и сотрудников Рязанской государственной сельскохозяйственной академии имени профессора П.А. Костычева. 50-летию РГСХА посвящается - Рязань, 1998. - С. 40 - 42.
4. Ступин, А.С. Качество продовольственного зерна пшеницы [Текст] / А.С. Ступин, В.И. Перегудов // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 75 -летию со дня рождения проф. В. И. Перегудова: матер. науч.-практ. конф. - Рязань, 2013. - С. 29-32.
5. Ступин, А.С. Опасные вредители зерновых культур [Текст] / А.С. Ступин // сб. науч. «Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства». Сборник трудов научных чтений Посвящается памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКР, академика Якова Васильевича Бочкарева. Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева.- Рязань, - 2014.- С. 215-218.
6. Ступин, А.С Роль ресурсосберегающих агротехнических приемов в условиях снижения уровня применения техногенных факторов [Текст] / А.С. Ступин, В.И. Перегудов // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 75 -летию со дня рождения проф. В. И. Перегудова: матер. науч.-практ. конф. - Рязань, 2013. - С. 42-45.
7. Ступин, А.С. Фитосанитарный мониторинг посевов зерновых культур [Текст] / А.С. Ступин // Материалы международной научно-практической конференции. «Научное обеспечение агропромышленного производства». - Курск, 2014.- С. 225-227.

УДК 634.25:581

БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЛОДОВ ПЕРСИКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ РСО-АЛАНИЯ

Т.Д. Асаева, канд. с.-х. наук, доцент
Горский государственный аграрный университет

Аннотация. Среди плодовых пород, которые выращиваются в РСО-Алания, велика популярность персика. Это обусловлено его скороплодностью, высокой урожайностью, отличными вкусовыми качествами плодов и их привлекательным внешним видом.

В статье приведены данные по биохимическому составу плодов разных сортов персика в лесостепной зоне РСО-Алания на выщелоченном черноземе.

Ключевые слова: персик, удобрение, навоз, сорт, витамин С, пектиновые вещества, сухое вещество.

Современное промышленное садоводство требует внедрение новых скороплодных, высокоурожайных и устойчивых к неблагоприятным условиям среды сортов плодовых культур. Рекомендуемые для промышленного выращивания сорта должны обеспечивать получение высоких и устойчивых урожаев плодов. Урожайность плодовых культур зависит от почвенно-климатических условий региона выращивания, агротехнологического ухода потенциальных особенностей сорта [3].

Садоводство в Республике Северная Осетия-Алания является одной из приоритетных и экономически выгодных отраслей агропромышленного комплекса [1].

Персик – многолетнее листопадное растение (Prunus persicaL.) из подсемейства миндальных (Amygdalaceae), относится к семейству розоцветных (Rosaceae Juss). Дерево высотой до 8 м с великолепными розовидными или колокольчатыми цветами, что позволяет использовать данное растение как декоративное. Цветущий сад персика радует глаз от 7 до 20 дней. Листья бывают разной формы [5].

Персик – один из самых вкусных плодов на земле. Ярко окрашенные, ароматные, с

нежной сочной мякотью, они выгодно отличаются от других косточковых пород. Персик, помимо употребления в свежем виде, пригоден для переработки. В его плодах содержится сухих веществ от 11,7 до 16,2 %, органических кислот – 0,24-0,71 %, пектиновых веществ – 0,52-1,14 %, аскорбиновой кислоты – 9,4-20,0 мг/100 г, каротиноидов – 0,78-1,03 мг/100 г. Сумма сахаров составляет 5-15 % (преимущественно фруктоза).

Следует отметить важность наличия в плодах персика пектиновых веществ и каротиноидов. Первые являются эквивалентом нуклеидов человеческого организма, другие, превращаясь в витамин «А», способствуют усвоению продуктов, влияющих на повышение гемоглобина крови. Плоды персика богаты биологически активными веществами, которые действуют как антисклеротические, антимикробные и противоопухолевые [4].

Исследования проводили в 2018-2019 гг. в 1-ом отделении учебно-опытного хозяйства ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет» в плодовом саду. Объектом исследования послужил персик трех сортов: Золотой юбилей, Крымчак, Ветеран. Схема посадки деревьев 4х5 м.

Схема опыта:

1. Контроль (без удобрений);
2. $N_{60}P_{60}K_{60}$;
3. $N_{90}P_{90}K_{90}$;
4. $N_{120}P_{120}K_{120}$;
5. $N_{150}P_{150}K_{150}$;
6. $N_{15}P_{35}$ (до 60кг/га) + навоз 10 т/га;
7. $N_{30}P_{70}$ (до 120кг/га) + навоз 20 т/га.

Почва опытного участка - чернозем выщелоченный, подстилаемый галечником на глубине 10-80 см [2].

В результате исследований биохимических показателей выявлено, что в плодах персика происходит понижение сухого вещества по вариантам и по годам (табл. 1). Из всех вариантов с NPK можно выделить вариант $N_{150}P_{150}K_{150}$, здесь по сорту Золотой юбилей в 2018 году содержание сухого вещества составило 8,5%, тогда как в 2019 - 8,1%; по сорту Крымчак в 2018 году - 7,5 %, 2019 – 7,0 %, сорту Ветеран в 2018 году – 7,0 %, 2019 – 6,8 %.

Важнейшим из биологически активных веществ в плодах является аскорбиновая кислота (витамин С), которая играет существенную роль в окислительно-восстановительных процессах обмена веществ в организме человека. Накопление и содержание аскорбиновой кислоты в плодах коррелировало с переменой погодных условий, т.е., с изменением погодных условий менялись и показания биохимического состава исследуемой культуры, а также от вносимых удобрений.

Биохимический анализ показал, что по содержанию аскорбиновой кислоты лучшим оказался вариант $N_{150}P_{150}K_{150}$, где в зрелых плодах его количество варьировало в пределах 27,65-28,05 мг/100 г (сорт Золотой юбилей), 20,87-26,52 мг/100 г (сорт Крымчак), 20,55-21,25 мг/100 г (сорт Ветеран). Отмечено, что у из двух вариантов с навозом лучшим был вариант $N_{30}P_{70}$ (до 120 кг/га) + навоз 20 т/га, содержание витамина С было наибольшим по сорту Крымчак – 146,84мг/100 г и 149,3 мг/100 г.

Из таблицы 1 видно, что содержание общего сахара колебалось от 7,3 % до 12,6 % (Золотой Юбилей). Максимальным содержанием сахара было в 2019 году (7,3-12,6 %) и сравнительно невысокой кислотностью (0,31-0,55 %), в результате чего сахаро-кислотного индекса составил 13,37-40,64.

Таблица 1

Влияние удобрений на биохимический состав плодов персика разных сортов, 2018-19 гг.

Варианты	Сухое вещество, %		Сахар, %		Кислотность, %		Витамин С, мг/100г		Р- активные вещества, мг/100г		Сахаро-кислотный индекс		Пектиновые вещества, %	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
	Золотой юбилей													
Контроль	10,3	10,1	7,0	7,3	0,52	0,55	18,09	18,57	116,8	118,9	13,46	13,37	0,32	0,45
N_{60} P_{60} K_{60}	9,6	9,2	8,6	8,8	0,43	0,41	20,52	21,91	122,3	125,4	20,0	21,46	0,57	0,68
$N_{90}P_{90}K_{90}$	9,2	9,0	9,1	9,4	0,40	0,37	23,45	24,55	138,5	141,2	22,75	25,41	0,65	0,73
$N_{120}P_{120}K_{120}$	8,9	8,6	9,5	9,9	0,35	0,33	26,21	27,61	142,4	145,6	27,14	30,00	0,72	0,82
$N_{150}P_{150}K_{150}$	8,5	8,1	12,2	12,6	0,33	0,31	27,65	28,05	154,1	155,9	36,96	40,64	0,80	0,96
$N_{15}P_{35}$ (до 60кг/га) + навоз 10 т/га	9,7	9,4	8,4	9,2	0,42	0,40	19,43	20,84	120,7	123,1	20,0	23,00	0,42	0,58
$N_{30}P_{70}$ (до 120кг/га) + навоз 20 т/га	8,4	8,1	9,3	9,8	0,38	0,35	25,88	26,34	139,4	140,8	24,47	28,00	0,59	0,75
	Крымчак													
Контроль	9,5	9,9	6,7	7,1	0,57	0,61	16,38	17,55	109,4	110,2	11,75	11,64	0,27	0,39
N_{60} P_{60} K_{60}	8,6	8,3	8,0	8,4	0,48	0,45	18,34	20,27	129,7	133,8	16,66	18,66	0,42	0,48
$N_{90}P_{90}K_{90}$	8,2	8,0	9,1	9,2	0,32	0,29	19,25	21,64	131,3	146,9	28,43	31,72	0,52	0,60
$N_{120}P_{120}K_{120}$	7,9	7,4	8,5	8,9	0,34	0,30	19,74	25,72	152,9	156,8	25,00	29,66	0,61	0,68
$N_{150}P_{150}K_{150}$	7,5	7,0	9,7	10,4	0,30	0,25	20,87	26,52	153,3	165,2	32,33	41,6	0,67	0,75
$N_{15}P_{35}$ (до 60кг/га) + навоз 10 т/га	8,4	8,1	8,2	9,6	0,45	0,38	19,05	21,87	125,2	138,4	18,22	25,26	0,45	0,57
$N_{30}P_{70}$ (до 120кг/га) + навоз 20 т/га	7,6	7,2	9,2	10,1	0,33	0,31	20,46	23,49	146,84	149,3	27,87	32,58	0,53	0,70
	Ветеран													
Контроль	9,2	9,6	6,0	6,6	0,61	0,59	17,18	17,95	104,6	112,4	9,83	11,19	0,25	0,31
N_{60} P_{60} K_{60}	8,9	9,2	7,7	7,9	0,57	0,54	18,37	18,56	115,2	124,5	13,51	14,63	0,37	0,40
$N_{90}P_{90}K_{90}$	8,0	7,4	8,6	8,9	0,46	0,43	19,01	19,97	120,5	123,4	18,70	20,70	0,48	0,52
$N_{120}P_{120}K_{120}$	7,5	7,1	9,4	9,1	0,39	0,35	20,24	20,88	132,4	136,6	24,10	26,00	0,50	0,58
$N_{150}P_{150}K_{150}$	7,0	6,8	10,2	9,8	0,36	0,31	20,55	21,25	139,3	141,2	28,33	31,61	0,56	0,65
$N_{15}P_{35}$ (до 60кг/га) + навоз 10 т/га	8,1	8,0	7,9	8,5	0,40	0,38	18,87	20,05	123,4	129,1	19,75	22,37	0,43	0,41
$N_{30}P_{70}$ (до 120кг/га) + навоз 20 т/га	7,3	6,8	8,5	8,9	0,30	0,27	20,12	21,74	142,3	144,5	28,33	32,96	0,55	0,50

Лучшими вкусовыми качествами плодов персика отличался сорт раннего срока созревания - Золотой Юбилей (рис. 1).

Рисунок 1. Плоды персика сорта Золотой юбилей

Содержание Р- активных веществ в плодах персика менялось также в зависимости от года, сорта и вносимых удобрений. Лучшие результаты получены в 2019 году по сорту Крымчак на варианте $N_{150}P_{150}K_{150}$ - 165,2 мг/100г. Из двух вариантов с навозом высокий показатель Р-активных веществ был получен на варианте - $N_{30}P_{70}$ (до 120 кг/га) + навоз 20 т/га и составил 149,3 мг/100 г, что выше контроля на 39,1 мг/100 г.

Пектиновые вещества имеют важное значение для здоровья человека, так как обладают способностью связывать и выводить вредные вещества и радионуклиды из организма, а также нормализуют работу пищеварительной системы. Среди всех исследуемых вариантов боле высокий результат был получен на вариантах $N_{150}P_{150}K_{150}$ – 0,65-0,96% и $N_{30}P_{70}$ (до 120кг/га) + навоз 20 т/га – 0,50-0,75%, что выше контроля на 0,30-0,51% соответственно.

Таким образом, можно сделать вывод, что удобрения способствовали улучшению биохимических показателей плодов персика разных сортов. Лучшие показатели были отмечены по сортам Золотой Юбилей и Крымчак и на вариантах $N_{150}P_{150}K_{150}$ и $N_{30}P_{70}$ (до 120 кг/га) + навоз 20 т/га в 2019 году.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдулхаджиева З.С. Среднестатистические показатели толщины однолетних побегов персика сорта «Краснодарец». / Известия Чеченского государственного университета. 2018. № 3 (11). - с. 43-46.

2. Дзанагов С.Х., Хадиков А.Ю., Дзанагов Т.С. Эффективность применения удобрений под сою на черноземе выщелоченном РСО-Алания. / Известия Горского ГАУ. т.51, ч.1. Владикавказ: изд. Горского ГАУ, 2014. – с. 16-22.

3. Смыков А.В., Иващенко Ю.А., Федорова О.С. Влияние климатических факторов окружающей среды южного берега Крыма на продуктивность гибридных форм персика. / Бюллетень государственного Никитинского ботанического сада. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад - Национальный научный центр РАН». № 126. Ялта. – 2018. – с. 76-81.

4. Сотник А.И. Продуктивность и биохимический состав плодов персика различных сорто-подвойных комбинаций. / Институт сельского хозяйства Крыма НААН Украины, 2013. – с. 400-406.

5. Шайтан И.М., Чуприна Л.М., Анпилогова В.А. Биологические особенности и выращивание персика, абрикоса и алычи. Киев: Наук. Думка, 1989. - 251 с.

УДК 633.15 (470.57)

ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Б.Г. Ахияров, канд. с.-х. наук, доцент
Р.Р. Абдулвалеев**,** канд. с.-х. наук, доцент
В.С. Сергеев**,** доктор биол. наук, доцент
А.В. Валитов**,** канд. с.-х. наук, старший преподаватель
Башкирский государственный аграрный университет
Б.Н. Сотченко, научный сотрудник отдела селекции кукурузы
Всероссийский научно-исследовательский институт кукурузы

Аннотация. В условиях Республики Башкортостан кукуруза возделывается на зеленую массу для приготовления силоса и на зерно сельскохозяйственным животным. Однако зеленая масса кукурузы, состоящая в основном из стеблей и листьев, обычно состоит до 88-90% из воды, приготовленный из такой массы силос, содержит небольшое количество сухих веществ, особенно белка. Питательность такого корма недостаточно высокая. Наиболее высококачественный и питательный корм можно получить из зерна кукурузы или из надземной массы кукурузы с зерном молочно-восковой и восковой спелости. Основной проблемой для данной зоны является подбор раннеспелых гибридов с высокой питательностью.

Целью исследований являлось выявление наиболее продуктивных гибридов селекции ВНИИ кукурузы для возделывания по зерновой технологии в природных условиях республики.

Результаты проведенных исследований показывают, что подбор гибридов в разных почвенно-климатических зонах показали, что зерновая продуктивность гибридов кукурузы селекции ВНИИ кукурузы колеблется от 2,50 до 6,76 т/га. При возделывании гибридов кукурузы по зерновой технологии надземная масса изученных гибридов кукурузы составляет 30,68-68,80 т/га.

Ключевые слова: кукуруза, гибриды, зерно, урожайность, надземная масса.

Условием производства зерна кукурузы в северных регионах России является создание ультраранних и холодостойких гибридов, способных длительное время выдерживать температуру почвы ниже биологического минимума. В северной зоне кукурузосеяния значительно большее внимание следует уделять качеству посевного материала. Использование семян с пониженной лабораторной всхожестью и силой роста, вызванной, в частности, их длительным хранением, может препятствовать получению планируемой густоты стояния растений, задержке появления всходов, что приводит к слабому стартовому росту растений и, как следствие, к снижению урожая зерна. Для получения высоких урожаев зерна с заданной густотой стояния растений при посеве в оптимальные сроки в условиях ВНИИ кукурузы необходимо увеличивать норму высева семян на 10–20%, в условиях Челябинской области – на 20–30% в зависимости от используемого гибрида. При этом необходимо учитывать биологические особенности гибридов кукурузы к прорастанию в различных условиях, репродукцию семян, посевные качества и корректировать норму высева семян в конкретных условиях выращивания [6].

Одним из серьезных проблем в Республике Башкортостан является низкая питательная ценность кормов [5]. Для решения этой проблемы необходимо разрабатывать новые элементы в традиционных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур, особое внимание при этом уделив внимание зернофуражным культурам [2, 3, 4]. Основными зернофуражными культурами, возделываемыми в Российской Федерации являются: кукуруза, ячмень, овес, пшеница, рожь. Высокая концентрация легкопереваримых углеводов обеспечивает высокую энергетическую питательность зерна

данных культур. Среди этих культур особое место занимает кукуруза – как источник энергии ее зерно остальные зерновые культуры (12,2-12,8 мДж обменной энергии в 1 кг) [1, 7].

В условиях республики кукуруза в основном возделывается для приготовления силоса и на зеленую подкормку животных [1]. Однако зеленая масса, состоящая в основном из стеблей и листьев, без початков обычно состоит до 88-90% воды и приготовленный из такой массы силос содержит небольшое количество сухих веществ и особенно белка [4, 5]. Питательность такого корма недостаточно высокая и сравнительно низкая окупаемость продукцией животноводства. Наиболее высококачественный и питательный корм можно получить из зерна кукурузы или из надземной массы с зерном молочной, молочно-восковой и восковой спелости [5].

Зерно кукурузы отличается высоким содержанием крахмала (до 70%), по сравнению с зерном других хлебных злаков оно богато жиром (до 7%). Зерно кукурузы содержит меньше кальция (в 3,5 раза меньше, чем в зерне овса и сорго, в 3 раза меньше, чем в зерне ячменя и проса, в 2 раза меньше, чем в зерне ржи и в 1,5 раза меньше, чем в зерне пшеницы).

Раннеспелые гибриды по своим морфологическим признакам не отличаются мощным развитием, но в условиях недостатка тепла имеют значительную долю початков в общем урожае [1, 7]. При возделывании таких гибридов по зерновой технологии хозяйства получают высококачественное сырье и заготавливают силос питательностью 0,25-0,32 кормовых единиц. Установлено, что в условиях республики целесообразно выращивать сорта и гибриды с продолжительностью периода всходы–восковая спелость 95-100 дней, обеспечивающие высокие урожаи сухой массы с початками молочно-восковой и восковой спелости зерна. Корма из кукурузы с высоким содержанием початков в фазе молочно-восковой спелости зерна отличается высоким содержанием обменной энергии, крахмала и жира.

Изучение гибридов проводилось на территории Республики Башкортостан. На территории республики выделены шесть сельскохозяйственных зон: северная лесостепь, северо-восточная лесостепь, южная лесостепь, предуральская степь, зауральская степь и горно-лесная зона.

Полевые исследования гибридов кукурузы ВНИИ кукурузы проводили в северной лесостепной (СПК «Агро Танып» Татышлинского района) и южной лесостепной зонах Республики Башкортостан (Учебно-научный центр Башкирского государственного аграрного университета).

В СПК «Агро Танып» почвенный покров представлен темно-серыми лесными почвами, имеющими среднесуглинистый гранулометрический состав. Мощность гумусового горизонта 18-22 см, содержание гумуса в пахотном слое – 3,7-4,1 %. Реакция почвенной среды слабокислая $pH_{(kcl)}$ 4,8-5,2, объемная масса почвы пахотного слоя 1,10-1,14 г/см^3. Содержание в почве легкогидролизуемого азота 70-80 мг/кг, подвижного фосфора 111-118 мг/кг, обменного калия 121-125 мг/кг. Безморозный период составляет 120-125 дней. За вегетационный период выпадает 236-284 мм осадков, среднегодовая сумма осадков 587 мм.

В УНЦ БГАУ почвенный покров представлен выщелоченным черноземом, имеющим среднесуглинистый гранулометрический состав. Мощность гумусового горизонта составляет 58-69 см. содержание гумуса в пахотном слое 9,7-9,8%. Реакция почвенной среды слабокислая $pH_{(kcl)}$ 6,1-6,3, объемная масса почвы пахотного слоя 1,02-1,10 г/см^3. Содержание в почве легкогидролизуемого азота – 135-156 мг/кг, подвижного фосфора – 160-166 мг/кг, обменного калия – 185-187 мг/кг. Безморозный период составляет 110-135 дней. За вегетационный период выпадает 225-275 мм осадков, среднегодовая сумма осадков 523 мм.

В СПК «Агро Танып» технология возделывания кукурузы в опытах была общепринятой для данной зоны. Учетная площадь делянок 150 м^2, повторность четырех-

кратная. Расположение вариантов в опыте последовательное. Полевой опыт включал следующие гибриды: Машук 140, К-140, К-150, Уральский 150, Нур, Машук 150, Биляр 160, К-160, К-170, Шихан, Катерина, Байкал, Машук 170, Машук 175, Машук 171, Машук 185, Ньютон, Машук 220, Машук 250.

В УНЦ БГАУ технология возделывания кукурузы в опытах была общепринятой для данной зоны.

Расположение вариантов в опыте последовательное. Учетная площадь делянок 150 м^2, повторность четырехкратная. Схема полевого включала гибриды: Машук 140, К-140, К-150, Уральский 150, Нур, Машук 150, Биляр 160, К-160, К-170, Шихан, Катерина, Байкал, Машук 170, Машук 175, Машук 171, Машук 185, Ньютон, Машук 220, Машук 250.

Предшественник яровая пшеница. Обработка почвы – осенняя вспашка ПН-4-35 на глубину 26-28 см. Весной боронование (3БЗТС-1,0) и предпосевная культивация (КСО-4). Посев проводили 10-12 мая сеялкой УПС-8 с междурядьем 70 см.

В период вегетации определяли высоту и массу растений. Учет урожая проводили методом сплошной уборки и взвешиванием массу растений и зерна после обмолота початков. Для лабораторного анализа отбирали пробы зерна. Влажность зерна определяли с помощью электронного влагомера Wile-55 и методом высушивания в сушильном шкафу, содержание в зерне белка – инфракрасного анализатора Инфралюм ФТ-10.

По результатам проведенных полевых исследований было выявлено, что в целом растения гибридов кукурузы формировали предуборочную высоту на уровне 160,0-280,0 см. Более лучшие условия для ростовых процессов сложились в условиях УНЦ БГАУ Уфимского района (рис. 1). Максимальной высотой характеризовались 3 гибрида: Машук 250 МВ (275 см); Машук 220 МВ (260 см) и Шихан (250 см). Минимальные показатели высоты отмечены в этом опыте у гибрида К-140 (175 см). В условиях СПК «Агро Танып» Татышлинского района наибольшая высота растений была у гибридов Машук 250 СВ (260 см), Машук 175МВ (250 см) и Ньютон (250 см). Минимальные показатели высоты отмечены в этом опыте у гибрида К-140 (185 см).

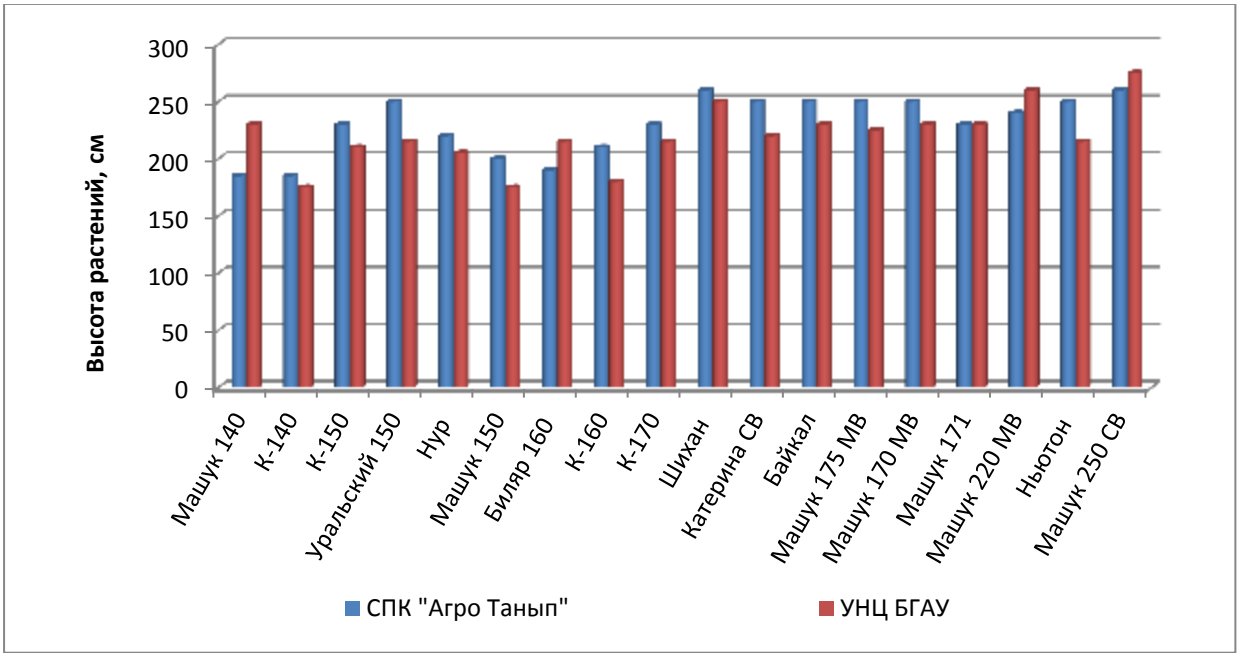


Рисунок 1. Высота растений кукурузы в СПК «Агро Танып» Татышлинского района и УНЦ БГАУ Уфимского района (перед уборкой, 2017-2019 гг.)

Наряду с изучением формирования урожайности зерна у гибридов кукурузы в условиях двух зон, нами в фазе молочно-восковой спелости зерна было проведено

определение также надземную массу. При возделывании кукурузы по зерновой технологии в условиях УНЦ БГАУ Уфимского района формируется урожайность зеленой массы изучаемых гибридов кукурузы от 33,7 до 68,8 т/га. В тройку лучших гибридов по урожайности вошли: Машук 175 МВ (68,8 т/га); Байкал (59,6 т/га) и Шихан (56,7 т/га). Минимальная урожайность формировалась у гибрида Машук 140 (33,7 т/га). Между показателями высоты растений и урожайностью зеленой массы выявлена тесная корреляционная зависимость (r=0,823). В условиях СПК «Агро Танып» Татышлинского района урожайность зеленой массы гибридов кукурузы изменялась в пределах 32,8-56,7 т/га. В тройку лучших гибридов по урожайности вошли: К-170 (56,7 т/га), Шихан (55,67 т/га) и Машук 170 МВ (54,99 т/га). Наименьшая урожайность была у гибрида К-160 (32,8 т/га).

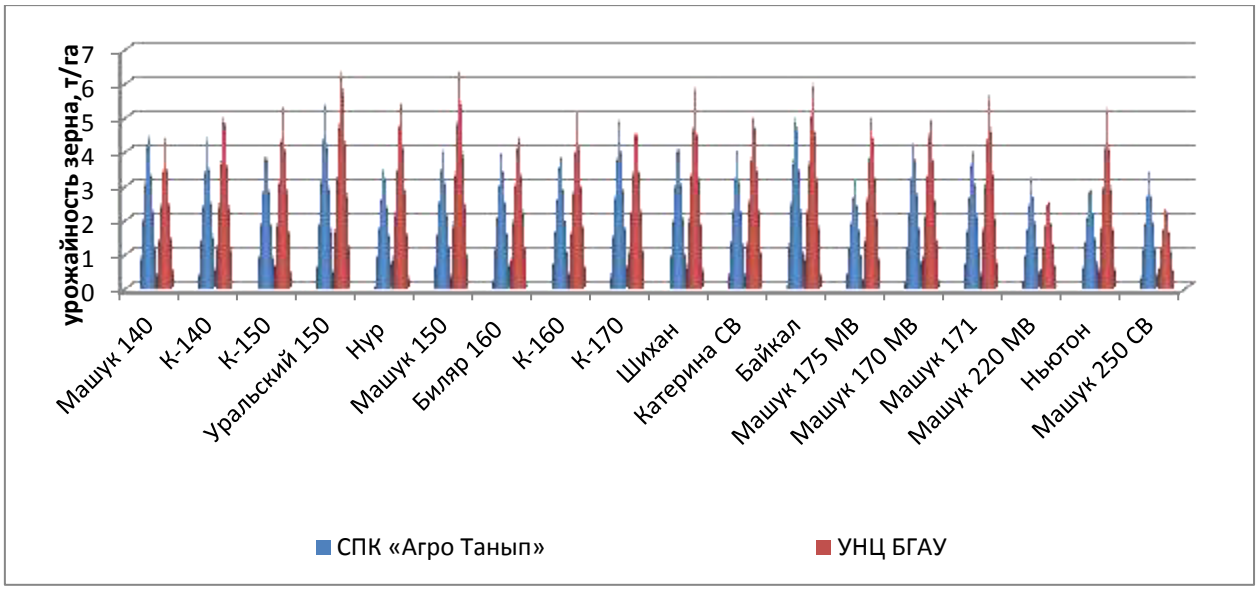


Рисунок 2. Урожайность зерна кукурузы в СПК «Агро Танып» Татышлинского района и УНЦ БГАУ Уфимского района, 2017- 2019 гг.)

В условиях республики важно оценивать гибриды по влажности зерна к моменту наступления сроков уборки кукурузы в данной зоне. Зерно гибридов имели различную влажность в зависимости от группы спелости (28-63,5%). Наименьшую уборочную влажность зерна имели 2 гибрида – Машук 140 и К-140. Влажность у остальных гибридов была высокая более 38 %.

При стандартной влажности 14% урожайность зерна гибридов кукурузы в условиях СПК «Агро Танып» колебалась от 3,17 до 6,43 т/га. Наибольшая урожайность формировалась у гибрида Уральский 150 (5,45 т/га). Несколько ниже была урожайность у гибридов Байкал (5,38 т/га) и Машук 170 (4,98 т/га).

В условиях УНЦ БГАУ урожайность зерна гибридов при влажности 14 % на уровне 2,50-6,76 т/га. Наибольшая урожайность зерна обеспечил гибрид Уральский 150 (6,76 т/га). Сравнительно высокие показатели продуктивности отмечены у гибридов Машук 150 (6,57 т/га), Байкал (6,16 т/га) и Шихан (5,89 т/га).

Таким образом, разные по почвенно-климатические условия позволили оценить и выявить высокопродуктивные гибриды кукурузы для условий хозяйств. По срокам созревания, урожайности наиболее пригодны для условий северной лесостепи и южной лесостепи республики раннеспелые гибриды (ФАО 150-199) Нур, Уральский 150, Машук 150 МВ, Машук 170 МВ. Для получения качественного, высокоэнергетического силоса целесообразно выращивание раннеспелые гибриды Машук 171, Машук 175 МВ, Машук 185 МВ и Катерина СВ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахияров Б.Г., Мухаметшин А.М., Авсахов Ф.Ф. Продуктивность гибридов кукурузы в условиях Республики Башкортостан // В сборнике: Наука молодых – инновационному развитию АПК / материалы IX Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2016. С. 3-7.
2. Валитов А.В., Ахияров Б.Г., Абдуллин М.М. Урожайность кормовых культур в зеленом конвейере // В сборнике: Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи / материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. – Лесниково: Курганская ГСХА, 2016. С. 122-125.
3. Валитов А.В., Валитова Л.А. Формирование продуктивности кормовых культур в промежуточных посевах в условиях южной лесостепи Республики Башкортостан // В сборнике: Молодежная наука и АПК: проблемы и перспективы / материалы IV Всероссий-ской научно-практической конференции молодых ученых. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2011. С. 4-7.
4. Кузнецов И.Ю., Валитов А.В., Ахияров Б.Г., Абдульманов Р.И. Оценка экономической эффективности приемов возделывания однолетних кормовых культур в Среднем Предуралье // Пермский аграрный вестник. 2018. №4 (24). С. 57-64.
5. Насыров И.С., Мухаметшин А.М., Сураков И.И., Сотченко В.С., Багринцева В.Н., Сотченко Ю.В., Исмагилов Р.Р., Гайфуллин Р.Р., Хайбуллин М.М., Ахияров Б.Г., Сатаров М.Ю., Кузнецов И.Ю. Технология возделывания кукурузы на зерно в Республике Башкортостан. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2016. – 28 с.
6. Сотченко, В.С., Сотченко Ю.В. Состояние и перспективы семеноводства кукурузы // Кукуруза и сорго. 2014. № 1. С. 3-8.
7. Ismagilov R., Akhiyarov B., Islamgulov D., Ayupov D., Salnikov V. Maize hybrid productivity and grain quality in conditions of the cis-ural forest-steppe // AIMS Agriculture and Food. 2019. Т. 4. № 3. С. 604-612.

УДК 633.14:324 (470.57)

ОЦЕНКА КОРМОВОГО КАЧЕСТВА ОЗИМОЙ РЖИ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Л.М. Ахиярова, канд. с.-х. наук, старший научный сотрудник
Э.Р. Биктимирова, магистр
Башкирский государственный аграрный университет
И.М. Никонорова, агроном 1-ой категории
Уфимский федеральный исследовательский центр РАН (Башкирский НИИСХ)

Аннотация. В статье приведены результаты исследований показателей кормового качества зерна озимой ржи в разных природных условиях его производства. Показано существенное изменение содержания белка и вязкости водного экстракта зерна в зависимости от природной зоны возделывания озимой ржи.

Ключевые слова: озимая рожь, разнокачественность зерна, кормовые качества, пентозаны, условия выращивания.

Рожь возделывается столетиями как зерновая культура для производства хлеба. И хотя в кормлении рожь тоже применяют, ее значение как кормовой культуры очень мало. Это связано со сравнительно низкой усвояемостью животными питательных веществ зерна ржи вследствие содержания в нем антипитательных веществ [1, 2].

В настоящее время существует градация разнокачественности семян, которая включает три категории – генетическую, экологическую и матрикальную разнокачественности.

Углеводы являются одним из основных источников энергии, образующиеся в результате обмена веществ организма. Наибольшее значение в питании животных имеют крахмал и сахара (олигосахариды), которые преобладают в составе безазотистых экстрактивных веществ, они являются не только питательными веществами для сельскохозяйственных животных, а также служат пищей для населяющих преджелудки жвачных микроорганизмов и используются ими для синтеза бактериального белка. Наибольшее содержание БЭВ в зерне ржи – 672 г/кг зерна, в пшенице – 642, в ячмене 638,

в овсе – 573 г/кг зерна [4, 5]. Некрахмальные полисахариды – клетчатка или целлюлоза, гемицеллюлоза (полуклетчатка), пектины, лигнины организмом не усваиваются, но оказывают положительное влияние на процессы пищеварения. Они обладают водопоглати-тельной, ионообменной, адсорбционной, буферной и набухающей способностями и способствуют выведению из организма тяжелых металлов и радиоактивных элементов [6, 7].

Зерно ржи можно использовать на корм животным после предварительной подготовки (экструдирование, плющение, консервирование) или совместно с ферментами, гидролизирующими пентозаны. Однако все физические и химические затраты на предварительную обработку зерна приводят к удорожанию корма на 30%.

Химический состав зерна, его биохимические свойства в значительной степени зависят от климатических и почвенных условий возделывания [1].

До сегодняшнего времени в условиях Республики Башкортостан не проводились целенаправленных исследований по изучению экологической разнокачественности зерна сортов озимой ржи с целью выявления характера изменения основных показателей кормового качества зерна.

Для исследования показателей качества отбирали зерно ржи нескольких сортов (Памяти Кунакбаева, Памяти Бамбышева, Подарок, Солнышко, Таловская 41), выращенного в разных природных зонах Республики Башкортостан: северная лесостепь, южная лесостепь и предуральская степь. Природные ресурсы и факторы данных зон существенно отличаются между собой. В целом предуральская степь среди рассматриваемых зон характеризуется засушливым и теплым, северная лесостепь, наоборот, – влажным и менее теплым климатом.

Содержание белка в зерне служит одним из основных показателей его питательной ценности и чем больше белка, тем выше кормовые качества зерна ржи [3]. Известно, что показатели качества зерна сильно варьируют и под влиянием генотипа. Присущие сорту ценные свойства могут проявиться лишь при определенных условиях выращивания. Соотношение между генетическими и внешними факторами складывается так, что при оптимальных условиях выращивания решающее влияние на конечный результат – урожайность и качество зерна – оказывает генетический фактор (сорт). При неблагоприятных условиях сорт отходит на второй план, и решающее значение остается за условиями внешней среды [3].

Наши исследования показали, что наибольшее содержание белка в зерне ржи образуется в условиях предуральской степи и изменяется в зависимости от сорта в пределах от 11,13 до 12,42%. Значительно ниже содержание белка в зерне, выращенное в северной лесостепной зоне республики и изменяется в зависимости от сорта в пределах от 9,07 до 10,05%. Среднее положение занимает зерно, выращенное в условиях южной лесостепной зоне республики и составило в зависимости от сорта в пределах от 10,12 до 10,75% (рис. 1). Следовательно, содержание белка в зерне ржи исследуемых сортов существенно изменяется в зависимости от природно-климатических условий зоны. Разница величины данного показателя по зонам составила в 1,4 раза (37%).

Выявленная нами закономерность изменения содержания белка в зерне сортов озимой ржи можно объяснить разной теплообеспеченностью рассматриваемых природных зон. В предуральской степи, которая отличается более высокой температурой в период формирования зерна, синтезируется больше белка.

В пределах одного сорта во всех природных зонах также выявлена значительная разница по содержанию белка. Так, в сорте Памяти Кунакбаева содержание белка в зависимости от природной зоны изменяется в 1,1 раза (11%), а в сорте Памяти Бамбышева – в 1,3 раза, что составляет 30%. Следовательно, в формировании качества зерна наряду с фенотипическими факторами существенное влияние имеет и генотип.

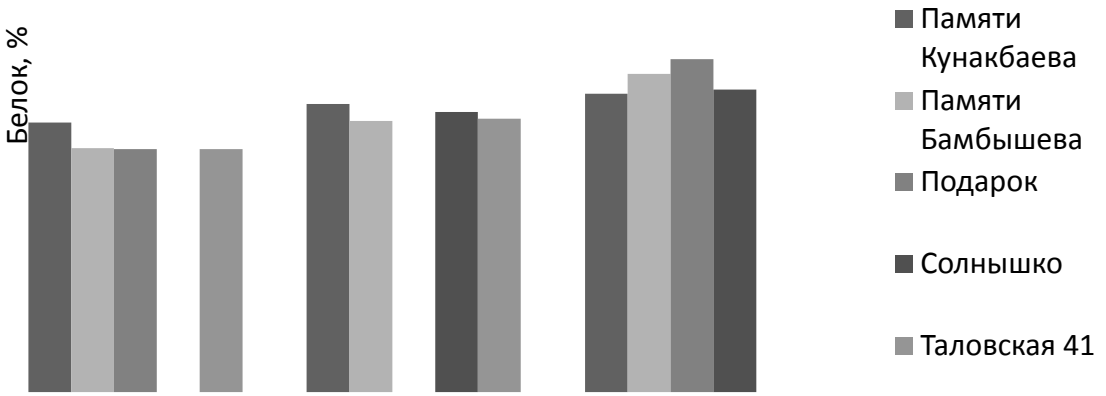


Рисунок 1. Содержание белка в зерне сортов озимой ржи в разных природных зонах Республики Башкортостан (2017-2019 гг.)

В ранее проведенных нами исследованиях качества зерна ржи одного и того же сорта (Чулпан 7) выявлена аналогичная закономерность изменения содержания белка в зерне и водорастворимых пентозанов в зависимости от условий природных зон Республики Башкортостан [1, 2].

На содержание водорастворимых пентозанов влияет множество факторов, одним из которых является условия произрастания растения. В период налива зерна на его качество большое влияние оказывают погодные условия.

Содержание пентозанов в зерне тесно коррелирует с вязкостью водного экстракта. Поэтому данный показатель рекомендуется для оценки содержания пентозанов и кормовых свойств зерна ржи.

В год проведения исследований вязкость водного экстракта зерна сортов изменялась по природным зонам в разностороннем порядке. В предуральской степи высокой вязкостью выделился сорт Памяти Кунакбаева (45,08 cCt), а в северной и южной лесостепи данный сорт по сравнению с другими сортами имеет средний показатель вязкости (соответственно 28,32 и 23,73 cCt). Сорт Подарок в северной лесостепи формировал сравнительно высокую вязкость водного экстракта зерна – 38,19 cCt, а в предуральской степи – 27,35 cCt, что ниже показателя вязкости сорта Паммяти Кунакбаева в этой же природной зоне. Самой низкой вязкостью водного экстракта зерна выделился сорт Солнышко в южной лесостепи и предуральской степи (соответсвтенно 13,48 и 14,84 cCt) (рис. 2).

Вероятно, в данном случае существенное влияние имеет генотип. Однако не исключено влияние и фенотипа, так как погодные условия 2017 года отличились избыточными осадками и резким перепадом высокой температуры в период вегетации.

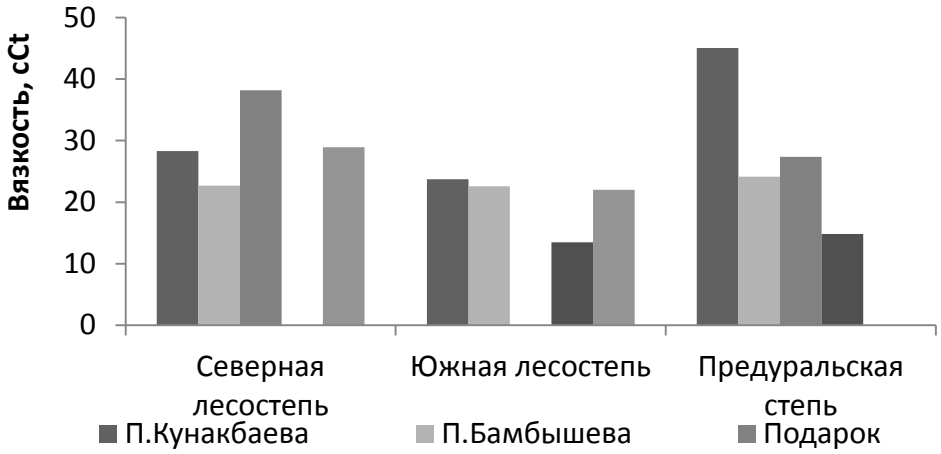


Рисунок 2. Вязкость водного экстракта зерна сортов озимой ржи в разных природных

зонах Республики Башкортостан (2017-2019 гг.)

Таким образом, основные показатели кормового качества зерна озимой ржи существенно определяются природными условиями возделывания материнского растения. Зерно озимой ржи с более высоким содержанием белка формируется в степной зоне. Содержание водорастворимых пентозанов и вязкость водного экстракта являются нестабильными показателями и имеют изменчивый характер.

Выявленная экологическая разнокачественность зерна сортов озимой ржи позволяет учитывать изменчивость показателей качества зерна при производстве зерна озимой ржи для кормовых целей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахиярова Л.М. Формирование урожая и качество зерна сортов озимой ржи в условиях лесостепи Республики Башкортостан // Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения известного ученого растениевода и организатора науки Бахтизина Назифа Раяновича (1927-2007 гг.). – Уфа: Башкирский ГАУ, 2013. – С. 46-50.
2. Ахиярова Л.М., Исмагилов Р.Р., Малютина К.В. Зависимость кормовой ценности зерна озимой ржи от природных условий // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Башкирского государственного аграрного университета, в рамках XXV Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2015». – Уфа: Башкирский ГАУ, 2015. – С. 39-44.
3. Валитов А.В., Абдуллин М.М., Ахияров Б.Г., Бараков А.У. Продуктивность кормовых культур в зеленом конвейере // В сборнике: Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России / Сборник статей Международной научно-практической конференции молодых ученых, посвященная 65-летию ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА. – Пенза: Пензенская ГСХА, 2016. С. 32-34.
4. Галикеев А.Г., Ахиярова Л.М. Генотип и внешние условия, влияющие на качество зерна озимой ржи // Материалы Международной научно-практической конференции в рамках XXII Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2012». – Уфа: Башкирский ГАУ, 2012. – С. 47-50.
5. Исмагилов Р.Р., Ахиярова Л.М., Ахияров Б.Г. Качества зерна сортов озимой ржи в процессе хранения // Аграрный вестник Урала. 2011. № 3. С. 63.
6. Исмагилов Р.Р., Ахиярова Л.М. Требования к кормовому качеству зерна озимой ржи // Материалы Всероссийской научно-практической конференции в рамках XIX Международной специализированной выставки «Агрокомплекс – 2009». – Уфа: Башкирский ГАУ, 2009. С. 136-138.
7. Исмагилов Р.Р., Ахиярова Л.М. Кормовые качества зерна озимой ржи. – Уфа: Гилем, 2012. 116 с.

УДК 633.14:324 (470.57)

ПРОИЗВОДСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ РЖИ ДЛЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Л.М. Ахиярова, канд. с.-х. наук, старший научный сотрудник
Э.Р. Биктимирова**,** магистр
Башкирский государственный аграрный университет
И.М. Никонорова, агроном 1-ой категории
Уфимский федеральный исследовательский центр РАН (*Башкирский НИИСХ)*

Актуальность: Республика Башкортостан является одним из крупных регионов производства зерна ржи в Российской Федерации. Она имеет длительную историю возделывания на всей территории Башкортостана и занимает достойное место в интенсификации производства зерна. Значение и экономическая эффективность данной культуры намного шире и не определяется только ценой на ее зерно. Общеизвестно, озимая рожь экологически высокопластичная культура и ее урожайность достаточно стабильна по годам. Возделывание озимой ржи имеет значение особенно, где рельеф сложный, и с точки зрения охраны почвы от эрозии так как она является одним из хороших почвозащитных культур. Наличие в структуре посевных площадей озимой ржи позволяет разгрузить пиковые нагрузки на сельскохозяйственную технику в период весеннего сева и уборки яровых зерновых культур и соответственно сократить

машинотракторный парк хозяйства. Это, безусловно, положительно отразиться на экономической эффективности производства в целом хозяйства.

Ключевые слова: озимая рожь, качество зерна, продуктивность, урожайность.

Республика Башкортостан является одним из крупных регионов производства зерна озимой ржи в Российской Федерации. Она имеет длительную историю возделывания на всей территории Башкортостана и занимает достойное место в интенсификации производства зерна. Еще в конце XIX века посевные площади ее в Предуралье Башкортостана занимали до 700-750 тыс. га. В отдельные периоды первой половины прошлого столетия площади посева ржи на территории республики достигали 850-900 тыс. гектаров. Последующее сокращение площадей ржи было вызвано, в основном, сложностью ее уборки вследствие полегания растений, несовершенством районированных в то время сортов, гибелью посевов в процессе перезимовки на значительных площадях, относительно низкой закупочной ценой на зерно ржи [2, 3, 6].

Значение и экономическая эффективность данной культуры намного шире и не определяется только ценой на ее зерно. Общеизвестно, озимая рожь экологически высокопластичная культура и ее урожайность достаточно стабильна по годам. Так, в засушливом 2010 году озимая рожь в Республике Башкортостан дала на 13,2 ц/га урожая выше, чем яровые зерновые культуры. Благодаря пластичности ее можно успешно возделывать и получить товарное зерно в Уральском районе, где природные условия непригодны для возделывания озимой пшеницы, а также формирования продовольственного зерна яровой пшеницы высокого качества [1, 4].

Возделывание озимой ржи имеет значение особенно, где рельеф сложный, и с точки зрения охраны почвы от эрозии так как она является одним из хороших почвозащитных культур. Наличие в структуре посевных площадей озимой ржи позволяет разгрузить пиковые нагрузки на сельскохозяйственную технику в период весеннего сева и уборки яровых зерновых культур и соответственно сократить машинотракторный парк хозяйства. Это, безусловно, положительно отразиться на экономической эффективности производства в целом хозяйства [5].

Эффективность производства зерна ржи существенно можно повысить за счет улучшения его качества и тем самым повышения реализационной цены. В последние годы в России реализационная цена продовольственного зерна (хлебопекарного) ржи была выше. Качество зерна ржи при заготовке и поставке оценивается многими показателями, но основным показателям определяющим пригодность зерна для хлебопечения является число падения. Данный показатель характеризует состояние углеводно-амилазного комплекса зерна ржи. Нашими исследованиями показано, что активность амилолитических ферментов зерна ржи в основном зависит от гидротермических условия в период формирования зерна, полеглости стеблей, режима уборки и послеуборочной обработки урожая. На основе проведенных исследований нами разработана технология производства продовольственного зерна ржи. Внедрение данной технологии позволило в Республике Башкортостан ежегодно заготовить 230-350 тыс. тонн продовольственного зерна ржи (группы А). Это дало возможность хозяйствам повысить рентабельность возделывания озимой ржи.

В повышении спроса на зерно ржи имеет перспективу расширение ассортимента продуктов из него. Это хрустящие хлебцы, хлопья ржаные, сухие завтраки, диабетические и диетические хлебобулочные изделия [7].

В нашей стране, в том числе и в Уральском районе, одним из важных условий повышения спроса на зерно ржи и тем самым стимулом его производства является разработка, и освоение технологии выработки концентрированных кормов из него. По питательности зерно озимой ржи существенно не уступает остальным зерновым злаковым культурам. Однако рожь в большом количестве нельзя непосредственно вводит в рацион крупного рогатого скота и свиней и вообще нельзя в рацион птиц. Это связано с высоким содержанием пентозанов и антипитательных веществ в зерне ржи. Основным приемом

повышения поедаемости зерна ржи выступает гидролиз крахмала и пентозанов при помощи ферментов, что позволяет повысить в комбикормах зерна ржи (до 30-60%).

Кроме комбикормов озимая рожь может быть использована для выработки различных белковых добавок Биотрин (содержание сырого протеина 40%). Использование его позволяет повысить продуктивность крупного рогатого скота. Имеются и другие способы повышения поедаемости зерна ржи, такие как экструдирование и микронизация.

Таким образом, в условиях Республики Башкортостан и недостатка материальных ресурсов производство зерна ржи имеет свои преимущества и необходимо исходя из конкретных условий оптимизировать ее посевные площади.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдуллин М.М., Валитов А.В. Продуктивность смешанных посевов озимой ржи и озимой тритикале с яровой викой на зеленый корм // В сборнике: Энергосберегающие технологии производства продукции растениеводства / Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения известного ученого растениевода и организатора науки Бахтизина Назифа Раяновича (1927-2007 гг.). – Уфа: Башкирский ГАУ, 2013. С. 23-25.
2. Ахиярова Л.М., Ахияров Б.Г. Использование зерна озимой ржи на кормовые цели В сборнике: Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России / Сборник статей Международной научно-практической конференции молодых ученых, посвященная 65-летию ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА. – Пенза: Пензенская ГСХА, 2016. С. 37-40.
3. Ахиярова Л.М., Ахияров Б.Г. Кормовая ценность зерна озимой ржи в зависимости от природных условий Республики Башкортостан / В сборнике: Коняевские чтения V Юбилейная Международная научно-практическая конференция. Посвящается 100-летию со дня рождения выдающегося ученого и педагога, доктора сельскохозяйственных наук, профессора, Заслуженного деятеля науки РСФСР Коняева Николая Федоровича. – Екатеринбург: ООО «Альфа Принт», 2016. С. 301-304.
4. Валитов А.В., Валитова Л.А. Формирование продуктивности кормовых культур в промежуточных посевах в условиях южной лесостепи Республики Башкортостан // В сборнике: Молодежная наука и АПК: проблемы и перспективы / материалы IV Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2011. С. 4-7.
5. Гайсин В.Ф., Нигматуллин Н.Г., Нурушев Р.А., Ахияров Б.Г. Оптимизация физико-химических и агрофизических свойств чернозема оподзоленного приемами химической мелиорации // В сборнике: Социально-экономические проблемы развития аграрной сферы экономики и пути их решения / Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 85-летию Башкирского государственного аграрного университета. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2015. С. 410-414.
6. Галикеев А.Г., Ахиярова Л.М. Генотип и внешние условия, влияющие на качество зерна озимой ржи // В сборнике: Инновационному развитию агропромышленного комплекса - научное обеспечение материалы Международной научно-практической конференции в рамках XXII Международной специализированной выставки «АгроКомплекс-2012». – Уфа: Башкирский ГАУ, 2012. С. 47-50.
7. Ismagilov R.R., Gaysina L.F., Ahiyarova L.M., Ayupov D.S., Nurlygayanov R.B., Ahiyarov B.G., Abdulvaleev R.R., Malyutina K.V., Ismagilov K.R., Abdulloev V.K. Crop yields and baking qualities of f1 winter rye hybrids grain in the forest-steppe of the Republic of Bashkortostan // Journal of Engineering and Applied Sciences. 2018. Т. 13. № S8. С. 6487-6493.

УДК 632.93: 634.75

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРЕПАРАТА НАНОКРЕМНИЙ И ВЕРМИКОМПОСТА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ САДОВОЙ ЗЕМЛЯНИКИ

А.С. Бабенко, д-р биол. наук, проф.
С.А. Нужных, канд. биол. наук, доцент
Национальный исследовательский Томский государственный университет

Аннотация. Рассмотрено влияние удобрений и стимуляторов роста (вермикомпост и нанокремний) на рост и развитие садовой земляники в условиях юга Томской области. Установлено положительное влияние кремнийсодержащих препаратов на развитие и продуктивность садовой земляники при двукратном применении препарата в качестве жидкой подкормки Показана высокая эффективность применения препарата нанокремний

и вермикомпоста при совместном использовании.

Ключевые слова: нанокремний, вермикомпост, рост и развитие садовой земляники.

При выращивании земляники большое значение имеет своевременное внесение удобрений, в том числе содержащих микроэлементы, без чего невозможно получение высоких стабильных урожаев культуры и хорошего посадочного материала [1]. В последние годы при выращивании сельскохозяйственных культур широко применяется ряд новых препаратов, включая набор микроэлементов на основе кремния и вермикомпост, получаемый при переработке органических отходов дождевыми червями.

Испытания препарата «Нанокремний» (НК) при выращивании ряда сельскохозяйственных культур, в частности зерновых, показали его высокую эффективность. В частности, получен положительный эффект при использовании НК при выращивании ячменя и яровой пшеницы в различных природно-климатических условиях [2-4]. В то же время, в литературе практически отсутствуют сведения о влиянии кремниевых препаратов на плодово-ягодные культуры, включая садовую землянику.

Исследованиями доказано также положительное влияние вермикомпроста на рост и развитие сельскохозяйственных растений, а также его фунгистатические свойства. Имеется целый ряд публикаций, посвященных изучению влияния вермикомпостов, полученных из различных исходных материалов на сельскохозяйственные растения, включая ягодные культуры [5-6]. В частности, результаты проведенных ранее экспериментов показали, что при проращивании семян ремонтантной земляники в почвенной смеси с долей вермикомпоста 10% от общей массы грунта наблюдается максимальное увеличение размеров листьев, а при концентрации 20 % - наиболее быстрая всхожесть [7].

Целью нашей работы было изучения влияния препарата НК и вермикомпоста на рост и развитие садовой земляники. Исследования проводились в подтаежной природно-климатической зоне на юге Томской области (с. Кафтанчиково) на посадках садовой земляники (сорт ≪Фестивальная≫) с 28 мая по 20 июля 2019 г. Земляника выращивалась на серой лесной легкосуглинистой почве. Возраст посадок – три года. Садовая земляника данного сорта популярна для выращивания в Сибири, дает высокие урожаи, отзывчива на удобрения и нуждается в подкормках в период закладывания цветоносов, плодоношения и при подготовке грядок к зимовке.

В опытах было использовано по 10 кустов земляники в трехкратной повторности. Корневая подкормка растений с использованием препаратов НК производилась 2 раза в течение периода вегетации (28 мая - при выдвижении бутонов и 15 июня - в период цветения).

Нами использовался отечественный препарат «НаноКремний» на основе биологически-активного кремния; массовая доля активных элементов (элементов питания), в препарате: кремния 50 %; железа 6%; меди 1%;цинка 0,5 %. При подготовке опыта препарат НК добавлялся в смесь для подкормки из расчета 50 мл на 200 л воды.

Кроме НК, в качестве подкормки использовался вермикомпост, полученный в результате переработки пищевых и растительных отходов дождевыми червями *Eisenia foetida Sav*. Вермикомпост получен при содержании вермикультуры в буртах. В опытах использовался вермикомпост влажностью 40%. Содержание основных элементов в вермикомпосте: общее количество азота, включая тот, который находится в органических соединениях - 1,95 %; фосфор – 0,47 %; калий – 0,7 %; кальций – 4,5 %. Доля вносимого вермикомпоста - 10 л на 200 л воды. Вермикомпост настаивался в воде на протяжении 24 часов.

Нами использовались следующие варианты опыта: подкормка растений раствором, содержащим НК в указанной выше пропорции; подкормка растений вермикомпостом в указанной выше пропорции и совместное использование НК и вермикомпоста (соответственно 50 мл и 10 л на 200 л воды). На контрольном участке подкормка земляники не проводилась.

При проведении опыта у растений земляники отмечали такие показатели, как: начало цветения, начало плодоношения, количество ягод на кусте и урожайность ягод с куста.

В результате проведенных исследований установлено положительное влияние кремнийсодержащих препаратов НК развитие и продуктивность садовой земляники при двукратном применении препарата в качестве жидкой подкормки.

Максимальные значения темпов развития земляники и урожайности отмечаются при двукратном применении препарата (при выдвижении бутонов и в период цветения) смесью, содержащей одновременно НК и вермикомпост (таблица).

Таблица

Показатели развития и урожайности земляники при использовании различных вариантов подкормки

Показатель	Контроль (без подкормки)	Подкормка верми-компостом	Подкормка нано-кремнием	Подкормка нанокремнием и вермикомпостом
Начало цветения	08.06	07.06	07.06	5.06
Начало плодоношения	19.06	16.06	17.06	14.06
Количество ягод на куст	17	20	20	23
Урожайность, г/куст	356	460	476	544

Отмечается незначительное ускорение сроков цветения и более раннее плодоношение земляники как при применении вермикомпоста, так и при применении НК. В то же время при совместном применении двух препаратов, урожайность земляники увеличивается почти на 70% по отношению к контролю и в относительно меньшей степени – по отношению к опытам с раздельным применением препаратов. Количество завязавшихся ягод на кусте при применении препаратов также увеличилось (таблица).

В целом, проведенные исследования показывают перспективность использования НК в сочетании с вермикомпостом для повышения показателей развития и урожайности садовой земляники. Перспективным представляется также изучение влияния вышеуказанных препаратов на устойчивость земляники к болезням и вредителям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Власова В.А., Хапова С.А. Влияние минерального питания на плодоносящие маточные растений земляники садовой // Ярославский педагогический вестник. 2012. Т.3 № 2. С. 75-79.

2. Жандарова С.В., Серпова О.П. Влияние применения нанокремния по фону минеральных удобрений на урожайность и качество зерна яровой пшеницы // перспективы внедрения инновационных агротехнологий при возделывании сельскохозяйственных культур. Российская научно-практическая конференция, посвящённая 75-летнему юбилею агрономического факультета Алтайского ГАУ. Барнаул, 28.11.2018 г. Барнаул, 2018. С.34-36.

3. Павловская Н.Е., Бородин Д.Б., Гагарина И.Н. Исследование влияния микроудобрения «нанокремний» и нового биопрепарата на рост и развитие ячменя // Вестник аграрной науки . 2019. № 1. С. 37-43.

4. Семина С.А. Остробородова Н.И. Влияние кремнийсодержащего препарата на формирование урожайности яровой мягкой пшеницы // Нива Поволжья. 2018, Т.47. № 2. С.29-34.

5. Петроченко К. А., Куровский А. В., Бабенко А. С., Якимов Ю. Е. Влияние вермикомпоста на основе тополиного листового опада на корнеобразование у семян пшеницы // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2015. – № 3. – С. 98-101.

6. Petrochenko K.A., Kurovsky A.V., Godymchuk A.Yu., Babenko A.S., Yakimov Yu. E., Gusev A. A case study of woody leaf litter vermicompost as a promising calcium fertilizer // Bulgarian Journal of Agricultural Science. 2019. N 25. V. 4. P. 646–653.

7. Бабенко А.С., Класс А.Я., Лебедь Г.Ф. Влияние вермикомпоста на рост ремонтантной земляники и повреждаемость ее фитопатогенами // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. Вып. 8. Материалы Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии применения биологических средств защиты растений в производстве органической сельскохозяйственной продукции» Краснодар, 2014. С.312-314.

УДК 004.42/631/635

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ РАЗМЕЩЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК

Н.В. Бендик, канд. техн. наук, доцент
А.В. Ренн, магистрант
Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского

Аннотация. В статье описана разработка информационной системы оценки размещения сельскохозяйственных культур на предприятии. Система предназначена для предоставления данных о культурах; определения площадей хозяйств; обеспечения данными о характеристиках полей; адекватного подбора культур для размещения посевов на полях и расчета соответствия выбранного поля к требованиям культуры. Информационная система включает базу данных, которая состоит из 9 таблиц: «Культура», «Сорт», «Требования к почве», «Благоприятный предшественник», «Область», «Район», «Организация», «Поле» и «Предшественник».

Ключевые слова: информационная система, проектирование, оценка, сельскохозяйственная культура.

Наиболее сложными в растениеводстве являются процессы формирования урожая и управления ростом и развитием растений. Высокопродуктивное растениеводство базируется на зональной научно обоснованной технологии возделывания сельскохозяйственных культур, в основу которой положены биологические особенности растений, правильное использование земли в соответствии с её плодородием и климатическими условиями региона. Повысить уровень производства продукции растениеводства и ее качества возможно лишь при широком использовании достижений науки и передового опыта [3].

Технология возделывания должна включать следующие основные приемы: подбор сельскохозяйственных культур и сортов, обладающих в местных почвенно-климатических условиях наиболее ценными хозяйственно-биологическими свойствами, выбор наилучших предшественников в севообороте, систему обработки почвы, применения удобрений, семеноводства, интегрированную систему защиты растений от вредителей, болезней и сорняков, систему машин, подготовку семян к посеву, сроки, способы, нормы высева и глубину посева, уход за посевами, уборку, первичную обработку собранного урожая.

Сельское хозяйство в Иркутской области наиболее развито в южной части на равнинных территориях и поймах рек. В связи с разнообразием природных условий почвенный покров региона представлен разнообразными типами почв. В составе пахотного фонда наибольшее распространение имеют серые лесные - 47,7% и дерново-карбонатные почвы - 35,5%. Черноземные почвы занимают 7,4, лугово-черноземные - 3,2, пойменные - 2,4, дерново-подзолистые - 1,9, луговые - 1,6, прочие - 0,3% от общей площади пашни [3].

По агропроизводственным и природным особенностям Иркутская область делится на три сельскохозяйственные зоны: подтаежно-таежную, остепненную и лесостепную. На основе биологических особенностей растений и свойствах местности предлагается разработка информационной системы для оценки распределения сельскохозяйственных культур на полях сельскохозяйственного товаропроизводителя.

Главными функциями информационной системы для оценки размещения сельскохозяйственных культур являются:

1) предоставление данных о культурах (сортах, биологических особенностях каждой культуры);
2) определение площадей хозяйств;

3) обеспечение данными о характеристиках полей;
4) адекватный подбор культур для размещения посевов на полях;
5) расчет процентного соответствия выбранного поля к требованиям культуры;
6) формирование севооборота.

После определения требований и основных функций проектируемой системы разработан алгоритм размещения сельскохозяйственных культур (рис. 1).

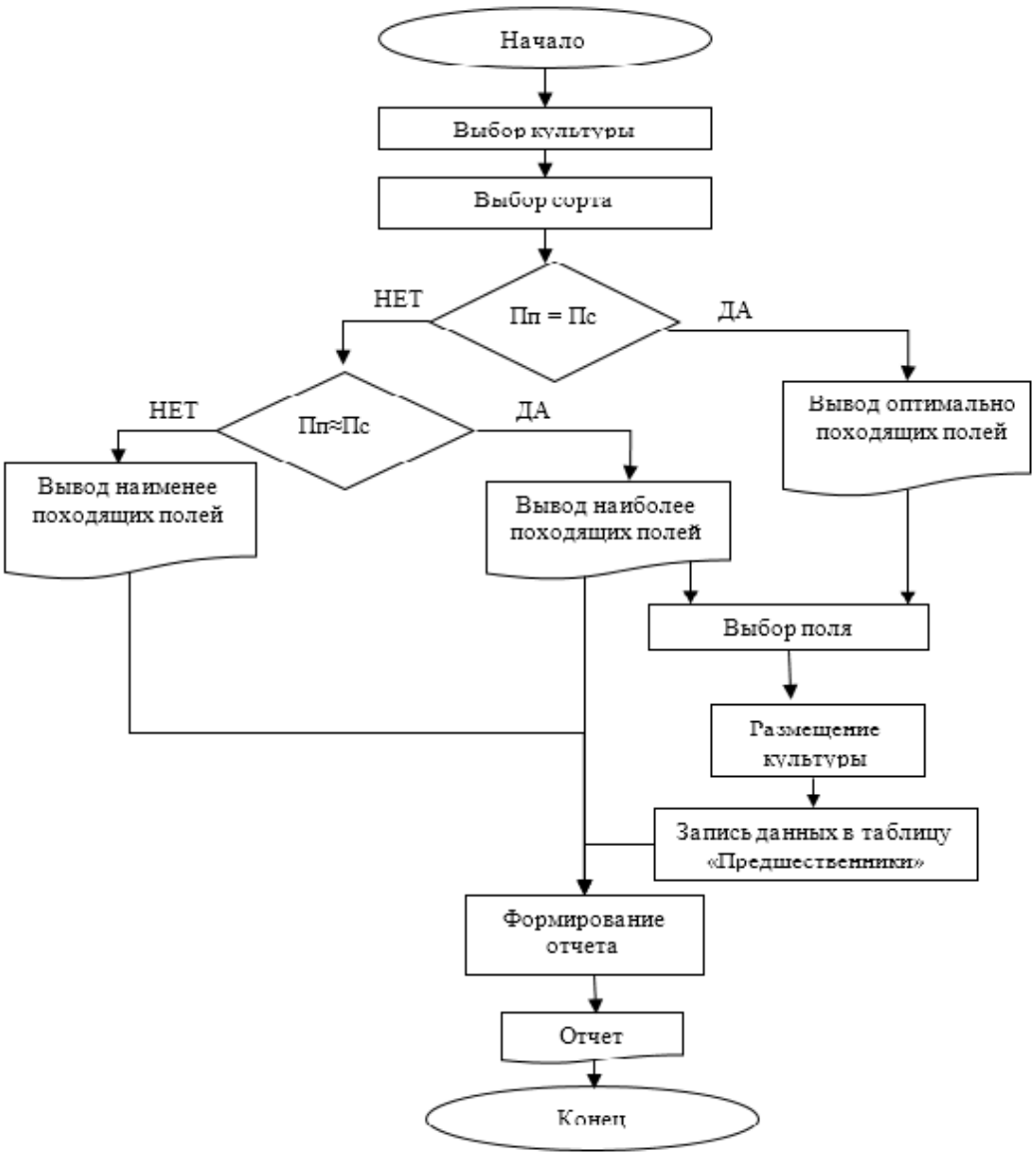


Рисунок 1 - Алгоритм размещения сельскохозяйственных культур

Для выбора подходящих полей производится выбор культуры и сорта. Далее сравниваются показатели сорта (Пс) с показателями полей (Пп). На следующем этапе коэффициенты показателей почвы, которые соответствуют показателям сорта культуры, переводятся в проценты относительно сорта культуры (Пс=100%) и находится средний процент по всем показателям. Например, для сортов картофеля оптимальный pH составляет от 5 до 6, следовательно, наиболее подходящими полями села Оек для сортов картофеля являются: Пашковская №1 (pH = 5,5), Марчата №1 (pH = 5,5), Западный участок №1 (pH = 5,9) и Зимник №1 (pH = 5,6). Если показатели равны, то выводится список оптимально подходящих полей. Если показатели сорта и показатели полей

отличаются на ±10%, то выводится список наиболее подходящих полей. Если показатели существенно отличаются, то осуществляется вывод наименее подходящих полей. Из списка оптимально и наиболее подходящих полей выбирается поле, затем размещается культура. В таблицу «Предшественники» заносится соответствующая запись для следующего года. Все результаты формируются и выводятся в виде отчета.

Декомпозиция функциональная модели разрабатываемой системы представлена на рисунке 2. Работа информационной системы осуществляется на основе информации, которую сотрудник получает в виде данных о хозяйстве и запроса. Обработка данных и запросов проводится с учетом методических рекомендаций, биологических особенностей культур, свойств местности и методов анализа. Выполняющим операцию механизмом является: специалист Министерства сельского хозяйства Иркутской области или агроном конкретного предприятия. В результате работы информационной системы сотрудник владеет информацией о размещении посевов на полях, представленной в виде отчета.

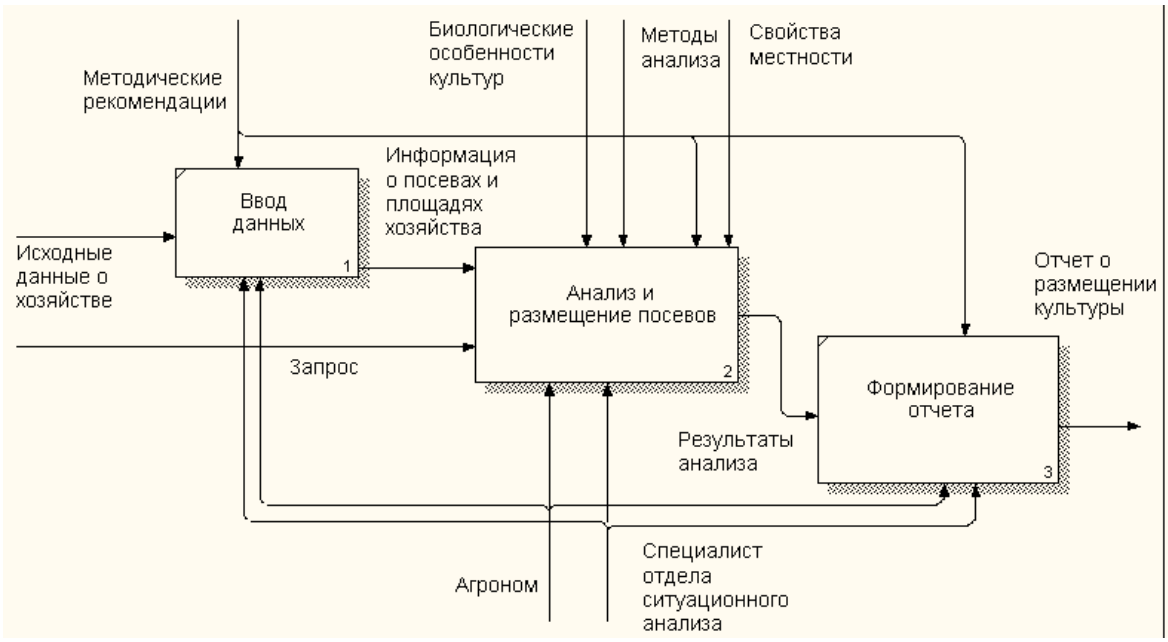


Рисунок 2 – Декомпозиция функциональной модели

В результате ввода данных специалист владеет информацией о посевах и площадях хозяйства. Данная информация и запрос являются основой для анализа и размещения посевов. Результаты анализа отражаются в отчете с учетом методических рекомендаций.

На основе запроса и информации о посевах и площадях хозяйства осуществляется сравнение показателей. Результат сравнения является основой для расчета процентного соответствия. Результат расчета влияет на вывод результатов, то есть является управляющим элементом.

Следующим этапом является разработка базы данных. Инфологическая модель информационной системы, разработанной в ErWin, представлена на рисунке 3. В модели данных выделено 9 сущностей: «Культура», «Сорт», «Требования к почве», «Благоприятный предшественник», «Область», «Район», «Организация», «Поле» и «Предшественник». Каждая из сущностей имеет атрибуты, которые характеризуют данную сущность. Связь является логическим соотношением между сущностями. Имя связи выражает некоторое ограничение или бизнес-правило и облегчает чтение диаграммы, например: «Организация» содержит «Поле». На основе инфологической модели разработана даталогическая модель, которая в дальнейшем сгенерирована в MS SQL Server Enterprise Manager.

В качестве инструментального средства разработки пользовательского интерфейса выбрана интегрированная среда Borland Delphi 7 [1,2].

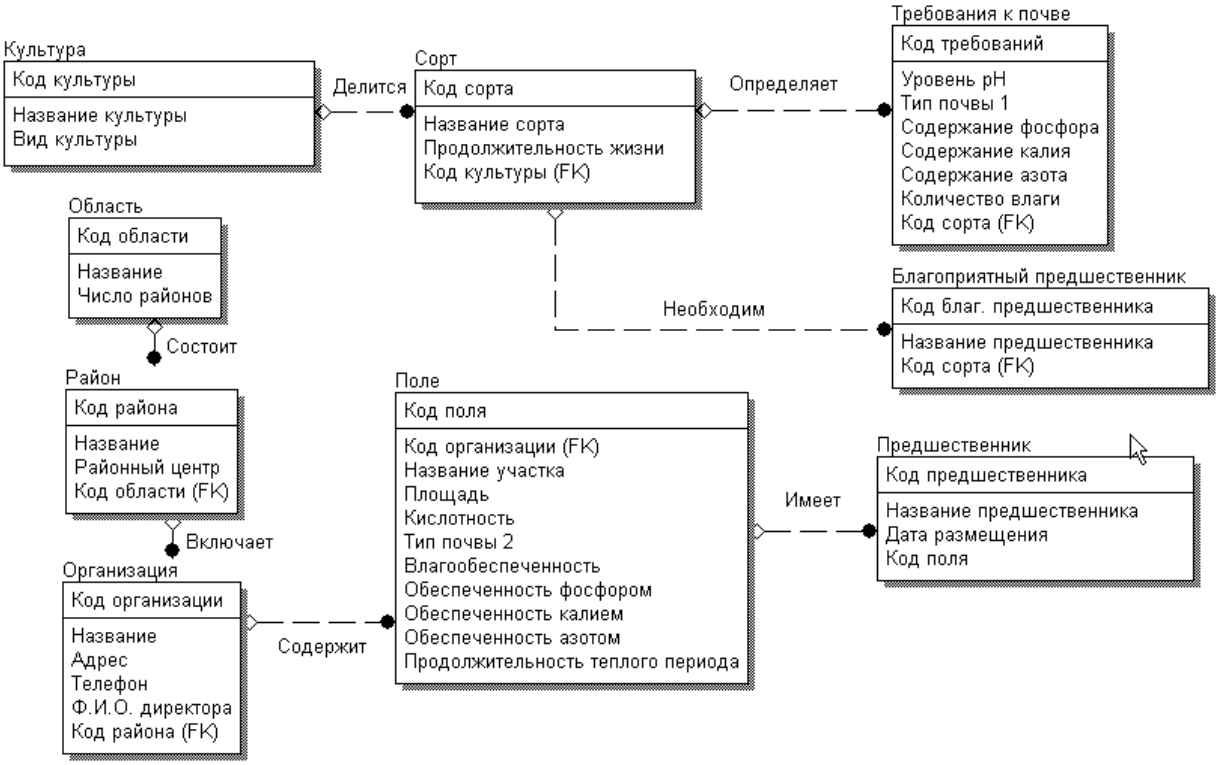


Рисунок 3 – Инфологическая модель

На рисунке 4 представлено окно подбора поля. Из списка выбирается культура, ниже отображаются соответствующие данной культуре сорта. Далее выбирается сорт, затем по нажатию кнопки «Подбор поля» выводится список подходящих полей. При выделении одного из полей автоматически рассчитывается соответствие поля требованиям сорта. В данном случае соответствие Чаепрессовачного поля № 1 (с. Оек) требованиям сорта «Ровесник» равно 87%.

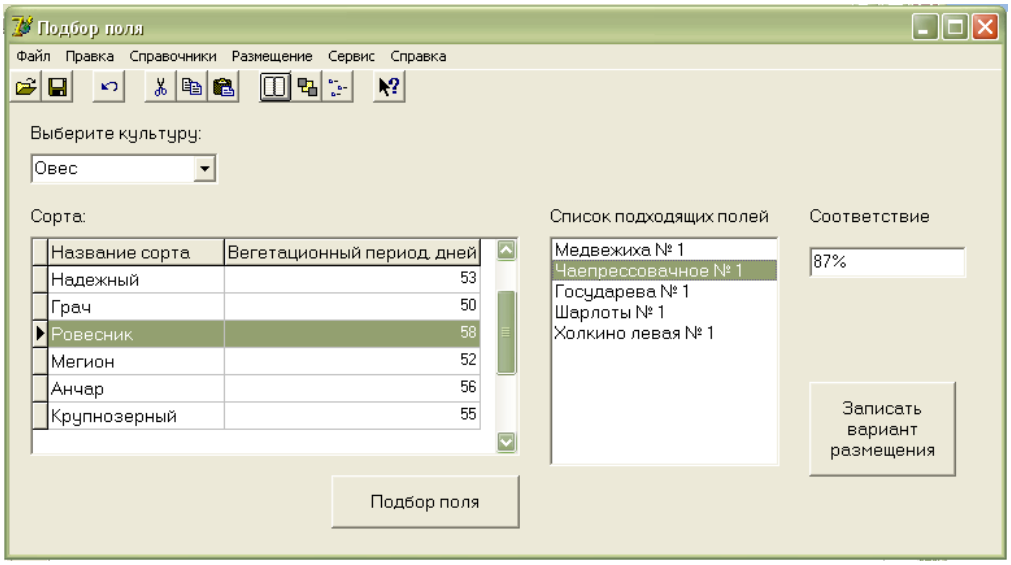


Рисунок 4 – Окно подбора полей

Рассчитываемый в программе процент соответствия говорит о том, какое поле наиболее подходит к выбранной культуре. Чем меньше процент соответствия, тем меньше урожайность и тем больше затрат потребуется на производство продукции.

Таким образом, разработанная информационная система позволяет решить ряд

проблем связанных с размещением посевов на полях определенного хозяйства. Работа системы осуществляется с учетом требований культур к почве и характеристик полей. Это обеспечивает адекватный подбор полей и культур. Помимо этого, размещение культур на полях происходит с учетом предшественников, что позволяет формировать правильный севооборот.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дарахвелидзе, П. Программирование в Delphi 7 [Текст]: учебник / П. Дарахвелидзе, Е. Марков, О. Котенок. – Спб.: BHV-СПб., 2001. – 784 с.
2. Маран, М.М. Delphi. Начальный курс: учебное пособие по курсу «Алгоритмические языки и программирование» [Текст] / М.М. Маран – М.: МЭИ, 2002. – 100 с.
3. Хуснидинов, Ш.К. Растениеводство Предбайкалья [Текст] / Ш.К. Хуснидинов, А.А. Долгополов, Г.И. Покровская, М.С. Наумова, В.А. Рычков и др. – 2-е изд. перераб. и доп. – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2000. – 462 с.

УДК 004.42/633/635

БАЗА ЗНАНИЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Н.В. Бендик, канд. техн. наук, доцент
О.В. Борхошкин, магистрант
Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского

Аннотация. В публикации описан проект базы знаний интеллектуальной системы поддержки производства продукции растениеводства. Проанализированы исходные данные, разработана структура взаимосвязи знаний исследуемой предметной области – растениеводство. Проектируемая база знаний применима для хранения и применения знаний при планировании агрокультурных мероприятий с учетом рисков, ресурсов и текущих условий.

Ключевые слова: база знаний; принятие решений; интеллектуальная система; растениеводство.

Использование интеллектуальных систем в сельском хозяйстве повышает эффективность управления на разных уровнях производства [1,2]. Разновидностью интеллектуальных систем являются системы, основанные на знаниях, встраиваемые в системы управления [3]. Важным элементом таких систем является база знаний, которая состоит из множества систематизированных знаний, используемых для решения различных задач, а также задач управления. Все знания, описывающие требования к принятию решений в области растениеводства, разделены на три группы – знания по землепользованию, сельскохозяйственным культурам и повышению продуктивности земли. Каждая из них представлена тремя видами знаний: концептуальные, фактологические и процедурные.

Интегрированное их применение является сложной задачей, решение которой видится на стыке следующих научных направлений: инженерия знаний, земледелие и управление знаниями сельскохозяйственного товаропроизводителя. Помимо этого, многообразие и большой объем информации усложняет поиск необходимых знаний. Решение данной проблемы заключается в разработке интеллектуальной системы поддержки производства продукции растениеводства на основе базы знаний, с помощью которой можно осуществить поддержку принятия решений.

Интеллектуальная система будет выдавать рекомендации по принятию решений в производстве продукции растениеводства. В основу разработки интеллектуальной

системы легли основные положения о ресурсосберегающих технологиях растениеводства и объединены в интеллектуальной карте проекта (рис.1).

Система учитывает неоднородность почв и рельефа, что позволяет скорректировать количество посевного материала, удобрений и средств защиты и таким образом использовать каждый конкретный участок с максимальной эффективностью [4]. Основные плюсы системы:

– планирование агрокультурных мероприятий с учетом ресурсов, текущих условий и рисков;

– единая база данных и знаний;

– мониторинг сельскохозяйственных операций в режиме онлайн;

– интеграция с другими информационными системами.

Процесс разработки базы знаний состоит из следующих этапов [5].

1. Проектирование базы знаний:
- определение классов в онтологии;
- организация классов в некоторую иерархию (базовый класс →подкласс);
- определение слотов и их допустимых значений.
2. Настройка формы ввода данных экземпляров.
3. Наполнение экземпляров класса.
4. Проверка согласованности базы знаний.

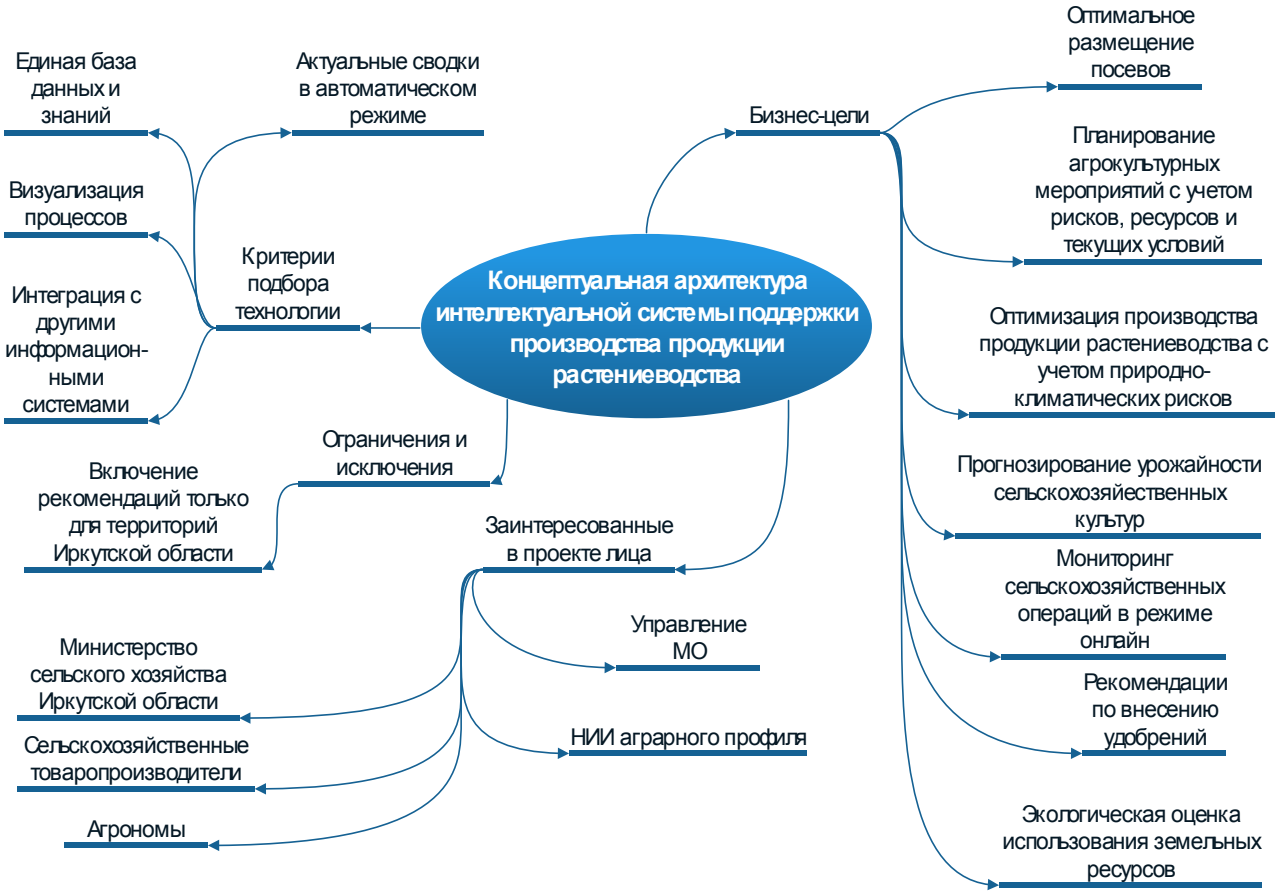


Рисунок 1 –Интеллектуальная карта

Разработанная иерархия классов онтологии, выглядит следующим образом (подклассы не представлены в целях упрощения):

- Землепользование:
  - Пахотные земли
  - Почвы
  - Пастбища

- Сельскохозяйственные культуры:
  - Виды
  - Семена и гибриды
  - Повторные посевы
  - Защита растений
  - Севооборот
  - Урожайность
- Повышение продуктивности земли (рис.2).

Таким образом, база знаний содержит в себе знания о землепользовании, сельскохозяйственных культурах и повышении продуктивности земли. Для них создаются соответствующие подклассы. Рассмотрим создание класса «Почвы». В качестве почв Иркутской области выбраны: серые лесные (47,7%), дерново-карбонатные (35,5%), черноземные почвы (7,4%), лугово-черноземные (3,2%), пойменные (2,4%), дерново-подзолистые (1,9%), луговые (1,6%) и прочие (0,3%) [6]. Поэтому в качестве подкласса класса «Почвы» были созданы подклассы: «Плодородие почв» и «Бонитировка». Эти классы являются абстрактными, так как моделируемые понятия являются обобщающими, а не связанными с какой-то конкретной сущностью, при этом они не могут сами по себе иметь экземпляры без более детального определения. Для класса «Сельскохозяйственные культуры» созданы подклассы «Урожайность», «Виды», «Севооборот» и др.

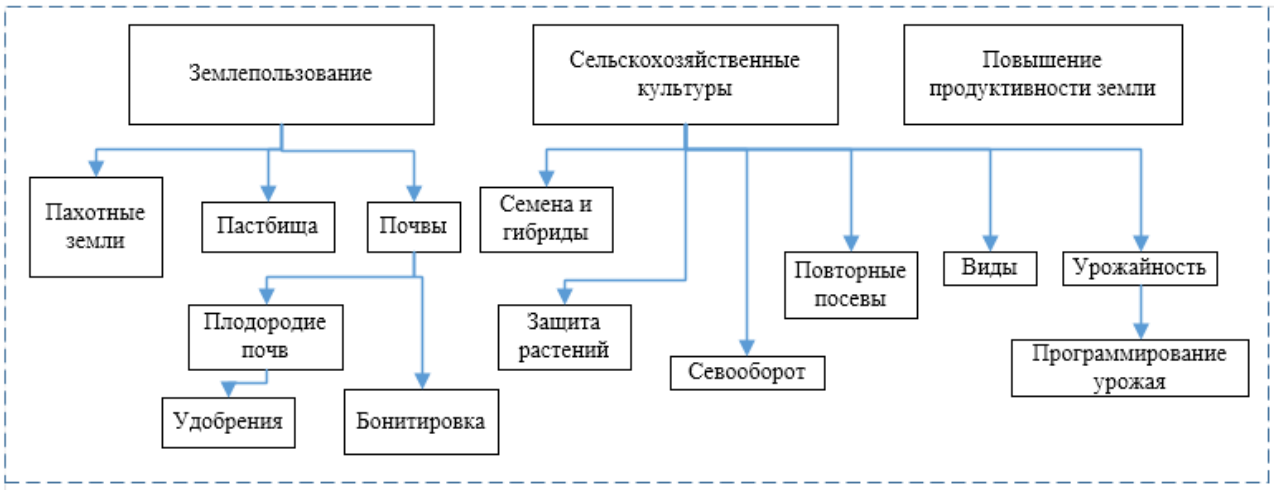


Рисунок 2 – Классы базы знаний

Фактически, проектируемая интеллектуальная система – это база данных и знаний с функцией автоматического обновления, интерактивная карта, система видеонаблюдения, планировщик, аналитический пакет, архив и справочник в одной программе. Преимущества такой системы – владение информацией, снижение рисков и уверенность в принятии решений. Разрабатываемая база знаний является частью интеллектуальной системы поддержки производства продукции растениеводства, но может функционировать самостоятельно. В дальнейшем планируется создание и наполнение слотов подклассов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бендик Н.В. Разработка web-приложения "Помощь фермеру"/ О.В. Борхошкин, Н.В. Бендик //В сборнике: научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК. Материалы всероссийской научно-практической конференции. Иркутск, 2019. с. 26-32
2. Бендик Н.В. Разработка базы знаний для сельскохозяйственных товаропроизводителей Иркутской области / Н.В. Бендик, О.В. Борхошкин // Материалы международной научно-практической конференции “Цифровые технологии и системы в сельском хозяйстве”. Иркутск, 2019. с. 30-36.
3. Курзаева Л. В. К вопросу об актуальности разработки базы знаний интеллектуальной системы поддержки управления требованиями к результатам обучения ИТ-специалистов // Фундаментальные исследования. –

2016. – № 12-3. – С. 513-517
4. Зимон, А. Вскрывать резервы прибыльности. Снижение затрат и повышение урожайности благодаря оптимизации расхода средств производства / А. Зимон, Ф. Кип, Б. Домен // Новое сел. хоз-во. - 2007. - № 5. - С. 62-64.
5. Принципы создания баз данных [Электронный ресурс] / Информационный портал создания систем автоматизированного проектирования. Режим доступа: http://it.kgsu.ru/MSAccess/access01.html. Дата доступа: 25.02.2020
6. Хуснидинов, Ш.К. Растениеводство Предбайкалья / Ш.К. Хуснидинов, А.А. Долгополов, Г.И. Покровская, М.С. Наумова, В.А. Рычков и др. – 2-е изд. перераб. и доп. – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2000. – с.462.

УДК 632.78 / 632.08

ФЕРОМОННЫЙ МОНИТОРИНГ ЯБЛОННОЙ ПЛОДОЖОРКИ

Г.А. Бурлака, канд. биол. наук, доцент
Самарский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье представлены результаты проведения феромонного мониторинга динамики численности самцов яблонной плодожорки в период их лета. Установлены сроки начала лета имаго самцов фитофага первого поколения – 14 мая, максимальный лет самцов отмечался 2 июля и составил 14 экз./ловушку в сутки. Средняя численность имаго самцов яблонной плодожорки первого поколения составила 3,81 экз./ловушку в сутки. Начало лета имаго самцов второго поколения в средине июля, максимальный лет самцов отмечался 19 июля и составил 28 экз./ловушку в сутки. Средняя численность имаго самцов яблонной плодожорки второго поколения составила 15,34 экз./ловушку в сутки. В среднем численность имаго самцов яблонной плодожорки двух поколений составила 9,67 экз./ловушку в сутки. Ночная температура воздуха оказывала положительное влияние на динамику лета имаго самцов яблонной плодожорки, коэффициент корреляции в среднем 0,615.

Ключевые слова: яблонная плодожорка, феромонный мониторинг, яблоня, самцы, динамика численности.

Яблонная плодожорка (*Laspeyresia pomonella* L. или *Cydia pomonella* L.) относится к отряду Чешуекрылые (*Lepidoptera*), семейству Листовертки (*Tortriciday*). Она входит в число самых опасных вредителей плодов яблони. Повреждает яблоню, грушу, айву, абрикос, реже – персик, сливу, грецкий орех. Распространенность повсеместная, в зонах промышленного плодоводства.

Отродившиеся гусеницы вгрызаются в мякоть плодов, заплетая входные отверстия паутиной и огрызками. Из мякоти гусеницы проникают в семенную камеру и выгрызают семена, заполняя ходы сухими бурыми экскрементами. За период развития одна гусеница повреждает 1…3 плода. Поврежденные плоды преждевременно желтеют и опадают, теряют товарные качества и способность к хранению. Поврежденность плодов при отсутствии серьезных защитных мер может достигать, по наблюдениям специалистов, в отдельных случаях 80-90%, свидетельствуя о чрезвычайно высокой вредоносности яблонной плодожорки [1].

Яблонная плодожорка является постоянным спутником плодоносящей яблони. Поэтому без эффективной борьбы с этим вредителем невозможно получить хороший урожай высококачественных плодов. Непременным условием рентабельной защиты яблони и важнейшей составной частью современных систем управления фитосанитарным состоянием плодовых насаждений является прогноз развития этого опасного насекомого и учет его численности. Однако эффективное управление численностью и совершенствование мероприятий по защите яблони от вредителя возможны на основании изучения жизненного цикла в конкретных условиях и оценки эффективности средств

борьбы. В связи с этим ряд вопросов, касающихся биологических особенностей яблонной плодожорки в современных условиях, требует уточнения и дополнительного изучения [2].

Фитосанитарный мониторинг является основой интегрированной защиты растений, т.е. системы мероприятий, направленной на уменьшение количества вредителя до хозяйственно неощутимого уровня и увеличение урожая, включающей рациональное сочетание средств защиты растений при сохранении основных механизмов агробиоценоза. Надёжный контроль состояния вредителей и болезней растений возможен лишь при интеграции всех методов фитосанитарного мониторинга в единую систему [2; 3; 4; 5].

Цель исследований – изучение динамики лета имаго самцов яблонной плодожорки в зависимости от температуры воздуха ночью для совершенствования системы защиты посадок яблони от яблонной плодожорки и повышения продуктивности яблоневого сада.

Исследования по динамике численности яблонной плодожорки проводились в условиях Волжского района Самарской области в 2018 году.

Самарская область расположена почти в центре европейской части России. Климат Самарской области характеризуется неустойчивостью и существенными отклонениями метеоусловий по годам. Климат Волжского района континентальный, с резкими температурными контрастами, короткими переходными сезонами, холодной зимой, жарким летом, дефицитом влаги, богатым солнечным освещением и большой вероятностью весенних и осенних заморозков.

Ежегодная сумма осадков колеблется от 483 мм до 504 мм. Среднегодовая температура воздуха изменяется по территории от +4,400С до +4,800С. Климат лесостепной зоны с продолжительным и теплым летом, холодной зимой, залеганием снежного покрова до 140-160 дней и оптимальным соотношением тепла и влаги.

Характеризуя почвенно-климатические ресурсы Самарской области, можно отметить, что они благоприятны для возделывания яблони, однако, периодические засухи могут обусловливать колебания урожаев и качества плодов по годам.

Исследования проводились на 5 перспективных для возделывания в Самарской области сортах позднего срока созревания, съемная зрелость яблок наступает в конце августа – сентябре. Исследуемые сорта: Жигулевское, Бессемянка Мичуринская, Ветеран, Память Мичурина, Вишневое.

Для определения динамики численности самцов бабочек яблонной плодожорки использовались феромонные ловушки. Ловушки имеют дельтообразную форму, в нее входит клеевой вкладыш и резиновый диспенсер с синтетическим половым феромоном. Расстояние действия источника феромона, находящегося в ловушке составляет более 50 м.

Ловушки развешивались в конце цветения яблонь, устанавливалась 1 ловушка на 1-2 яблони по общепринятой методике. При высоте дерева 3 м ловушки размещались на высоте 1-2 м от земли. Вкладыши заменялись по мере загрязнения, а диспенсеры каждые 5-6 недель. Всего в 2018 году было использовано 10 феромонных ловушек.

Учет отловленных насекомых проводился ежедневно, полученные результаты записывались в полевой журнал. За начало массового лета бабочек вредителя принималась дата резкого увеличения числа бабочек в ловушках. Его окончание регистрировалось при значительном снижении суточного отлова самцов яблонной плодожорки.

Содержание почвы в саду проводилось по паросидеральной системе. Приствольные полосы содержались по типу черного пара. В зимний период проводилось снегозадержание. До распускания почек растений в феврале-апреле проводилась обрезка деревьев и обработка срезов вручную. Раз в 4 года в апреле проводился посев сидеральных культур (горчица, фацелия) через междурядье с нормой высева 15 кг/га. В фазе начала цветения в августе сидераты измельчались. Раз в два года в апреле проводилась контурная механизированная обрезка деревьев. Весной при физической спелости почвы в апреле-мае проводилось боронование почвы на 3-5 см. В мае

проводилась трехкратная культивация междурядий на 8-10 см. Раз в два года под культивацию вносились азотные удобрения N_{30}. Затем дискование междурядий в июне-июле на 3-5 см. В летний период проводилось трехкратное рыхление приствольных полос на 8-10 см. В период вегетации проводилось шестикратное объемное опрыскивание фунгицидами с объемом рабочей жидкости 1200 л/га, двукратное малообъёмное опрыскивание инсектицидами с объемом рабочей жидкости 600 л/га. В приствольные полосы вносились гербициды. В июне раз в два года вручную производили удаление дикой поросли. В июле по мере отрастания вручную удалялись волчковые побеги. При созревании урожая яблок в августе-сентябре вручную производили сбор падалицы и съем плодов в контейнеры. Осенью под вспашку раз в 4 года вносилась органоминеральная смесь навоза 20 т/га и фосфорно-калийных удобрений $P_{30}K_{180}$; раз в два года вносились фосфорно-калийные удобрения $P_{30}K_{180}$. В сентябре-октябре один раз в два года проводилась вспашка междурядий на 22-25 см. В годы без вспашки проводили дискование междурядий на 16-18 см. В осенне-зимний период проводилась трехкратная раскладка отравленных приманок против грызунов.

В результате проведенных исследований по динамике лета самцов яблонной плодожорки было установлено, что в Самарской области яблонная плодожорка развивалась в двух поколениях (рис. 1). Начало лета имаго самцов фитофага первого поколения отмечалось 14 мая.

Среднее количество самцов яблонной плодожорки на ловушку в сутки в мае составило 1,33 шт. Такие низке показатели были связаны с низкими ночными температурами воздуха в этот период, которые задерживали активный лет бабочек яблонной плодожорки.

Среднее количество самцов яблонной плодожорки в июле составило 3,57 экз./ловушку в сутки, что ниже ЭПВ (5 экз./ловушку в сутки). Их численность превышала порог вредоносности только в отдельные дни с высокой ночной температурой воздуха во второй половине месяца. Максимальный лет самцов первого поколения отмечался 2 июля и составил 14 экз./ловушку в сутки, что превышало ЭПВ в 2,8 раза. Средняя численность имаго самцов яблонной плодожорки первого поколения составила 3,81 экз./ловушку в сутки (рис. 1).

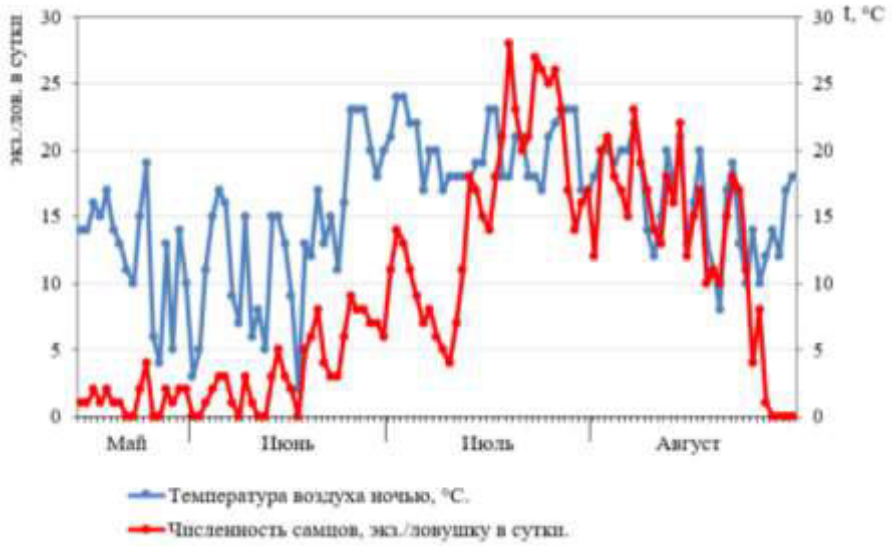


Рис. 1. Влияние температура воздуха ночью на динамику лета самцов яблонной плодожорки

Лет самцов второго поколения начался в середине июля, в этот период отмечалась высокая ночная температура воздуха, что способствовало высокой численности бабочек 15,87 экз./ловушку в сутки, что превышало ЭПВ в 3,2 раза.

Численность имаго самцов яблонной плодожорки в августе в среднем составила 12,71 экз./ловушку в сутки, что превышало ЭПВ более чем в 2,5 раза. Максимальный лет самцов фитофага второго поколения отмечался 19 июля и составил 28 экз./ловушку в сутки что превышало ЭПВ в 5,6 раза. Лет имаго самцов яблонной плодожорки второго поколения наблюдался до 27 августа. Средняя численность имаго самцов яблонной плодожорки второго поколения составила 15,34 экз./ловушку в сутки. В среднем численность имаго самцов яблонной плодожорки двух поколений составила 9,67 экз./ловушку в сутки.

Изучение влияния ночной температуры воздуха на динамику лета имаго самцов яблонной плодожорки показало наличие высокой средней положительной корреляционной зависимости, коэффициенты корреляции по месяцам составили от 0,555 до 0,882, в среднем 0,615.

Таким образом, исходя из вышеизложенного материала, можно отметить что в год исследования яблонная плодожорка развивалась в двух поколениях. Начало лета имаго самцов фитофага первого поколения отмечалось 14 мая, максимальный лет самцов отмечался 2 июля и составил 14 экз./ловушку в сутки. Средняя численность имаго самцов яблонной плодожорки первого поколения составила 3,81 экз./ловушку в сутки.

Начало лета имаго самцов второго поколения в средине июля, максимальный лет самцов отмечался 19 июля и составил 28 экз./ловушку в сутки. Средняя численность имаго самцов яблонной плодожорки второго поколения составила 15,34 экз./ловушку в сутки. В среднем численность имаго самцов яблонной плодожорки двух поколений составила 9,67 экз./ловушку в сутки.

Ночная температура воздуха оказывала положительное влияние на динамику лета имаго самцов яблонной плодожорки, коэффициенты корреляции по месяцам составили от 0,555 до 0,882, в среднем 0,615.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бараненко, Т.Ю. Яблонная плодожорка, меры борьбы с ней / Т.Ю. Бараненко, Л.М. Медведева // АПК России. - 2018. - Т. 25. - № 2. - С. 199-203.
2. Бурлака, Г.А. Интегрированная защита садовых растений / Г.А. Бурлака, Е. В. Перцева. Кинель: РИО Самарского ГАУ, 2019. - 155 с.
3. Бурлака, Г. А. Биоэкологическое обоснование защиты зерновых злаков от хлебных клопов (надсемейства *Pentatomoidea*) в лесостепи Среднего Поволжья / Г. А. Бурлака, В. Г. Каплин. - Кинель : РИЦ СГСХА, 2015. - 145 с.
4. Бурлака, Г. А. Динамика численности оранжерейной тли на хризантеме / Г. А. Бурлака // Форум молодых ученых. - 2016. - Вып. 4 (4). - С. 188-191.
5. Бурлака, Г. А. Сортовая устойчивость хризантемы к паутинному клещу / Г. А. Бурлака // Агротехнологические процессы в рамках импортозамещения. - Мичуринск-наукоград РФ, 2016. - С. 80-84.

УДК 372:862

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ

Е. В. Бывших, студентка
Ю. А. Бахмутская, старший преподаватель
Алтайский государственный аграрный университет

Аннотация. Статья посвящена изучению возможности внедрения инновационных технологий в современный процесс образования, какую роль они оказывают.

Ключевые слова: современное образование, инновационные технологии, виды обучения.

Внедрение инновационных технологий в области современного образования

сегодня является неотъемлемой частью образовательного процесса. Такие радикальные нововведения, как Интернет, персональный компьютер, мобильный телефон, различные микропроцессорные технологии, спутниковое телевидение, привели к основательной трансформации современной реальности в различные сферы жизни, в том числе в сфере образования [1].

Целью инновационной деятельности является качественное изменение личности студента по сравнению с традиционной системой. Это становится возможным благодаря внедрению неизвестных в практике дидактических и образовательных программ в профессиональной деятельности, что предполагает устранение педагогического кризиса.

В России формируется новая система образования, ориентированная на мировое образовательное пространство. Этот процесс сопровождается значительными нововведениями, как в теории педагогической деятельности, так и в практике воспитательной работы. Личностно-ориентированное взаимодействие преподавателя и ученика становится основным вектором инновационного подхода к обучению. Инновации становятся наиболее оптимальным способом повышения эффективности образования [2].

Различают следующие виды инновационного обучения:

• дистанционное, модульное и проблемное обучение;

• метод проекта;

• метод игровых технологий и др.

Развитие инновационной системы образования является сложным и длительным процессом, строительство которого неизбежно становится стратегическим и требует разработки соответствующей стратегии управления. Выбор инновационной стратегии является одной из важнейших проблем инновационного менеджмента.

Использование информационных и коммуникационных технологий позволяет значительно ускорить процесс поиска и передачи информации, трансформировать характер умственной деятельности и автоматизировать человеческий труд.

Современное образование должно стать передовой платформой с точки зрения информационных технологий, местом, где человек получает не только необходимые знания, но и пропитывает дух современного информационного общества. Без использования информационных и коммуникационных технологий учебное заведение не может претендовать на инновационный статус в образовании [3].

Современный этап в формальном и неформальном дистанционном обучении – активное развитие технологий мобильного обучения, виртуальной и дополненной реальности. Электронное обучение позволяет оптимально организовать взаимодействие участников образовательного процесса с помощью наиболее эффективных и современных информационных технологий, технических устройств и информационно-телекоммуникационных сетей [4].

Преподаватель должен понимать, что инновационное образование - это способ воспитания, прежде всего, гармоничной личности. «Готовые шаблоны» ему не подходят, особенно важно постоянно повышать свой интеллектуальный уровень. Инновационные технологии в образовании позволяют регулировать и направлять обучение в правильном направлении.

Современные информационные технологии обучения позволяют дозировать учебный материал, создавать системы адаптивного тестирования и использовать мультимедиа. Соответственно, стало возможным организовать коллективную работу экстерриториальной группы студентов с использованием технологий и инструментов сетевого взаимодействия в совместной работе.

Современные студенты активно используют современные информационные технологии (персональный компьютер, сервисы Интернет, электронные учебники и т.д.), они воспитаны на аудио-видео продуктах и других элементах компьютерной культуры. Согласно существующим требованиям современного рынка труда выпускник профессиональной образовательной организации должен быть конкурентоспособным,

всесторонне развитым и образованным специалистом, владеть профессиональным мастерством, высоким уровнем информационной компетентности, которая является одной из ключевых сторон современного выпускника. Его знания, умения и навыки, личностные качества являются определяющими для того, чтобы быть востребованным в определённых сферах деятельности.

Современный образовательный процесс не обходится без сочетания современных информационных и компьютерных технологий. Возможности таких технологий безграничны. Современный компьютер предоставляет массу информации, которую можно получить за считанные секунды. Применение информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе представляет собой новые технические средства, формы, методы преподавания и новый подход к процессу обучения.

Задача каждого преподавателя научиться эффективно, использовать современные информационные технологии, так как они расширяют образовательное процесс по каждой учебной дисциплине. С появлением компьютерных сетей и других, аналогичных им средств ИКТ образование приобрело новое качество, связанное в первую очередь с возможностью оперативно получать информацию. Через глобальную компьютерную сеть возможен мгновенный доступ к мировым информационным ресурсам (электронным библиотекам, базам данных, хранилищам файлов, и т.д.)

Мультимедиа в учебном процессе, представленная компьютерными программами (системами), электронными учебниками, компьютерным моделированием в виде разнообразных заданий для самостоятельной работы, учебно-познавательными задачами на разных этапах учебного занятия, интернет-олимпиадами по дисциплине, а также образовательными веб-страницами в сети Интернет.

Применение мультимедиа развивает заинтересованность обучающихся к обучению, улучшает у них мотивационную деятельность к анализу, синтезу и сравнению, моделированию, выявлению причинно-следственных связей, активизирует использование разных видов информации [4].

Варианты использования мультимедиа в работе с обучающимися: проведение презентаций на занятии при объяснении нового материала; наглядная демонстрация процесса; презентация по результатам выполнения индивидуальных и групповых проектов; совместное изучение источников информации; корректировка и тестирование знаний.

Большое внимание при внедрении в образовательный процесс ВУЗа технологий, касается учебных и методических материалов. Необходимо не просто заменить книжные издания на электронные, а расширить имеющийся библиотечный фонд «вглубь». То есть дополнить печатные издания электронными ресурсами, прежде всего там, где у книги нет возможности работать. Однако важно сохранить основное назначение учебников, книг и пособий – передача информации. Это необходимо, так как по удобству и широте применения книжные издания пока вне конкуренции [4].

Наличие электронных ресурсов и изданий способствует обеспечению учебного процесса необходимыми материалами. Помимо этого электронные ресурсы значительно облегчают систематизацию и поиск необходимой информации. Их использование достаточно широко – получение учебной информации, использование во время практических заданий, проведение аттестаций и т.д.

В заключение стоит подчеркнуть, что любая инновация в современном образовании, любая новейшая образовательная стратегия должны последовательно преодолевать некоторые этапы «эволюции»: внедрение, анализ, развитие, а также проектирование и экспертную оценку. Только такой подход к модернизации образования позволит нам достичь уровня действительно качественного обучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Инновационное развитие России в XXI веке (мир инноваций: проблемы и решения) : монография / В.К.

Кондрашова и др. ; Моск.гос. университет печати имени Ивана Федорова. – М. : МГУП имени Ивана Федорова, 2013. – 210 с.
2. Романов Д. В. Инновации в системе высшего образования : материалы Международной научно-методической конференции. – Кинель : СГСХА, 2017. – 214 с.
3. Толстова, О. С. Инновации как проявление синергетического эффекта в социально-педагогической системе дистанционного обучения / О. С. Толстова // Журнал Сибирского федерального университета. Гуманитарные науки. – Красноярск. – 2014. – №3. – С. 394-403.
4. Тумбаева Н. В, Чугузов Е. П. Информационные технологии в подготовке специалистов в Аграрном университете //Аграрная наука – сельскому хозяйству: Сборник статей: в 3 кн. / XII Международная научно-практическая конференция (7-8 февраля 2017 г.). Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2017. Кн. 1. 347 с.

УДК 634.723 (470.57)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ РАЗМНОЖЕНИИ ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ ОДРЕВЕСНЕВШИМИ ЧЕРЕНКАМИ

А.В. Валитов, канд. с.-х. наук, старший преподаватель
Э.Р. Даутова, канд. с.-х. наук, доцент
В.С. Сергеев**,** д-р биол. наук, доцент
Башкирский государственный аграрный университет
Л.А. Валитова, аспирант
Уфимский федеральный исследовательский центр РАН (Уфимский институт биологии)

Аннотация. Черная смородина размножается различными способами (семенами, отводками, зелеными и одревесневшими черенками). При размножении черной смородины наиболее широко распространенными являются: зеленое черенкование и размножение одревесневшими черенками. Посадочный материал, выращенный из зеленых и одревесневших черенков, отличается генетической однородностью и имеет сильную мочковатую корневую систему. При этом укореняемость зеленых черенков составляет 50-75%, в то время как укореняемость одревесневшими черенками несколько меньше. Успешно решить проблему размножения наиболее ценных сортов черной смородины одревесневшими черенками позволяет использование регуляторов роста.

В этой связи изучение эффективных приемов повышения укоренения одревесневших черенков черной смородины при обработке их регуляторами роста, является актуальной темой для условий Республики Башкортостан.

Ключевые слова: черная смородина, сорт, регуляторы роста, укореняемость.

Ягодные культуры занимают ведущее место в садоводстве России и Республики Башкортостан. Эффективность их производства различна, получение ягод связано с выбором сорта и использованием качественного посадочного материала (обязательное условие для решения проблемы получения урожая). Дальнейшее расширение площади посадок данной культуры во многом сдерживается из-за дефицита посадочного материала [1, 6].

Черная смородина размножается различными способами (семенами, отводками, зелеными и одревесневшими черенками). При размножении черной смородины наиболее широко распространенными являются: зеленое черенкование и размножение одревесневшими черенками. Саженцы, выращенные из зеленых и одревесневших черенков, отличаются генетической однородностью и имеют сильную мочковатую корневую систему. Большинство сортов черной смородины обладают высокой способностью к размножению зелеными и одревесневшими черенками. При этом укореняемость зеленых черенков составляет 50-75%, в то время как укореняемость одревесневшими черенками несколько меньше. Успешно решить проблему размножения черной смородины одревесневшими черенками позволяет использование регуляторов

роста [2, 3, 4, 5]. В этой связи изучение эффективных приемов повышения укоренения одревесневших черенков черной смородины при обработке их регуляторами роста, является актуальным вопросом для условий Республики Башкортостан.

Целью наших исследований являлось испытание различных регуляторов роста при размножении черной смородины одревесневшими черенками в условиях ЗАО «Цветы Башкортостана» Уфимского района Республики Башкортостан.

Нами на территории ЗАО «Цветы Башкортостана» в 2018-2019 гг. были заложены мелкоделяночные опыты с использованием различных регуляторов роста при размножении черной смородины одревесневшими черенками. Для укоренения использовали черенки черной смородины сортов Валовая и Караидель, обработанные регуляторами роста «Фитоспорин-М» (3 мл/л) и «Гуми-20» (0,5 мл/л).

Побеги смородины были заготовлены осенью. В день подготовки побеги были нарезаны на черенки длиной 12-15 см с 2-3 спящими почками. Для удобства обработки черенки связывали в пучки по 10 штук и нижними концами погружали в приготовленные согласно инструкции в водный раствор регуляторов роста на 24 часа при комнатной температуре. Затем обработанные черенки высаживали по схеме 40×10 см, на выровненную и обработанную поверхность подготовленного участка.

В качестве регуляторов роста использовали следующие препараты по следующей схеме: 1. Контроль (вода); 2. «Фитоспорин-М» (3 мл/л); 3. «Гуми-20» (0,5 мл/л). Опыт проводили в трехкратной повторности по 100 черенков на каждом варианте.

В процессе роста и развития черенков черной смородины проводили оценку результатов исследований, учитывали количество укоренившихся черенков, а также высоту посадочного материала и длину корневой системы. Предшествующей культурой при изучении сортов смородины был чистый пар. Уход за растениями был общепринятым. Все учеты и наблюдения проводились в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур».

Растения черной смородины обладают высокой способностью к вегетативному размножению. Однако это свойство во многом зависит от культуры, сорта и внешних условий. За последние годы было проведено достаточно большое количество исследований, которые доказали то, что регуляторы роста положительно влияют на повышение приживаемости одревесневших черенков ягодных культур, в том числе и черной смородины. Об этом свидетельствуют и результаты наших исследований, указанные в таблице 1.

Таблица 1.

Влияние регуляторов роста на укореняемость одревесневших черенков черной смородины (ЗАО «Цветы Башкортостана, %, 2018-2019 гг.)

Сорт	Варианты		
	Контроль	Фитоспорин-М	Гуми-20
Валовая	62,7	70,2	74,5
Караидель	58,8	69,4	72,1

Исследования показали, что применение регуляторов роста оказали положительное влияние на приживаемость, высоту черенков и длину корней. Из таблицы 1 видно, что регуляторы роста существенным образом повлияли на приживаемость черенков. Наиболее существенное увеличение приживаемости черенков произошло при использовании регулятора роста «Гуми-20», процент приживаемости при этом составил от 72,1 до 74,5%.

Регуляторы роста оказали значительное влияние на высоту прижившихся черенков. Так, высота укорененных черенков черной смородины, обработанных регуляторами роста, колебалась по вариантам от 35,6 до 37,9 см, что существенно превышал контрольный вариант. Так, на варианте, обработанном препаратом «Гуми-20», средняя высота роста куста сорта Валовая составила 37,9 см, а сорта Караидель – 36,8 см.

Таблица 2.

Влияние регуляторов роста на длину корней прижившихся черенков черной смородины (ЗАО «Цветы Башкортостана, см, 2018-2019 гг.)

Сорт	Варианты		
	Контроль	Фитоспорин-М	Гуми-20
Валовая	17	18,3	18,6
Караидель	16	18,0	18,5

Можно отметить, что регуляторы роста незначительно повлияли на длину корней. Разница между вариантами была несущественной. Так, осенью при выкопке растений, средняя длина корней колебалась от 16 до 18,6 см. На лучших вариантах, обработанных «Гуми-20», длина корней составила 18,6 и 18,5 см соответственно.

Применение регуляторов роста оказывает влияние не только на показатели укореняемости, высоту стеблей и длину корней, но и на количество листьев и ветвей в кустах черной смородины.

Использование регуляторов роста является экономически эффективным. Как показали результаты опытов наибольшая себестоимость 1 шт. черной смородины была получена в контрольном варианте, которая в среднем за два года составила 16,6 руб., а уровень рентабельности 201,1%. Наибольшая себестоимость наблюдалась в варианте с применением регулятора роста ««Гуми-20» - 14,2 руб., где была получена наибольшая прибыль с 1 га (3475549 руб.), и уровень рентабельности – 250,4%.

Таким образом, результаты исследований, свидетельствуют о том, что в качестве эффективного приёма направленного действия при размножении чёрной смородины одревесневшими черенками можно считать использование регуляторов роста, которые ускоряют процесс укоренения, повышают укореняемость черенков, улучшают общее развитие черенков, что, в конечном счете, способствует повышению качества посадочного материала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдеева М.Г., Шириев В.М., Демина Т.Г., Шафиков Р.А. Плодово-ягодные культуры в Республике Башкортостан. – Уфа, 2012. 174 с.

2. Валитов А.В., Давлетов А.М., Попова М.А., Валитова Л.А. Совершенствование технологии производства посадочного материала плодово-ягодных культур / В сборнике: Материалы V Международной научно-практической конференции «Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве». – Киров, 2019. С. 200-203.

3. Валитов А.В., Габдрахимов К.М., Валитова Л.А. Инновационные технологии в производстве оздоровленного посадочного материала плодово-ягодных культур // В сборнике: Наука молодых – инновационному развитию АПК / материалы XI Национальной научно-практической конференции молодых ученых. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2018. – С. 37-41.

4. Володина Е.В. Современные приемы возделывания черной смородины [Текст] / Е.В. Володина, Г.А. Наумова. – М.: ВНИИЕЭИСХ, 1981. – 75 с.

5. Давлетов А.М., Валитов А.В., Ахияров Б.Г. Размножение черенками, как альтернативный метод вегетативному размножению черной смородины // В сборнике: Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК / материалы международной научно-практической конференции в рамках XXVII Международной специализированной выставки «Агрокомплекс – 2017». – Уфа: Башкирский ГАУ, 2017. С. 30-22.

6. Демина Т.Г., Абдеева М.Г. Каталог сортов плодово-ягодных культур и винограда для Республики Башкортостан. – Уфа: Гилем, 2002. 35 с.

УДК 58.009

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ САМООКУПАЕМОЙ ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ КОМПЛЕКТНОЙ ТЕПЛИЧНО-ТОРГОВОЙ 104-Х ФАЗНОЙ ТРАНСФОРМАТОРНОЙ ПОДСТАНЦИИ В ГОРОДЕ ОРЛЕ

Н.В. Волков, А.В. Зайцев – магистры
В.П. Шарупич, д-р тех. наук, профессор
Орловский государственный аграрный университет

Аннотация. Для областных теплоэнергоснабжающих организаций, областных энергосберегающих организаций, областных МРСК-Центра разработан проект самоокупаемой энергоресурсосберегающей комплектной теплично-торговой 104-х фазной повышающей трансформаторной подстанции типа СКТТ-104-9ПНТП-ПГ-ПРОММУГ-ППРЭЭ-ЖБЭ для производства и реализации овощей методом многоярусной узкостеллажной гидропоники, приёма, преобразования и распределения электрической энергии площадью 600 м^2 по выращиванию 52 тонн томатов, огурцов, земляники и зелени в год которые представляют собой сеть магазинов «200 магазинов».

Самоокупаемая энергоресурсосберегающая комплектная теплично-торговая 104-х фазная трансформаторная подстанция позволяет повысить эффективность выращивания растений, существенно снизить затраты на 35-40% и получить 104-х фазную продукцию. Суммарная производительность теплиц 52,3 тонн/год, овощей и ягод на общую сумму 21 млн/год. Оператором проекта является научно-исследовательский и проектный институт по созданию городских и промышленных комплексов НИПИ «Градоагроэкопром» компании «Патент», ООО «ЦК». Срок реализации проекта 1,5 года. Срок окупаемости 6,5 лет с начала финансирования. Прибыль с каждого магазина составляет 0,5 млн. рублей/год. Сеть «200 магазинов» распределяется в собственность участников данного проекта.

Ключевые слова: самоокупаемая, энергоресурсосберегающая, комплектная, трансформаторная теплично-торговая, 104-х фазная трансформаторная подстанция, технологии, эффективность, рентабельность.

Введение.

Самоокупаемая энергоресурсосберегающая комплектная теплично-торговая 104-х фазная повышающая трансформаторная подстанция для производства и реализации овощей методом многоярусной узкостеллажной гидропоники, приёма, преобразования и распределения электрической энергии типа СКТТ-104-9ПНТП-ПГ-ПРОММУГ-ППРЭЭ-ЖБЭ, позволит увеличить продолжительность жизни человека до 220 лет.

Актуальность проекта заключается в реконструкции, модернизации, техперевооружении, новом строительстве подстанций на базе самоокупаемых энергоресурсосберегающих теплично-торговых трансформаторных подстанций.

Цель. Повысить эффективность и рентабельность производства на 35-40% при реконструкции, модернизации, тех перевооружении, новом строительстве электрических систем муниципальных образований на базе разработки социально-экономической финансовой модели строительства самоокупаемой энергоресурсосберегающей комплектной теплично-торговой 104-х фазной трансформаторной подстанции. Построить сеть из 200 самоокупаемых энергоресурсосберегающих комплектных теплично-торговых 104-х фазных повышающих трансформаторных подстанций организации «ПАО МРСК ЦЕНТРА» – «Орелэнерго».

Задачи:

1. Обеспечить основную долю - 91% нормативной величины суточной потребности человека в свежей овощной продукции, равной 300 грамм на человека в сутки. 2. Создать необходимое количество высокоэффективных социально-экологических городских

подстанций по обеспечению населения приёмом, преобразованием и распределением электрической энергии, свежими овощами, ягодами, зеленными, связанным кислородом. 3. Создать необходимое количество городских теплиц по обеспечению населения свежими овощами, ягодами.

Состояние вопроса.Проект разработан институтом НИПИ «Градоагроэкопром». Для обучения специалистов по данному вопросу издан учебник «Зеленые подстанции. Зеленая революция в области электроснабжения городов. Живые бриллианты энергетиков. Самоокупаемые энергоресурсосберегающие комплектные теплично-торговые 104-х фазные скоростные повышающие нанобиотрансформаторные подстанции с педалью газа серии СКТТ-104-9ПНТП-ПГ-ПРОММУГ-ППРЭЭ-ЖБЭ (Шарупич С.В., Шарупич П.В., Шарупич В.П., Шарупич Т.С.). Учебник для ВУЗов. Том 1. – Орел: Патент, 2018, с. 136

Проект. Разрез самоокупаемой комплектной теплично-торговой трансформаторной подстанции типа СКТТТП-ЖБЭ-МУГУ-600 –на отметке + 6.600 и + 9.900 приведен на рис. 1.

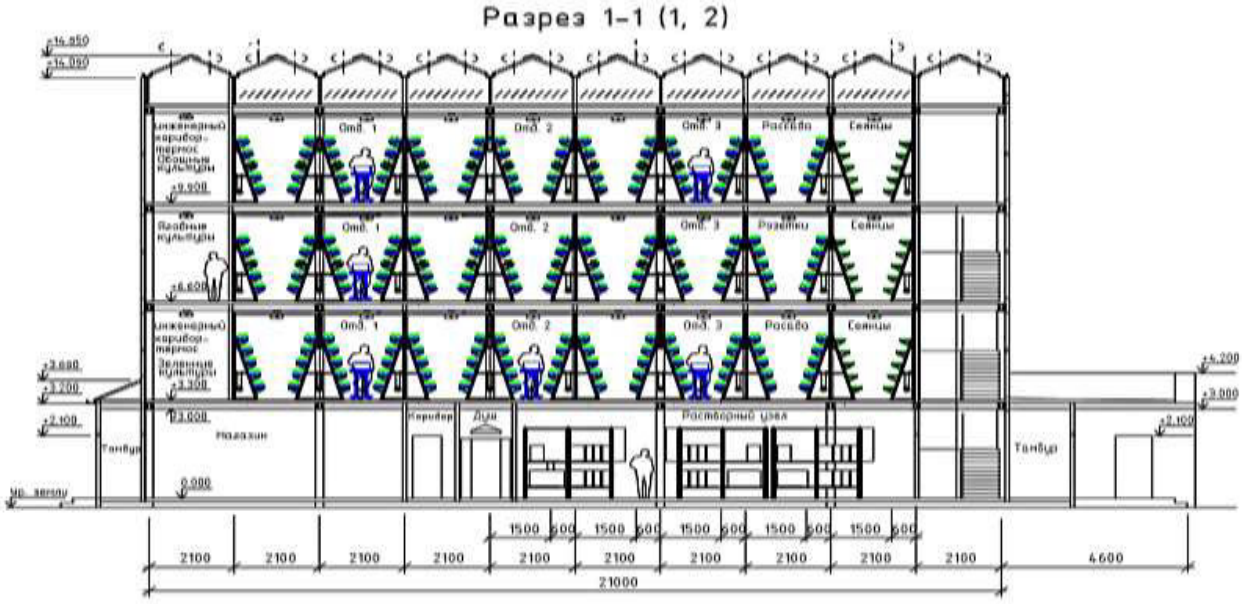


Рисунок 1. Разрез 1-1 самоокупаемой комплектной теплично-торговой трансформаторной подстанции типа СКТТТП-ЖБЭ-МУГУ-600.

Базовая площадь под зданием без тамбуров и пристроек равна 220,5 м^2, площадь четырех этажей – 882 м^2. На 1-м этаже – магазин, бытовые и технические помещения, на 2-ом этаже – отделение для выращивания зеленных культур, на 3-ем – отделение для выращивания земляники, на 4-м этаже – отделение для выращивания томатов и огурцов. Площадь трёх отделений – 661,5 м^2.

Чистая площадь собственно отделений на 1 и 3 этажах без лабораторий и проходов – 94,5 и 283,5 м^{2}соответственно.

Технология. Технологический процесс теплично-торговой подстанции включает системы три технологии: 1. Технология освещения и энергообеспечения. 2.Технология растениеводства. 3. Технология продаж продукции.

Конструкция энергетического блока. 2ВБКТПБ выполнена из следующих блоков:

1. наземный блок для установки распределительного устройства 10 кВ (РУВН);
2. надземный блок для установки силовых трансформаторов и распределительного 3. устройства 0,4кВ (РУНН)0.4
4. подземный блок под блоком РУВН;
5. подземный блок под блоком РУНН.

Электрооборудование. В 2БКТПБ на напряжении 10 кВ принята одинарная двух лучевая (на два луча с помощью выключателей нагрузки ВНВР) система сборных шин, к которой подключаются два силовых трансформатора мощностью 1250 кВА каждый, две вводные линии, две отходящие линии и одна линия для секционирования.

В проекте предусмотрена установка ячеек КСО-305 производства ООО Завод «Энергопром» со следующим оборудованием:

на вводах – ячейки с выключателем нагрузки ВНВР-10/630-2- У2-130;

на линиях силовых трансформаторов – ячейки с выключателем вакуумным ВВТ-1—2-/630 УХЛ\-2, трансформаторами тока ТОЛ-10-1-2, релейной защитой на базе РС80М2, разъединителем РВ3-10/630 II УХЛ3, заземлителем 3Р-10 УХЛ3;

секционирование – ячейка с разъединителями РВ3-10/630 II УХЛ3;

на отходящих линиях – ячейки с выключателем нагрузки ВНВР-10/630-20 У2-130.

Силовые трансформаторы. Проектом предусмотрена установка двух герметичных масляных трансформаторов типа ТМГ11-1250 10±2х2,5%/0,4\ ˜кВ с группой соединения «Δ\Yн-11» мощностью 1250 кВА производства «Минского электротехнического завода имени В.И Козлова»

Отопление. Электротехнические приборы и аппаратура, установленные в 2БКТПБ, в основном имеют диапазон работы от-250С до +400С.

Электрооборудование, требующее по условиям эксплуатации положительных температур, устанавливается в отдельные шкафы с применением местного электрического обогрева.

Источник теплоснабжения-электроэнергия.

Для поддержания внутри помещения распределительных устройств РУВН, РУНН требуемой рабочей температуры оборудования устанавливаются электрообогреватели типа AEG WKL, мощностью N=1,0 кВт каждый с возможностью регулирования диапазона рабочих температур.

Защитное заземление. Во всех помещениях 2БКТПБ предусматривается внутренний контур защитного заземления, который выполняется из полосовой стали сечением 40х4 мм. [2]

Технико-экономические характеристики энергетического блока.

Исполнение РУВН (7 камер КСО-305) -0,7.

Исполнение РУНН (2 ШРНН на 14 отходящих линий каждый) - 2-14.

Климатическое исполнение и категория размещения в соответствии с ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89 - УХЛ 1.

Электроснабжение энергоблока №3 - 2БКТПБ осуществляется от внешних сетей 10 кВ.

Встроенная блочная трансформаторная подстанция типа 2ВБКТПБ-1250-10/0,4 устанавливается в центре нагрузок.

Основанием энергоблока №3 является армированная 300 миллиметровая фундаментная плита самоокупаемой комплектной теплично-торговой трансформаторной подстанции типа СКТТТП-ЖБЭ-МУГУ-600.

Технический учет потребляемой электроэнергии выполнен на вводах ШРНН-1, ШРНН-2. Электротехнические приборы и аппаратура, установленные в 2БКТПБ, в основном имеют диапазон работы от-250С до +400С. [3]

Сеть «200 магазинов» распределяется в собственность участников проекта. Проект самоокупаемой энергоресурсосберегающей комплектной теплично-торговой 104-х фазной повышающая трансформаторной подстанции типа СКТТ-104-9ПНТП-ПГ-ПРОММУГ-ППРЭЭ-ЖБЭ для производства и реализации овощей методом многоярусной узкостеллажной гидропоники, приёма, преобразования и распределения электрической энергии площадью 600 м2 по выращиванию 52 тонн томатов, огурцов, земляники и зелени в год в современных условиях городов, обеспечивает личную прибыль каждого участника областных теплоэнергоснабжающих организаций, областных энергосберегающих

организаций, областных МРСК-Центра проекта.

Сеть «200 магазинов» распределяются в собственность между участниками проекта. Прибыль с каждого магазина составит 500 тыс. рублей.

Пример распределения сети «200 магазинов» в г. Орел приведен в таблице.

Название участника	Количество магазинов	Цена одного магазина, млн. руб.	Прибыль с одного магазина млн. руб.
МРСК-Центра	33	0,5	2,0
Орелоблэнерго	33	0,5	2,0
ТЭЦ, ГРЭС, АЭС	34	0,5	2,0

Квалификация, нормативно-правовая база. Работа в теплично-торговой 104-х фазной повышающей трансформаторной подстанции типа СКТТ-104-9ПНТП-ПГ-ПРОММУГ-ППРЭЭ-ЖБЭ требует соответствующей квалификации и правового регулирования.

Выводы и предложения.

1. Самоокупаемая энергоресурсосберегающая комплектная теплично-торговая 104-х фазная трансформаторная подстанция типа СКТТ-104-9ПНТП-ПГ-ПРОММУГ-ППРЭЭ-ЖБЭ позволяет получать 52,3 т/год 104-х фазных овощей и ягод на общую сумму 21 млн. руб./год, снизить общие затраты на 35-40%.

2. Оператором проекта является научно-исследовательский и проектный институт по созданию городских и промышленных комплексов НИПИ «Градоагроэкопром» компании «Патент», ООО «ЦК».

3. Срок реализации проекта 1,5 года.

4.Срок окупаемости 6,5 лет с начала финансирования.

5. Прибыль с каждого магазина составляет 0,5 млн. рублей/год.

6. Сеть «200 магазинов» распределяется в собственность участников данного проекта.

7. Увеличение продолжительности жизни человека к 2520 году достигает 220 лет.

7. Снижение затрат энергетических, материальных, финансовых, трудовых ресурсов, площади застройки составляет 40%.

8. Приближение воздушной среде муниципальных образований к воздушной среде лесной зоны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Информационный сборник Ассоциации «Теплицы России», №1, 2008 г.

2. Шарупич Т. С., Шарупич В. П., Барков А. А., Киселев А. Н. Технологии финансирования, энергосбережения, выращивания и строительства в защищенном грунте России- Орел: Изд-во «Труд», 2005, с. 276.

3. НИПИ «Градоагроэкопром». Шарупич С.В., Шарупич П.В., Шарупич В.П., Шарупич Т.С. Зеленые подстанции. Зеленая революция в области электроснабжения городов. Живые бриллианты энергетиков. Самоокупаемые энергоресурсосберегающие комплектные теплично-торговые 104-х фазные скоростные повышающие нанобиотрансформаторные подстанции с педалью газа серии СКТТ-104-9ПНТП-ПГ-ПРОММУГ-ППРЭЭ-ЖБЭ. Учебник для ВУЗов. Том 1. – Орел: Патент, 2018, с. 136

УДК 631.83:633.413

ГУМАТ КАЛИЯ «ЛИСТ-ФОРТЕ» И ОКАЗЫВАЕМЫЙ ИМ ЭФФЕКТ НА ПЛОЩАДЬ И КОЛИЧЕСТВО ЛИСТЬЕВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ И КРАТНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НА САХАРНОЙ СВЁКЛЕ

А. С. Волкова, лаборант – исследователь
А. А. Мнатсаканян, канд. с.-х. наук, научный сотрудник
Г. В. Чуварлеева, канд. с.-х. наук, ведущий научный сотрудник
Национальный центр зерна имени П. П. Лукьяненко

Аннотация. В статье приводятся результаты исследования по влиянию гумата калия «ЛиСТ-ФОРТЕ» на биометрические показатели сахарной свёклы. По полученным данным видно, что при применении изучаемого регулятора роста наблюдалось увеличение как площади листьев на растении, так и их количества в среднем на 5,4 тыс. $м^2$/га и 7,6 шт./растении, соответственно. Превосходящим же являлся четвертый вариант с тремя обработками препаратом – 5,1 тыс. $м^2$/га и 8,1шт./растении.

Ключевые слова: сахарная свёкла, гумат калия «ЛиСТ-ФОРТЕ», площадь листьев, количество листьев, урожайность.

Введение. Сахарная свёкла – одна из важнейших технических культур. Корнеплоды содержат 16 – 20% сахара, а отдельные биотипы и 24 – 26%, 4 – 5% клетчатки, 1 – 1,5% азотистых веществ и т.д. При заводской переработке корнеплодов сахарной свёклы получаются отходы – жом и патока, листья, верхушки головок, используемые на корм животным и дефекат, вносимый как удобрение на кислых почвах.

Сахар играет большую роль в питании человека. Каждый человек потребляет не менее 117 граммов в сутки, это происходит даже не осознанно. Сейчас сахар входит в состав многих продуктов питания, продаваемых в магазинах и есть в рецепте почти каждого блюда и напитка.

Особую роль в повышении продуктивности сахарной свёклы играют оптимальные условия для выращивания, позволяющие ей полностью раскрыть свой генетический потенциал. Решить эту задачу возможно при постоянном совершенствовании технологии выращивания культуры. Одним из таких элементов современных агротехнологий является применение регуляторов роста растений [2]. В данном опыте это был гумат калия «ЛиСТ-ФОРТЕ», в состав которого входили как гуминовые кислоты, так и микроэлементы.

Цель исследования: определить влияние различных доз гумата калия «ЛиСТ-ФОРТЕ» на биометрические показатели сахарной свёклы.

Методы исследования. Исследования проводились в Центральной зоне Краснодарского края, в НПХ «Кореновская» филиал «НЦЗ им. П.П.Лукьяненко» на базе агротехнологического отдела. Объектом исследований является сорт сахарной свёклы «Бизон».

Схема опыта:

Препарат		Норма и кратность внесения
1	Контроль	обработка водой (10 л на 1 т семян)
2	Гумат калия «ЛиСТ-ФОРТЕ»	обработка семян – 0,4 л/т (10 л рабочего раствора на 1 т семян)
3		обработка семян – 0,4 л/т (10 л рабочего раствора на 1 т семян) + обработка в фазу появления 1 пары настоящих листьев в дозе 1 л/га (норма расхода воды 300 л/га)
4		обработка семян – 0,4 л/т (10 л рабочего раствора на 1 т семян) + обработка в фазу появления 1 пары настоящих листьев в дозе 1 л/га+ обработка в фазу появления 10-12 листьев в дозе 1 л/га (норма расхода воды 300 л/га)

Результаты и их обсуждение. Рост и развитие сахарной свёклы, а также ее способность к сахаронакоплению в большей мере зависит от количества листьев на растении, величины площади листовой поверхности, а также от сбалансированности системы питания растений макро- и микроэлементами. Особенно продуктивными и ценными считаются листья среднего яруса [1].

Размер листовой поверхности даёт представление о потенциальных возможностях формирования урожая, ведь с увеличением ассимиляционной площади листа, прибавляется и его фотосинтетическая активность, оказывающая направленное влияние на продуктивность сахарной свёклы, а именно на её выходные показатели: урожайность корнеплодов и их сахаристость.

Корневая система большинства растений при оптимальных условиях способна усвоить лишь 10 – 45% внесенного минерального питания. В процессе поисков учёные пришли к выводу, что надо загружать питанием листовой аппарат, потому что оно попадает непосредственно в ту часть растения, в которой наиболее интенсивно протекают жизненные процессы, именно там чаще всего наблюдается недостаток минеральных элементов [3]. Подтверждение этому мы находим в ходе нашего опыта.

На рисунке 1 представлен эффект, оказываемый препаратом гумата калия «ЛиСТ-ФОРТЕ» на площадь листьев сахарной свеклы, тыс. м^2/га.

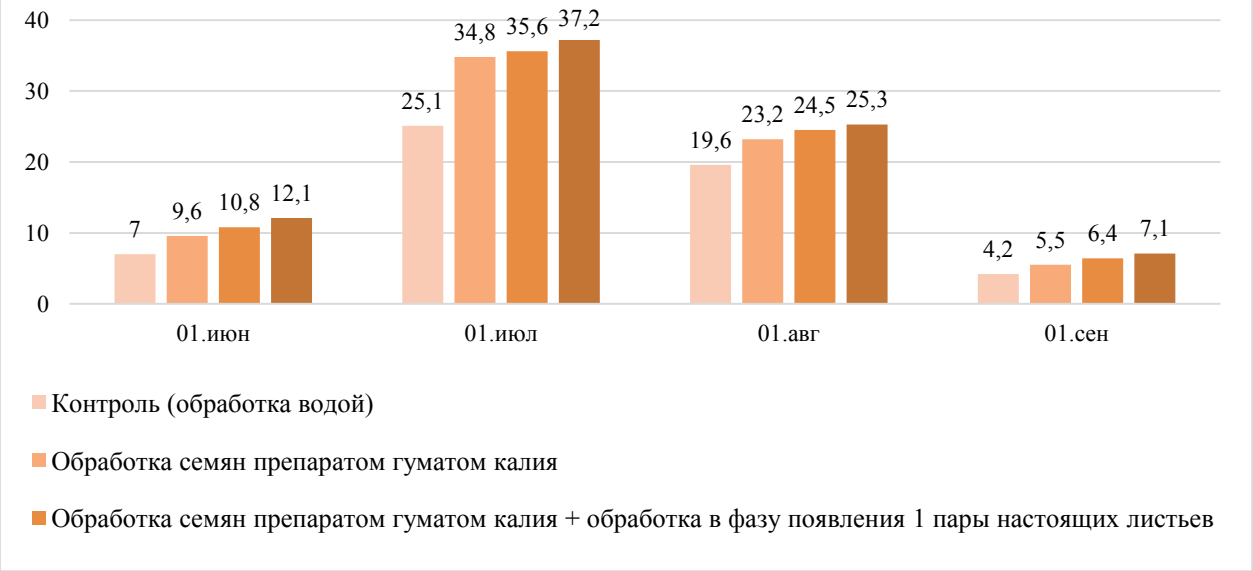


Рисунок 1 – Влияние препарат гумата калия «ЛиСТ-ФОРТЕ» на площадь листьев сахарной свеклы, тыс. м^2/га.

По предложенным данным видно, что наибольшая площадь листьев при каждом учете наблюдалась на 4 опытном варианте с тремя обработками препаратом: семенного материала, в фазу 1-ой пары настоящих листьев и в фазу 10 – 12 листьев и составляла на 5,1 тыс. м^2/га, 12,1 тыс. м^2/га, 5,7 тыс. м^2/га и 2,9 тыс. м^2/га больше, в зависимости от учёта, чем на контроле.

Обработка гуматом калия «ЛиСТ-ФОРТЕ» способствует увеличению показателей площади листовой поверхности по сравнению с контролем в среднем на 5,35 тыс. м^2/га, при учёте 01.06. на 3,8 тыс. м^2/га, 01.07. – 10,8 тыс. м^2/га, 01.08. – 4,7 тыс. м^2/га, 01.09. – 2,1 тыс. м^2/га.

Можно сделать вывод, что эффект от применения регулятора роста зависит от площади листовой поверхности на момент опрыскивания, наибольшие результаты получены на вариантах, где обработки проводились по уже вегетирующим растениям: в фазу 1-ой пары настоящих листьев и 10–12 листьям. Большой вклад оказывает не только площадь листьев, но и их количество. А то как препарат влияет на нарастание листьев представлено на рисунке 2.

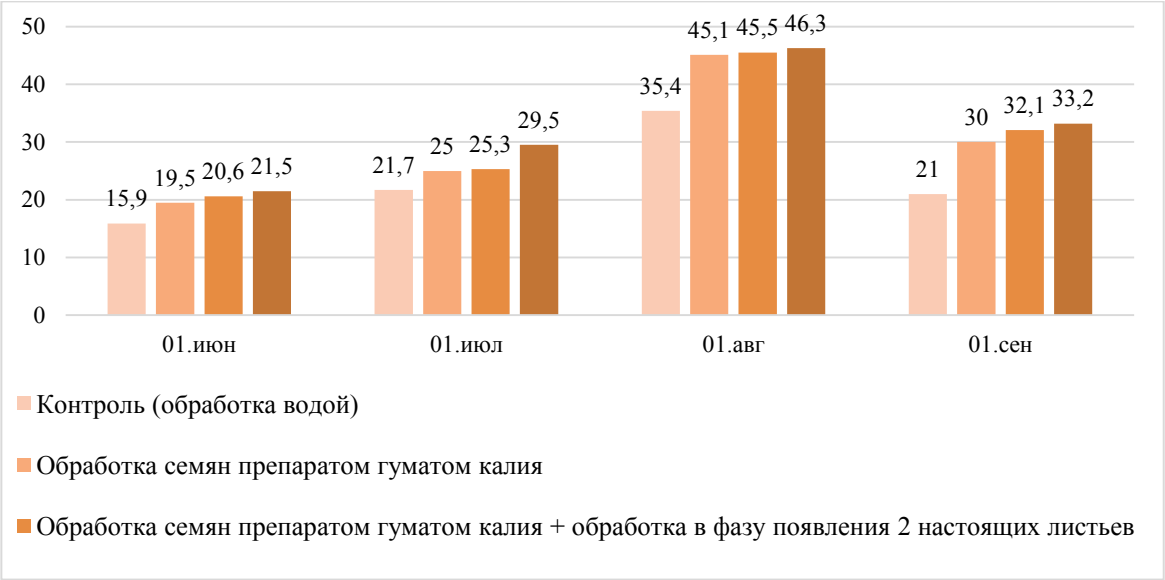


Рисунок 2 – Нарастание листьев сахарной свёклы в зависимости от различных доз гумата калия «ЛиСТ-ФОРТЕ», шт./растении.

При увеличении количества обработок препаратом растения сахарной свёклы увеличивается не только площадь листьев, но и их количество.

Увеличение количества листьев по сравнению с контролем отмечено при учёте 01.08. и 01.09. и составило 10,2 и 10,8 шт./растении, соответственно. При учёте 01.07. было небольшое расхождение в показаниях между вариантом с обработкой только семенного материала и вариантом с дополнительной обработкой в фазе 1-ой пары настоящих листьев – 3,3 и 3,6 шт./растении.

Важно отметить, что гумат калия «ЛиСТ-ФОРТЕ» влияет не только на нарастание листьев, но и на их сохранность. По сравнению с учетом 01.08., где получены максимальные показатели по их количеству, к учёту, проводимому 01.09. на контроле сохранилось 59,3% листьев, на 2-ом варианте 66,5%, на 3-ем 70,5% и на 4-ом 71,7%.

Влияние различных доз изучаемого препарата на площадь одного листа в $см^2$ /га, представлено в таблице 1.

Таблица 1

Влияние различных доз гумата калия «ЛиСТ-ФОРТЕ» на площадь одного листа, $см^2$ /га.

Вариант	Дата проведения учёта			
	01.06.19.	01.07.19.	01.08.19.	01.09.19.
Контроль (обработка водой)	44,0	124,4	59,3	19,0
Обработка семян гуматом калия	51,3	148,0	55,4	20,0
Обработка семян гуматом калия + обработка в фазу появления 1 пары настоящих листьев	58,3	150,2	57,1	21,8
Обработка семян гуматом калия + обработка в фазу появления 1 пары настоящих листьев + обработка в фазу появления 10–12 листьев	60,5	153,8	58,3	24,1

Превосходящим так же является вариант с наибольшим количеством обработок гуматом калия «ЛиСТ-ФОРТЕ», можно сказать, что он влияет не только на суммарный показатель площади листьев одного растения, но и на увеличение площади ассимиляционной поверхности посевов.

Нельзя не отметить его влияние не только на биометрические показатели сахарной свёклы, но и на один из главных показателей продуктивности – урожайность. На каждом

варианте с применением данного регулятора роста гуминовой природы наблюдалось существенное увеличение урожайности по сравнению с контролем в среднем на 4,3 т/га или 10,9%, с наибольшим показателем на четвертом варианте – 44,2 т/га, что превосходит контроль на 5,1 т/га или 13%.

Выводы. Применении гумата калия «ЛиСТ-ФОРТЕ» положительно влияет на биометрические показатели сахарной свёклы, а именно на количество листьев, их площадь, а также на урожайность корнеплодов. По сравнению с контролем на варианте с обработкой только семенного материала было замечено увеличение в площади и количестве листьев в среднем на 4,3 тыс. м^2/га и 6,4 шт./растении, на варианте с обработкой семенного материала и в фазу 1-ой пары настоящих листьев на 5,4 тыс. м^2/га и 7,4 шт./растении, с обработкой семенного материла и в фазы 1-ой пары настоящих листьев и 10–12 листьев 6,5 тыс. м^2/га и 9,1 шт./растении.

Наибольшие значения получены на четвертом варианте с тремя обротками препаратом и составили в среднем за период измерений: площадь листьев – 20,4 тыс. м^2/га, средняя площадь одного листа – 74,2 см^2/га, количество листьев – 32,6 шт./растении.

Каждый вариант с применением препарата существенно превзошёл контроль по урожайности на 4,3 т/га или 10,9%, с наибольшим показателем на четвертом варианте – 44,2 т/га, что превосходит контроль на 5,1 т/га или 13%. Можно сказать, что применение гумата калия «ЛиСТ-ФОРТЕ» производит хороший эффект на биометрические показатели и урожайность сахарной свёклы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жердецкий И.Н. Площадь листовой поверхности на фоне внекорневых подкормок/ И.Н. Жердецкий // Сахарная свекла. – 2010. – №5. – С. 30-33.
2. Саблук В.Т. Предпосевная обработка семян сахарной свеклы регуляторами роста и ее влияние на формирование устойчивости растений культуры к повреждению вредными организмами / В.Т. Саблук, А.Ю. Половинчук // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. —2015. —№ 2. —С. 77-84.
3. Сушков М.Д. Листовые подкормки НУТРИВАНТ ПЛЮС на сахарной свекле – путь к инновационным технологиям минерального питания / М.Д. Сушков, А.Х. Погосьян, Р.А. Марочкин// Сахарная свекла. – 2010. – № 1. – С. 32-35.

УДК 633.318

ОЦЕНКА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ НОВЫХ ОБРАЗЦОВ ЛЮЦЕРНЫ ХМЕЛЕВИДНОЙ

А.В. Воршева, лаборант-исследователь
Г.В. Степанова, канд. с.-х. наук, доцент, зав. лабораторией
Всероссийский научно-исследовательский институт кормов им. В.Р. Вильямса

Аннотация. В статье представлено описание фенологических и морфологических особенностей 11 селекционных номеров люцерны хмелевидной сидератно-кормового типа, изучаемых в вегетационном опыте.

Ключевые слова: люцерна хмелевидная, вегетационный опыт, продуктивность растений, кормовая ценность, симбиотрофность.

Люцерна хмелевидная (лат. Medicago lupulina) - однолетнее, реже двулетнее травянистое растение семейства бобовых (Fabaceae). Она давно введена в культуру в Западной Европе, хотя широкого распространения нигде не получила, так как по продуктивности уступает клеверу, жёлтой и синей люцерне, эспарцету. В Англии она известна с 1659 года, во Франции её ввели в культуру около 1785 года, в Германии только

во второй половине XIX века культура стала обычной [1;4].

Люцерна отличается высоким содержанием питательных веществ, в состав надземной части люцерны хмелевидной входят сапонины, дубильные вещества, эстрогенновые вещества и соли кальция. В листьях этого растения находится каротина, витамин D и аскорбиновая кислота. Люцерна хмелевидная может развивать значительную зелёную массу, имеет слабое опушение, тонкие стебли и дает нежный корм[2; 3].

В наше время одной из основных задач селекции люцерны является выведение новых сортов, для улучшения естественных сенокосов и пастбищ.

Целью исследования стало изучение роста, развития и морфологических особенностей растений люцерны хмелевидной в контролируемых условиях.

Исследования проводили в селекционно-тепличном комплексе при естественном освещении.

В вегетационном опыте испытывали 11 селекционных номеров люцерны хмелевидной сидератно-кормового типа (ВИК 32/03, ВИК 32/95, ВИК 50/94, ВИК 51/04, ВИК 256/04, ВИК 61/04, ВИК 26/04, НОРДОЛ, ВИК 40/04, США8539/95, ВИК 8/04), стандарт сорт Мира кормового типа.

Растения люцерны выращивали в вегетационных сосудах емкостью 3 литра, в каждом сосуде по 5 растений, повторность четырехкратная, подкормок не проводили.

Первый учет морфологических особенностей и симбиотрофности показал: в этот период у растений люцерны было по 2-4 укороченных побега высотой 3-7 см. По анализу симбиотического аппарата было установлено, что частота встречаемости активных клубеньков ризобий на корнях растений люцерны разновидности perennans составила 97-100%, у разновидности vulgaris была 85-95%. Мутантная форма с белыми бобами ВИК2011/95 не вступала в симбиоз со спонтанными расами клубеньковых бактерий.

Также был проведён учёт особенностей листьев люцерны хмелевидной. Измерения длины и ширины центрального и бокового листочков показали, что размеры центрального и бокового листочков практически одинаковые у всех образцов коллекции, они колеблются в пределах 16-20 мм. Отношение длины листочка к ширине составило 0,9-1,1 , следовательно, они близки к круглым.

Анализируя динамику роста растений, можно заметить, что средняя высота растений люцерны селекционных номеров ВИК32/03 и ВИК32/95 (vulgaris) достигла 24 и 52 см, средняя высота растений люцерны разновидности perennans была 10-17 см. По сравнению с сортом Мира (стандарт), существенно быстрее развивались номера ВИК32/03, ВИК256/04, ВИК2011/95, ВИК61/04, у остальных образцов можно отметить, что развитие шло значительно медленнее.

Продуктивность зеленой массы селекционных номеров ВИК32/03 и ВИК32/95 (разновидность vulgaris) была 37 и 43 г/сосуд, что составило 137 и 159% к уровню сорта Мира (разновидность perennans). Среди разновидности perennan наиболее урожайными оказались мутантные формы ВИК 26/04 и ВИК256/04. Продуктивность зеленой массы достигла 34 и 35 г/сосуд, что на 26 и 30% больше сорта Мира. Накопление протеина в сухом веществе номеров ВИК 32/03 и ВИК32/95 составило 1,78 г/сосуд, у номера ВИК26 достигло 1,86 г/сосуд, что на 24- 30% больше, чем у сорта Мира (таблица 1).

Таблица 1

Продуктивность люцерны хмелевидной

Образцы люцерны хмелевидной	Зелёная масса		Сухое вещество		Сбор протеина		Содержание протеина, %
	г/сосуд	%	г/сосуд	%	г/сосуд	% к стандарту	
1. ВИК 32/03	37	137	8	133	1,78	124	22,25
2. ВИК 32/95	43	159	8	133	1,77	124	22,19
3. ВИК 50/94	14	52	3	50	0,66	46	22,06
4. ВИК 51/04	24	89	5	83	1,17	82	23,38
5. ВИК 256/04	35	130	7	117	1,57	110	22,44

6. ВИК 61/04	25	93	6	100	1,50	105	25,06
7. ВИК 26/04	34	126	8	133	1,86	130	23,19
8. НОРДОЛ	31	115	7	117	1,65	115	23,50
9. ВИК 40/04	19	70	4	67	0,92	64	23,00
10.ВИК2011/95	27	100	6	100	1,53	107	25,50
11. ВИК 8/04	20	74	4	67	0,95	66	23,69
12. МИРА	**27**	**100**	**6**	**100**	**1,43**	**100**	**23,88**
$НСР_{05}$	9,8	36	1,6	27	-		
$НСР_{01}$	13,8	51	2,3	38			
Ср,%	1	-	1	-			
Cv,%	64		73				

Так же, в процессе исследований был проведён химический анализ образцов люцерны хмелевидной. Содержание сырой клетчатки в сухом веществе люцерны хмелевидной было низким (14,44-17,94%), а содержание общего азота – высоким (3,53-4,08%). Сухое вещество люцерны хмелевидной содержало много фосфора и очень много калия: соответственно 0,39-0,56% и 3,06-4,34%. Для люцерны посевной характерны показатели 0,28-0,32% фосфора и 1,60-1,80 калия. Содержание кальция было в пределах 1,32-1,72%, что несколько ниже, чем обычно содержится в сухом веществе люцерны посевной (таблица 2).

Таблица 2

Химический состав образцов люцерны хмелевидной

Образцы люцерны хмелевидной	Химический состав, % на абсолютно сухое вещество.				
	Сырая клетчатка, %	N	P	Ca	K
1. ВИК 32/03	15,14	3,56	0,50	1,45	3,99
2. ВИК 32/95	17,94	3,55	0,56	1,45	3,70
3. ВИК 50/94	15,18	3,53	0,39	1,58	3,06
4. ВИК 51/04	15,28	3,74	0,46	1,65	3,91
5. ВИК 256/04	15,50	3,59	0,44	1,72	4,13
6. ВИК 61/04	16,31	4,01	0,46	1,36	4,34
7. ВИК 26/04	14,49	3,71	0,50	1,66	3,83
8. НОРДОЛ	15,11	3,76	0,44	1,53	3,86
9. ВИК 40/04	14,44	3,67	0,46	1,71	3,47
10.США8539/95	15,60	4,08	0,40	1,32	4,34
11. ВИК 8/04	17,72	3,79	0,42	1,68	3,49
12. МИРА	**15,28**	**3,82**	**0,47**	**1,64**	**3,59**

Люцерна хмелевидная также является и ценной сидератной культурой. Низкое содержание клетчатки в сочетании с высоким содержанием общего азота (3,53-4,08%), фосфора (0,39-0,56%), калия (3,06-4,34%) обеспечивает быструю минерализацию растительных остатков и накопление в почве значительного количества питательных веществ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Степанова Г.В. Биотехнология сопряженной селекции люцерны на повышение адаптивной способности / Г. В.Степанова, В. Н. Золотарев // Адаптивное кормопроизводство. –2015. –No1 (март). – С. 28–39.

2. Косолапов В.М. Основные виды и сорта кормовых культур: Итоги научной деятельности Центрального селекционного центра / В. М. Косолапов и др. // ФГБНУ ВНИИ кормов имени В.Р.Вильямса. РАН. –М.: Наука, 2015. –545 с. : С. 164.

3. Дегунова Н.Б. Урожайность сортов люцерны изменчивой при инокуляции ризоторфином / Н. Б. Дегунова, Ю. Б. Данилова //Кормопроизводство. –2013. –No7. –С. 26–28.

4. Степанова Г.В. Корреляционные связи между симбиотическими признаками люцерны хмелевидной (MEDICAGO LUPULINA L.). В сборнике: Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования сборник научных трудов по материалам XIII Международного симпозиума. Москва, 2019. С. 125-127.

УДК 635.63:631.8

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ БИОВАЙС, БАКСИБ И МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ ТУРМАКС НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОГУРЦА В УСЛОВИЯХ ЗИМНЕЙ ТЕПЛИЦЫ

С.Х. Вышегуров, д-р.с.-х. наук, проф.
Т.Г. Ксензова, канд. с.-х. наук, доцент
Е.В. Пальчикова, канд. с-х. наук, доцент
Н.В. Пономаренко, канд. с-х. наук, доцент
Пастухова А.В. , магистрант
А.А. Васильев, руководитель ландшафтного центра
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Рассмотрено влияние микробиологических препаратов и удобрения на увеличения урожайности тепличных культур: гибридов огурца в условиях зимней поликарбонатной арочной теплицы.

Ключевые слова: огуречные гибриды, Нева F_1, Ермак F_1, Ленара F_1, Миамара F_1 БакСиб, БиоВайс, ТурМакс, теплица арочного типа, температура, фенологические наблюдения, урожайность, технология выращивания.

Огурцы (*Cucumissativa L.*) являются одной из важнейших овощных культур, плоды огурца играют важную роль в питании человека. Они обладают высокими вкусовыми качествами и отличаются «букетом» органических кислот и минеральных солей. Сборы огурцов защищенного грунта промышленного выращивания в Новосибирской области в 2017 г. составили 20,5 тыс. тонн (3,3% от общего объема по РФ, 10 –е место в РФ по данному показателю). За год производство огурцов выросло на 40,3% (на 5,9 тыс. тонн), за пять лет – в 3,3 раза (на 4,2 тыс. тонн) [1]. Для определения оптимальных способов выращивания огуречной культуры необходимо использование новых препаратов, стимулирующих урожайность, предложения современных технологий.

В задачи исследования входило:

изучить влияние микробиологических препаратов БиоВайс, БакСиб и препарата с минерально – биологической составляющей ТурМакс на урожайность гибридов F_1 огурца, для этого проведено: морфологическое описание изучаемых гибридов F_1 огурца; фенологические наблюдения; определение площади листьев; учет урожайности. Для изучения особенностей роста и развития огурца применялся мелкоделяночный опыт в условиях зимней теплицы [2].

Опыты закладывали в зимней поликарбонатной арочной теплице Новосибирского ГАУ в 2018 – 2019 гг. Объектами исследования являлись 4 гибрида F_1 огурца, одной группы спелости, внесенные в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на территории РФ, микробиологические препараты БакСиб, БиоВайс и препарат смешанного состава ТурМакс.

Рассмотрим предлагаемые гибриды огуречной культуры:

Нева F_1–включен в Государственный реестр по РФ в 2015 г. для выращивания в пленочных теплицах. Гибрид – среднеспелый, партенокарпический, салатный.

Ермак F_1– высокоурожайный универсальный гибрид, среднеплодный, с ограниченным ростом плода в длину, отличными потребительскими и вкусовыми качествами.

Ленара F_1 – гибрид огурца, женского типа цветения, добавлен в Госреестр семян России в 2014 г., но уже успел зарекомендовать себя как высокоурожайный, устойчивый к болезням сорт. Огурцы скорее салатного типа. Имеют длительный срок хранения, хороший товарный вид, легко переносят транспортировку.

Миамара F_1– партенокарпический крупнобугорчатый корнишон для весеннего и

осеннего оборотов, для выращивания в основном на грунтах, теневыносливый. Ранний гибрид, адаптированный к выращиванию в условиях высоких остекленных теплиц с использованием досветки, а также в пленочных теплицах.

Используемые удобрения: ТурМакс овощной – удобрение, представляющее собой жидкость, содержащую макроэлементы (N, P, K, Mg), микроэлементы (B, Cu, Zn, I, Si, Ni, Co, Se, Mo) в хелатной форме и продукты метаболизма почвенных микроорганизмов.

Микробиологическое удобрение БиоВайс включает в себя бактерии азотфиксаторы, поставляющие азот растениям, не относящихся к семейству бобовых. Азотфиксирующие бактерии препарата БиоВайс способны за сезон произвести 10–30 кг азота на 1 га азота в действующем веществе, что эквивалентно 30–100 кг аммиачной селитры. Биологический азот, продуцируемый бактериями препарата БиоВайс, поступает в растения постепенно.

Препараты марки «БакСиб» получили официальную Государственную регистрацию в 2005 г., производятся в виде сухого субстрата (специально подготовленные пшеничные отруби), засеянного полифункциональным комплексом агрономически полезных культур микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности.

Опыт проводился в туннельной арочной теплице (размеры: ширина– 9,6м, высота– 4,7, длина– 14 м). Готическая форма арок обеспечивает высокую степень освещенности теплицы, не позволяет снегу скапливаться на поверхности кровли, исключая опасность деформации каркаса, элементы каркаса изготавливаются из оцинкованной стали: трубы оцинкованные электросварные ГОСТ 10704-91. Толщина цинкового покрытия 250 –320 г/м^2. Арка выполнена из трубы диаметром 60 мм, крепежные элементы из оцинкованной трубы диаметром 32 мм и профильной трубы 25*25 мм. Соединительные хомуты изготовлены методом холодной штамповки из оцинкованного металла, применяется система надува и блок управления (для двух слоев пленки). Отметим, что используемые пленочные теплицы корпорации «ИМПОТЭК» покрыты двойной светостабилизированной полиэтиленовой пленкой с защитой от разрушения UV-излучения с антиконденсатным покрытием, гарантийный срок службы 4–5 лет. Каждый опыт закладывался в четырехкратной повторности, площадь учетной делянки 1,2 м^2 (2х0,6 м), расположение блочное. Посадка проводится по схеме: 4 растения на делянке, расстояние между растениями 50 см (площадь 0,4 м^2). Грунт: торф 80%, перегной 10%, опилки 10%.

Тридцати суточную рассаду всех гибридов одновременно высаживали в короба 15 ноября 2018 г. Перед посевом часть семян опрыскивали раствором ТурМакс+БиоВайс. Затем опрыскивали рассаду, выросшую из обработанных семян, перед высадкой на постоянное место роста и в начале цветения. На контрольном варианте семена опрыскивали водой. При изучении влияния препарата БакСиб на рост и развитие огурца для опрыскивания использовался маточный раствор (20–40 мл маточного раствора добавляли в 10 л воды). Рабочим раствором проводилась корневая обработка в рассадную фазу (3–4 настоящих листа) с нормой расхода 1,4 л на растение. Внекорневая обработка осуществлялась путем опрыскивания 2 раза за вегетацию: во время массового цветения и плодоношения. Опрыскивание проводили мелкодисперсным опрыскивателем вручную, не допуская образования крупных капель и стекания раствора с листовой поверхности, расход рабочей жидкости 250 л/га.

Отметим, что использовались также регулярные минеральные подкормки на всех вариантах. Частота подкормок 1 раз в 10 суток (1-я – до начала цветения, остальные – до окончания плодоношения). Для проведения подкормок использовали раствор, в составе которого: мочевина – 15г; суперфосфат – 30г; сульфат калия – 20 г; вода – 10л.

Огурец – по сравнению со многими овощными культурами является менее требовательной к условиям освещенности. При этом рост и развитие огуречного растения связаны не только с интенсивностью освещения, но и с продолжительностью дня, огурец – светолюбивая культура, относится к растениям короткого дня, т.е выращивание огурца

зимой при коротком дне благоприятно. Преобразования в клетке идёт в темное время суток. В нашем опыте продолжительность дня составляла в январе около 5 часов, досвечивание осуществлялось натриевыми лампами до 10 час. Одним из факторов, влияющих на скорость развития растений огурца, является интенсивность света. Для огурца минимальная интенсивность освещенности – 200 люкс. Недостаток солнечного освещения снижает ассимиляцию и задерживает цветение на 1–2 недели. При недостатке света в плодах накапливается меньше сахаров и других питательных веществ. В период плодоношения минимальная освещенность должна быть 8000 люкс, средняя сумма ФАР при посадке 15 –18, в начале плодоношения 30–32 кал/см^2. Поэтому огурец положительно реагирует на повышение освещенности до определенного предела – 15 тыс. люкс. Свет высокой интенсивности вызывает ускорение цветения, повышает урожайность и качество продукции. Используемые натриевые лампы обеспечивали необходимую освещенность.

Во время вегетации проводилось регулярное формирование растений. Для формирования растений среднеплодных сортов огурца и их гибридов предусматривается удаление всех цветков и боковых побегов в пазухах трех первых листьев. Основной стебель прищипывают на уровне расположенного над проволокой 3–4 листа. Когда в пазухах верхних листьев появлялись побеги, два или три из них, оставляли, опускали к низу и прищипывали на высоте около метра. Работы по формированию растений проводили два раза в неделю [2].

Результаты исследований. При выращивании огурца большое значение имеет микроклиматические условия, созданные в теплице, оптимальной является температура около 20–25 °С и влажность воздуха до 80%, зона толерантности температур от 12 до 40°С. Контроль за температурой воздуха осуществлялся прибором комбинированным «ТКА-ПКМ»: Люксметр –УФрадиометр –Термогигрометр. Прибор предназначен для измерения освещенности в видимой области спектра (Е,лк), энергетической освещенности в спектральном диапазоне 280–400 нм (UF,мВт/м).

Зимний период 2018 – 2019 гг. сложился в некоторые декады зимних месяцев экстремально. «Отличился» декабрь 2018 г., максимальная адвекция холода наблюдалась 4–6 декабря – до - 46 ^{o}С (ниже нормы на 12 ^{o}С). В целом отклонения среднемесячной температуры за месяц составили -5,5 ^{o}С, что стало максимальным отклонением за 12 месяцев 2018 г. В январе 2019 г. температура воздуха была выше нормы на 2,2 ^{o}С. На рис. 1. показан декабрь – январь 2018–2019 гг. на фоне самых холодных зим. Декабрь и январь не были экстремальными по среднемесячным отрицательным температурам, но имели очень холодные декады. Огурцы в теплице данного типа при понижениях температуры воздуха до -46 ^{o}С не пострадали, температура в теплице не опускалась ниже 15 ^{o}С. Данная технология выращивания позволяет сгладить увеличивающуюся экстремальность климата [3].

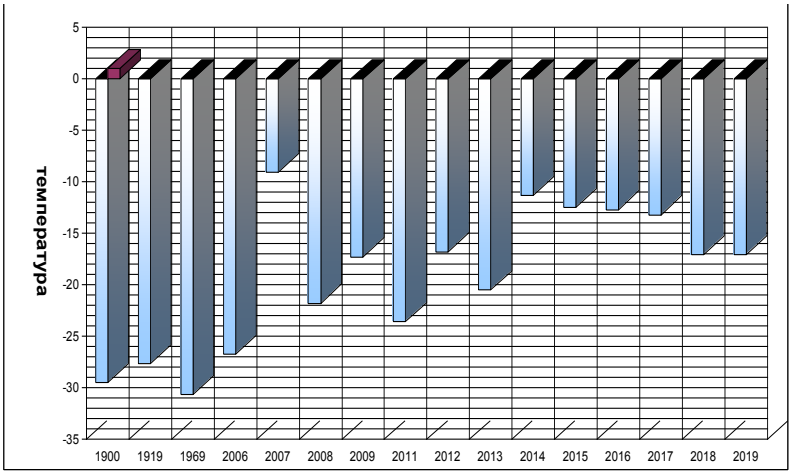


Рис. 1 . Температура воздуха декабрь-январь, ^{o}С , (ГМС Огурцово)

Новая адвекция холода случилась в 1 декаде февраля 2019 г. Оказалось, что по данным 28 станций (из 31) первая декада февраля 2019 г. была самой холодной за всю историю наблюдений. Средняя температура декады составила -30 ^{o}C. В утренние часы температура опускалась до -48 ^{o}C, сумма осадков – за декаду 5-6 мм. Во второй и третьей декаде температура – выше нормы (на 10 ^{o}C). Важным в характеристике микроклиматического режима теплицы является равномерное распределение температуры по всей площади. По нашим наблюдениям температура воздуха на вариантах в середине теплице и рядом со стеной различается на 3 –6 ^{o}C . Но, рендомицированное размещение вариантов опыта позволяет осреднить зависимость урожайности от различий температурного режима в середине и по краям тепличной площади. Отметим, что в период холодной декады февраля осуществлялся ночной дополнительный обогрев теплицы.

В результате проведенных фенологических наблюдений (табл.1), выявлено, что фаза «цветение» наступила быстрее у гибридов F_1 Нева и Ермак, на обработанных вариантах на 1 –2 суток раньше, чем на контроле. У гибрида Ленара и Миамара, обработка препаратом не дала видимого ускорения фазы цветения. На гибриде Ленара F_1– данная фаза наступила на 2 дня раньше на обработанных вариантах. Первый сбор плодов проводился через 80 дней независимо от обработки препаратами.

Таблица 1

Фенологические наблюдения за фазами роста и развития изучаемых гибридов F_1огурца

Вариант	Посев семян	Всходы, 100%	1-й настоящий лист	Высадка в на постоянное место	Цветение	1-й сбор плодов	Последний сбор плодов
Нева - к	15.11	24.11	1.12	16.01	1.02	10.02	15.04
Нева-Т	15.11	23.11	30.11	16.01	3.01	10.02	15.04
Нева- Б	15.11	24.11	30.11	16.01	4.01	10.02	15.04
Ермак-к	15.11	24.11	1.12	16.01	5.01	10.02	15.04
Ермак-Т	15.11	24.11	30.11	16.01	4.01	10.02	15.04
Ермак-Б	15.11	25.12	1.12	16.01	5.01	10.02	15.04
Ленара-к	15.11	25.11	2.12	16.01	10.01	16.02	15.04
Ленара-Т	15.11	23.11	1.12	16.01	8.01	16.02	15.04
Ленара-Б	15.11	23.11	1.12	16.01	8.01	16.02	15.04
Миамара-к	15.11	24.11	2.12	16.01	9.01	16.02	15.04
Миамара-Т	15.11	23.11	1.12	16.12	7.01	16.02	15.04
Миамара-Б	15.11	24.11	1.12	16.12	8.01	16.02	15.04

Влияние биопрепаратов было рассмотрено при определении площади отдельного листа и общей листовой поверхности растения, что позволяет оценить его фотосинтетический потенциал и функциональную активность, напрямую связанную с урожайностью растения. Исследование проводилось путем усредненного метода: умножением длины на ширину листа и коэффициент 0,65 (12 листьев с 4 растений) [4].

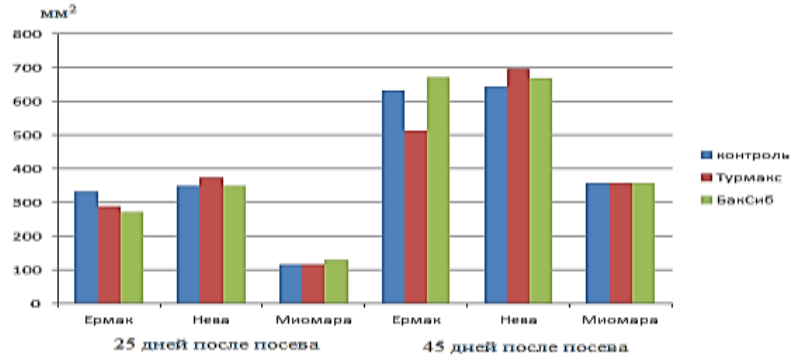


Рис.2 . Влияние обработки препаратами на площадь листовой поверхности огурца, мм^2

Статистический анализ полученных данных показал, что обработки препаратами ТурМакс и БакСиб не привели к значимым изменениям площади листа ни на первых этапах развития, ни в дальнейшем. Изменения массы плодов огурца, количество стандартных плодов тоже не изменялось в зависимости от использования биопрепаратов (табл.2, 3).

Таблица 2

Влияние обработки препаратами на массу плодов огурца

Вариант	повторность	Средняя масса плодов, гр		
		Миамара	Нева	Ермак
контроль	1	82	153	144
	2	97	167	143
	3	107	190	133
ТурМакс	1	102	166	140
	2	102	177	148
	3	105	170	156
БакСиб	1	105	150	130
	2	113	196	117
	3	109	169	121
$НСР_{0,05}$		14,914	33,146	19.117

Анализ данных табл. 3 показал: обработка препаратами привела к увеличению урожайности по сравнению с контролем у гибридов Ермак F_1и Миамара F_1. У гибрида F_1 Нева применение Турмакса обеспечило увеличение урожайности, а обработка БакСибом существенно не повлияла. Таким образом, максимальная прибавка урожая при применении препаратов зарегистрирована и статистически подтверждена на гибриде Миамара F_1– 2,7 кг/м^2, Минимально подействовали препараты на гибриде Нева F_1–2,2 и у Ермака F_1 – 2,4 кг/м^2.

Таблица 3

Урожайность и выход стандартных плодов

Сорт	Вариант	Урожайность, кг/м^2	Стандартных плодов, %
Нева	контроль	25.4	94
	Турмакс	27.6	98
	БакСиб	26.9	98
$НСР_{0,05}$		1,03	
Ермак	контроль	26.2	95
	Турмакс	28.6	98
	БакСиб	27.7	98
$НСР_{0,05}$		1,02	
Миамара	контроль	14.7	98
	Турмакс	17.4	99
	БакСиб	17,3	99
$НСР_{0,05}$		1,04	

Для определения оптимальных способов выращивания огуречной культуры необходимо использование новых препаратов, стимулирующих урожайность, предложения новых технологий, так как потребность в данной овощной культуре велика, что выливается в росте ее производства. В наших исследованиях максимальная достоверная прибавка урожайности получена на гибриде Миамара F_1 до 2,7 кг/м^2, Ермак F_1 –2,4; на гибриде Нева F_1 –2,2 кг/м^2.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1.Экспертно-аналитический центр агробизнеса "АБ-Центр"/ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.ab-centre.ru. – (Дата обращения 26.11.2019).
2. Методика полевого опыта в овощеводстве /С.С. Литвинов/ Москва, 2012. – 648 с.
3.Пономаренко Н.В., Пальчикова Е.В. Влияние погодных условий Новосибирской области в 2016 г. на подготовку древесных культур к зимнему периоду // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей: в 3 кн. / XII Международная научно-практическая конференция(7-8 февраля 2017 г.). Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2017. Кн.2. – С.530 –532.
4. Николенко В. В., Котов С. Метод определения площади листовой поверхности декоративных сортов земляники / В. В. Николенко, С. Ф. Котов //Экосистемы, их оптимизация и охрана. Москва, 2010. – Вып. 2. –С. 99–105.
5. Шульга М.С., Петров А.Ф., Галеев Р.Р. Особенности применения новых инновационных органо-минеральных стимуляторов роста в картофелеводстве/ Шульга М.С., Петров А.Ф., Галеев Р.Р./ В сборнике: Актуальные проблемы агропромышленного комплекса сб. трудов научно-практической конференции преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов Новосибирского ГАУ. 2019. С. 45-47.

УДК: 633.366: 631.82

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАСТЕНИЙ ДОННИКА ЖЕЛТОГО

В.Т. Габуев, аспирант
П.В. Алборова, канд. с.-х. наук, доцент
Горский государственный аграрный университет

Аннотация. Фотосинтетическая деятельность растений главный физиологический процесс, протекающий во всех растениях. От активности фотосинтеза зависят все качественные и количественные показатели будущего урожая. В наших исследованиях, вносимые минеральные макро- и микроудобрения, а также бактериальный препарат – ризоторфин, оказали существенное влияние на площадь листьев. Максимальная площадь листьев формировалась в варианте с наибольшим симбиотическим аппаратом (Р +В + инокуляция) и составила 38,0...46,2 тыс.м²/га в различные годы исследований, а превышение над показателями контрольного варианта достигали 50% и выше.

Ключевые слова: донник желтый, инокуляция, симбиотическая азотфиксация, фосфор, бор, фотосинтез, площадь листьев.

Донник желтый – это высокопродуктивная кормовая культура, обеспечивающая коренное и поверхностное улучшение кормовых сельскохозяйственных угодий [1]. Он может использоваться как фитомелиорант для улучшения неплодородных и бедных по содержанию органического вещества почв, он также обладает высокой солеустойчивостью и солевыносливостью. Так как данная культура обладает уникальной особенностью и накапливает в симбиозе с клубеньковыми бактериями азот, она развивает мощную корневую систему, способствует хорошему дренажу. В этой связи её целесообразно использовать на склоновых эродированных землях [1, 2].

Кормовая ценность донника высокая. Он содержит много белка (18,75…24,12 %), богат зольными элементами (7,14…10,05 %), а по содержанию клетчатки мало отличается

от других бобовых трав. По сравнению с клевером и люцерной донник желтый накапливает в два раза больше азота в первый год (в надземной части 5,50 %, в корнях 3,55 %), тогда как клевер и люцерна соответственно в надземной части 2,86 и 3,26%, а в корнях 2,30 и 2,76 % азота. В пересчете на 1 га азота под донником накапливается 99,2 кг/га, под клевером 68 кг/га и под люцерной 82,4 кг/га. Еще одно преимущество донника: с ним возможны различные схемы чередования культур, так как он является хорошим предшественником для всех сельскохозяйственных культур [3, 4].

Однако в настоящее время он имеет недостаточное распространение на территории Северного Кавказа из-за недостаточной изученности.

Процесс фотосинтеза является главнейшим и основным в продукционном процессе растений, в результате которого, как известно, растения создают 90…95% сухого вещества урожаев, в связи с чем, продуктивность сельскохозяйственных культур определяется, в первую очередь, функционированием их посевов как сложных фотосинтезирующих систем [5]. Задача оптимизации и активизации фотосинтетической деятельности посевов заключается в том, чтобы средствами агротехники через структуру посева и архитектуру растений обеспечить условия, при которых потенциалы продуктивности растений и площади земли могут быть полностью реализованы. Конечная цель оптимизации фотосинтетической деятельности растений заключается в максимально полном использовании поступающей на посев энергии фотосинтетически активной радиации (ФАР) для формирования хозяйственно полезной сельскохозяйственной продукции. Чтобы целенаправленно осуществлять подобную работу, необходимо знать содержание показателей фотосинтетической деятельности [6]. Связанная в урожае энергия ФАР является, таким образом, энергетическим выражением продуктивности агроценоза.

Фотосинтетическая деятельность растений находится под постоянным влиянием внешней среды и ценотического взаимодействия растений, которое проявляется в конкуренции растений за условия жизни – свет, влагу, питание.

От активности фотосинтеза зависят все качественные и количественные показатели будущего урожая [7]. В проведенных нами полевых опытах отмечено, что фосфор и бор, а также инокуляция семян перед посевом ризоторфином, оказали существенное влияние на основные фотосинтетические показатели посевов донника желтого, в том числе, и на площадь листьев.

Одним из важнейших показателей фотосинтетической деятельности растений, определяющим, в конечном счете, продуктивность посевов, являются: площадь листовой поверхности.

Площадь листьев рассчитывали в основные фазы роста и развития растений донника (табл. 1). Общий ход динамики формирования ассимиляционной поверхности листьев у донника желтого можно охарактеризовать как медленное нарастание площади листьев до фазы стеблевания и активный прирост листовой поверхности от фазы стеблевания и до укосной спелости. Эта закономерность отмечена во все годы опытов и прослеживается также по всем укосам.

Растения контрольного варианта отличились наименьшей площадью листовой поверхности во все годы исследований и фазы роста, что связано, видимо с недостаточной обеспеченностью элементами минерального питания, а также биологически связанными формами азота.

К укосной спелости (фаза бутонизации) растения всех вариантов формировали максимальную площадь листьев. Так, в посевах первого года жизни, она составила 29,7 тыс.м²/га. Применение фосфорных удобрений увеличивало этот показатель на 7,7, а оптимизация борного питания – ещё 4,8 тыс. м²/га.

Максимальная площадь листьев формировалась в варианте с наибольшим симбиотическим аппаратом (Р +В + инокуляция) и составила 46,2 тыс.м²/га, что на 55,6 % выше показателей контрольного варианта и на 9,5 % лучше варианта с использованием только макро- и микроудобрений.

Таблица 1

Динамика площади листьев донника желтого, тыс.м²/га.

№ п/п	Фаза развития	Контроль	Р	Р + В	Р + В + инок.	$НСР_{05}$
Год посева						
1.	Всходы	–	–	–	–	
2.	Стеблевание	13,3	13,6	13,8	13,8	
3.	Ветвление	18,9	21,8	23,7	25,3	
4.	Бутониз. – укос	29,7	37,4	42,2	46,2	1,48
Второй год жизни						
1.	Отрастание	8,7	8,9	9,0	9,0	
2.	Стеблевание	12,4	13,1	13,4	13,9	
3.	Ветвление	18,6	20,9	21,8	23,5	
4.	Бутон. – 1 укос	30,6	35,6	38,3	42,1	1,47
5.	Стеблевание	10,6	10,8	11,1	11,2	
6.	Ветвление	17,7	19,0	20,4	21,9	
7.	Бутон. – 2 укос	27,1	32,3	34,9	38,0	1,32

Площадь ассимиляционной поверхности на посевах второго года жизни незначительно уступает показателям года посева. Это объясняется снижением доли листьев в биомассе, что происходит с возрастом растений.

Весной, в фазу отрастания, площадь листьев была менее 1 га и составляла 0,87…0,90 га. Наращивание фотоассимиляционной поверхности шло так же, как и в первый год жизни растений – медленное формирование листьев до фазы стеблевания и активный прирост их к фазе ветвления и бутонизации.

Формирование листовой поверхности ко второму укосу имеет ту же тенденцию, что и в первом укосе, однако, максимальная площадь листьев к фазе бутонизации уступает показателям первого укоса примерно на 7…10 %, достигая при этом 27,1…38,0 тыс. м²/га в различных вариантах исследований.

Большая площадь листьев не всегда соответствует высокому урожаю. При чрезмерном развитии листового аппарата в посевах сельскохозяйственных культур возрастает взаимное затемнение средних и особенно нижних ярусов листьев, вследствие чего ухудшается освещенность, усвоение углекислоты и чистая продуктивность фотосинтеза, что нередко сказывается на снижении урожая.

На размер и динамику развития листовой поверхности большое влияние оказывают биологические особенности культуры, приемы возделывания, климатические условия и другие экологические факторы [6]. Донник второго года жизни характеризовался замедленным ростом и развитием в начальные периоды вегетации. Через месяц после возобновления вегетации, даже в благоприятном по влагообеспеченности году площадь листьев у растений не превышала 23,5 тыс. кв. м/га.

Наблюдения за динамикой листовой поверхности показали, что площадь листьев на всех вариантах увеличивалась интенсивно и достигала к уборке, в среднем за годы исследований 36,2 тыс.кв.м./га.

Полученные данные позволяют заключить, что наиболее продуктивный фотосинтетический аппарат у донника второго года жизни формировался в варианте с инокуляцией на фоне лучшей обеспеченности фосфором и бором.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алборова, П.В. Роль биопрепаратов на основе ассоциативных ризобактерий в повышении болезнеустойчивости растений донника желтого / П.В. Алборова, А.Х. Козырев // Инновационные технологии в растениеводстве и экологии. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения ученого-микробиолога-агроэколога, заслуженного работника

высшей школы России, заслуженного деятеля науки Северной Осетии, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Александра Тимофеевича Фарниева. - 2017. - С. 18-20.
2. Алборова, П.В. Экологические приемы повышения болезнеустойчивости и продуктивности донника желтого в степной зоне РСО-Алания / П.В. Алборова, Л.М. Базаева, Д.К. Ханаева, А.Х. Козырев // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2016. - Т.53. №4. - С. 23-28.
3. Козырев, А.Х. Влияние удобрений и ризоторфина на рост и продуктивность донника желтого в условиях предгорной зоны РСО-Алания / А.Х. Козырев, П.В. Алборова // Агробизнес и экология. - 2015. - Т.2. №2. - С. 51-53.
4. Козырев, А.Х. и др. Использование донника желтого в качестве раннего предшественника для озимых колосовых и промежуточных культур // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2012. - Т.49. №4. - С. 71-76.
5. Уртаев, А.Л. и др. Биологическая фиксация азота воздуха донником желтым в предгорной зоне РСО-Алания // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2014. - Т. 51. №3. - С. 71-77.
6. Фарниев, А.Т. и др. Продуктивность донника желтого в зависимости от условий минерального питания // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2011. - Т.48. №2. - С. 36-39.
7. Farniev, A.T. Biologizing technologies for crops cultivation / A.T. Farniev, A.Kh. Kozyrev, A.A. Sabanova, Kh.P. Kokoev, D.K. Khanaeva, L.M. Bazaeva, P.V. Alborova // Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences. - 2019. - Т. 6. № 5. - С. 8956-8962.

УДК 634.8

ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПО БОРЬБЕ С СОРНЯКАМИ, НА ПИТАТЕЛЬНУЮ СРЕДУ ПОЧВЫ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВИНОГРАДА НА ВИНОГРАДНЫХ ПОЛЯХ

Э.А. Гаджиева
Азербайджанский научно-исследовательский институт экономики и организации сельского хозяйства

Аннотация. В статье рассматривается влияние почвы на питательную среду и технологические характеристики винограда в результате взаимодействия почвенного покрова с действием гербицидов по борьбе с сорняками. Влияние гербицидов, используемых для борьбы с сорняками, было анализировано на количество нитратов, фосфора и калия в питательных веществах почвы по дням.

После 10 дней обработки виноградных полей по борьбе с сорняками по сравнению контрольным вариантом количество нитратов, фосфора и калия в почве уменьшилось, и результаты анализов, проведенных через 30 дней после применения гербицидов, показали, что эти результаты были ближе к результатам контрольного варианта, а через три месяца проведенные анализы показали что, некоторые показатели были такие же как у контрольного варианта, а у некоторых они были выше.

Было обнаружено, что количество сахара и кислотность в виноградной ягодке варьируется как по мере изменения почвы и климатических условий, так и под влиянием применяемых гербицидов. Гербициды уничтожают сорняки и оказывают положительное влияние на питательную среду, вызывая повышенное содержания сахара в винограде. В результате сахаристость увеличилась во всех вариантах, было отмечено что, сахаристость в варианте Фюзилат Форте (эталон) стал ближе контрольному варианту.

Таким образом, сорняки на виноградных полях вызывают не только резкое снижение урожайности, но и потерю качества. Уничтожение сорняков гербицидами положительно сказалось на качестве винограда, изменив условия питания растений, что привело к увеличению сахаристости в винограде.

Ключевые слова: виноградные поля, сорняки, гербициды, питательная среда, показатели качества

Актуальность темы. Развитие этого приоритетного направления в нашей

республике, которая считается родиной виноградарства и виноделия, играет важную роль в улучшении экономического положения населения. Одной из основных задач, стоящих перед нами сегодня, является удовлетворение растущего спроса населения на экологически чистый виноград и винные продукты [2].

Увеличение урожайности и улучшение качества любой культуры зависит от регулирования питательного состава и его управления. Один из ключевых показателей плодородия почвы зависит от количества питательной среды, усваиваемой растениями в почве [3]. Поэтому важно изучить влияние гербицидов на питательную среду, которая является наиболее важным из всех агрохимических показателей, усваиваемых растениями в почве.

Влияние гербицидов на питательные вещества в почве изучалось многими учеными. Отмечено, что высокие дозы гербицидов влияют на количество нитратного азота в 0-15 см почвы, но количество нитратов в 15-30 см почвы является такое же, как в контрольном варианте. Количество фосфора и калия не уменьшается даже при использовании гербицида, наоборот наблюдается их увеличение [1].

Объект и методы исследования. На саженцах винограда Гянджа-Газахской экономической зоны Азербайджанской Республики изучалось влияние гербицидов, применяемых по борьбе с сорняками, на питательную среду и качественные показатели винограда. По борьбе с сорняками применялись гербициды Ураган Форте -2,0 л/га, Боксер-5,0 л/га, Knok Аут -3,0 л/га, Волсаглиф -3,0 л/га, Реглон Супер -2,0 л/га, Раундап -3,0 л/га и Фюзилад Форте (эталон) при 2,0 л/га.

Образцы были анализированы из слоя почвы 0–20 см (согласно методике) через 10, 30 и 3 месяца после применения гербицидов, и определялось влияние гербицидов на нитратного азот, фосфор и калий.

Обсуждение и анализ результатов исследования. Влияние применяемых гербицидов на питательную среду почвы представлено в таблице 1.

Таблица 1.

Влияние гербицидов на питательную среду почвы виноградных полей (2016-2018 годы)

Экспериментные варианты	Расходная норма гербицида (л/га)	Азот, мг/кг			Фосфор, мг/кг			Калиум, мг/кг		
		По дням								
		10	30	90	10	30	90	10	30	90
Ураган Форте -	2,0	7,8	7,3	7,3	94,7	97,4	97,3	994,3	1063,0	889,0
Боксер	3.0	7,3	7,6	7,7	94,0	96,0	97,7	996,2	1068,0	884,0
Knok Аут	3.0	7,6	7,3	7,3	95,0	97,0	97,0	1010,3	1073,1	881,3
Волсаглиф	3.0	6,7	7,3	7,7	95,0	96,0	96,7	985,3	1085,1	883,9
Реглон Супер	2.0	6,3	7,3	7,3	95,7	97,3	98,0	990,0	1078,3	885,7
Раундап	3.0	6,7	7,2	7,3	94,7	96,3	97,8	975,1	1083,7	886,7
Фюзилад Форте	2,0	7,5	7,0	7,7	93,3	96,0	97,7	987,2	1081,3	885,0
Контрольный	Без опрыскивания	8,0	7,7	7,0	100	100	100	1074,0	1088,7	883,7

Как видно из таблицы, гербициды через 10 дней после применения, значительно снизили количество азота, фосфора и калия в почве. Таким образом, через 10 дней после опрыскивания количество азота в почве уменьшилось на 0,2-1,7 мг/кг по сравнению с контрольным вариантом, а через 30 дней разница составила 0,1-0,7 мг/кг. Через 3 месяца количество азота по сравнению с контрольным вариантом в опрыскиваемых участках увеличилось на 0,3-0,7 мг/кг.

Через 10 дней после применения гербицида количество фосфора в почве уменьшилось на 4,3-6,7 мг/кг по сравнению с контрольным вариантом, а через 30 дней снизилось на 2,6-4,0 мг/кг, а на 90-й день разница между вариантами составила 2,0-2,7 мг/кг.

Через 10 дней после обработки содержание калия в контрольном варианте составляло 1074,0 мг/кг, а в вариантах меньше на 88,7-63,7 мг/кг и на 30 день в контрольном варианте стало1088,7 мг/кг, а в вариантах на 25,7-3,6 мг/кг меньше. На 90-й день содержание калия составляло 1074,0 мг/кг в контроле, в Knok Аут меньше на 2,4 мг/кг, и в других вариантах больше на 5,3-0,2 мг/кг.

Анализ показал, что количество азота, фосфора и калия в почве уменьшилось от воздействия гербицидов, а затем увеличилось и оказалось выше контрольного.

Влияние гербицидов на качественные показатели виноградной ягоды сорта Каберне-Савиньон были определены, а результаты анализа представлены в Таблице 2.

В не опрыскиваемом контрольном варианте было обнаружено, что виноградная ягодка имеет 18,5% сахаристости и 3,3% кислотности. В результате анализа было установлено, что действие гербицидов увеличивало количество сахаристости в виноградной ягодке на 0,5-1,1% и кислотность на 0,1-0,4%.

Таблица2.

Влияние применяемых гербицидов на качественные показатели винограда на виноградных полях (2015-2018)

Экспериментные варианты	Расходная норма гербицида (л/га)	Влияние на качественные показали			
		Сахаристость, %	По сравнению с контролем, %	Кислотность, %	По сравнению с контролем,%
Ураган Форте -	2	19,5	1,0	3,5	0,2
Боксер	3	19,7	1,2	3,7	0,4
Knok Аут	3	19,6	1,1	3,5	0,2
Волсаглиф	3	19,6	1,1	3,5	0,2
Реглон Супер	2	19,4	0,9	3,6	0,3
Раундап	3	19,5	1,0	3,5	0,2
Фюзилад Форте	2	19,0	0,5	3,4	0,1
Контрольный	Без опрыскивания	18,5	-	3,3	-

Таким образом, из проведенных анализов можно сделать вывод, что при применении по рекомендуемым дозам гербициды, применяемые по борьбе с сорняками на виноградных полях, не оказывают существенного негативного воздействия на накопление азотного азота, фосфора и калия в почве. Гербициды уничтожая сорняки, оказали положительное влияние на питательную среду, и увеличили сахаристость винограда во всех вариантах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баздырев Г.И. Почвозащитная система обработки почвы плюс гербициды// Земледелие, 1996, №2, с.45-48

2. Панахов Т.М., Салимов В.С., Период интенсивного развития виноградства и виноделия в Азербайджане // аграрная политика Гейдара Алиева в современном независимом Азербайджане: Материалы республиканской научной конференции по реальности и перспективы, Гянджа, 2008, 28-30 апреля, с. 69-71

3. Мовсумов З.Р. Научные основы эффективности элементов питания растений и их баланс в системе чередования культур. Баку, «Элм» 2006, с.4-16

УДК 631.531.17:632.95

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОТРАВИТЕЛИ СЕМЯН НА ОСНОВЕ ТЕБУКОНАЗОЛА ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПОСЕВОВ КУКУРУЗЫ ОТ БОЛЕЗНЕЙ

И.Н. Горина, канд. биол. наук
Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений

Аннотация. Современный ассортимент тебуконазолсодержащих протравителей семян кукурузы представлен двух- и трехкомпонентными препаратами, включающими действующие вещества из классов азолы (группы 1,2,4-триазолы и имидазолы), стробилурины, производные дитиокарбаминовой кислоты. Протравливание семян фунгицидами на основе тебуконазола обеспечивает защиту растений на ранних фазах развития от головневых грибов, гнилей различной локализации и этиологии, плесневения семян и початков.

Ключевые слова: кукуруза, семена, фунгициды, протравители, тебуконазол.

Насыщение севооборотов кукурузой, наблюдаемое повсеместно в последнее время, приводит к нарушению требований чередования сельскохозяйственных культур и технологий их возделывания. В результате происходит дестабилизация фитосанитарной обстановки на посевах кукурузы, и как следствие – усиление пораженности растений болезнями. Болезни снижают не только урожайность культуры, но и могут угрожать потере всего урожая зерна; следствием зараженности семян головневыми грибами является невозможность использования вегетативной массы на зеленый корм. Без применения эффективных средств защиты посевов кукурузы на ранних фазах развития растений качество урожая может снижаться на 60 % [1]. В создавшейся ситуации актуальным становится использование для посева протравленных семян.

Обработка посевного материала фунгицидами – один из основных приемов, способных защитить посевы на начальных фазах развития культуры. Известно, что около 70 % болезней кукурузы передаются через семена [2]. Качественное протравливание семян на 60- 100 % ограничивает проявление семенной инфекции. Кроме того, при нанесении препарата целенаправленно на защищаемый объект сводится к минимуму отрицательное влияние на компоненты агроценоза за счет снижения пестицидной нагрузки. Поэтому использование протравителей семян считается первым и очень важным стратегическим этапом в формировании оптимального фитосанитарного состояния посевов, способствующим его поддержанию в течение определенного периода вегетации растений. Прием протравливания семян требует постоянного совершенствования – изучения и подбора экологически менее опасных и экономически выгодных фунгицидов, снижения норм расхода до минимально разрешенных, учета результатов фитоэкспертизы семенного материала. При подборе протравителя необходим подробный анализ свойств действующих веществ, входящих в его состав, а также особенностей их биологического действия. Выбор неадекватного протравителя может привести либо к потере запланированного урожая, либо к дополнительным материальным затратам, даже при соблюдении рекомендованных технологий обработки семян.

В настоящее время обработку практически всех семян кукурузы проводят на семенных заводах. Помимо обмолота, сушки, сортировки и калибровки технологический процесс предусматривает также и протравливание семенного материала пестицидами. Фунгицидные протравители обеспечивают защиту всходов от семенной и почвенной инфекции. Полевая всхожесть протравленных семян кукурузы на 5-12 % выше необработанных, что обеспечивает появление более жизнеспособных всходов, формирование в дальнейшем необходимой густоты стеблестоя и получения высокой урожайности [3]. Протравители для кукурузы защищают семена и всходы культуры от таких болезней как фузариоз, пузырчатая и пыльная головня, гнили различной этиологии

и локализации, плесневение семян и початков.

В последние годы существенно расширился ассортимент протравителей семян для кукурузы. Заметное место в этой группе занимают препараты, содержащие тебуконазол. Тебуконазол относится к группе 1,2,4-триазолов (класс азолов), которая считается основой современного ассортимента протравителей. Механизм действия этого системного фунгицида заключается в нарушении синтеза эргостерола патогенных грибов, следствием чего является угнетение дифференциации клеток и роста мицелия. При протравливании семян кукурузы тебуконазол эффективно подавляет головневые грибы, возбудителей корневых гнилей и плесневения семян. Химическая стабильность вещества обеспечивает достаточную длительность его защитного действия от семенной и почвенной инфекции. Кроме того, обработкой семян препаратами ряда тебуконазола можно успешно контролировать и развитие ранних фаз возбудителей, переносящихся ветром, что позволяет не проводить первые обработки посевов по вегетации. Присутствие тебуконазола (как представителя класса азолов) в смесевых протравителях не оказывает ретардантного эффекта на проростки кукурузы и, поэтому, не снижает всхожесть семян при различных погодных условиях [4].

Тебуконазол относится ко 2 классу опасности для человека. Для него в РФ установлены следующие гигиенические нормативы: ДСД массы тела человека – 0.03 мг/кг, ОДК в почве – 0,4 мг/кг, ПДК в воде водоемов – 0,025 мг/дм^3, ПДК в воздухе рабочей зоны – 0,3 мг/м^3, ПДК в воздухе атмосферы – 0,01 мг/м^3 (максимально-разовая концентрация) и 0,003 мг/м^3 (среднесуточная концентрация), МДУ в зерне и масле кукурузы – 0,1 мг/кг [5].

В Российской Федерации в настоящее время зарегистрировано 6 тебуконазолсодержащих препаратов для предпосевной обработки семян кукурузы [6]. Промышленностью выпускаются комплексные протравители, включающие наряду с тебуконазолом такие действующие вещества как азоксистробин, имазалил, тирам и ципроконазол в разных сочетаниях (табл. 1).

Таблица 1

Фунгицидная активность тебуконазолсодержащих протравителей семян против болезней кукурузы

Препарат	Норма расхода, л/т	головня		корневые гнили		фузариозная прикорневая гниль	фузариозная стеблевая гниль	фузариоз	плесневение семян	плесневение початков
		пузырчатая	пыльная	гельминтоспориозная	фузариозная					
азоксистробин + тебуконазол + ципроконазол										
Триактив, КС (100+120+40 г/л)	0,25-0,3	+	+	+	+		+		+	
ТриАгро, КС (100+120+40 г/л)	0,2-0,3	+	+	+	+		+		+	
имазалил + тебуконазол										
Альфа-Протравитель, ТКС (100+60 г/л)	0,4	+	+	+	+	+		+	+	+
Скарлет, МЭ (100+60 г/л)	0,4	+	+		+	+		+	+	+
Тебузил, ТКС (100+60 г/л)	0,4	+	+	+	+	+		+	+	+
тирам + тебуконазол										
Виталон, КС (400+14 г/л)	2,0	+	+			+	+		+	

Трехкомпонентные препараты, содержащие азоксистробин, тебуконазол и ципроконазол (Триактив и ТриАгро) рекомендованы в качестве протравителей семян кукурузы против пузырчатой и пыльной головни, корневых и стеблевых гнилей, а также – плесневения семян. Норма расхода по препарату 0,2-0,3 л/т, по тебуконазолу – 24-36 г/т, суммарно по действующим веществам – 52-78 г/т. Азоксистробин, входящий в состав препаратов, является контактным и трансламинарным фунгицидом искореняющего, защитного и лечебного действия. Оказывает длительный защитный эффект. Относится к классу стробилуринов. Как компонент протравителя контролирует подавление корневых и стеблевых гнилей. Высокоэффективен против рас возбудителя, устойчивых к тебуконазолу и ципроконазолу. Вследствие частичного системного действия вещество после прорастания семени может перераспределяться в пределах близко располагающихся тканей и органов. За счет наличия в составе азоксистробина препарат обладает физиологическим эффектом, повышает способность культуры сопротивляться стрессовым условиям. Ципроконазол, относящийся к группе триазолов, как и тебуконазол, обеспечивает защиту от головни, корневых гнилей и плесневения семян.

Двухкомпонентные препараты, включающие имазалил и тебуконазол (Альфа-Протравитель, Скарлет, Тебузил) обеспечивают защиту посевов от пыльной и пузырчатой головни, гельминтоспориозной и фузариозной корневых гнилей, фузариозной прикорневой гнили, фузариоза, плесневения семян и початков. Норма расхода по препарату 0,4 л/т, по тебуконазолу – 24 г/т, суммарно по действующим веществам – 64 г/т. Входящий в состав протравителей имазалил относится к группе имидазолов (класс азолов). Фунгицид обладает локально-системным действием, защищая корни растений. Он активен против фузариозной и гельминтоспориозной корневых гнилей; проявляет долгосрочное воздействие против аэрогенной инфекции. Присутствие имазалила в комбинированных препаратах снижает вероятность возникновения резистентности патогенов к пестицидам.

Двухкомпонентный препарат Виталон наряду с тебуконазолом содержит вещество фунгицидного действия тирам. Препарат зарегистрирован в качестве протравителя семян кукурузы против пузырчатой и пыльной головни, фузариозной прикорневой и стеблевой гнилей, плесневения семян. Норма расхода по препарату 2,0 л/т, по тебуконазолу – 28 г/т, суммарно по действующим веществам – 828 г/т. Тирам является контактным фунгицидом защитного действия. Подавляет прорастание спор и начальный рост мицелия, находящихся на поверхности семян. Компонент применяется для обработки семенного материала против возбудителей плесневения, стеблевых гнилей, а также других патогенных организмов, сохраняющихся на семенах кукурузы.

В целом, тебуконазолсодержащие протравители для семян кукурузы эффективно защищают проростки и всходы от комплекса болезней, вызываемых семенной и почвенной инфекцией. Выбор препарата должен определяться спектром его защитного действия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стамо П.Д., Коваленков В.Г., Кузнецова О.В. Защита кукурузы на Ставрополье// Защита и карантин растений. 2015. № 8. С. 34-37.
2. Хромова Л.М., Шипшева З.Л., Хромова Д.А. Как защитить посевы кукурузы от вредных организмов // Защита и карантин растений. 2018. № 12. С.29-31.
3. Федоренко В.П., Пащенко Ю.М., Дудка Е.Л. Защита кукурузы при интенсивной технологии ее возделывания // Защита и карантин растений. 2011. № 5. С. 17-24.
4. Влияние фунгицидных протравителей на всхожесть семян и продуктивность кукурузы / Н.Л. Холодинская, М.А. Мелешкевич, Н.С. Степаненко, Г.Н. Куркина // Земледелие и селекция в Беларуси. 2018. № 54. С. 86-92.
5. ГН 1.2.3111-13 «Гигиенические нормативы содержания пестицидов в объектах окружающей среды (перечень)».
6. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. – М., 2020.

УДК 633.321:631.5

ВЛИЯНИЕ ПОКРОВНЫХ КУЛЬТУР НА УРОЖАЙНОСТЬ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО

В.Л. Димитриев, канд. с.-х. наук, доцент
М.И. Яковлева, канд. с.-х. наук, доцент
С.В. Виноградов, магистрант
Чувашская государственная сельскохозяйственная академия

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по влиянию покровных культур на урожайность зеленой массы и сена клевера лугового. Результаты исследований показали, что наибольшая урожайность клевера лугового на зеленую массу была получена при его подсеве под яровую пшеницу. В среднем за два года в первый год пользования было получено при подсеве клевера под яровую пшеницу на 3,8 т/га больше, чем клевера беспокрова. В сумме за два года пользования это различие составило 5,1 т/га. В среднем по всем вариантам опытов клевер первого года пользования в 2018 году обеспечил урожайность 17,4 т/га зеленой массы. А клевер второго года пользования только 15,1 т/га или 86,8% от величины урожая клевера первого года пользования. С учетом урожайности покровной культуры наиболее эффективным было выращивание клевера под покровом овса.

Ключевые слова: клевер луговой, покровная культура, ячмень, яровая пшеница, овес, урожайность, зеленая масса, сено.

Клевер (Trifolium L.) относится к семейству бобовые. Встречается около 70 видов клевера, но возделываются: клевер луговой, клевер гибридный, клевер ползучий и др. Самым распространенным среди них является клевер луговой (красный).

В нашей стране клевер выращивают более 2000 лет. Но отсталость сельского хозяйства, незнание морфологических и биологических особенностей клевера, технологии возделывания сдерживало его внедрение в производство.

Великие русские ученые агрономы- А.Т. Болотов, П.А. Костычев, Д.М. Прянишников, В.Р. Вильямс, П.И. Лисицын в своих работах неоднократно подчеркивали огромную роль клевера в земледелии. В.А. Тимирязев придавал огромное значение роли клевера и бобовых растений в севообороте, увеличивающих производительность труда в земледелии [4].

Д.Н. Прянишников писал, что в Европе, благодаря введению в севооборот клевера, удалось в конце XIX века повысить урожайность зерновых в два раза (с 8 до 16 ц/га).

При соблюдении технологии возделывания и правильном чередовании культур клевер может обеспечить получение с одного гектара до 80 – 100 ц. сухого вещества, или 60 – 80 центнеров кормовых единиц. При оптимальном обеспечении условий произрастания урожайность клевера можно увеличить в 1,5 раза и более.

Очень хорошо зарекомендовал себя клевер в качестве зеленого удобрения. Выращивание клевера на одном участке несколько лет можно восстановить плодородие почвы, обогатить ее азотом [1,2,7].

На урожайность клевера огромное влияние оказывает покровная культура. В настоящее время общепризнанным является необходимость посева клевера под покров яровых зерновых культур весной.

Выбор участка в севообороте под посев клевера лугового обусловлен покровной культурой, под покров которой будет высеваться клевер. В этом случае необходимо подобрать наиболее подходящую покровную культуру для выращивания клевера. [3,5,6].

В связи с вышеизложенным мы поставили цель изучить влияние условий произрастания на урожайность зеленой массы и сена клевера лугового.

Полевые опыты были проведены в СХПК имени И.Г. Кадыкова Чебоксарского района Чувашской Республики. Почвы участка серые лесные почвы.

В таблице 1 приведены результаты исследований по влиянию покровных культур на перезимовку клевера.

Таблица 1

Влияние покровных культур на перезимовку клевера в зиму после выхода из под покрова

Вариант	Количество растений, шт. м^2		Перезимовало, %
	перед уходом в зиму	весной	
Беспокровно	176	152	86
Под покров:			
ячменя	164	136	83
яровой пшеницы	177	150	85
овса	194	166	86

Результаты исследований показали, что беспокровные посевы незначительно отличались по количеству растений клевера, как перед уходом в зиму, так и весной. Ощутимых различий в перезимовке растений клевера по вариантам опыта не наблюдалось.

Таблица 2

Влияние покровных культур на урожайность зеленой массы клевера лугового, т/га

Вариант	Первый год пользования			Второй год пользования	За 2 года пользования
	2018 г.	2019 г.	средняя		
Беспокровно	26,4	16,6	21,5	17,6	44,0
Под покров:					
ячменя	15,6	15,1	15,4	18,1	33,7
яровой пшеницы	29,0	21,6	25,3	20,1	49,1
овса	30,1	19,6	24,9	20,1	25,1

Наибольшая урожайность клевера лугового на зеленую массу была получена при его подсеве под яровую пшеницу. В среднем за два года в первый год пользования было получено при подсеве клевера под яровую пшеницу на 3,8 т/га больше, чем клевера беспокрова. В сумме за два года пользования это различие составило 5,1 т/га.

В среднем по всем вариантам опытов клевер первого года пользования в 2018 году обеспечил урожайность 17,4 т/га зеленой массы. А клевер второго года пользования только 15,1 т/га или 86,8% от величины урожая клевера первого года пользования.

Нами установлено, что выбор покровной культуры может оказывать влияние на урожайность клевера лугового (табл. 3).

Таблица 3

Урожайность сена клевера лугового в зависимости от покровных культур

Покровная культура	Урожайность, т/га					
	покровной культуры		клевера		в среднем за ротацию	
	2018 г.	2019 г.	2018 г.	2019 г.	покровной культуры	клевера
ячменя	2,81	2,62	9,93	6,61	2,72	8,27
яровой пшеницы	3,23	2,83	8,72	6,09	3,03	7,40
овса	3,81	3,0	9,95	3,91	3,41	6,93

В среднем за 2018-2019 годы урожайность сена по всем вариантам покровной культуры изменялась незначительно. Если за 100% взять урожайность покровной культуры овес, то после ячменя урожайность составила 119,3%, после яровой пшеницы 106,8%. С учетом урожайности покровной культуры наиболее эффективным было выращивание клевера под покровом овса.

Исследования показали, что клевер луговой на серых лесных почвах можно подсевать под все зерновые культуры, в зависимости от того какую продукцию

необходимо получить – больше зерна или зеленой массы. Клевер луговой обеспечивал высокий урожай, если его подсевали под ячмень, однако сбор зерна с единицы площади был меньшим по сравнению с яровой пшеницей и овсом. Однако, в годы с дождливым летом, клевер перерастал ячмень, и, появлялась проблема, с проведением уборочных работ. В данном случае проведение раздельной уборки не допустимо, так как при скашивании может пострадать клевер, находящийся под валками и погибнуть урожай зерна. При прямом комбайнировании затрудняется сепарирование зерна из-за повышения влажности соломенно-клеверной массы. Потери зерна при этом могут составлять до 50% и более.

На основании проведенных исследований можно заключить, что наиболее эффективными покровными культурами, для получения высокого урожая зерна и сравнительно неплохого урожая зеленой массы и сена клевера лугового являются яровая пшеница и овес.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Димитриев В.Л. Влияние горчицы белой на плодородие почвы / В.Л. Димитриев, В.А. Егоров, В.В. Иванов // Материалы 13 Всерос. науч. -практ. конф. молодых учёных, аспирантов и студентов «Молодёжь и инновации». – Чебоксары,2017. – С. 32-34.

2. Димитриев В.Л. Влияние сидеральных культур на плодородие серых лесных почв / В.Л. Димитриев, В.А. Егоров, В.В. Иванов // Материалы Всерос. науч.-практ. конф. с международ. участием, посвящённой 80-летию со дня рождения заслуженного работника сельского хозяйства Российской Федерации, почётного гражданина Чувашской Республики Айдака Аркадия Павловича «Рациональное природопользование и социально-экономическое развитие сельских территорий как основа эффективного функционирования АПК региона». – Чебоксары,2017. – С. 88-90.

3. Димитриев В.Л., К вопросу об организации севооборота, посева семян и ухода за растениями конопли и других культур/В.Л. Димитриев, Л.Г. Шашкаров// Продовольственная безопасность и устойчивое развитие АПК: Мат. науч. конф. – Чебоксары, 2015. – с. 90-96.

4. Ложкин А.Г. Государственная поддержка сельского хозяйства - важнейший фактор развития АПК Чувашской Республики /А.Г. Ложкин, А.А. Валерьянов, В.Л. Димитриев// Материалы Международ. науч.-практ. конф. «Совершенствование экономического механизма Эффективного управления в хозяйствующих субъектах сельскохозяйственной направленности на региональном уровне» (г. Чебоксары 7 декабря 2017 г.). – Чебоксары, 2017. – С.234-238.

5. Салюкова, Н.Н. Внедрение новых бобовых культур в севообороты Чувашской Республики / Н.Н. Салюкова, М.И. Яковлева, А.В. Васильева // Материалы Международной научно - практичекой конференции, посвященной 85-летию ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА «Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса и социальной инфроструктуры села». – Чебоксары. – 2016. – С. 82-86.

6. Салюкова, Н.Н. Динамика формирования урожая картофеля в последействии по звеньям севооборота // Материалы Всерос. науч.-практ. конф. с международ. участием, посвящённой 80-летию со дня рождения заслуженного работника сельского хозяйства Российской Федерации, почётного гражданина Чувашской Республики Айдака Аркадия Павловича «Рациональное природопользование и социально-экономическое развитие сельских территорий как основа эффективного функционирования АПК региона». – Чебоксары. – 2017. – С. 49-53.

7. Яковлева М.И. Перспективы внедрения люпина узколистного в севообороты Чувашской Республики / М.И. Яковлева, В.Л. Димитриев // Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию со дня рождения заслуженного работника высшей школы Чувашской Республики и Российской Федерации, доктора ветеринарных наук, профессора К.Н. Кирилловича «Развитие аграрной науки как важнейшее условие эффективного функционирования агропромышленного комплекса страны». – Чебоксары. – 2018. – С. 100-104.

УДК 579.26+632.937

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОЧИХ КОНЦЕНТРАЦИЙ СМЕСИ БАКТЕРИАЛЬНЫХ БИОАГЕНТОВ В ЗАЩИТЕ ЗЕМЛЯНИКИ ОТ МИКОЗОВ НАДЗЕМНЫХ ОРГАНОВ

Д.С. Донских, магистрант
А.А. Царкина, аспирант
А.А. Шахристова, аспирант
А.А. Беляев, доктор с.-х. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Проведено исследование защитного действия концентраций препаративной смеси штаммов сапротрофных бактерий рода *Bacillus* (экспериментальный препарат Фитоп 8.67) на поражение серой гнилью плодов и рамуляриозом листьев в насаждениях плодоносящей садовой земляники в условиях естественного и искусственного инфекционных фонов. Доказана наибольшая биологическая эффективность в защите плодов от серой гнили, в среднем на обоих фонах, при опрыскивании надземной части земляники в фазу налива плодов в вариантах с применением препарата в концентрации 1×10^4 КОЕ/мл (БЭ=44-49%), а также снижение пораженности рамуляриозом в 1,2-1,3 раза. Обработка биопрепаратом с концентрацией рабочей суспензии 1×10^4 КОЕ/мл приводила к снижению потерь урожая от поражения серой гнилью в 1,4 раза. Повышение концентрации рабочей суспензии биопрепарата не является рациональным, так как не сопровождается повышением эффективности.

Ключевые слова: штаммы биоагентов, земляника, серая гниль, рамуляриоз, потери урожая, биологическая эффективность

Садовая земляника является наиболее распространенной в мире ягодной культурой, в экономическом отношении – одной из наиболее выгодных. На ее долю приходится более 60% общемирового производства ягод [1]. В России по занимаемой площади и объему продукции она уступает только черной смородине. Так как потребляется ягодная продукция в свежем виде, а также массово выращивается в любительском садоводстве, культура земляники требует экологически безопасных технологий производства. В частности в условиях Западной Сибири, актуальна разработка биологических препаратов на основе сапротрофных бактерий рода *Bacillus* и технологий их применения, как профилактической, так и оперативной направленности [2; 3]. Необходимо комплексное изучение свойств биоагентов и биопрепаратов для более полного использования их возможностей в стимулировании процессов роста и адаптации растений земляники, а также для защиты от грибных заболеваний и абиотических стрессов [4; 5].

Цель исследования – оценка эффективности защитного действия обработки надземной системы растений садовой земляники различными концентрациями экспериментальной смеси штаммов биоагентов на поражение серой гнилью плодов и рамуляриозом листьев.

Объекты и методы исследований

Экспериментальные исследования проведены в 2018 г. на производственных посадках садовой земляники в сельскохозяйственной артели «Сады Сибири» (СХА «Сады Сибири») Новосибирской области.

Объектами исследования являлись растения земляники сорта Юния Смайдс, равнопропорциональная препаративная смесь 3 штаммов сапротрофных бактерий: *Bacillus amyloliquefaciens* ВКПМ В-10642, *B. amyloliquefaciens* ВКПМ В-10643, *B. subtilis* ВКПМ В-10641, из коллекции культур ООО НПФ «Исследовательский центр» (наукоград Кольцово) – экспериментальный препарат Фитоп 8.67 в жидкой форме, с исходной

концентрацией 1×10^9 КОЕ/мл, а также заболевания земляники – серая гниль (ботритиоз) плодов (возбудитель – *Botrytis cinerea* Pers., Hyphomycetales, Deuteromycota) и белая пятнистость (рамуляриоз) листьев (*Ramularia tulasnei* Sacc., Hyphomycetales, Deuteromycota).

Модельный опыт на плодоносящей землянике включал 4 варианта: 3 варианта с различными концентрациями смеси штаммов биоагентов и 1 контрольный вариант. Схема опыта полностью дублировалась на участке растений этого же сорта, где предварительно надземную систему растений земляники и поверхность почвы под ними опрыскивали суспензией спор возбудителя серой гнили *Botrytis cinerea* Pers. полученной смывом поверхности 3-недельных колоний гриба, выращенного на агаре Чапека, с расходом инокулюма $5{,}8\times10^7$ конидий/м^2 (соответственно, $1{,}1\times10^7$ конидий/растение). Опыт проводился на площади 18 м^2. Каждый вариант включал по 20 плодоносящих растений земляники, расположенных в 2-х соседних рядах на площади 4 м^2. Биоагенты наносили при опрыскивании ранцевым опрыскивателем в начале созревания плодов за 3-5 суток до 1-го сбора урожая. Концентрация применяемой смеси штаммов в опытных вариантах составляла 1×10^4 КОЕ/мл, 1×10^5 КОЕ/мл и 1×10^6 КОЕ/мл. Расход рабочей жидкости из расчета 500 л/га – 50 мл/м^2. Учет поражения растений грибными болезнями проводили по общепринятой методике [6].

Результаты исследований

Обработка надземной системы растений смесью штаммов биоагентов в разных концентрациях проведена 30 июня 2018 г. в фенофазу налива плодов, сразу после внесения инокулюма фитопатогена. Первые зрелые плоды земляники сформировались 04 июля.

Серая гниль плодов. Учеты поражения серой гнилью проведены в 2 срока, перед массовыми сборами ягод – 07 июля и 14 июля. В каждом варианте оценивали от 173 до 206 плодов. В 2018 году распространенность серой гнили на плодах земляники на опытном участке на естественном фоне заражения в начале плодоношения, в 1-й срок наблюдения (07 июля) составляла в контроле 10,5% (таблица), что можно охарактеризовать как средний уровень поражения. Стимулировали развитие болезни условия избыточного увлажнения в мае и июне – превышение среднемноголетней нормы, соответственно, в 2,2 и 1,3 раза. Обработка надземной части растений и поверхности почвы под ними препаратом Фитоп 8.67 привела к снижению распространенности болезни в 1,8-2,0 раза (БЭ=44-51%) во всех вариантах примененных концентраций рабочей суспензии препарата, без статистически существенных различий ($P<0{,}05$) между ними. Ко 2-му сроку учета (14 июля, через 2 недели после внесения биопрепарата) на контрольных растениях серая гниль поражала 12,1% плодов, в вариантах с обработками препаратом распространенность болезни снижалась в 1,4-1,6 раза относительно контроля, БЭ=30-36% была несколько ниже, чем в 1-й срок учета. Увеличение концентрации препарата не давало достоверного отличия между вариантами обработок.

На фоне искусственной инокуляции конидиями *B. cinerea* в контроле уровень поражения болезнью через неделю после обработки (1-й учет) достигала 14,5%, а под влиянием обработки разными концентрациями препарата Фитоп 8.67 распространенность болезни снижалась в 1,7-1,8 раза относительно контроля (БЭ=39-44%), эти эффекты были достоверными ($P<0{,}05$) во всех вариантах, а между вариантами концентраций препарата различия статистически не доказаны.

Через 2 недели после опрыскивания растений (14 июля) на фоне искусственной инокуляции в контроле распространенность серой гнили составила 17,3%. Снижение пораженности было доказано под влиянием всех концентраций препарата Фитоп 8.67 в 1,3-1,4 раза относительно контроля, биологическая эффективность (БЭ) при этом была уже невысокой – 21-30%. Выявилось даже некоторое преимущество в эффективности наиболее низкой концентрации препарата (1×10^4 КОЕ/мл).

Таблица

Влияние профилактической обработки надземной части растений земляники штаммами биоагентов на распространенность серой гнили плодов в 2018 г. (%, СХА «Сады Сибири», обработка растений - 30 июня)

Варианты	Искусственный инфекционный фон	БЭ, %	Естественный инфекционный фон	БЭ, %	БЭ, % в среднем на обоих фонах
Срок наблюдения - 07 июля 2018 г.					
Контроль	14,5	-	10,5	-	-
Фитоп 8.67 (1×10^4 КОЕ/мл)	8,1	44,1	5,4	48,5	46,3
Фитоп 8.67 (1×10^5 КОЕ/мл)	8,4	41,7	5,2	50,6	46,2
Фитоп 8.67 (1×10^6 КОЕ/мл)	8,8	39,4	5,9	44,0	41,7
Срок наблюдения - 14 июля 2018 г.					
Контроль	17,3	-	12,1	-	-
Фитоп 8.67 (1×10^4 КОЕ/мл)	12,1	30,3	8,5	29,6	30,0
Фитоп 8.67 (1×10^5 КОЕ/мл)	13,7	21,0	8,0	34,4	27,7
Фитоп 8.67 (1×10^6 КОЕ/мл)	13,1	24,4	7,8	35,7	30,0
Распространенность болезни: $НСР_{05}$ по вариантам = 1,4%; $НСР_{05}$ по срокам и фонам = 1,0					

Проведенное испытание показывает, что на искусственном инфекционном фоне применение препарата Фитоп 8.67 приводит к небольшому снижению биологической эффективности обработки вследствие повышенной агрессивности гриба возбудителя в отношении растения-хозяина. Но, в общем, подтверждаются закономерности, полученные на фоне естественного фона, которые заключаются в следующем. Повышение концентрации рабочей суспензии препарата Фитоп 8.67 при опрыскивании надземной системы земляники в период налива плодов не сопровождается повышением эффективности обработки в защите плодов от серой гнили. Таким образом, наиболее рациональным будет применение Фитоп 8.67 в концентрации 1×10^4 КОЕ/мл.

Рамуляриоз листьев. Болезнь поражает преимущественно листья земляники (изредка цветоносы и черешки) и является самым обычным грибным заболеванием данной культуры, ежегодно присутствующим на всех посадках земляники, причем мицелий возбудителя сохраняется зимой, кроме пораженных растительных остатков, также на живых листьях растения-хозяина. Поэтому определенный фон пораженности обнаруживается фактически на любом сорте земляники в течение всего периода вегетации. При достижении степени поражения выше 25%, данное заболевание может приводить к вредоносной потере части фотосинтезирующей листовой поверхности. Рамуляриоз усиливается в условиях водно-температурных стрессов, ускоряющих старение тканей растений земляники [7]. Возможно, под влиянием обработки надземной системы штаммами биоагентов состояние стрессированности растений может изменяться. В связи с этим поражение листьев земляники рамуляриозом может рассматриваться в качестве стрессового индикатора.

В момент проведения обработки надземной части растений штаммами биоагентов (30 июня) фоновая распространенность рамуляриоза по листьям земляники (% листьев, имеющих симптомы) составляла, немного выше 20%, степень поражения 11,0% (рисунок).

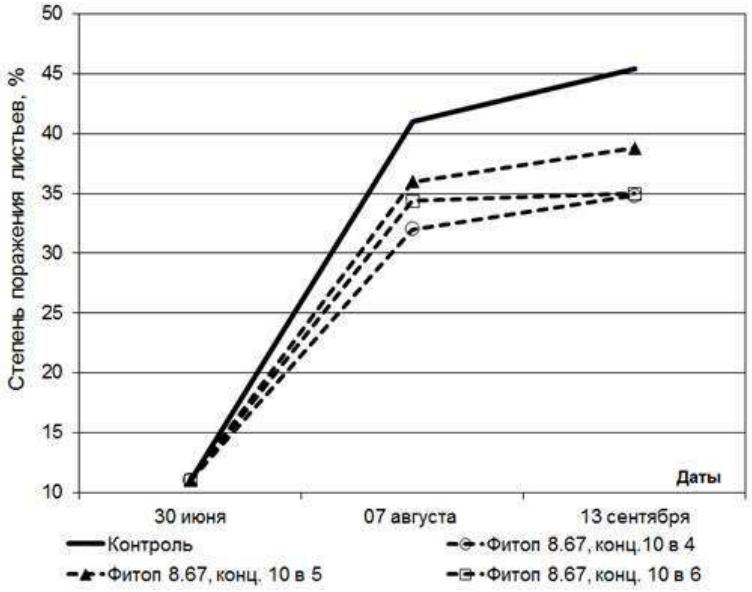


Рисунок. Влияние обработки надземной части растений земляники в фазу налива плодов штаммами биоагентов на степень поражения рамуляриозом листьев в 2018 г. (%, СХА «Сады Сибири», обработка растений - 30 июня)
$НСР_{05}$ по штаммам = 3,8%; $НСР_{05}$ по срокам = 3,3

Через 5 недель после нанесения штаммов на растения (к 07 августа) степень поражения болезнью в контроле возросла до уровня 41,0%. Достоверное ($P<0,05$) снижение степени поражения доказано во всех вариантах примененных концентраций препарата Фитоп 8.67 – в 1,1-1,3 раза относительно контроля. К концу вегетации степень поражения рамуляриозом в контроле достигла 45,4%. В опытных вариантах она также немного выросла, но её уровень был по-прежнему в 1,2-1,3 раза ниже (БЭ=19-27%) контроля. Применение повышенных концентрации рабочей суспензии препарата Фитоп 8.67 не приводило к достоверному повышению эффективности защитного действия против белой пятнистости в сравнении с концентрацией 1×10^4 КОЕ/мл.

Продуктивность земляники. Опрыскивание смесью штаммов бактериальных биоагентов надземной части растений земляники было проведено в фазу налива плодов. Поэтому оно уже не могло оказать влияния на формирование основных элементов структуры урожая, в частности, на количество продуктивных растений на единице площади, количество сформированных растениями цветоносов и плодов и биомассу 1 плода, которые закладываются на предшествующих этапах развития растений. Таким образом, различия по урожайности под влиянием обработки биоагентами, формировались вследствие разных уровней потерь урожая от серой гнили.

На естественном инфекционном фоне растения в контроле формировали, в среднем, по 3,7 цветоноса/растение, 19,7 плодов/растение, средняя продуктивность по биомассе плодов на 1 растении составляла 125,5 г/растение, биомасса 1 плода – 6,4 г/плод. В пересчете на 1 га количество продуктивных растений составляло 55556 растений/га. Потенциальная расчетная урожайность в контроле в этих условиях формировалась на уровне 6,96 т/га. Однако экспериментально установленные потери от серой гнили при этом составляли 12,1% от потенциальной урожайности, т. е. 0,84 т/га. Снижение потерь под влиянием обработки штаммами биоагентов приводило к возрастанию урожайности на 0,25-0,30 т/га относительно контроля. Таким образом, урожайность на естественном инфекционном фоне формировалась в вариантах с применением разных концентраций препарата Фитоп 8.67, примерно на одинаковом уровне – 6,36-6,41 т/га, что статистически достоверно подтверждается.

На фоне искусственной инокуляции возбудителем серой гнили контрольные растения формировали в среднем, по 3,6 цветоноса/растение, 19,0 плодов/растение,

средняя продуктивность по биомассе плодов на 1 растении составляла 125,0 г/растение, биомасса 1 плода – 6,6 г/плод. Потенциальная урожайность в контроле формировалась на уровне 6,94 т/га.

Обработка возрастающими концентрациями препарата Фитоп 8.67 приводила к увеличению урожайности на 0,25-0,36 т/га, соответственно до уровня 6,07 т/га, 5,96 т/га и 6,00 т/га. Хозяйственная эффективность составила от 4 до 6 %. При этом увеличение концентрации рабочей суспензии препарата Фитоп 8.67 выше 1×10^4 КОЕ/мл не давало дополнительного повышения урожая.

Полученный в опыте результат показывает наличие защитного действия обработки надземной системы земляники в период налива плодов препаратом Фитоп 8.67 в концентрации 1×10^4 КОЕ/мл против серой гнили, приводящего к снижению потерь урожая от этой болезни, в том числе и на искусственном инфекционном фоне. Впоследствии, до конца вегетации данная обработка оказывает также слабое защитное действие против белой пятнистости листьев. Увеличение концентрации рабочей суспензии препарата выше 1×10^4 КОЕ/мл является нецелесообразным. Применение препарата Фитоп 8.67 в фазу налива плодов земляники для профилактики серой гнили плодов имеет существенное технологической значение, так как обработки химическими фунгицидами в эту фенофазу запрещены в связи с нарушением регламентов по периодам (срокам) ожидания.

Выводы

1. Наибольшая эффективность в защите от серой гнили плодов (БЭ – до 48,6%) и белой пятнистости листьев (снижение степени поражения в 1,3 раза) при опрыскивании надземной части земляники в фазу налива плодов доказана в варианте с применением смеси бактериальных штаммов (экспериментальный препарат Фитоп 8.67) с концентрацией рабочей суспензии 1×10^4 КОЕ/мл. Увеличение концентрации рабочей суспензии является нецелесообразным.

2. Обработка смесью бактериальных штаммов с концентрацией рабочей суспензии 1×10^4 КОЕ/мл приводила к снижению потерь урожая от поражения серой гнилью в 1,4 раза при уровне потерь 12,1-17,3% в контроле, что позволяло повысить урожай растений на 4-6% при продуктивности плодов земляники 125,0-125,5 г/растение в контроле.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Куликов И.М. Производство плодов и ягод в мире / И.М. Куликов, О.З. Метлицкий // Плодоводство и ягодоводство России. – 2006. – С.99-112.

2. Штерншис М.В., Беляев А.А., Шпатова Т.В., Лутов В.И., Леляк А.А., Леляк А.И. Штаммы бактерий рода *Bacillus* как потенциальная основа биопрепаратов для контроля болезней ягодных культур // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – №10. – С.8-10.

3. Беляев А.А., Шпатова Т.В., Штерншис М.В., Лутов В.И., Леляк А.А., Леляк А.И., Юдушкин В.В. Влияние штаммов бактерий рода *Bacillus* на адаптацию, рост и вегетативное размножение садовой земляники // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – №3. – С.16-19.

4. Беляев А.А., Штерншис М.В., Шпатова Т.В., Поспелова Н.П., Леляк А.А., Леляк А.И., Лутов В.И. Полифункциональное действие штаммов бактерий рода *Bacillus* на садовую землянику // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – №4. – С.31-34.

5. Sternshis M.V., Belyaev A.A., Spatova T.V., Lelyak A.A. Influence of *Bacillus* spp. on Strawberry Gray-Mold Causing Agent and Host Plant Resistance to Disease // Contemporary Problems of Ecology. – 2015. – Vol. 8. – No. 3. - pp. 390-396.

6. Методика выявления и учета болезней плодовых и ягодных культур // ВНИИЗР (ВИЗР). – М.: Колос, 1971. – 23 с.

7. Belyaev A.A., Pospelova N.P., Lelyak A.A., Shternshis M.V., Shpatova T.V. The Use of *Bacillus* Spp. Strains for Biocontrol of *Ramularia* Leaf Spot on Strawberry and Improving Plant Health in Western Siberia // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2016. – №.7(1). – P.1594-1606.

8. Петров А.Ф., Лаврищев И.Е. Влияние биологических препаратов ФИТОП 8.67-8 И АГРОФИТ-ГУМАТ-В на урожайность Кивано/ Петров А.Ф., Лаврищев И.Е.В сборнике: Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий Сборник IV Всероссийской (национальной) научной конференции. Новосибирск, 2019. С. 59-61.

УДК [632.954+631.811.98](075.8)

БИОЛОГИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Л.А.Дорожкина, д-р с.-х. наук, проф.
Л.М.Поддымкина, канд. с.-х. наук, доцент
Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева
Е.Д Нарежная, , канд. с.-х. наук
АНО «НЭСТ М»

Аннотация. Зерновые играют ключевую роль в обеспечении населения продовольствием. Однако урожайность во многих регионах значительно ниже потенциальных возможностей районированных сортов, к тому же зерно по своему качеству часто соответствует 4 классу (кормовому). Для повышения урожайности и качества зерна помимо внесения азотных, фосфорных и калийных удобрений необходимы микроэлементы и регуляторы роста. Установлено, что совместное применение микроудобрений (Силипланта, ЭкоФуса) и регуляторов роста (Циркона и Эпина-Экстра) повышает устойчивость культуры к стрессам (перепаду температуры, засухе, возвратным заморозкам, пестицидам, вредителям и патогенам). Показано, что применение Циркона и Силипланта в баковых смесях с пестицидами позволяет снизить норму их расхода на 20-30% и повысить урожайность пшеницы и ячменя. Применение данных препаратов особенно актуально в экстремальных погодных условиях, так как они обладают антистрессовыми свойствами и нивелируют их воздействие на сельскохозяйственные культуры.

Ключевые слова: зерновые, пшеница, ячмень, регуляторы роста, циркон, эпин-экстра, удобрения, силиплант, экофус, урожайность, эффективность.

Зерновые культуры занимают ведущее место в ассортименте сельскохозяйственных культур. По данным Росстата в 2018г они возделывались на площади 27252,6 тыс.га., в том числе озимая пшеница занимала 56,1% всех посевов, яровая пшеница - 43,9%. Средняя урожайность по стране озимой пшеницы - 35,1 ц/га, яровой - 16,8 ц/га. По различным регионам в зависимости от почвенно-климатических условий она колебалась от 61,5 ц/га (Краснодарский край) до 16,3 ц/га (Алтайский край, Саратовская обл.). Эта урожайность соответствует относительно благоприятным погодным условиям, но даже в этих условиях она ниже потенциальных возможностей сорта. Для роста урожайности и получения качественного зерна необходимо внесение не только макроудобрений (NPK), но и микроудобрений, особенно кремнийсодержащих, так как от содержания доступного кремния зависит плодородие почвы, её микробиологическая активность (9,5), устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды (1-4,10). Существенную роль играют и регуляторы роста, которые в последние годы достаточно интенсивно используются в технологии выращивания сельскохозяйственных культур (6,7,8).

В 2019 г. посев озимой пшеницы в хозяйствах ряда регионов проведен при недостатке влаги в почве. Учитывая теплую, малоснежную зиму в Саратовской, Самарской, Воронежской и других областях России, существенного пополнения запаса воды в почве за счет таяния снега не следует ожидать, что может привести к почвенной засухе, которая отразится на состоянии пшеницы, если не пройдут дожди. К тому же в некоторых хозяйствах озимые из-за теплой погоды к зимнему периоду переросли фазу кущения, что так же может негативно отразится на их состоянии. В связи с этим необходимо помочь озимым культурам восстановить активный рост корневой системы и листового аппарата. Для активизации развития этих процессов агрономы проводят подкормку азотными удобрениями, но лучше провести её жидкими удобрениями (КАС и

др.) в смеси с цирконом (40мл/га). Циркон относится к регуляторам роста с антистрессовыми свойствами. Он усиливает рост всасывающих корней, нивелирует недостаток влаги и повышает активность фотосинтеза.

В фазе весеннего кущения озимых проводят опрыскивание посева гербицидами для снижения засоренности. Практически все гербициды, уничтожая сорняки, оказывают ингибирующее действие на развитие культуры. Для устранения этого воздействия на культуру гербициды следует применять с антистрессовыми препаратами (цирконом, силиплантом). Данные препараты увеличивают поступление гербицидов в сорные растения и ускоряют их распад в зерновых культурах, что позволяет снизить норму их расхода. Они повышают не только эффективность действия гербицидов, но и фунгицидов. Это связано как с большим их поступлением в растения, так и с непосредственным фунгицидным действием кремнийсодержащего препарата силиплант и фенольного соединения циркон. Стимулирующее действие данных препаратов на ростовые процессы, активность фотосинтеза и поступление элементов питания из почвы на фоне снижения пестицидного прессинга на культуру положительно отражается на урожайности (табл.1).

Таблица 1

Влияние заниженных норм пестицидов в смеси с цирконом, силиплантом, экофусом на урожайность озимой пшеницы (Московская 31, «Авангард» Рязанская обл. 2015г.)

Кущение	Вегетация	Урожай-ность, ц/га	Прибавка	
			ц/га	%
1. Бомба 30г/га (рекомендованная норма) -эталон)	Колосаль Про 0,4 л/га (эталон)	32,1	-	-
2. Бомба 15 г/га+ циркон 30 мл/га	Колосаль Про 0,3 л/га + циркон 30мл/га	40,7	8,6	26,8
3. Бомба15 г/га+ циркон 30 мл/га+ экофус 1л/га	Колосаль Про 0,3 л/га + циркон 30мл/га	51,0	18,9	58,9
4.Бомба 15 г/га силиплант 1 л/га	Колосаль Про 0,3 л/га + циркон 30мл/га	55,2	23,1	72,0
5.Бомба 15 г/га+ силиплант 1л/га+ экофус 1л/га	Колосаль Про 0,3 л/га + циркон 30мл/га	50,0	17,9	55,8

В данном опыте норма расхода гербицида снижена в 2 раза и фунгицида на 25%, в результате количество внесенных пестицидов снизилось с 0,43 л/га до 0,315 л/га, то есть на 27%. Двукратное применение циркона повысило урожайность на 8,6 ц/га (26,8 %), в смеси с экофусом – на 18,9 ц/га (58,9%). Обработка посева силиплантом и затем цирконом увеличила сбор зерна на 23,1ц/га (72 %), смесью силипланта с экофусом и затем цирконом – на 17,9 ц/га (55,8%).

Таким образом, применение регулятора роста циркона и удобрений (силипланта и экофуса) на фоне снижения внесенного количества пестицидов обеспечило значительный рост урожайности (на 26,8-72 %). При этом отмечалась тенденция к увеличению количества клейковины на 0,5-2%, содержание белка колебалось в пределах от 12,3 до 12,5%.

Положительное влияние на урожайность оказывает применение силипланта совместно с протравителями зерновых культур. Так, обработка семян ячменя заниженной нормой ламадора про (0,32 л/т) и затем в фазе кущения смесью гербицида (ларен про, 80% от нормы расхода) с цирконом (30 мл/га) повысила урожайность на 13 ц/га (33 %) (табл.2).

Таблица 2

Влияние силипланта и циркона в смесях с пестицидами на урожайность ячменя

Обработка семян	Кущение	К-во продук. стеблей, шт/м^2	Урожайность, ц/га	Прибавка, ц/га (%)
1.Ламадор Про - 0,4 л/т (эталон)	Ларен Про 10 мл/га	484	39,4	
2 Ламадор Про 0,32л +силиплант 60 мл/т	Ларен Про 8 мл/га + циркон 30 мл/га	524	52,4	13 (33%)

Оценка эффективности применения регуляторов роста (циркона, эпина-экстра) и удобрений (силипланта экофуса) в смеси с пестицидами дана в опытах с ячменем и озимой пшеницей в 2018 г в ряде хозяйств Воронежской области.

Так, в ООО «Максим» обработка семян ячменя (сорт Маргарет) фунгицидом в смеси с цирконом (20 мл/т) и силиплантом (0,2 л/т), затем опрыскивание посева смесью гербицида с цирконом (30 мл/га) обеспечили получение дополнительного урожая в размере 15 ц/га, на фоне хозяйственной системы защиты урожайность 30 ц/га. В результате получена прибыль в размере 5571 руб/га.

В ИП КФХ Поминов применение только экофуса (1л/га) в период начала колошения увеличило сбор ярового ячменя с 36,4 ц/га до 40,3 ц/га, затраты на препарат составили 274 руб/га, доход – 1776 руб/га. Применение в посеве озимой пшеницы силипланта 0,5 л/га и эпина-экстра 0,05 л/га в смеси с пестицидами в фазе 3-4 междоузлия, циркона (30 мл/га) в фазе цветения и затем силипланта (0,7 л/га) в фазе налива зерна увеличило сбор зерна с 50,9 ц/га до 55,8 ц/га. Чистая прибыль – 2402 руб/га. В ООО «Зерновой дом» обработка озимой пшеницы в фазе кущения гербицидом совместно экофусом (1л/га) и силиплантом (0,5 л/га), в фазе 2-3 междоузлия смесью эпина-экстра (50 мл/га) с силиплантом (0,5 л/га) и в фазе флагового листа цирконом (30 мл/га) и силиплантом (0,5 л/га) увеличило урожайность с 37,5 ц/га до 41,1 ц/га. Зерно соответствовало 3 классу. В результате получена чистая прибыль в размере 900 руб/га.

Аналогичные результаты, свидетельствующие о высокой эффективности совместного применения пестицидов с цирконом, эпином-экстра, силиплантом, экофусом в посевах зерновых культур, получены в 2015-2017 гг в хозяйствах Рязанской области («Авангард», «Вакино», «Дубасово», «Аграрий-Раново», «Рязанский картофель» и др.), в Московской обл. «Агрофирма Бунятино», полевой станции РГАУ-МСХА имени Тимирязева, в Курской обл. ГК «Мираторг» и в других хозяйствах региона.

Положительные результаты совместного применения ростстимулирующих препаратов: циркон, эпин-экстра, удобрений: силиплант, экофус, цитовит в посевах зерновых культур в различных погодных условиях, в том числе и засушливых 2008 г и 2010 г., позволяют рекомендовать обработку семян цирконом (20мл/т), эпином-экстра (200 мл/т), силиплантом (60-100 мл/т) совместно с протравителями, в период кущения опрыскивание растений цирконом 30-40 мл/га, эпином-экстра -50 мл/га, силиплантом – 0,5-1,5 л/га, экофусом -1 л/га, цитовитом -1 л/га и их смесями, в аналогичных нормах расхода они применяются в фазах флагового листа и колошения-цветения в смеси с инсектицидами и фунгицидами. Они обладают антистрессовыми и фунгицидными свойствами, повышают устойчивость к перепаду температур, циркон и силиплант к засухе, эпин-экстра – к возвратным заморозкам, снижают повреждаемость вредителями и патогенами, что позволяет снизить норму расхода пестицидов на 20-30 %, повысить урожайность, а в ряде случаев и качество зерна (содержание белка и клейковины).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дорожкина Л.А., Бородавченко А.А.. Применение эпина экстра для снижения нормы расхода

гербицидов и повышение продуктивности ячменя / Л.А. Дорожкина, // Сб. «Полифункциональность действия брассиностероидов». – Москва, 2007. – С. 250-256.
2. Шаповал О.А., Можарова И.П., Коршунов А.А. Регуляторы роста растений в агротехнологиях. // Защита и карантин растений. 2014, №6, С.16-20
3. Курабцев А.В., Белкова Л.Н. Опыт применения циркона и силипланта в смеси с гербицидом в посевах овса //Плодородие , 2016, № 2, С. 15-17
4. Воронин В.Д. Влияние кремнийсодержащего удобрения силипланта и регулятора роста циркона в смеси с пестицидами при возделывании ячменя.// Автореферат канд диссертации. Москва 2010г., 19С.
5. Воронков М.Г., Зельчан Г.И., Луковец А.Ю. Кремний и жизнь. Рига, Зинатне, 1978, 587С
6. Добрева Н.И. Агроэкологическая оценка применения удобрения силипланта и регулятора роста циркона в смеси с пестицидами при возделывании ячменя.// Автореферат канд диссертации. Москва 2015 г., 25 С
7. Дорожкина Л.А., Поддымкина Л.М., Добрева Н.И.Применение регуляторов роста в растениеводстве. - Москва : Изд-во РГАУ-МСХА, 2015. - 137 с
8. Курабцев А.В., Белкова Л.Н. Опыт применения циркона и силипланта в смеси с гербицидом в посевах овса //Плодородие , 2016, № 2, С. 15-17
9. Матыченков В.В. Роль подвижных соединений кремния в растениях и в системе почва-растение.// Автореферат док. диссертации. Москва 2008г., 32 С
10. Матыченков И.В. Взаимное влияние кремневых, фосфорных и азотных удобрений в системе почва-растение. // Автореферат канд. диссертации. Москва 2014, 20 С.

УДК 634.322:631.559]:631.83(479.224)

РОЛЬ КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ В ОПТИМИЗАЦИИ ПЛОДОНОШЕНИЯ МАНДАРИНА В УСЛОВИЯХ АБХАЗИИ

Т.Н. Дорошенко, д-р с.-х. наук, проф.
Д. Д. Бакир-оглы аспирантка
Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина

Аннотация. Изучено влияние некорневых подкормок калийными препаратами на продуктивность деревьев мандарина в условиях Абхазии. Определена сортовая реакция на формы калийных удобрений.

Ключевые слова: калийные удобрения, обработка, мандарин, сорт, урожай, качество.

Климатические условия Абхазии благоприятны для возделывания мандарина, который является здесь ведущей культурой и занимает в некоторых районах до 98 % площадей. При этом продуктивность плантаций остается не очень высокой. И здесь огромную роль, во-первых, играет подбор сортов для возделывания в регионе, а во-вторых, использование агроприемов, обеспечивающих повышение хозяйственного урожая в существующих насаждениях мандарина [1,2].

Одним из наиболее эффективных агроприемов, оказывающих влияние на продуктивность деревьев, является минеральное питание, недостаток которого, в период роста клеток снижает их размеры и уменьшает величину плода [3, 4]. В последнее время все шире используются некорневые подкормки деревьев в течение вегетации.

По данным некоторых авторов, использование таких обработок должно быть направлено, в первую очередь, на ослабление преждевременного (предуборочного) опадения плодов, уже достигших больших размеров, которое неминуемо приводит к резкому снижению продуктивности растений [5].

Значительная роль в повышении эффективности процессов роста и развития растений отводится калию. Под его воздействием деревья лучше цветут, образуют больше полезных завязей, повышается масса корневой системы. В итоге формируется более высокий урожай плодов отличного качества [6].

Исходя из этого, целью наших исследований было изучение возможностей

использования калийных удобрений для повышения продуктивности различных сортов мандарина в условиях прибрежной зоны Абхазии.

Исследования проводили в неорошаемом саду мандарина, заложенном в 2004 г. по схеме 3 х 1 м. Участок расположен в пос. Гулрыпш (Республика Абхазия). Почвы - подзолистые. Объектом исследований явились деревья сортов мандарина Ковано-Васе, Слава Вавилова, Краснодар 85 и Сентябрьский.

Для некорневой обработки использовали: сульфат калия и фосфит калия. Контроль – деревья, обработанные водой. Обработку проводили при достижении завязями диаметра 3,0 см. Повторность опыта – 5-кратная. За однократную повторность было принято «дерево-делянка». Полевые опыты проводили в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [7]. Агротехника - общепринятая для культуры мандарина.

По нашим данным, в условиях Абхазии урожай плодов мандарина с дерева у растений без применения удобрений (контрольный вариант) варьирует в пределах от 5,0 до 19,4 кг, в зависимости от сорта (табл.). Надо отметить, что наиболее высокий урожай формируется у сортов Ковано-Васе (10,5 кг) и Слава Вавилова (14,6 кг). Самые низкие показатели зафиксированы у сорта Краснодар 85 (5,0 кг).

Применение некорневой обработки деревьев мандарина калийными удобрениями при достижении завязями 3 см способствовало сохранению их на дереве. Однако надо отметить, что реакция растений на изучаемые формы удобрений была различная. Так, после обработки деревьев сульфатом калия прибавка урожая плодов составила от 0,4 кг до 5,4 кг, в зависимости от сорта. Вместе с тем обработка деревьев фосфитом калия обеспечила низкую прибавку: от 0,2 до 3,2 кг. У сортов Сентябрьский и Слава Вавилова урожай плодов с дерева не имел существенных различий с показателями в контрольном варианте и находился в пределах ошибки опыта.

Как видно из приведенных данных, у сорта Краснодар 85 существенное увеличение урожая плодов зафиксировано только после обработки растений фосфитом калия.

Таблица

Влияние калийных удобрений на хозяйственный урожай плодов мандарина в условиях Абхазии (в среднем за 2018-2019 гг.)

Вариант	Средняя масса плода, г	Урожай плодов	
		кг / дерево	т/га
Сорт Ковано-Васе			
Обработка водой Контроль	124	10,5	34,7
Сульфат калия	137	15,9	52,5
Фосфит калия	128	13,7	45,2
$НСР_{05}$	1,4	2,5	-
Сорт Слава Вавилова			
Обработка водой Контроль	203	14,6	48,2
Сульфат калия	215	19,4	64,0
Фосфит калия	206	14,4	46,2
$НСР_{05}$	2,3	1,7	-
Сорт Краснодар 85			
Обработка водой Контроль	126	5,0	16,5
Сульфат калия	135	5,4	17,8
Фосфит калия	140	7,3	24,1
$НСР_{05}$	3,1	1,1	-
Сорт Сентябрьский			
Обработка водой Контроль	170	8,2	27,1
Сульфат калия	203	10,2	33,7
Фосфит калия	165	6,6	21,8
$НСР_{05}$	4,8	1,9	-

Применение калийсодержащих удобрений способствовало не только сохранению завязей, но и увеличению массы плодов.

Как показал эксперимент, масса плодов у изучаемых сортов мандарина после обработки деревьев сульфатом калия увеличилась на 6-19 %, а после обработки фосфитом калия на 2-10 % по сравнению с контрольными значениями.

Таким образом, в условиях Абхазии обработка деревьев мандарина калийными удобрениями оказывает положительное влияние на сохранение завязей, при этом повышение урожайности после обработки сульфатом калия составляет 22-51, а фосфитом калия -23-31 % (по сравнению с контиролем). Выявлена различная реакция сортов на обработку.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дорошенко Т.Н. Особенности жизнедеятельности яблони в молодых насаждениях в зависимости от способа содержания почвы / Т.Н. Дорошенко, Н.И. Семенов, Л.Г. Рязанова и др. / Тр.КубГАУ, 2009. – вып. № 5 (20). – С. 107-109
2. Дорошенко Т.Н. Возможности повышения устойчивости яблони к абиотическим срессорам летнего периода / Т.Н. Дорошенко, Н.В. Захарчук, Л.Г. Рязанова / Тр. КубГАУ, 2011. – вып. № 1 (28). – С. 53-56.
3. Дорошенко Т.Н. Влияние калийного питания на устойчивости яблони к абиотическим стресс-факторам/Т.Н. Дорошенко, Л.Г. Рязанова Л.Г. [и др.] // Плодоводство и ягодоводство России: Сборник научных работ / ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии.- М., 2012.- Т. XXXII. Часть 1.- С. 71-76.
4. Рындин А.В. Влияние регуляторов роста на физиологические показатели растений мандарина (Citrus Reticulata var. unshiu tan.) в условиях влажных субтропиков России Рындин А.В. [и др.] / /Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ. — М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2017. — Т. 51. – С.92-100
5. Дорошенко Т.Н. Приемы управления формированием хозяйственного урожая мандарина в условиях влажных субтропиков России / Т.Н. Дорошенко, А.В. Рындин и др. // Тр. Кубанского ГАУ. - Вып.2(77), 2019. - С. 89-94
6. Минеев В.Г. Агрохимия и экологические функции калия / В.Г. Минее. – М.: Изд-во МГУ, 1999. – 332 с.
7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел : Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 607с.

УДК 631.5

ВЛИЯНИЕ СХЕМ ПОСЕВА И УРОВНЕЙ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ ТЫКВЫ

А. П. Дунин, агроном
С.В. Троц, агроном
В.Б. Троц, д-р с.-х. наук, профессор
Самарский государственный аграрный университет»

Аннотация. В статье приводятся сведения показывающе, что полевая всхожесть семян тыквы составляет 82,7-94,4%, а наибольшую сохранность растений к уборке – 75,0-93,3% имеют посевы с площадью питания 1 растения 4,5 м^2. Длина главного стебля может варьировать от 384 см до 892 см, при этом максимальный их размер имеют растения в посевах заложенных по схеме 2,10 м х 2,14 м. По мере загущения плантации и уменьшения площади питания 1 растения до 4,0 м^2, 3,5 м^2 и далее до 2,0 м^2 длинна главного стебля уменьшается в среднем на 6,4-79,6%. Внесение минеральных удобрений, при всех схемах посева тыквы, увеличивает сохранность растений в среднем на 9,1-18,3%, а ростовые процессы стеблей на 12,6-39,2%. Максимальная урожайность тыквы в условиях Предуральской лесостепи Республики Башкортостан обеспечивается при площади питания 1 растения 4,0 м^2.

Ключевые слова: тыква, густота стояния, длина стеблей, сохранность, схема посева, урожайность.

Введение. Тыква одно из ценных растений различного целевого использования. Благодаря низкому содержанию грубой клетчатки и хорошо сбалансированной концентрации углеводов, минеральных солей, белков и ферментов тыква широко используется для диетического и лечебного питания. Из нее готовят более 300 разнообразных блюд [1]. Мякоть тыквы используют для получения цукатов, варенья, джемов, йогуртов, соков, повидла, ее применяют в кондитерском производстве и при хлебопечении. Из тыквы производят медицинские препараты и косметические средства. Семена тыквы содержат до 50% легкоусвояемого масла с высокой концентрацией в нем витаминов и других физиологически активных веществ. Тыква медоносная культура и прекрасный корм для скота и птицы К достоинствам тыквы следует отнести и ее высокую потенциальную урожайность, достигающую 80-100 т плодов с 1 га, а также возможность произрастать в различных почвенно-климатических условиях [2, 3]. .

Однако, не смотря на достаточную известность, тыква сравнительно мало распространенная культура. В условиях Республики Башкортостан практически нет промышленных посевов этого растения, чаще всего его возделывают на приусадебных и дачных участках. Причина этому недостаточная популяризация тыквы, незнание биологии растения и приемов агротехники [4].

Цель исследования. Выявить влияние площади питании и минеральных удобрений на особенности развития растений и урожайность тыквы крупноплодной (Cucurbita maxima) сорта «Уфимская».

Условия и методы исследования. Эксперименты проводились в 2011-2013 гг. на полях учебного хозяйства ФГБОУ СПО «Аксеновский сельскохозяйственный техникум», расположенного в Предуральской лесостепи Республики Башкортостан. Полевой опыт включал следующие схемы посева семян тыквы (*ширина междурядий* х *расстояния в рядке*) и площади питания 1 растения (фактор А): 1 - 2,10 м х 2,14 м – 4,5 м^2; 2 - 2,10 м х 1,90 м – 4,0 м^2; 3 - 2,10 м х 1,67 м – 3,5 м^2; 4 - 2,10 м х 1,43 м – 3,0 м^2; 5 - 2,10 м х 1,19 м – 2,5 м^2; 6 - 2,10 м х 0,95 м – 2,0 м^2. Все изучаемые варианты посевов тыквы размещались на трех фонах минерального питания растений (фактор В): 1 - фон 1 -– контроль (без удобрений); 2 - фон - 2 – расчетные нормы $N_{45}P_{67}K_{67}$ на планируемую урожайность 30 т плодов с 1 га; 3 – фон 3 - расчетные нормы $N_{60}P_{90}K_{90}$ на планируемую урожайность 50 т плодов с 1 га.

Почва опытного участка – чернозем типичный с содержанием гумуса 5,8%, подвижного фосфора – 15,3 мг и обменного калия – 22,9 мг на 100 г почвы. Агротехника во всех вариантах опытах была идентична и включала в себя лущение стерни после уборки предшественника, зяблевую вспашку на глубину 30 см, весеннее боронование и две культивации до посева культуры. Высев семян проводился сеялкой СПЧ-6, в соответствии со схемой опыта, в конце второй декады мая, при температуре почвы на глубине заделки семян 12-15 ^{0}С. Уход за посевами включал междурядные обработки фрезерным культиватором. Размещение вариантов – систематическое, повторность опыта 3-х кратная, площадь опытных делянок – 200 м^2. Наблюдения, подсчеты и биометрические измерения в опытах выполнялись с учетом основных методических указаний, разработанных ГНУ ВНИИ овощеводства [5], методики полевого опыта Б.А. Доспехова [6], методики опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве [7].

Опыты проводилась в годы с контрастными погодными условиями, 2011 и 2013 годы были относительно благоприятным, с ГТК - 1,04 и 0,94. Вегетационный период 2012 года отличался жаркой и сухой погодой, ГТК равнялся 0,70.

Результаты исследований и их обсуждения. Проведенные подсчеты взошедших растений показали, что полевая всхожесть тыквы в среднем составляет 82,7-94,4%. При этом какого-либо достоверного влияния площади питания и уровня плодородия почвы на полевую всхожесть семян нами не обнаружено. Начальная густота стояния тыквы в большей мере определялась биологическими особенностями культуры, температурным

режимом окружающей среды и запасами почвенной влаги в верхнем горизонте.

В течение вегетации часть опытных растений неизбежно погибала в результате естественных причин, обусловленных генетическими изменениями растительных организмов, а также действием стрессовых факторов окружающей среды и сложных внутривидовых взаимоотношений.

Опытами установлено, что к моменту уборки в вариантах с естественным уровнем плодородия почвы остается в среднем 68,1-75,0% взошедших растений. При этом наибольшая гибель тыквы отмечалась нами в вариантах с минимальными площадями питания 1 растения – 2,5 м^2 и 2,0 м^2 при схемах посева 2,10 м х 1,19 м и 2,10 м х 0,95 м. Это четко прослеживалась во все годы исследований. Закономерное снижение выживаемости растений с повышением густоты их стояния прослеживается уже при схеме посева 2,10 м х 1,90 м и площади питания 1 растения 4,0 м^2. Сохранность тыквы в этом варианте опыта была в среднем на 7,0% меньше варианта с площадью питания 1 растения 4,5 м^2. Дальнейшее загущение посева - до 3,5 м^2 на 1 растение, снижало выживаемость еще на 1,0%. При схеме посева 2,10 м х 1,43 м и площади питания 1 растения 3,0 м^2 к уборке оставалось 68,9% взошедших растений, что в среднем на 12,3% меньше первого варианта опыта.

Внесение минеральных удобрений под тыкву не меняло выявленных закономерностей снижения сохранности растений по мере их загущения в посеве, но позволяло существенно снизить остроту конкурентного напряжения и действия стрессовых факторов, что положительно сказывалось на выживаемости растений. Так при всех схемах посева сохранность тыквы в вариантах умеренно удобренном фоне - 2 (NPK на 30 т плодов с 1 га) в среднем на 9,1-13,6% превышала показатели вариантов с естественным уровнем плодородия почвы (фон – 1 - контроль, без удобрений) и равнялась 72,7-88,2%. Повышение уровня минерального питания до фона - 3 (NPK на 50 т плодов с 1 га) обеспечивало максимальную сохранность растений тыквы –77,7-94,4% от полученных всходов, что в среднем на 13,1 и 18,3% больше показателей неудобренного фона и на 3,9-4,7% умеренно удобренного фона - 2.

Нашими исследованиями выявлено, что площадь питания растений и уровень плодородия почвы определяют и длину главного стебля (плети) тыквы. Измерения в вариантах без применения удобрений (фон – 1) показали, что к моменту уборки урожая длинна основной плети может варьировать от 384 до 690 см. Максимально мощный и длинный стебель тыква имела в посеве заложенном по схеме 2,10 м х 2,14 м с площадью питаний 1 растения 4,5 м^2. Применение схемы посева растений 2,10 м х 1,90 м и уменьшение площади питания до 4,0 м^2 на 1 растение снижало темпы линейного роста стебля и его длину, в среднем на 6,4% - до 648 см. Дальнейшее уплотнение растений в рядке и переход на схему посева 2,10 м х 1,67 м с площадью питания 1 растения 3,5 м^2 ведет к закономерному уменьшению длинны главного стебля, в среднем до 560 см, это на 23,2% меньше показателя первой схемы посева и на 15,5% значений второй схемы посева. Загущение плантации и уменьшение площади питания 1 растения до 3,0 м^2, 2,5 м^2 снижало длину главного стебля соответственно до 510 см и 490 см, что на 35,2% и 40,8% меньше длинны стеблей растений варианта 1.

По нашему мнению по мере приближения растительных особей в ценотическом поле их корневые системы начинают мешать друг другу и возможно даже выделять в почву ингибирующие вещества, происходит затенение листовых пластинок соседними растениями. Как следствие организм не дополучает элементы минерального питания и почвенную влагу, тормозятся и процессы фотосинтеза. В результате синтез органического вещества замедляется и его не достает для полноценного снабжение клеток верхушечных меристем, что тормозит ростовые процессы. Именно по этой причине длинна главных стеблей в варианте со схемой посева 2,10 м х 0,95 и площадью питания 1 растения 2,0 м^2 оказалась в среднем в 1,8 раза меньше длинны стеблей растений размещенных по схеме 2,10 м х 2,14 м с площадью питания 1 растения 4,5 м^2 и ко времени уборки не превышала

384 см.

Внесение минеральных удобрений и улучшение снабжения растений элементами минерального питания до фона – 2 существенно снижает конкурентные отношения и способствует усилению ростовых процессов в среднем на 12,6-21,8%. Длина главного стебля в посевах заложенных по схеме 2,10 м х 2,14 м с площадью питания 1 растения 4,5 $м^2$ к дате уборки составляла уже786 см или была на 96 см больше, чем в контрольном варианте. Примерно равное повышение темпов линейного роста отмечалось и в вариантах со схемами посевов 2,10 м х 1,90 м и 2,10 м х 1,67 м обеспечивающими площадь питания 1 растения 4,0 $м^2$ и 3,5 $м^2$, длинна главного стебля в этих вариантах опыта была в среднем на 110-112 см больше, чем в посевах фона - 1. При загущении плантации до 3,0 $м^2$, 2,5 $м^2$ и 2,0 $м^2$ темпы линейных приростов снижались и увеличение длинны стебля, по сравнению с контролем, не превышало 63-83 см.

Повышение уровня минерального питания растений до фона – 3 обеспечивало максимальные темпы линейного роста стеблей в опытах. В варианте со схемой посева растений 2,10 м х 2,14 м и площадью питания 1 растения 4,5 $м^2$ длинна главного стебля к уборке равнялась в среднем 892 см, это на 29,2% больше показателя контрольного варианта и на 13,4% значений варианта фона - 2. Относительно высокие темпы увеличения главных стеблей в длину отмечались и в посевах с другими схемами размещения растений по площади питания, они в среднем на 28,1-39,2% или на 138-220 см превышали контрольные значения и на 13,0-19,6% или 75- 110 см - индексы умеренно удобренного фона – 2.

Выявленные особенности в развития опытных растений оказывали влияние на урожайность посевов. Так при естественном уровне плодородия почвы (фон 1) максимальный урожай плодов был получен в варианте со схемой посева 2,10 м х 1,90 м и площадью питания 1 растения 4,0 $м^2$ – 27,8 т/га (табл. 1).

Дальнейшее увеличение площади питания растений – до 4,5 $м^2$ вело к снижению урожая плодов в среднем на 4,5% - до 26,6 т/га. Примерно равную с данным вариантом опыта обеспечивает урожайность и посев со схемой 2,10 м х 1,67 м и площадью питания 1 растения 3,5 $м^2$ (вариант 3) – 26,4 т/га. Применение посева по схеме 2,10 м х 1,43 м и загущённые тыквы до площади питания 1 растения 3,0 $м^2$ снижало урожайность в среднем на 17,7% по сравнению с посевом заложенном по схеме 2,10 м х 1,90 м (вариант 2). В варианте с размещением растений по схеме 2,10 м х 1,19 м обеспечивающей площадь питания 1 растения 2,5 $м^2$ недобор продукции составлял 24,1%, а в варианте с посевом по схеме 2,10 м х 0,95 м и площадью питания 1 растения 2,0 $м^2$ - уже 32,3%,

Аналогичные закономерности прослеживались и на делянках с внесением минеральных удобрений в расчете на планируемый урожай плодов в 30 т/га (фон 2), с той разницей, что урожайность всех вариантов опыта была в среднем на 25,3-33,8% выше контрольных значений. При этом максимальную урожайность – 35,6 т/га обеспечивала схема посева 2,10 м х 1,90 м, а минимальную – 27,6 т/га - 2,10 м х 0,95 м. Разница в продуктивности крайних вариантов составляла 28,9%. Очевидно при более высоком уровне плодородия почвы внутривидовая конкуренция в загущенных посевах несколько снижается и растения способны даже при относительно небольшой площади питания формировать сравнительно высокие урожаи. Установлено, что получение планируемых урожаев плодов в 30 т/га при данном уровне плодородия почвы могут обеспечить посевы заложенные по схеме: 2,10 м х 1,90 м; 2,10 м х 2,14 м; 2,10 м х 1,67 м; 2,10 м х 1,43 м. Полнота выполнения программы равнялась соответственно 111,3%, 118,6%, 110,3% и 105,3%. Загущение посевов тыквы по схеме 2,10 м х 1,19 м и 2,10 м х 0,95 м гарантирует получение высоких урожаев только в отдельные благоприятные годы.

Анализ экспериментальных данных полученных в вариантах повышено удобренного фона 3 показал, что путем внесения удобрений можно управлять процессами взаимоугнетения растений и уменьшить ценотическое напряжение в загущенном посеве, но полностью их исключить не удастся. В результате разница между максимально

урожайным вариантом, заложенном по схеме 2,10 м х 1,90 м с площадью питания 1 растения 4,0 м^2 (53,0 т/га) и минимально продуктивным - 2,10 м х 0,95 м, с площадью питания 1 растения 2,0м^2 (45,4 т/га) остается в пределах 16,7% или 7,6 т/га. Это существенно меньше, чем при естественном уровне плодородия почвы и умеренном внесении удобрений, но все же она остается неприемлемо высокой. Установлено, что ежегодные стабильно высокие урожаи тыквы в 50 т и более плодов с 1 га в условиях Предуральской лесостепи в типичных погодных условиях можно получать только при ее посеве по схеме 2,10 м х 1,90 м. Полнота выполнения программы в данном варианте опыта за годы исследований равнялась 106,0%. Увеличение площади питания 1 растения до 4,5 м^2 вело к снижению продуктивности в среднем на 5,3%, а уменьшение – до 3,5 м^2 и далее до 2,0м^2 - к недобору урожая в пределах 1,5-7,6 т/га, или на 2,9-16,7%. Выполнение намеченной программы в среднем за 3 года обеспечивалось только в посевах с площадями питания растений - 4,5 м^2, 4,0 м^2; 3,5 м^2, 3,0 м^2. Посев по схеме 2,10 м х 1,19 м с площадью питания 1 растения в пределах 2,5 м^2 может гарантировать получение 50 т плодов с 1 га только в отдельные годы. При схеме посева 2,10 м х 0,9 5м и площадью питания 1 растения 2,0 м^2 планируемый урожай получить невозможно. В среднем за годы исследований продуктивность данного варианта опыта составила 45,4 т/га, причем даже в самом благоприятном 2011 году было получено не более 47,5 т плодов с 1 га.

Выводы. По результатам исследований можно сделать следующие основные выводы:

1. Полевая всхожесть семян тыквы крупноплодной сорта «Уфимская» в условиях юго-западной части Предуральской лесостепи составляет 82,7-94,4%. Наибольшую сохранность растений к уборке – 75,0-93,3% имеют посевы с площадью питания 1 растения 4,5 м^2, а наименьшую - 63,6-77,7% - посевы с площадью питания 1 растения 2,0 м^2.

2. Длина главного стебля тыквы может варьировать от 384 см до 892 см, при этом максимально длинные стебли имеют растения в посевах заложенных по схеме 2,10 м х 2,14 м с площадью питания 1 растения 4,5 м^2. По мере загущения плантации и уменьшения площади питания 1 растения до 4,0 м^2, 3,5 м^2 и далее до 2,0 м^2 длинна главного стебля уменьшается в среднем на 6,4-79,6%.

3. Внесение минеральных удобрений, при всех схемах посева тыквы, увеличивает сохранность растений в среднем на 9,1-18,3%, а ростовые процессы стеблей на 12,6-39,2%.

4. Максимальная урожайность тыквы сорта «Уфимская» в условиях Предуральской лесостепи Республики Башкортостан обеспечивается при площади питания 1 растения 4,0 м^2.

5. Гарантированное получение планируемых урожаев плодов на уровне 30 и 50 т плодов возможно только в посевах с площадью питания 1 растения 4,5 м^2, 4,0 м^2; 3,5 м^2, 3,0 м^2.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гончаров А.В. Новое в селекции и технологии выращивания тыквы в России и за рубежом / А.В. Гончаров // Овощеводство и тепличное хозяйство. – 2017.- №2. – С. 24-28.

2. Артемьева А.М. Местные сорта овощных и бахчевых культур Казахстана в коллекции ВИР как источники для селекции / А.М. Артемьева Т.М. Пискунова, И.В. Гашкова [и др.] // Овощи России. – 2018. - № 3 (41). – С. 60-66.

3. Ерин И. В. Сортовые особенности семенной и масличной продуктивности тыквы / И. В. Ерин // Научный журнал КубГАУ. - 2011. - № 72(08). - С. 18–28.

4. Дунин А.П. Особенности линейного роста и длина стеблей тыквы крупноплодной / А.П. Дунин, В.Б. Троц // Сборник материалов Национальной научно практической конференции «Актуальные вопросы кормопроизводства. Состояние, проблемы, пути решения». - Кинель, 2019. - С. 40-45.

5. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве / С.С. Литвинов. – М.: Россельхозакадемия, 2011, - 600 с.

6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

7. Белик В. Ф. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / В.Ф. Белик. - М.: Агропромиздат, 1992. – 319 с.

УДК 631.8:633.34:633.37

ПРИМЕНЕНИЕ СТИМАКСА ДЛЯ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ БОБОВЫХ КУЛЬТУР

Л.В. Елисеева, канд. с.-х. наук, доцент
О.П. Нестерова, канд. биол. наук, доцент
И.П. Елисеев, канд. с.-х. наук, доцент
Чувашская государственная сельскохозяйственная академия

Аннотация. Проведены исследования по влиянию регулятора роста Стимакса при использовании его для предпосевной обработки семян на формирование урожая зерновых бобовых культур. По показателю полевой всхожести существенных различий между вариантами не наблюдалось, сохранность растений увеличилась у гороха и чечевицы в вариантах с применением Стимакса и составила 95,2% и 92,5 % соответственно. Наиболее существенную прибавку урожая Стимакс обеспечил у сои, она составила 45,2 %. Увеличение урожайности от применения регулятора наблюдалось у чечевицы - 0,13 т/га или 5,3 %, а также у фасоли – 0,23 т/га или 10,5 %. Результаты опытов свидетельствуют об эффективности применения Стимакса для предпосевной обработки семян сои, чечевицы и фасоли.

Ключевые слова: соя, горох, чечевица, фасоль, Стимакс, всхожесть, сохранность, урожайность.

Зерновые бобовые культуры имеют важное значение в обеспечении растительным белком. Самыми распространенными являются соя и горох, которые возделываются на значительных площадях. Немалую ценность имеет и чечевица, белки которой наиболее сбалансированные и практически полностью усваиваются. У населения самым популярным из зерновых бобовых культур является фасоль.

На Юго-Востоке Волго-Вятской зоны в отдельные годы для бобовых культур могут сложиться неблагоприятные условия, такие как недостаток тепла и избыток осадков во время созревания культур. Поэтому возникает необходимость изучать агротехнические приемы, которые позволяют сократить вегетационный период и повысить стрессоустойчивость растений [2]. Исследования, проведенные на зерновых бобовых культурах, показали, что решению данной проблемы может помочь применение регуляторов роста растений [4, 7].

Менее затратным является использование регуляторов роста для предпосевной обработки семян. Данный агроприем способствует повышению полевой всхожести и получению ранних дружных всходов [1, 3]. В дальнейшем такие растения обладают большей устойчивостью к неблагоприятным условиям роста, что проявляется в увеличении урожайности и ускорении созревания [5, 6].

Регулятор роста растений Стимакс содержит биостимуляторы, аминокислоты, мочевую кислоту, полисахариды, цитокинин, являющиеся усилителями защитных свойств и скорости роста. Следовательно, представляет интерес его изучение на зерновых бобовых культурах.

Эксперименты были заложены на опытном участке кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства в УНПЦ «Студенческий» ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА. Почвы опытного участка серые лесные, тяжелосуглинистые с низким содержанием гумуса, повышенным фосфора и калия. Вегетационный период 2019 года

отличался температурами, превысившими многолетние в начале вегетации и ниже средних в середине и конце вегетации. Вторая половина вегетационного периода также характеризовалась избыточным количеством осадков.

В опытах были использованы семена сортов сои СибНИИК 315, чечевицы Петровская 4/105, гороха Кумир и фасоли зерновой Баллада. Перед посевом семена зерновых бобовых культур замачивались в растворе Стимакса, высевались из расчета: сои 0,6 млн. всхожих семян на 1 га, чечевицы - 2,0 млн. всхожих семян на 1 га, гороха – 1,2 млн. всхожих семян на 1 га и фасоли – 0,36 млн. всхожих семян на 1 га. Способ посева для всех культур рядовой, сроки посева – 14 мая 2019 г, площадь делянок – 3,6 м^2, повторность четырехкратная.

В фазе полных всходов определяли полевую всхожесть, перед уборкой – сохранность растений. На 20 растениях каждой делянки определяли биометрические показатели растений.

Обработка семян перед посевом Стимаксом оказала неоднозначное влияние на зерновые бобовые культур. У сои по числу всходов между вариантами различий практически не наблюдалось, а у фасоли Стимакс даже несколько снизил полевую всхожесть (рис. 1).

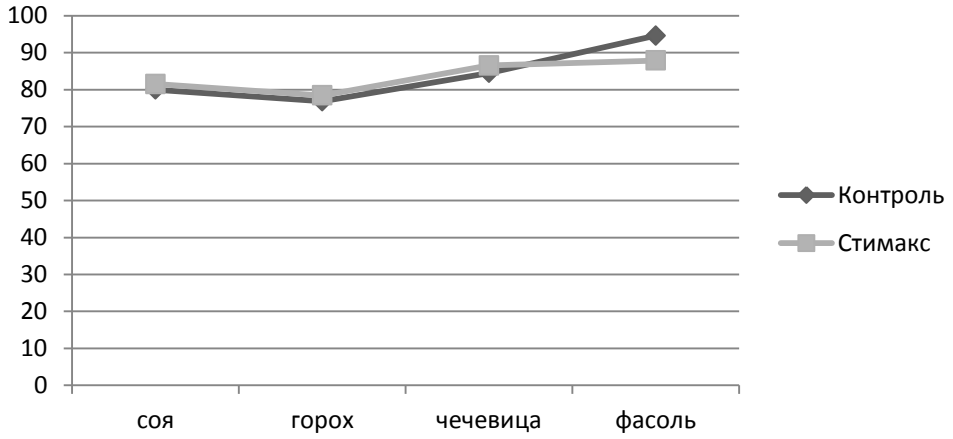


Рис. 1. Полевая всхожесть зерновых бобовых культур, %

В течение вегетации в стеблестое культуры происходят изменения, часто наблюдается выпад растений, связанный с механическими повреждениями, поражениями болезнями. В наших опытах также не было вариантов, где сохранность приближалась к 100 %.

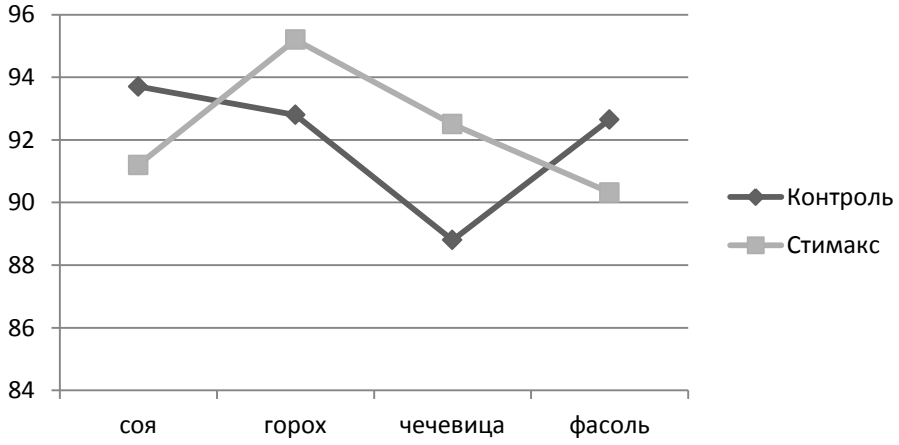


Рис. 2. Сохранность растений зерновых бобовых культур, %

У гороха и чечевицы в вариантах с применением Стимакса сохранность

увеличилась и составила 95,2% и 92,5 % соответственно, что существенно превосходило контрольный вариант. У сои и фасоли, наоборот, максимальная сохранность растений была в контроле: 93,7% и 92,7 % соответственно (рис. 2).

Предпосевная обработка семян Стимаксом повлияла на биометрические показатели растений. У сои в варианте с применением регулятора роста наблюдалось увеличение количества бобов на растении на 36,9 %, количества семян с растения на 44,3 %, массы 1000 семян на 9,2 %, что позволило получить прибавку урожая 1,37 т/га. В опытах с горохом существенных различий между вариантами не наблюдалось, урожайность была получена на одном уровне. У чечевицы при обработке семян Стимаксом наблюдалось небольшое увеличение числа семян в бобе и массы 1000 семян на 2,7 %. Стимакс также способствовал увеличению крупности семян фасоли, масса 1000 штук повысилась в опытном варианте на 3,5 %.

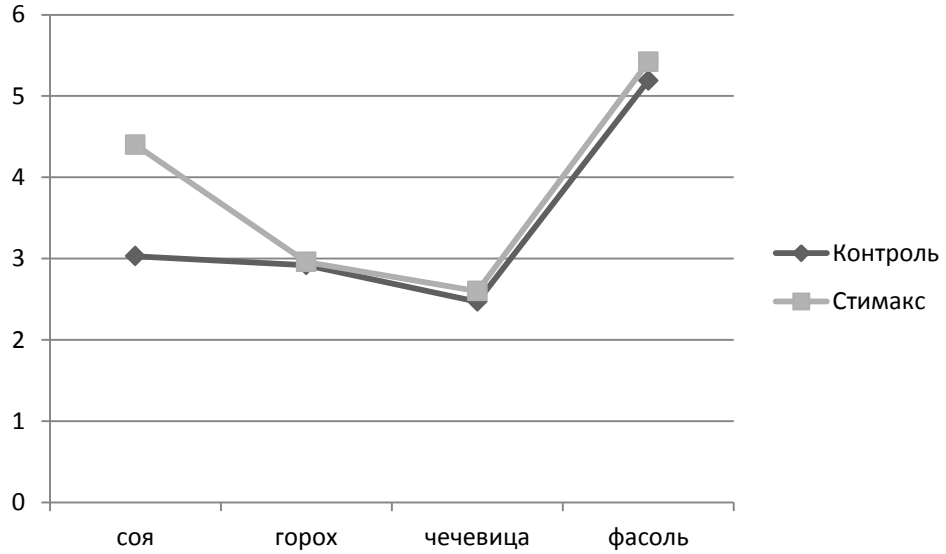


Рис. 3. Урожайность зерновых бобовых культур, т/га

Наиболее существенную прибавку урожая Стимакс обеспечил у сои, она составила 1,37 т/га или 45,2 %. Существенной прибавке урожайности регулятор роста способствовал у чечевицы, она составила 0,13 т/га или 5,3 %, а также у фасоли – 0,23 т/га или 10,5 %. У чечевицы это произошло за счет увеличения сохранности растений в варианте с предпосевной обработки семян, а у фасоли – за счет увеличения крупности семян по сравнению с контрольным вариантом.

Полученные результаты свидетельствуют об эффективности предпосевной обработки семян Стимаксом таких зерновых бобовых культур, как сои, чечевицы и фасоли, что проявляется в повышении сохранности растений и урожайности в условиях Чувашской Республики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брянцев, Д.Н. Эффективность Экопина для предпосевной обработки семян зерновых бобовых культур / Д.Н. Бранцев, Л.В. Елисеева, И.Ю. Глинский // В сборнике «Потенциал науки и современного образования в решении приоритетных задач АПУ и лесного хозяйства» - материалы юбилейной нац. науч.-практ. конф. – Рязань, 2019. – С.72-76

2. Вакуленко, В.В. Влияние регуляторов роста на урожайность сельскохозяйственных культур в различных зонах России // Зерновое хозяйство России. – 2015. - № 1. – С. 24-26

3. Васильева, Т.И. Сравнительное изучение регуляторов роста на сое / Т.И. Васильева, Е.Р. Ягодинова, Л.В. Елисеева // В кн. «Студенческая наука – первый шаг в академическую науку»: материалы Всерос. студ. науч.-пр. конф. – 2017. – С.87-89

4. Дзамихова З.М. Использование регуляторов роста на посевах сои в КБР. / Аграрный вестник Урала - № 7. – 2012. – С.4-5

5. Елисеева, Л.В. Влияние предпосевной обработки семян регуляторами роста на продуктивность сои / Л.В.

Елисеева, О.В. Каюкова, // В сборнике: «Биологизация земледелия – основа воспроизводства плодородия почв» сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Чебоксары, 2018. - С. 67-70
6. Елисеева, Л.В. Влияние регуляторов роста на продуктивность сои в условиях Чувашской Республики / Л.В. Елисеева, О.В. Каюкова, О.П. Нестерова // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2018. – т.4. - № 3 (15). – С.22-27
7. Елисеева Л.В. Формирование урожая чечевицы при обработке семян регуляторами роста / Л.В. Елисеева, А.В. Калгина, И.П. Елисеев //В сборнике: «Современному АПК - эффективные технологии» - материалы Международной научно-практической конференции, Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. С. 149-152

УДК 633.11 «321»:631.526.32

ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАСУШЛИВОЙ ЗОНЕ, В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

[1] С.В. Жаркова, д-р с.-х. наук, проф. ,
[1, 2] А.К. Алтыбаева, аспирант, старший преподаватель.
[1] Алтайский государственный аграрный университет, РФ;
[2] Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова, РК.

Аннотация. Представлены результаты по влиянию предшественников на урожайность яровой пшеницы в засушливых условиях на темно-каштановых почвах Павлодарской области. Работа была проведёна в 2017-2019 гг. В качестве объектов исследования были взяты сорта пшеницы яровой. Был рассмотрен основной показатель «урожайность», проведен его анализ по годам и по отношению к стандарту.

Ключевые слова: пшеница яровая, сорт, урожайность, пар, зерновые, темно-каштановые почвы, засушливая зона.

Селекционный прогресс на ближайшую перспективу связан с созданием сортов с повышенными адаптивными свойствами к стрессовым биотическим и абиотическим факторам [1].

Для этого нужны непрерывный поиск и широкое вовлечение в селекционный процесс разнообразия исходного материала. Эффективность проработки исходного материала, его информативность выше при комплексной оценке и изучении его в различных экологических условиях.

Итак, целенаправленный подбор сортов, хорошо приспособленных к почвенно-климатическим условиям зоны возделывания, является перспективным направлением стабилизации и повышения урожайности культуры без особых дополнительных затрат [2].

Пшеница мягкая яровая требовательна к факторам внешней среды в зоне её возделывания. Поэтому для более эффективной, дающей положительный результат, работы необходимо создавать для культуры условия способствующие получению высокого результата. Одними из таких условий являются сорт, адаптированный именно к условиям его возделывания [3].

Условия, объекты и методы исследований

Исследования были проведены в 2017-2019 гг.

В качестве объектов исследования были взяты сорта пшеницы яровой.

В условиях Иртышской зоны Павлодарской области (Казахстан) нами был заложен полевой опыт с целью выявления сортов с высокими хозяйственно биологическими показателями, пригодными для возделывания в зоне проведения исследований. Опыт был заложен по зерновым методом организованных повторений при трехкратной повторности. Закладку опыта и исследования проводили согласно: «Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур», «Методика полевого опыта» [4, 5].

Результаты исследований

По данным таблицы 1 видно, что наиболее пластичными сортами в зоне темно-каштановых почв Иртышской зоны по пару были сорта: Шортандинская 2012, Анель 16, Омская степная, которые превышали сорт стандарт на 0,13-0,44 т/га или на 11-38 %, самый высокий показатель дал сорт Анель 16 дав прибавку к урожаю на 0,44 т/га или на 38 % и средний урожай по годам составил 1,61. Более низкую урожайность дал сорт Северянка с урожайностью ниже сорта стандарта на 0,26 т/га или 22 %.

Таблица 1

Урожайность сортов пшеницы яровой, выращиваемой в условиях Иртышской зоны по пару

Сорт	Урожайность, т/га				Отклонение от стандарта	
	2019	2018	2017	среднее	т/га	%
Шортандинская 2012	1,35	0,99	1,62	1,3	+0,13	+ 11
Карагандинская 30	1,49	1,17	1,25	1,21	+0,04	+ 3
Ертис 97, стандарт	1,18	1,1	1,23	1,17	0	0
Самгау	1,54	1,23	1,32	1,27	+0,1	+ 9
Павлодарская Юбилейная	1,23	1,01	1,19	1,1	-0,07	- 6
Северянка	1,07	0,95	0,88	0,91	-0,26	- 22
Шортандинская 2015	1,3	1,1	1,3	1,2	+0,03	+ 3
Карагандинская 32	1,4	1,0	1,25	1,13	-0,04	- 3
Казахстанская 15	1,37	1,27	1,29	1,28	+0,11	+ 9
Омская 18	1,45	1,29	1,24	1,27	+0,1	+ 9
Секе	1,54	1,22	1,13	1,18	+0,01	+ 0.8
Ертис 7	1,01	1,11	1,02	1,07	-0,1	- 9
Анель 16	1,09	1,68	1,54	1,61	+0,44	+ 38
Дамсинская 90	1,72	1,54	0,88	1,21	+0,04	+ 3
Омская степная	1,65	1,56	1,36	1,46	+0,29	+ 24
НСР 0,95	0,07	0,08	0,11			
Cv	4,46	5,05	5,3			

Таблица 2

Урожайность сортов пшеницы яровой, выращиваемой в условиях Иртышской зоны по зерновым.

Сорт	Урожайность, т/га				Отклонение от стандарта	
	2019	2018	2017	среднее	т/га	%
Шортандинская 2012	0,56	1,05	1,28	0,96	+0,21	+ 28
Карагандинская 30	0,54	0,96	1,23	0,91	+0,16	+ 21
Ертис 97, стандарт	0,45	0,81	0,99	0,75	0	0
Самгау	0,73	1,05	1,05	0,94	+0,19	+ 25
Павлодарская Юбилейная	0,44	0,89	1,01	0,78	+0,03	+ 4
Северянка	0,31	0,61	0,78	0,57	-0,18	- 24
Шортандинская 2015	0,56	0,97	1,21	0,91	+0,16	+ 21
Карагандинская 32	0,55	0,81	1,00	0,79	+0,04	+ 5
Казахстанская 15	0,45	0,97	1,21	0,88	+0,13	+ 17
Омская 18	0,45	0,92	1,03	0,8	+0,05	+ 7
Секе	0,4	0,61	0,98	0,66	-0,09	- 12
Ертис 7	0,39	0,71	0,96	0,69	-0,06	- 8
Анель 16	0,52	1,29	1,39	1,07	+0,32	+ 42
Дамсинская 90	0,5	0,95	0,9	0,78	+0,03	+ 4
Омская степная	0,49	0,96	0,94	0,80	+0,05	+ 7
НСР 0,95	0,02	0,05	0,02			
Cv	1,95	8,9	6,5			

По данным таблице видно, что наиболее пластичными сортами в зоне темно-каштановых почв Иртышской зоны по зерновым были сорта: Шортандинская 2015, Анель 16, Северянка, Самгау, Карагандинская 30, Шортандинская 2012, которые превышали сорт стандарт на 0,16-0,32 т/га или на 21-42 %, самый высокий показатель дал сорт Анель 16 дав прибавку к урожаю на 0,32 т/га или на 42 % и средний урожай по годам составил 1,07, по 2017-2019 года урожайность была выше сорта стандарта. Более низкую урожайность дали сорта: Северянка, Секе, Ертис 7, которые дали урожайность ниже сорта стандарта на 0.18-0.06 т/га или 8-24 %.

Заключение

Большинство сортов яровой пшеницы показали свою большую отзывчивость на пар, но так же были и те сорта которые дали меньше урожая по сравнению со стандартом на обоих предшественниках. Особенно выделились сорта со стабильной высокой урожайностью Анель 16, Шортандинская 2012, низкую урожайность по всем по всем трем годам и предшественника дал сорт Северянка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Жученко А.А. Эколого-генетическая проблема селекции растений / А.А. Жученко // Сельскохозяйственная биология. 1990.– № 3.– С. 3-23.
2. Мелехина Т. С., Пинчук Л. Г. Урожайность и адаптивность сортов озимой пшеницы в условиях юго-востока Западной Сибири // Вестник АГАУ. 2015.–№6 (128).– С.5-8.
3. Дворникова, Е. И. Урожайность сортов яровой мягкой пшеницы в зависимости от агрометеорологических условий возделывания / Е. И.
Дворникова, С. В. Жаркова, А. В. Нечаева. – Текст:непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 6 (176). – С. 5-10.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. — М.: Колос, 1979. — 416 с.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. — М., 1985. — 269 с.

УДК 633.11«321»(574)

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА

С.В.Жаркова, д-р с.-х.наук, доцент
И.А.Шуллер, бакалавр
Алтайский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье представлены результаты изучения сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Восточного Казахстана. Исследования проведены в 2017-2018 гг. Условия 2018 года были более благоприятны для вегетации и развития растений пшеницы, чем засушливые условия 2017 года. Закладка опытов, наблюдения, учеты проводили, руководствуясь методическими указаниями. В качестве объектов исследований было взято 8 сортов яровой мягкой пшеницы: Алтай st, Глубочанка, Ульбинка 25, Лютесценс 30, Степная волна, Элемент 22, Омская 35, Сибирская 21. Предмет исследования – урожайность сортов в условиях Восточно-Казахстанской области. Средняя величина урожайности сортов в 2018 году (3,4 т/га) превысила показатель урожайности в 2017 году (2,3 т/га) на 32,3%. В среднем за два года изучаемые сорта сформировали урожайность 2,8 т/га. Максимальную урожайность показали: сорт Элемент (3,2 т/га) и сорт Ульбинка 25 (3,1 т/га), стандарт сорт Алтай – 2,8 т/га.

Ключевые слова: яровая пшеница, условия, сорт, стандарт, опыт, урожайность, варьирование, стабильность.

Зерновые культуры, такие как пшеница, рожь, рис, кукуруза для большей части человечества являются основными продуктами питания. Главенствующая роль в этой группе культур принадлежит пшенице. Тимирязев К.А. в своей книге «Жизнь растений»

писал о том, что «…ломоть хлеба, хорошо испеченного пшеничного хлеба… составляет одно из величайших изобретений человеческого ума…» [1].

В Республике Казахстан успешно развиваются отрасли аграрного сектора. Казахстан один из крупнейших производителей зерна в мире. Республика входить в шестёрку стран, занимающих ведущие места в мире по экспорту зерна [2].

В Восточно-Казахстанской области выделяется шесть земледельческих зон, для которых районировано 17 сортов яровой мягкой пшеницы. В соответствии с особенностями земледельческих зон, для каждой из них сорта пшеницы должны иметь определенный набор главных свойств и качеств.

Значение сорта, как средства сельскохозяйственного производства, велико. Если сорт создан именно для условий зоны возделывания, он, благодаря своим биологическим особенностям, сможет сформировать высокую урожайность, обеспечит высокую адаптивность к неблагоприятным факторам среды и устойчивость к болезням и вредителям.

Использование сортов, способных хорошо переносить агроклиматические перепады, складывающиеся в регионе производства зерна при неполивном земледелии, позволит получать достаточно высокие урожаи зерна с высокими показателями качества. В таком сложном, по климатической зональности, регионе, как Восточный Казахстан, для стабильного производства зерна следует иметь несколько сортов яровой мягкой пшеницы, которые по своим параметрам соответствовали бы своей зоне выращивания [3,4,5].

Целью наших исследований была оценка урожайности сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Восточного Казахстана.

Исследования проводили на участке отдела селекции и первичного семеноводства зерновых культур ТОО ВКНИИСХ, который находится предгорной зоне Восточного Казахстана. В 2017-2018гг.

Опытный участок располагается на равнинной части, с небольшой волнистостью, землепользований института. На равнине отмечаются углубления и небольшие балки. Ближе к Юго-Восточной части землепользования располагается небольшая гряда мелкосопочника. Почвы участка – чернозёмы обыкновенные. Такие почвы наиболее предпочтительнее для растений, они высокоплодородны и имеют хорошие водно-физические свойства (табл.1).

Таблица 1

Основные агрохимические показатели почвы опытного участка

Горизонт, см	pH водной вытяжки	Гумуса, %	Подвижные формы (мг/кг почвы)			Поглощенные основания (МЭКВ на 100 г почвы)		
			Нитраты	Фосфор	Калий	Ca	Mg	Na
0-10	7,0	3,5	22,6	18,5	400	28,0	6,3	0,01
10-30	7,0	3,1	18,4	16,3	390	26,0	7,0	0,05

Продолжительность безморозного периода района исследований составляет от 73 до 133 суток. Среднегодовое количество осадков составляет 490 мм, но варьирование по годам может составлять от 268 мм до 720 мм. За период с температурой воздуха выше $+10^0$C в регионе сумма положительных температур составляет 2200-2500^{0}C.

Сход снега в годы исследований в 2017 и в 2018 годах отмечали в первых числах апреля. Первая половина вегетационного периода в 2017 году была жаркой (14,3^{0}C – средняя температура мая, 21,2^{0}C – средняя температура июня), в июле – августе температурный показатель постепенно понижался. Поступление осадков весь летний период было минимальным, что отрицательно сказалось на урожайности растений. В первой и второй декаде мая 2018 года количество осадков было близко к норме. Однако температурный режим был ниже обычного, что затянуло начало посевных работ. Средняя температура воздуха за лето составила 19,90С. Самым жарким был июнь месяц с максимумом +35,0С. Летом количество осадков колебалось в больших пределах от 13 мм

в июне до 81 мм в августе. Общая сумма за сезон составила 140 мм.

Закладка опытов, наблюдения, учеты проводили руководствуясь методическими указаниями: Методика Государственного сортоиспытания, 2001; Методика полевого опыта (Б.А. Доспехов), 1985 [6,7].

Предшественник в опыте - чистый пар. Площадь делянки – 10 м^2, повторность трёхкратная. Норма высева 5,5 млн.шт./га.

В качестве объектов исследований было взято 8 сортов яровой мягкой пшеницы: Алтай st, Глубочанка, Ульбинка 25, Лютесценс 30, Степная волна, Элемент 22, Омская 35, Сибирская 21. Предмет исследования – урожайность сортов в условиях Восточно-Казахстанской области.

Результаты исследований сортов яровой мягкой пшеницы по урожайности в условиях Восточного Казахстана представлены в таблице 2. Полученные данные показали, что условия 2018 года были более благоприятны для вегетации и развития растений пшеницы, чем засушливые условия 2017 года, в среднем показатель урожайности сортов в 2018 году (3,4 т/га) превысил показатель урожайности в 2017 году (2,3 т/га) на 32,3%.

В условиях 2017 года урожайность варьировала от 2,0 т/га (сорт Сибирская 21) до 2,6 т/га (сорт Ульбинка 25). Сорт Ульбинка 25 сформировал максимальный урожай в 2017 году однако достоверную прибавку он относительно стандарта – сорт Алтай (2,4 т/га) не показал. Достоверно на уровне стандарта урожайность сортов: Голубчанка (2,3 т/га), Лютесценс 30 (2,2 т/га), Омская 35 (2,2 т/га), Степная волна (2,1 т/га). Изменчивость признака «урожайность» в 2017 году у 5 сортов из 8 была низкой (Cv%<10), у остальных сортов средняя изменчивость (10>Cv%<20). Стабильными, по признаку урожайность, в условиях 2017 года показали себя сорта: Глубочанка, Ульбинка 25, Лютесценс 30, Степная волна; Элемент 22.

В 2018 году все сорта показали высокий урожай зерна. Максимальную урожайность сформировал сорт Элемент 22 (4,0 т/га), стандарт – 3,3 т/га. Сорт Элемент 22 и сорт Омская 35 показали достоверную прибавку +0,7 и +0,5 т/га соответственно. Достоверно на уровне стандарта урожайность у сортов Ульбинка 25 (3,5 т/га) и Лютесценс 30 (3,4 т/га). в этом году изменчивость признака была несущественной, все сорта показали высокий уровень стабильности (Cv%<10).

Таблица 2

Урожайность зерна сортов яровой мягкой пшеницы, 2017-2018, т/га

Сорт	Год, т/га						Среднее	
	2017 г	+/- к стандарту	Cv%	2018 г	+/- к стандарту	Cv%	2017-2018 гг	Cv%
1*	2,4	-	10,5	3,3	-	6,1	2,8	19,4
2*	2,3	-0,1	6,6	3,3	0,0	6,3	2,8	19,2
3*	2,6	+0,2	5,9	3,5	+0,2	4,4	3,1	16,6
4*	2,2	-0,2	6,6	3,4	+0,1	5,9	2,8	23,4
5*	2,1	-0,3	9,5	3,0	-0,3	8,4	2,6	22,0
6*	2,4	0,0	6,4	4,0	+0,7	6,3	3,2	26,9
7*	2,2	-0,2	11,4	3,8	+0,5	6,6	3,0	31,3
8*	2,0	-0,4	10,0	3,0	-0,3	6,9	2,5	24,2
среднее	2,3	-	-	3,4	-	-	2,8	-
$НСР_{05}$, т/га	0,33	-	-	0,37	-	-	0,78	-

*1 – сорт Алтай; 2- сорт Глубочанка; 3-сорт Ульбинка 25; 4- сорт Лютесценс 30; 5 - сорт Степная волна; 6 - сорт Элемент 22; 7 - сорт Омская 35; 8 -сорт Сибирская 21.

В среднем за два года изучаемые сорта сформировали урожайность 2,8 т/га. Максимальную урожайность показали: сорт Элемент (3,2 т/га) и сорт Ульбинка 25 (3,1 т/га), стандарт сорт Алтай – 2,8 т/га. В целом все сорта показали величину урожайности достоверно на уровне стандарта. Изменчивость признака в среднем за два года была

средней (10>Cv%<20) у сортов: Алтай (19,4 %), Глубочанка (19,2 %), и Ульбинка 25 (16,6%); и высокой (Cv%>20) у остальных сортов.

Результаты двухфакторного дисперсионного анализа показали, что максимальное воздействие на изменчивость признака урожайность оказывает фактор «год» доля его влияния составила 77,69%. Второй по силе влияния фактор «сорт», доля его влияния – 11,08 %. Значительно меньшее влияние оказывает фактор - «взаимодействие год х сорт» - 4,52 %.

Таким образом, полученные результаты показали, что условия 2018 года были более благоприятны для вегетации и развития растений пшеницы, чем засушливые условия 2017 года, в среднем показатель урожайности сортов в 2018 году (3,4 т/га) превысил показатель урожайности в 2017 году (2,3 т/га) на 32,3%. В среднем за два года изучаемые сорта сформировали урожайность 2,8 т/га. Максимальную урожайность показали: сорт Элемент (3,2 т/га) и сорт Ульбинка 25 (3,1 т/га), стандарт сорт Алтай – 2,8 т/га. В целом все сорта показали величину урожайности достоверно на уровне стандарта. Изменчивость признака в среднем за два года была средней (10>Cv%<20) у сортов: Алтай (19,4 %), Глубочанка (19,2 %) и Ульбинка 25 (16,6%) и высокой (Cv%>20) у остальных сортов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тимирязев К.А. Жизнь растений /М. Издательство Академии наук СССР. 1962г. 292 с.
2. Назарбаев Н.А. Выступление на форуме работников АПК // Акмолинская правда. — 2011, №162.
3. Бекенова Л.В. Результаты изучения сортообразцов яровой мягкой пшеницы в условиях северо-востока Казахстана /Л.В. Бекенова, Л.А.Ерошенко, С.В.Жаркова //Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб.ст. X Международной научно-практической конф.: в 3 кн. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2015.- Кн.2. - С. 82-84.
4. Жаркова С.В. Формирование основных показателей структуры урожая сортов мягкой пшеницы и их оценка в засушливых условиях Павлодарской области (Казахстан)/С.В.Жаркова, А.К. Алтыбаева // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб.ст XIII Международной научно-практической конф: в 2 кн.-Барнаул:Изд-во АГАУ, 2018.- Кн.1- С. 294-296
5. Дворникова Е.И. Урожайность сортов яровой мягкой пшеницы и её изменчивость в условиях лесостепи Приобья Алтайского края / Е.И.Дворникова, С.В.Жаркова // Вестник Алтайского государственного университета. - 2018. - №11(168). - С.5-9
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Доспехов Б.А. – 5-е изд., доп. и перераб. –М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с
7. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур – Вып. 1, доп. М., 1995. – 243 с.

УДК 635.12(574.150)

ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ В УСЛОВИЯХ РУБЦОВСКО-АЛЕЙСКОЙ ЗОНЫ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

С.В. Жаркова, д-р с.-х. наук, доцент
А.А. Мельникова, бакалавр
Алтайский государственный аграрный университет

Аннотация. Сорт является отправной точкой любой технологии, для получения высокого урожая. В статье представлены результаты исследования по выявлению сортов моркови столовой показывающие в условиях степной зоны Алтайского края высокий уровень урожайности. В среднем за два года исследования по величине товарной урожайности максимальное значение сформировал сорт МО (86,1 т/га), но достоверно не превысил показатель урожайности стандарта сорта Шантенэ 2461 (85,7 т/га). На уровне стандарта сорт Карамелька 85,0 т/га и гибрид Канада F1 (84,2 т/га). Максимальную стабильность в зоне исследования показали сорта Шантенэ 2461 (Cv, % = 1,5) и сорт МО (Cv, %=1,9).

Ключевые слова: морковь столовая, сорт, урожайность, корнеплод, стабильность, среда.

Морковь столовая – это одна из самых распространённых и востребованных культуру не только в нашей стране, но и в мире. Она является ведущей овощной культурой в Сибири, занимая около 20 % площадей от общей площади, занимаемой для производства овощной продукции. Являясь одной из самых поливитаминных овощных культур морковь столовая это необходимый овощ в питании человека.

Кроме того, что это ценный продукт питания, она обладает рядом других хозяйственно-ценных признаков, таких как хорошая и продолжительная лёжкость корнеплодов и способность при этом сохранять свои питательные свойства, высокая урожайность, хорошо переносит транспортировку на дальние расстояния, корнеплоды моркови используются в питании человека круглый год. Кроме того, морковь это холодостойкая культура, хорошо переносящая кратковременное понижение температуры, что очень важно для Сибирского региона.

Производство корнеплодов моркови столовой во многом зависит от условий её возделывания. Это не только экологический фактор, но и технологические приёмы возделывания культуры, которые могут регулировать, в какой-то мере, развитие растений. И если человек не может в прямом смысле регулировать экологические составляющие, то разработать технологические приёмы, сглаживающие негативное влияние погодных условий на растения это возможно.

Одним из основных элементов таких технологических разработок является сорт, используемый для возделывания. Сорт является отправной точкой любой технологии, для получения высокого урожая. Именно сорт определяет такие качественные составляющие технологии производства как продуктивность, энергоэкономичность, высокое качество, получаемой продукции и её безопасность. Сорт – это один из рычагов влияния на рациональное использование земельных, климатических и трудовых ресурсов.

Выбор сорта, который в условиях производства в полной мере реализовывал свой биологический потенциал и формировал высокую урожайность, обладал устойчивостью к биотическим и абиотическим факторам среды - это очень важный фактор, влияющий на производство сельскохозяйственной продукции. Кроме того он имеет и научное значение при разработке программ по созданию высокоадаптивных и стабильных в условиях их возделывания сортов.

В государственный реестр селекционных достижений в 2018 году было внесено 148 сортов и 143 гибрида моркови столовой. Занимая одно из первых мест по производству продукции моркови столовой в мире, Россия по созданию сортов и гибридов моркови значительно отстаёт от западных стран.

Современные рыночные отношения ставят перед селекционерами и производственниками свои условия. Производственники должны поставлять на рынок продукцию высокого качества. У моркови это должен быть гладкий выровненный корнеплод и по форме, и по окраске. Листовая розетка, для более эффективного использования механизации при производстве продукции, не должна полегать и должна быть крепко прикреплена к корнеплоду, головка корнеплода не должна выступать над поверхностью почвы. Генотип возделываемого сорта должен сочетать не только высокую продуктивность и урожайность, но и кроме того устойчивость к болезням и вредителям, к растрескиванию и неблагоприятным условиям среды [1,2] .

Цель наших исследований – агробиологическое обоснование возделывания сортов моркови столовой в условиях Рубцовско-Алейской зоны Алтайского края.

Исследовательскую работу проводили в 2017-2018 гг. на опытном участке расположенном на юго-западе Алтайского края, в Алейской степи на левом берегу реки Алей, в 32 км от границы с Республикой Казахстан.

Погодные условия места проведения исследований формируются под влиянием

Атлантических воздушных масс, поступающих из Казахстана и арктических воздушных масс, поступающих с севера. Климат района считается резко континентальным, показатель температуры колеблется от -49^{0}С до +41^{0}С. Летний период короткий и жаркий. Поступление осадков недостаточное, около 330-370 мм в год [3].

Почвы опытного участка – светло-каштановые. Дерновые процессы на таких почвах проходят слабо, этому способствует недостаточное увлажнение почвенных слоёв. Содержание гумуса невысокое, мощность гумусового горизонта составляет 25-30 см [4].

Погодные условия первой половины вегетационного периода 2017 года были жаркие, с незначительными осадками, которые усилились к третьей декаде июля (35 мм). Во второй половине вегетации температура постепенно понижалась, периодически шли сильные дожди, во второй декаде июля выпало 125% (81 мм) среднемноголетней нормы. В августе осадки прекратились и потеплело, сентябрь был относительно тёплым с незначительными кратковременными осадками, такие погодные условия благоприятно отразилось на прохождении растениями фазы формирования корнеплодов. Погодные условия 2018 года отличались, в целом, недостаточно тёплой погодой и сильными осадками в начальный период вегетации.В июле – августе температура повысилась, а количество осадков сократилось до 70 % от среднемноголетнего показателя.

Для закладки опытов использовали рекомендации, представленные в методических указаниях: «Методика полевого опыта в овощеводстве» (С.С.Литвинов, 2011), Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып.4. Картофель, овощная и бахчевая культура. М.:<Колос>, 1975.-с.5-25 и 116- 135 [5,6].

В период вегетации растений проводили фенологические наблюдения, биометрические измерения, морфологическое описание растений, по мере готовности корнеплодов проводили уборку. В качестве объектов исследований было взято 6 сортов: Красный великан, Канада F1, Витаминная 6, Карамелька, МО, Шантенэ 2461 - стандарт.

Срок посева в 2017 году – 30.04, в 2018 году – 10 мая. Норма высева 4,5 кг/га, из расчёта 700 тыс. шт./га. Посев проводили вручную, глубина заделки семян – 1,5–2,0 см. Учетная площадь делянки – 1,5 м2. Повторность 4х – кратная.

Урожайность сорта это один из основных показателей востребованности сорта у производителей. Однако не всегда обещанная описанием урожайность будет формироваться у сорта в условиях его возделывания. Реакция сортов на абиотические и биотические факторы среды выращивания различны и зависят от возможностей сорта реализовывать, в этих условиях, свой биологический потенциал.

Величина показателя урожайности сортов моркови столовой во многом определяется их сортовыми особенностями и технологиями, которые используются при возделывании. Одним из элементов влияющим на продуктивность моркови столовой, является величина массы корнеплода.

Таблица 1

Варьирование массы корнеплода у сортов моркови столовой в условиях проведения исследований, 2017-2018 гг

Сорт, гибрид	Показатели						Среднее за 2017-2018гг., г
	2017 г.			2018 г.			
	Среднее значение, г	Пределы варьирования	Cv, %	Среднее значение, г	Пределы варьирования	Cv, %	
Шантенэ 2461, st	162	158-166	2,2	165	161-170	2,5	163,5
Канада F_1	170	163-177	3,4	164	159-173	3,8	167,0
Красный великан	167	160-172	3,1	159	152-165	3,4	163,0
Витаминная 6	132	128-137	2,9	128	122-132	3,5	130,0
Карамелька	170	165-175	2,4	165	160-172	3,2	167,5
Мо	165	161-170	2,5	167	160-172	3,2	166,0

Средний показатель массы корнеплода у сортов в 2017году был достаточно высокий (таблица 1). Значения массы корнеплода изменялись от 132 г у сорта Витаминная 6 до 170 г у сорта Карамелька и у гибрида Канада F_1. В 2018 году масса корнеплода была несколько ниже показателя 2017 года и варьировала от 128г (сорт Витаминная 6) до 167 г (сорт МО). Снижение значения массы корнеплода в 2018 году – реакция растений на недостаток влаги в период нарастания массы корнеплода (июль-август). По уровню стабильности все сорта и в 2017 году, и в 2018 году показали себя как выровненные и стабильные по признаку «масса корнеплода», показатель Cv, % сортов не превышал 10 %.

Сорта моркови сформировали урожайность достаточно высокую во все годы исследований (таблица 2). В 2017 году средний по сортам показатель «общая урожайность» составил 92,1 т/га, превысив на 1,0 т/га уровень урожайности 2018 года. Товарная урожайность была несколько ниже общей урожайности. Товарность выше 90 % показали сорта Шантенэ 2461 (90,2 %) и МО (90,8 %). Достоверно ни один сорт по показателю товарная урожайность не превысил стандарт (85,9 т/га). Максимальная прибавка относительно стандарта по признаку выявлена на гибриде Канада F_1 (+104 т/га). В 2018 году общая урожайность у сортов сформировалась ниже на 1-5 т/га, чем в 2017 году, кроме стандарта. По уровню товарной урожайности достоверного превышения стандарта (85,4 т/га) не было выявлено. На уровне стандарта показатель величины товарной урожайности у сорта МО (85,4 т/га). В условиях 2018 года сорта по показателю «товарная урожайность» проявляли изменчивость незначительно коэффициент варьирования Cv, % < 10% у всех сортов.

Таблица 2

Характеристика сортов моркови столовой по признаку «урожайность», т/га, 2017-2018 гг

Сорт	2017 год					2018 год					Урожайность за 2017-2018 гг.	
	Урожайность, т/га			Товарность, %	Cv, %	Урожайность, т/га			Товарность, %	Cv, %		
	Общая	Товарная	Прибавка, т/га			Общая	Товарная	Прибавка, т/га			Средняя	Cv, %
1*	95,2	85,9	-	90,2	1,7	97,6	85,4	-	87,5	1,5	85,7	1,5
2	98,9	87,3	1,4	88,3	3,3	93,5	81,1	-4,3	86,7	2,8	84,2	4,9
3	91,2	79,9	-6,0	87,6	3,5	89,9	77,8	-7,6	86,5	3,1	78,9	3,4
4	73,3	65,3	-20,6	89,1	2,6	72,1	62,6	-22,8	86,8	4,5	64,0	4,1
5	98,5	85,2	-0,7	86,5	2,5	96,9	84,8	-0,6	87,5	1,8	85,0	2,0
6	95,6	86,8	0,9	90,8	1,4	97,2	85,4	0	87,9	2,2	86,1	1,9
средняя	92,1	81,7	-	-	-	91,2	79,5	-	-	-	80,6	-
НСР 05, т/га	4,4	3,1	-	-	-	3,3	3,1	-	-	-	2,5	-

* 1- Шантенэ 2461, st; 2 - Канада F1; 3 - Красный великан; 4 - Витаминная 6; 5 – Карамелька; 6 – Мо.

В среднем за два года исследования по величине товарной урожайности максимальное значение сформировал сорт МО (86,1 т/га), но достоверно не превысил показатель урожайности стандарта сорта Шантенэ 2461 (85,7 т/га). На уровне стандарта сорт Карамелька 85,0 т/га и гибрид Канада F_1 (84,2 т/га). Максимальную стабильность в зоне исследования показали сорта Шантенэ 2461 (Cv, % = 1,5) и сорт МО (Cv, %=1,9).

Для того, чтобы определить силу влияния факторов на изменчивость величины товарной урожайности сортов в условиях проведения нами был проведён двухфакторный дисперсионный анализ. В результате было выявлено, что максимальное влияние на формирование признака «товарная урожайность» оказывает фактор сорт, доля его влияния составила 86,9 %, второй по силе влияния – фактор «год» (6,7 %), минимальная доля

влияния – 2,3 % у фактора «взаимодействие сорт х год».

Таким образом, результаты исследований показали, что в условиях Рубцовско-Алейской степи Алтайского края все изучаемые в опыте сорта моркови столовой показали высокую товарную урожайность. В среднем за два года исследования максимальное значение по величине товарной урожайности сформировал сорт МО - 86,1 т/га и стандарт сорт Шантенэ 2461 - 85,7 т/га.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Леунов В.И. Столовые корнеплоды в России. /В.И.Леунов.М.- 2011.- 270 с.
2. Рыбалко А.А. Корнеплодные культуры. Барнаул, 2005. - 23 с.
3. Жаркова С.В. Характеристика сортов моркови столовой в зависимости от сроков посадки в условиях лесостепи Алтайского Приобья/ С.В.Жаркова, С.К. Казанин// Селекция, семеноводство и сортовая агротехника овощных, бахчевых и цветочных культур/ сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной VII Квасниковским чтениям (1 декабря 2016 г.) - Рязань: ГУП РО "Рязанская областная типография", 2016. – С.141-145
4. Жаркова С.В., Антонова Р.А.Оценка сортов моркови столовой (Daucus carota L.) в условиях лесостепи Приобья Алтайского края. //Вестник Алтайского государственного университета. - 2017. - №4(150). - С. 11-16.
5. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. М.: ВНИИО, 2011. – 648 с.
6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып.4. Картофель, овощная и бахчевая культура. М.:<Колос>, 1975.-с.5-25 и 116- 135.

УДК 632

СОДЕРЖАНИЕ КРАХМАЛА В НОВЫХ СОРТАХ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ПО ФИТОСАНИТАРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ В ЗАУРАЛЬЕ

В.А. Задворнев, аспирант
И.Н. Порсев, д-р с.-х. наук, доцент
Н.П. Балуева, канд. с.-х. наук, доцент
В.В. Половникова, канд. с.-х. наук, доцент
Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева

Аннотация. В условиях Курганской области по статистическим данным урожай картофеля в условиях 2018 года составил 93,6 тыс. т (111% к уровню 2017 года) при средней урожайности 22,0 т/га.

Возделывание новых сортов картофеля – это гарантия получения высоких урожаев и улучшения фитосанитарной обстановки. Проведен подбор адаптивных к неблагоприятным экологическим факторам и более урожайных сортов картофеля при выращивании их по фитосанитарной интенсивной технологии. По назначению сорта картофеля делятся на столовые, технические, кормовые, универсальные. Столовые сорта используют в пищу. Клубни столовых сортов должны содержать 10-16% крахмала, до 2% сахаров, быстро (17-24 минут) развариваться, не темнеть в течение 30 минут после очистки и после варки, иметь приятные вкус и аромат, а также неглубоко залегающие глазки и давать мало отходов.

Ключевые слова: картофель, сорта, вредные организмы, урожайность, товарность, фитосанитарная технология.

Введение. Зауралье расположено в зоне рискованного земледелия и возделываемым здесь сельскохозяйственным культурам приходится испытывать целый комплекс негативных природных явлений. Поэтому так велика и неоценима роль адаптированных к местным условиям сортов картофеля, для которых наряду с высокой урожайностью, важным критерием является стабильность продуктивности и

формирование высококачественной продукции [1-5].

Условия и методика проведения опыта. Полевые опыты по изучению влияния условий репродуцирования и биотических факторов на урожайность сортов картофеля различных групп спелости проводили на опытном участке Курганской ГСХА имени Т.С. Мальцева. Сорта испытывали согласно Методике государственного сортоиспытания (1985), размер делянки 28 м^2, в 4-х кратной повторности, учётная площадь 16,8 м^2, размещение рендомизированное, предшественник – пар.

Вегетационный период 2019 года был холодным в июне и жарким в июле и августе, осадков в июне выпало 83% от нормы, в июле 67% от нормы, осадки в 186% от нормы выпали в августе, что повлияло на развитие листо-стеблевых заболеваний картофеля в августе (рисунки 1 и 2).

Температура воздуха в сентябре была ниже среднемноголетних значений на -0,9°С, количество осадков выпало 71% от нормы.

Российские селекционеры в совместной работе с фитопатологами и специалистами по растительным ресурсам достигли больших успехов в создании сортов картофеля, не поражаемых некоторыми видами болезней. Мало того, современные сорта картофеля впитали в себя огромный опыт картофелеводов всего мира, накапливавшийся десятилетиями и столетиями [5, 6].

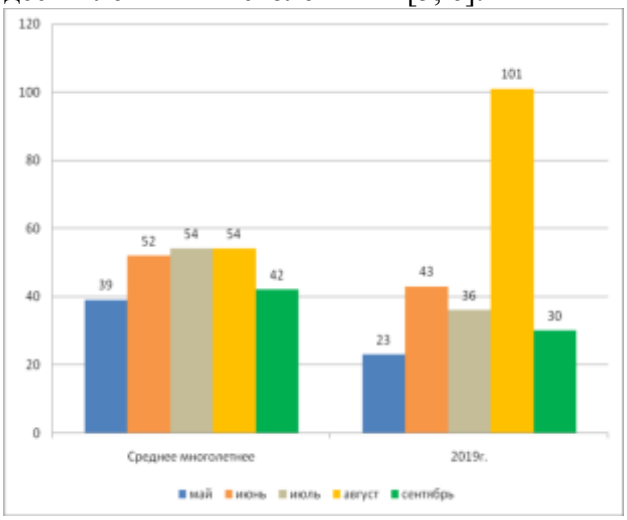


Рисунок 1 - Средняя температура воздуха (°С) за период вегетации в год исследований (метеостанция, г. Курган, 2019 г.)

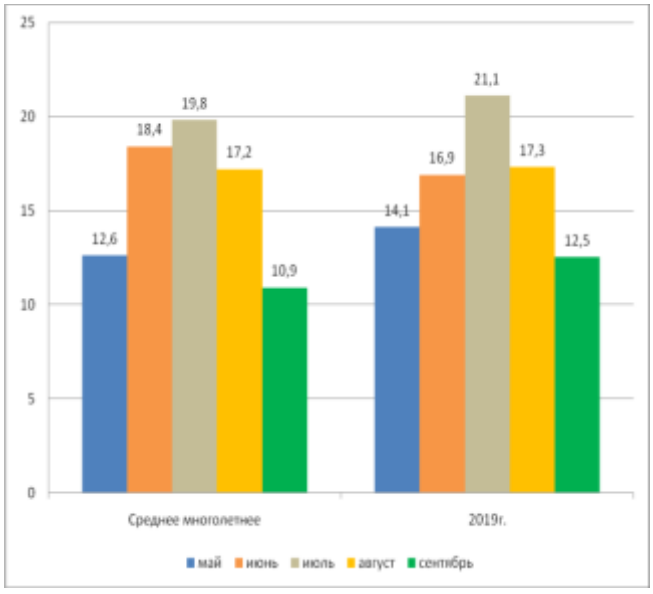


Рисунок 2 - Количество осадков (мм) за период вегетации в год исследований (метеостанция, г. Курган, 2019 г.)

В таблице 1 приведена урожайность новых сортов картофеля отечественной и зарубежной селекции, а также вегетационный период в сравнении со стандартными сортами.

Из таблицы видно, что в раннеспелой группе сортов новые сорта дали урожайность ниже, чем стандартный сорт Любава. Выделился сорт голландской селекции Коломба – 169,2 ц/га, в среднеранней группе достоверно превысили стандарт по урожайности сорт голландской селекции Балтик роуз и отечественный сорт Ицил. В группе среднеспелых сортов достоверно превысили контроль сорта отечественной селекции Кавалер и Пила. Вместе с тем особенность сорта Пилы формировать много клубней, при снижении товарности.

Таблица 1

Показатели продуктивности сортов картофеля, опытный участок КГСХА, 2019 год

№ п/п	Сорт	Урожай-ность, ц/га	Число клубней, шт.	Масса товарного клубня, г	Товарные клубни, %	Вегетационный период, дней
Раннеспелая группа						
1	Любава, ст.	185,4	9	99	88	83
2	Коломба	169,2	10	101	83	85
3	Миа	151,2	10	82	78	81
Среднеранняя группа						
1	Невский, ст.	139,2	8	100	90	85
2	Балтик роуз	270,2	9	97	86	87
3	Ицил	208,3	9	72	85	84
Среднеспелая группа						
1	Луговской, ст.	178,3	9	90	86	88
2	Кавалер	213,2	10	88	89	87
3	Пила	237,5	13	70	78	89
НСР 0,95		10,4	1,5	5,0		

По назначению сорта картофеля делятся на столовые, технические, кормовые, универсальные. Столовые сорта используют в пищу. Клубни столовых сортов должны содержать 10-16% крахмала, до 2% сахаров, быстро (17-24 мин) развариваться, не темнеть в течение 30 мин после очистки и после варки, иметь приятные вкус и аромат, а также неглубоко залегающие глазки и давать мало отходов. В клубнях технических сортов должно быть больше крахмала, меньше редуцирующих веществ, они не должны темнеть при нарезке, должны хорошо развариваться. Используют их для консервирования, изготовления чипсов, крахмала и др. Для кормовых сортов характерны крупные клубни, высокое содержание сухих веществ. Универсальные сорта должны обладать свойствами для любого направления их использования [7].

В ходе проведения комплексной оценки качества клубней установлено, что изучаемые сортов картофеля в центральной зоне Курганской области дают продукцию разного качества (таблица 2).

Таблица 2

Качество клубней сортов картофеля, Курганский ГСУ, 2019 г.

Сорт	Содержание крахмала, %	Содержание сухого вещества, %
Раннеспелая группа		
Любава ст.	20,1	24,2
Коломба	10,2	16,5
Миа	13,6	20,1
Среднеранняя группа		
Невский ст.	11,7	18,3
Балтик роуз	10,1	16,4
Ицил	12,5	19,0
Среднеспелая группа		
Луговской ст.	17,3	23,8
Кавалер	14,2	20,7
Пила	17,4	24,0

Крахмал является важнейшим углеводом, который определяет питательную ценность картофеля и его калорийность. При изучении влияния сортовых особенностей на содержание крахмала установлено, что крахмалистость в клубнях картофеля варьировала от 10,1% у сорта голландской селекции Балтик роуз и 10,2 % сорта Коломба до 17,4% сорт Пила и 20,1% сорт Любава.

Содержание сухого вещества в клубнях картофеля в зависимости от сорта варьировало от 16,4% сорт Балтик роуз до % 24,0% сорт Пила и 24,2 сорт Любава.

В результате проведенных исследований, на территории Курганской области в условиях 2019 года на сортах картофеля отмечались инфекционные (грибные, бактериальные, вирусные) и неинфекционные болезни (уродливость) на всех исследуемых сортах картофеля. Наиболее распространенными являлись заболевания: макроспориоз (альтернариоз) или ранняя сухая пятнистость, фитофтороз, парша обыкновенная, ризоктониоз (черная парша), мокрая гниль на клубнях (таблица 3).

Представленные фитопатогены имели различную органотропную специализацию, в частности *Rhizoctonia solani*, комплекс возбудителей бактериальных заболеваний и *Streptomyces scabies* наблюдались только на клубнях. *Phytophthora infestans Mont de Bary, Macrosporium solani Ell. Et Mart* и *Alternaria solani Sor*. отмечались как на вегетативных органах, так и на клубнях [3, 5].

На картофеле в большей степени, чем на других культурах, отмечается сопряжённость развития инфекционных болезней с неинфекционными, обусловленными недостатком или избытком азота, фосфора, калия, бора, хлора, марганца, алюминия, кальция, магния, серы, кислорода, повреждением холодом или высокими температурами, избытком влаги. Эти отклонения от оптимальных условий регулируются, прежде всего, агротехническими приёмами, использование которых предшествует оперативным способам – химическому и биологическому.

Таблица 3

Состав возбудителей болезней картофеля, опытный участок Курганской ГСХА, 2019 г.

Название болезни	Возбудитель	Пораженные органы	Эпифитотиологическая группа
Грибные			
Ранняя сухая пятнистость	*Macrosporium solani* *Alternaria solani*	Листья, реже клубни	В – листостеблевые
Фитофтороз	*Phytophthora infestans*	Листья, клубни	В – листостеблевые
Ризоктониоз или черная парша	*Rhizoctonia solani*	Клубни	П – почвенная
Актиномикозные			
Парша обыкновенная	*Streptomyces scabies*	Клубни	П – почвенная
Вирусные			
Мозаика и другие	*X, S, M, Y, A, F и вирус L*	Листья	Т – трансмиссивная инфекция

Таким образом, главными предпосылками реализации генетического потенциала сорта является его возделывание в агроэкологических условиях, наиболее полно соответствующих биологическим требованиям, что позволяет выявить не только потенциальную продуктивность сортов картофеля, но и определить возможность получения качественной продукции.

Видовой состав болезней картофеля центральной зоны Курганской области представлен патогенами грибного и бактериального характера: ранняя сухая пятнистость картофеля – возбудители – грибы *Macrosporium solani Ell. Et Mart* и *Alternaria solani Sor*., фитофтороз, возбудитель – гриб *Phytophthora infestans Mont de Bary*, ризоктониоз (черная парша), возбудитель – гриб *Rhizoctonia solani Kühn*, мокрая гниль на клубнях картофеля, возбудители – комплекс грибов и бактерий, парша обыкновенная, возбудитель – актиномицет *Streptomyces scabies Walk. et Henr*, вирусные.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беляева М.Ю. Районированные сорта – основа устойчивых урожаев / М.Ю. Беляева // Картофель и овощи. 1997. – №6. – С. 8.
2. Колобаев В.А. Межвидовые гибриды картофеля, подавляющие размножение фитофторы / В.А. Колобаев

// Использование мировых генетических ресурсов ВИР в создании сортов картофеля нового поколения. - СПб.: ГНЦ РФ ВИР, 2009. - С. 50-59.
3. Половникова В.В. Изучение проявления болезней картофеля в условиях Курганской области // В.В. Половникова, Д.Р. Чуб // Инновационные технологии в полевом и декоративном растениеводстве: Сборник статей по материалам II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции (3 апреля 2018 г.). – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 118-121
4. Попов Ю.В. Мониторинг вредных организмов на картофеле / Ю.В. Попов, В.Ф. Рукин, Е.И. Хрюкина // Защита и карантин растений. – 2016, № 9. – С. 13-15.
5. Порсев И.Н. Адаптивные фитосанитарные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в условиях Зауралья. Монография.- Шадринск: ОГУП «Шадринский дом печати», 2009.-320 с.
6. Порсев И.Н., Немирова Н.А., Субботин И.А., Балуева Н.П., Торопова Е.Ю. Фитосанитарный мониторинг и значение сорта в интенсивной технологии возделывания картофеля в ЗАО «Картофель» Курганской области. - Вестник Курганской ГСХА, 2017. - № 4 (24). - С. 57-61.
7. Широков Е.П., Полегаев В.И. Хранение и переработка продукции растениеводства с основами стандартизации и сертификации. Ч.1. Картофель, плоды и овощи. – М.: Колос, 1999. – 254 с.

УДК 633.31/37 632.952

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБРАБОТКИ СЕМЯН СОИ В ЛЕСОСТЕПИ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

И.А. Каменев, студент
Е.Ю. Торопова, доктор биол. наук, проф.
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Корневые гнили сои в северной лесостепи Новосибирской области превышали порог вредоносности в 2,5 раза. Биологическая эффективность предпосевной обработки семян достигала 49%, лучшим вариантом был Максим, 2 л/т + ХайКоут Супер Соя, 1,42 л/т и ХайКоут Супер Экстендер, 1,42 л/т. Самое большое число (до 23,2 шт./растение) и масса (11,4 г) клубеньков наблюдались при повторном возделывании сои и обработке семян инокулянтами. Биологическая урожайность была максимальной на варианте Максим + инокулянты и составила 29,6 ц/га, а хозяйственная эффективность обработки семян составила 345,9%, за счет высокого (30,5 шт.) числа бобов на растении, которое сформировалось благодаря хорошему фитосанитарному состоянию подземных органов сои и большому числу клубеньков.

Ключевые слова: соя, семена, корневая гниль, предшественник, клубеньки, урожайность, эффективность.

Соя – ценная зернобобовая культура. Основным биохимическим компонентом семян сои является белок, содержание белка в семенах этой культуры составляет в среднем 38-42%, и может достигать 50%. Соя является не только источником белка, но и масла, содержание которого в семенах колеблется от 16 до 27% [1]. Соя является высокорентабельной культурой, рыночная цена на зерно сои относительно стабильная и высокая. Закономерно, что у сельскохозяйственных товаропроизводителей возделывание сои вызывает большой интерес, посевные площади в Сибири занятые под ней ежегодно растут. В последние годы, в связи с увеличением посевных площадей, обострилась проблема защиты этой культуры от болезней. Сое могут наносить вред более 30 видов фитопатогенов [2]. Потери урожая от них могут достигать 15-20%, а при эпифитотийном развитии - более 50%. В этой связи потенциальная урожайность сортов сои в северной лесостепи Новосибирской области не реализуется в полной мере. Одним из распространенных приемов интегрированной защиты сои является предпосевная обработка семян, призванная не только защитить всходы от фитопатогенов, но и стимулировать формирование у растений азотфиксирующих клубеньков, определяющих продуктивность культуры [3-6].

Цель исследования заключалась в оценке биологической и хозяйственной эффективности систем предпосевной обработки семян сои в северной лесостепи Новосибирской области.

Полевые опыты по изучению биологической и хозяйственной эффективности предпосевной обработки семян сои химическими протравителями и биопрепаратами-инокулянтами, стимулирующими формирование клубеньков на корнях, проводили в 2019г. на полях колхоза им. XX съезда КПСС Тогучинского района. Семена сои обрабатывали протравителями Баритон в норме 1,5 л/т и Максим в норме 2 л/т, оба препарата испытывали в баковой смеси с инокулянтами ХайКоут Супер Соя (ХКСС) в норме 1,42 л/т и ХайКоут Супер Экстендер (ХКСЭ) в норме 1,42 л/т. Посев сои сорта СибНИИК 9 производили посевным комплексом Vaderstad Rapid 600S по предшественнику соя. Вариант с Баритоном высевали по двум предшественникам: соя и вика. Контролем служили необработанные семена сои. Технология обработки почвы – зяблевая обработка культиватором КИТ-7,25 осенью, весной при наступлении физической спелость проводилась прибивка влаги средней зубовой бороной БЗСС-1,0. Норма высева семян 87 кг/га. Удобрения - аммофос (50 кг/га). Гербицидную обработку проводили препаратами Пульсар,ВР + Пивот,ВК в норме расхода 0,5+0,4 л/га. Урожай убирали прямым комбайнированием.

Результаты учетов биологической эффективности предпосевной обработки семян сои представлены в таблице 1.

Анализ данных таблицы показывает, что исследуемые факторы, а именно препараты для предпосевной обработки семян и предшественники достоверно сказались на развитии и фитосанитарном состоянии сои. Так, развитие корневых гнилей превышало порог вредоносности (ПВ=20%) на контроле в среднем по растению 2,5 раза, а на вариантах с предпосевной обработкой семян – в 1,2-1,9 раза. Болезнь не достигала ПВ только на корнях сои, семена которой были обработаны баковой смесью Баритон + ХКСС + ХКСЭ и высеяны по вике. Повторный посев того же варианта по сое усилил развитие болезни в 1,6 раза. Биологическая эффективность предпосевной обработки семян достигала 49%, что в конце вегетации является хорошим показателем. Лучшим вариантом был Максим + ХКСС + ХКСЭ. Самую низкую биологическую эффективность, в 3 раза ниже лучшего варианта, показал вариант Баритон + ХКСС + ХКСЭ при повторном возделывании сои.

Таблица 1

Биологическая эффективность обработки семян сои, %

Показатель	Контроль (без обработки)	Баритон + ХКСС + ХКСЭ		Максим + ХКСС + ХКСЭ по сое	$НСР_{05}$
		по сое	по вике		
Развитие корневой гнили, %: корни	48,1	34,5	15,1	20,3	
основание растения	42,5	41,3	33,1	25,8	
среднее по растению	45,3	37,9	24,1	23,1	4,37
Биологическая эффективность, %	-	16,3	46,8	49,0	
Число клубеньков на растение, шт.	0	20,2	4,6	23,2	3,90
Масса клубеньков с 10 растений, г	0	11,4	4,4	10,0	1,63

Возбудителями корневых гнилей сои были грибы рода *Fusarium*. Из подземных органов растений были выделены *F. oxysporum, F. poae, F. solani* и др.

Что касается формирования клубеньков, то здесь была выявлена другая закономерность: большее число и масса клубеньков наблюдались при повторном возделывании сои и обработке семян инокулянтами. В отсутствие обработки на контрольном варианте клубеньки совсем не образовывались, что свидетельствует о низкой численности естественных симбиотических бактерий, специализирующихся на сое, в почве хозяйства.

Улучшение фитосанитарного состояния и стимуляция азотфиксации сказались на формировании элементов структуры урожая и биологической урожайности сои (таблица 2).

Таблица 2

Хозяйственная эффективность предпосевной обработки семян сои в северной лесостепи Новосибирской области, 2019 г., %

Показатель	Контроль (без обработки) по сое	Баритон + ХКСС + ХКСЭ		Максим + ХКСС + ХКСЭ по сое	$НСР_{05}$
		по сое	по вике		
Число растений, шт./м²	63,0	55,0	55,0	55,0	12,26
Число бобов на растении, шт.	6,7	14,3	16,1	30,5	3,82
Число зерен в бобе, шт.	1,2	2,3	1,8	1,9	0,21
Масса 1000 семян, г	133,9	154,7	136,3	147,7	14,20
Биологическая урожайность, г/м²	66,3	283,2	217,1	295,6	32,65
Хозяйственная эффективность, %	-	327,1	227,5	345,9	

Данные таблицы свидетельствуют, что число растений на 1м^2 было равномерным на всех вариантах и соответствовало зональным рекомендациям (50-60 шт./м^2) [2]. Максимальное число бобов на растении сформировалось на варианте Максим + ХКСС + ХКСЭ, оно было на оптимальном для зоны уровне (25-30 шт.), и превышало варианты с Баритоном в 2 раза, а контрольный вариант – в 4,6 раза. Число семян в бобе было довольно равномерным на опытных вариантах, отклонение от контроля достигло почти 2 раз на варианте Баритон + ХКСС + ХКСЭ по сое. Масса 1000 семян также была максимальной на этом варианте и превышала контроль на 15,5%.

Итоговая биологическая урожайность была максимальной на варианте Максим + ХКСС + ХКСЭ по сое и составила в пересчете 29,6 ц/га, что можно считать очень высоким для северной лесостепи Новосибирской области показателем. Хозяйственная эффективность лучшего варианта была очень значительной, поскольку урожайность в 3,5 раза превышала продуктивность контрольного варианта. Такой показатель был достигнут, прежде всего, за счет высокого числа бобов на растении, которое сформировалось благодаря хорошему фитосанитарному состоянию подземных органов сои и большому числу клубеньков.

ВЫВОДЫ

1. Развитие корневых гнилей сои в год исследований превышало порог вредоносности (ПВ=20%) на контроле в среднем по растению 2,5 раза, а на вариантах с предпосевной обработкой семян – в 1,2-1,9 раза.
2. Биологическая эффективность предпосевной обработки семян достигала 49%, лучшим вариантом был Максим, 2 л/т + ХайКоут Супер Соя, 1,42 л/т и ХайКоут Супер Экстендер, 1,42 л/т.
3. Самое большое число (до 23,2 шт./растение) и масса (11,4 г) клубеньков наблюдались при повторном возделывании сои и обработке семян инокулянтами ХайКоут

Супер Соя в норме 1,42 л/т и ХайКоут Супер Экстендер в норме 1,42 л/т. В отсутствие обработки семян биопрепаратами симбионтов на контрольном варианте клубеньки не образовывались.

4. Биологическая урожайность была максимальной на варианте Максим, 2 л/т + ХайКоут Супер Соя, 1,42 л/т и ХайКоут Супер Экстендер, 1,42 л/т по сое и составила 29,6 ц/га (хозяйственная эффективность обработки семян составила 345,9%), за счет высокого (30,5 шт.) числа бобов на растении, которое сформировалось благодаря хорошему фитосанитарному состоянию подземных органов сои и большому числу клубеньков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Посыпанов Г.С. Растениеводство/ Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов, Б.Х. Жеруков и др. // Под ред. Г.С. Посыпанова. – М.: КолосС, 2007. – 612с.
2. Чулкина В.А. Интегрированная защита растений, фитосанитарные системы и технологии/ Чулкина В.А., Торопова Е.Ю.,. Стецов Г.Я, Под ред. Соколова М.С. и Чулкиной В.А. М.: Колос.- 2009 - 670 с.
3. Васин А.В. Влияние предпосевной обработки семян на продуктивность сои / А.В. Васин, А.А. Васина, Е.В. Рязанова // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. - 2010. - № 4. - С. 51-55.
4. Зайцев Н.И. Образование клубеньков в зависимости от предпосевной обработки семян сои бактериальными препаратами / Н.И. Зайцев, О.М. Агафонов, О.Г. Шабалдас, О.И. Власова // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. 2017. № 1 (169). С. 58-63.
5. Саенко Г.М. Эффективность предпосевной обработки семян сои против болезней и вредителей всходов / Г.М. Саенко, Н.А. Бушнева // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. 2017. № 1 (169). С. 69-74.
6. Mikolaievsky V. Diseases development and productivity of soybean at the seeds treatment by microbial formulations / V. Mikolaievsky, V. Sergienko, L. Tytova // Агробіологія. 2016. № 2 (128). С. 96-104.
7. Петров А.Ф. / Совершенствование технологии возделывания кормовых бобов на зерно и кормовые цели в условиях лесостепи западной Сибири / Петров А.Ф. диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Новосибирск, 2007
8. Полищук А.А., Кашеварова Н.Н., Петров А.Ф. / Зернобобовые культуры в решении протеиновой проблемы / Полищук А.А., Кашеварова Н.Н., Петров А.Ф. В сборнике: Деятельность академика И. И. Синягина в становлении и развитии Сибирской аграрной науки материалы Международной научной конференции, посвященной 95-летию со дня рождения академика И. И. Синягина. Составитель Л. Ф. Ашмарина. 2007. С. 419-422.

УДК 633.521 (470.58)

ВЛИЯНИЕ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ И МИКРОУДОБРЕНИЙ НА ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО И УСТОЙЧИВОСТИ К ФУЗАРИОЗУ В УСЛОВИЯХ ЗАУРАЛЬЯ

Г.Г. Карпов, аспирант
И.Н. Порсев, д-р с.-х. наук, доцент
С.Г. Дуничева, канд. с.-х. наук, доцент
М.В. Карпова, канд. с.-х. наук, доцент
Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева

Аннотация. В последние годы во всем мире возрос интерес к выращиванию льна масличного, использованию льняного масла в пищу в связи с его лечебными свойствами. К наиболее вредоносным болезням льна относится фузариоз. Развитие фузариоза в опыте в 2018 году снижалось с 40,2% в контроле до уровня порога вредоносности в варианте №6 Фертикс марка А – 1 л/га + Лигногумат марка Б калийный 0,5 л/га – 15,6%. В 2019 году отмечалось более высокое развитие фузариоза в контроле к моменту уборки – 77,3%, биологическая эффективность применения препаратов в снижении развития фузариоза

изменялась от 38% при применении Кремния органического (0,003 л/га) до 63% Фертикс марка А + Лигногумат марка Б калийный (1,0 л/га + 0,5 л/га).

Ключевые слова: лён масличный, фузариоз, агрохимикаты, урожайность, технология.

Введение. Получаемое из льняных семян методом холодного прессования масло по своей биологической ценности стоит на первом месте среди пищевых масел. Жирно-кислотный состав льняного масла, благодаря содержанию насыщенных, моно- и полиненасыщенных жирных кислот благотворно влияет на здоровье.

Льняное семя является самым богатым природным источником линоленовой кислоты (свыше 60% от общего содержания жиров), которая снижает уровень холестерина в крови, оказывает противоопухолевое действие, усиливает регенерацию тканей. В состав семени входят две незаменимые жирные кислоты – линоленовая (Омега-3) и линолевая (Омега-6), которые не вырабатываются организмом человека. Дефицит незаменимых жирных кислот может приводить к хроническим дегенеративным заболеваниям, таким как рак, болезни сердца, гипертония и инсульт [1, 2, 3, 6].

Условия и методика проведения. Исследования проводились в весенне-летний период 2018 и 2019 годов в Курганской области, Варгашинском районе, с. Пичугино, согласно Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1989) на чернозёме выщелоченном. Повторность в опыте четырёхкратная, размер делянки 12 м^2, размещение рендомизированное, срок посева – вторая декада мая, норма высева 6 млн. всхожих зёрен на 1 га, сорт Северный [4, 5].

Схема опыта представлена в таблице 1. В контроле семена и посевы льна не обрабатывались изучаемыми препаратами.

Таблица 1

Схема опыта (с. Пичугино, Варгашинского района).

Вариант	Норма расхода препарата
1. Контроль	-
2. Фертикс марка А	1,0 л/га
3. Борно Н	1,0 л/га
4. Лигногумат марка Б калийный	0,5 л/га
5. Фертикс марка А + Борно Н	1,0 л/га + 1,0 л/га
6. Фертикс марка А + Лигногумат марка Б калийный	1,0 л/га + 0,5 л/га
7. Кремний органический	0,003 л/га

Результаты и их обсуждения. Обработка посевов льна масличного, сорт Северный проводилась современными агрохимикатами в фазу «ёлочки» и в фазу начала бутонизации. Препараты оказали стимулирующее влияние на растения и способствовали снижению развития фузариоза (табл. 2).

Фактическая температура месяца мая 2018 года составила по данным наблюдений: +9,8°С. Отклонение от нормы: 2,8°С. Норма суммы осадков в мае: 39 мм. Выпало осадков: 55 мм. Эта сумма составляет 141% от нормы Фактическая температура июня месяца по данным наблюдений была ниже нормы на 2,6°С и составила: +15.8°С. Норма суммы осадков в июне: 52 мм. Выпало осадков: 43 мм. Эта сумма составляет 83 % от нормы. Фактическая температура июля по данным наблюдений составила: +20,8°С. Отклонение от нормы составило: +2,0 ° С. Количество осадков по норме в июле: 54 мм. Выпало осадков в июле 2018 года меньше нормы: 36 мм. Эта сумма составляет 67%.

Фактическая температура августа по данным наблюдений: +16,9° С. Отклонение от нормы: -0,3° С. Норма суммы осадков в августе: 54 мм. Выпало осадков: 41 мм. Эта сумма составляет 76% от нормы.

Из таблицы 2 видно, что развитие фузариоза снижалось с 40,2% в контроле до уровня порога вредоносности в варианте №6 Фертикс марка А – 1 л/га + Лигногумат

марка Б калийный 0,5 л/га – 15,6%.

Таблица 2

Влияние применения современных агрохимикатов на снижение уровня развития фузариоза льна масличного, сорт Северный, 2018 г. (с. Пичугино, Варгашинского района, Курганской области)

Вариант	Развитие, %	Ка	Распространённость, %
1.Контроль	40,2	1,70	72,8
2.Фертикс марка А – 1л/га	21,6	2,03	43,0
3. Борно Н – 1 л/га	37,8	1,84	65,0
4.Лигногумат марка Б калийный – 0,5 л/га	25,2	1,77	42,0
5.Фертикс марка А 1 л/га + Борно Н – 1 л/га	29,0	2,35	47,0
6.Фертикс марка А – 1 л/га + Лигногумат марка Б калийный 0,5 л/га	15,6	2,08	32,6
7.Кремний органический – 0,003 л/га	25,9	1,92	48,5

Вегетационный период 2019 года был холодным в июне и жарким в июле и августе, осадков в июне выпало 83% от нормы, в июле 67% от нормы, что способствовало развитию фузариоза льна.

Осадки в 186% от нормы выпали в августе, однако это уже не повлияло на фитосанитарную ситуацию.

Развитие фузариоза в 2019 году в контроле составила 77,3% или в 1,92 раза выше, чем в 2018 году (табл. 3).

Таблица 3

Влияние применения современных агрохимикатов на снижение уровня развития фузариоза льна масличного, сорт Северный, 2019 г. (с. Пичугино, Варгашинского района, Курганской области)

Вариант	Развитие, %	Ка	Распространённость, %
1. Контроль	77,3	1,29	100,0
2. Фертикс марка А – 1л/га	34,0	1,86	91,0
3. Борно Н – 1 л/га	41,3	1,65	86,0
4. Лигногумат марка Б калийный – 0,5 л/га	39,0	2,07	80,0
5. Фертикс марка А 1 л/га + Борно Н – 1 л/га	30,0	2,10	84,0
6. Фертикс марка А – 1 л/га + Лигногумат марка Б калийный 0,5 л/га	28,7	2,59	72,0
7.Кремний органический – 0,003 л/га	48,2	1,67	92,0

Биологическая эффективность применения препаратов в снижении развития фузариоза изменялась от 38% при применении Кремния органического (0,003 л/га) до 63% Фертикс марка А + Лигногумат марка Б калийный (1,0 л/га + 0,5 л/га).

Снижение развития фузариоза произошло за счёт повышения коэффициента адаптивности растений льна масличного от применения препаратов к абиотическим и биотическим условиям репродуцирования.

Таблица 4

Элементы структуры урожая и урожайность льна сорт Северный при применении современных агрохимикатов, 2019 г. (с. Пичугино, Варгашинского р-на, Курганской обл.)

Вариант	Высота растений, см	Число растений, шт./м^2	Число коробочек на растении, шт.	Число семян в коробочке, шт.	Масса 1000 семян, г.	Урожай-ность семян, цн/га
Контроль	60	336	14,4	9,8	6,8	18,1
Фертикс марка А – 1 л/га	62	423	17,5	9,4	6,6	23,5
Борно Н – 1 л/га	61	417	16,0	9,3	6,9	21,4
Лигногумат марка Б калийный – 0,5 л/га	62	486	17,7	9,1	7,0	27,4
Фертикс марка А - 1 л/га + Борно Н – 1 л/га	61	453	22,4	9,6	6,8	27,8
Фертикс марка А – 1 л/га + Лигно-гумат марка Б калийный 0,5 л/га	63	486	17,5	9,2	7,1	30,1
Кремний органический – 0,003 л/га	65	384	20,5	9,4	6,7	24,8
НСР05	1,2	11,0	0,5	0,12	0,1	1,5

Применение современных агрохимикатов (табл. 4) способствовало увеличению высоты растений льна масличного, росту сохранности растений к уборке и повышению урожайности. Совместное применение микроудобрения Фертикс марка А – 1 л/га и органо-минерального удобрения Лигногумат марка Б калийный - 0,5 л/га (вариант №6) по вегетации способствовало увеличению сохранности растений к уборке в 1,53 раза, высоты растений до 63 см и росту урожайности семян в 1,66 раза. Хорошие результаты получены в варианте №5 при применении микроудобрений Фертикс марка А – 1 л/га и Борно Н – 1 л/га, отменно увеличение урожайности в 1,53 раза по сравнению с контролем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Колотов А.П. Соответствие биологических особенностей льна масличного почвенно-климатическим условиям Среднего Урала. / А.П. Колотов // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: материалы X Международного симпозиума. – Т. I. – М.: РУДН, 2013. – С. 16-18.

2. Колотов А.П. Реализация генетического потенциала семенной продуктивности льна масличного в условиях Среднего Урала / А.П. Колотов, О.В. Синякова // АПК России. № 72 / 1, 2015а. – С. 92-96.

3. Колотов А.П. Влияние агрометеорологических условий вегетационного периода на формирование урожайности семян льна масличного / А.П. Колотов, О.В. Синякова / Аграрный вестник Урала. № 6 (136), 2015б. – С. 6-9.

4. Купцевич Н.А. Адаптивная фитосанитарная технология возделывания льна в условиях Зауралья / Н.А. Купцевич, И.Н. Порсев, Е.Ю. Торопова. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2019. – 240 с.

5. Порсев И.Н. Влияние минеральных удобрений на развитие фузариоза и урожайность льна в условиях центральной зоны Курганской области / И.Н. Порсев, Е.Ю. Торопова, Н.А. Купцевич, М.В.Карпова // Вестник Курганской ГСХА. - 2017. - № 1 (21). - С. 47 -53.

6. Торопова, Е.Ю. Факторы определяющие качество семян льна в Курганской области / Е.Ю. Торопова, Н.А. Купцевич, И.Н. Порсев // Вестник Алтайского ГАУ. – 2014. - №12. – С. 15-19.

УДК 635.655:633.12

ФОРМИРОВАНИЕ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ СОИ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ БИОСТИМУЛЯТОРОВ В УСЛОВИЯХ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

О.П. Кожевникова, канд. с-х. наук, доцент
В.Г. Васин, д-р с.-х. наук, профессор
Р.Н. Саниев, аспирант
Самарский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье приводятся данные по совершенствованию приёмов повышения продуктивности агрофитоценозов сои на основе применения биостимуляторов как в предпосевной подготовке, так и по вегетации. Приводятся результаты исследований 2017-2018 гг. по густоте стояния, полноте всходов и сохранности растений, динамике прироста надземной массы и накопления сухого вещества, урожайности. За 2 года исследований максимальный урожай был получен при обработке семян препаратом Райкат Старт и с обработкой Келикс Микс в фазу 3-5 листа + бутонизация – 1,19 т/га.

Ключевые слова: соя, биостимуляторы, Ризоторфин, Райкат Старт, Келикс Микс.

Основная причина недостаточного расширения посевов сои — нестабильность получаемых урожаев. Проблема повышения урожайности и валовых сборов сои с высокими технологическими качествами как источника кормового белка в животноводстве и растительного белка для питания населения, а также для накопления биологического азота в почве в современных условиях приобрела важное значение. В решении этого вопроса важная роль принадлежит совершенствованию технологий возделывания для реализации биологического потенциала культуры [1, 2, 3, 5].

В настоящее время весьма перспективным приемом улучшения роста и развития растений, а соответственно, повышения количества и качества урожая является применение современных стимуляторов роста растений. В связи с этим увеличение валового сбора зерна должно осуществляться главным образом за счет подъема урожайности с учетом наиболее эффективного использования всех факторов, влияющих на ее повышение, в том числе, за счет предпосевной обработки семян и обработок по вегетации стимуляторами роста растений [4, 6, 7].

В связи с этим возникла необходимость проведения исследований по разработке приемов повышения продуктивности сои биостимуляторами в предпосевной подготовке семян и по вегетации в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

Цель исследования: - повышение продуктивности сои на основе применения биостимуляторов в предпосевной подготовке семян и обработке посевов по вегетации.

Задачи исследования:

- провести биометрические наблюдения и анализы формирования агрофитоценоза сои;
- дать оценку продуктивности посевов;

Полевые опыты для решения вышеперечисленных задач закладывались в кормовом севообороте №1 научно-исследовательской лаборатории «Корма» кафедры «Растениеводство и земледелие» Самарского ГАУ. В опыте использовался сорт сои Самер 1. В процессе исследований проводились полевые опыты, а также необходимые лабораторно-полевые наблюдения и анализы по единой общепринятой методике.

В трёхфакторный опыт по изучению влияния на урожайность сои биостимуляторов в предпосевной подготовке семян и по вегетации входили:

Фактор А – Предпосевная обработка: Ризоторфин, Райкат Старт.

Фактор В – Обработка по вегетации препаратами: без обработки (контроль), Келикс Микс.

Фактор С – Обработка по вегетации по фазам развития сои*:* в фазе 3-5 листа, в фазе 3-5 листа + бутонизации, в фазе бутонизации.

Всего вариантов в опыте 8. Делянок 32. Площадь делянки 92,75 м^2. Предшественник – зерновые. Общая площадь под опытом 1,0 га.

Большое значение в повышении урожайности имеет правильная обработка почвы, осуществляемая в определенной системе. Правильно обработанная почва должна иметь большой и прочный запас воды, большой и прочный запас питательных веществ. В почве должны быть одновременно вода и питательные вещества, почва должна быть чиста от сорных растений.

Агротехника включает лущение стерни, отвальную вспашку, боронование зяби, ранневесеннее покровное боронование и предпосевную культивацию на глубину 6…8 см. Посев сеялкой AMAZONE D9-25 обычным рядовым способом, обработку посевов биостимулятором согласно схеме опыта.

Результаты исследований. Оценка погодных условий в 2017-2018 гг. позволяет сделать заключение, что они были весьма неблагоприятными для роста и развития изучаемой культуры. Определяющим фактором выступала температура, что в целом и определило потенциал продуктивности.

Густота стояния сои в 2017 году при обработке семян Ризоторфином составила 57 шт./м^2, тогда как при обработке препаратом Райкат Старт 58 шт./м^2.

Полнота всходов была достаточной и составила 75,3% при обработке Ризоторфином и 76,2% при обработке Райкат Старт.

В 2018 г. показатели всхожести и полноты всходов были несколько выше, относительно 2017 г. И в этот год исследований не выявлено разницы между изучаемыми вариантами обработки семян. Показатели были одинаковые. Всхожесть составила 61 шт./м^2, а полнота всходов 80,8%.

Если говорить об этих показателях в среднем за 2 года, то Райкат Старт оказался несколько лучше.

В среднем за 2 года исследований не удалось выявить степень влияния изучаемых препаратов в предпосевной обработке семян на показатель сохранности растений к уборке, а вот изучаемый биостимулятор оказывает положительное действие.

Так, например, при обработке семян Ризоторфином, положительное действие препарата Келикс Микс проявилось при обработке им в фазу 3-5 листа (+1,0%) и при двухкратной обработке (0,5%).

При обработке семян препаратом Райкат Старт сохранность на вариантах с обработкой Келикс Микс выше во все изучаемые фазы (+1,2-2,47%). Лучшей сохранностью отличается вариант обработки в фазу 3-5 листа + бутонизация – 64,7%.

В среднем за годы исследований видно, что наибольший прирост надземной массы происходит с фазы цветения до фазы образования бобов (+587,6-890,5 г/м^2), затем интенсивность этого процесса снижается и к фазе зелёной спелости прирост надземной массы практически в 2 раза меньше (+250-575 г/м^2) (табл. 1).

Таблица 1

Прирост надземной массы сои в зависимости от предпосевной обработки семян и обработки биостимулятором по вегетации, 2017-2018 гг., г/м^2.

Обработка семян	Обработка по вегетации		Цветение	Образование бобов	Зеленая спелость
	препараты	срок обработки			
Ризоторфин	Контроль	-	564,8	1241,7	1491,7
	Келикс Микс	3-5 листа	571,4	1200,0	1525,0
		3-5 листа + бутонизация	585,9	1350,0	1700,0
		бутонизация	587,4	1175,0	1675,0
Райкат Старт	Контроль	-	567,8	1458,3	1825,0
	Келикс Микс	3-5 листа	621,9	1375,0	1850,0
		3-5 листа + бутонизация	669,9	1500,0	2075,0
		бутонизация	652,3	1425,0	1925,0

Если рассматривать только предпосевную обработку, то интенсивность накопления надземной массы была в среднем на 13,4% выше при обработке препаратом Райкат Старт, нежели препаратом Ризоторфин.

Обработка по вегетации биостимулятором оказывает положительное действие на данный показатель во все изучаемые фазы. Наилучшие же значения получены при предпосевной обработке препаратом Райкат Старт и обработке Келикс Микс в фазу 3-5 листа + бутонизация. Здесь к фазе зелёной спелости растения накапливали 2075 г/м^2.

С ростом и развитием растений, появлением новых листьев усиливается интенсивность накопления урожая, возрастает прирост сухого вещества, максимум которого приходится на период полного формирования листовой поверхности, начиная с фазы 3-5 листьев до конца зеленой спелости.

Анализируя данные по динамике накопления сухого вещества, выявлено, что наиболее интенсивно растения сои накапливают его с периода цветения до образования бобов, прирост сухого вещества в этот период составляет 204,2-295,9 г/м^2, затем интенсивность этого процесса снижается и в период с момента образования бобов до зелёной спелости прирост составляет 142,8-257,8 г/м^2 (табл. 2).

Самые низкие значения отмечены на контрольных вариантах без обработки посевов по вегетации, как при обработке семян Ризоторфином, так и Райкат Стартом.

Биостимулятор оказывает положительное действие на данный показатель. На вариантах его применения показатели выше на 2,1-18,7% с предпосевной обработкой Ризоторфином и на 3,3-18,4% при обработке семян Райкат Стартом.

Также из таблицы видно, что максимальные показатели сухого вещества были в фазу зелёной спелости на варианте двукратной обработки препаратом Келикс Микс и с обработкой семян препаратом Райкат Старт – 680,3 г/м^2.

Сложившиеся погодные условия в годы исследований к сожалению, не способствовали формированию высокого урожая сои.

Таблица 2

Динамика накопления сухого вещества сои в зависимости от предпосевной обработки семян и обработки биостимулятором по вегетации, 2017-2018 гг., г/м^2.

Обработка семян	Обработка по вегетации		Цветение	Образование бобов	Зеленая спелость
	препараты	срок обработки			
Ризоторфин	Контроль	-	130,7	334,9	477,7
	Келикс Микс	3-5 листа	135,6	361,8	510,8
		3-5 листа + бутонизация	133,5	365,4	567,2
		бутонизация	138,4	366,9	543,5
Райкат Старт	Контроль	-	137,5	398,2	574,5
	Келикс Микс	3-5 листа	146,2	427,1	616,9
		3-5 листа + бутонизация	146,6	422,5	680,3
		бутонизация	142,1	421,6	605,1

За годы исследований лучшим в предпосевной обработке оказался Райкат Старт. Урожайность на его делянках была на 25% выше, чем на делянках, где высевались семена, обработанные Ризоторфином (табл. 3).

На вариантах с обработкой по вегетации биостимулятором Келикс Микс урожайность закономерно возрастает и при обработке семян Ризоторфином выше относительно необработанных вариантов на 11,4…26,6%, а при обработке семян Райкат Стартом на 6,1...20,2%.

Лучшие показатели урожайности отмечены при двукратной обработке препаратом Келикс Микс как на вариантах с Ризоторфином, так и с Райкат Стартом.

Таблица 3

Урожайность сои в зависимости от предпосевной обработки и обработки биостимулятором по вегетации, 2017-2018 гг.

Обработка семян	Препараты	Обработка по вегетации	т/га
Ризоторфин	Контроль	-	0,79
	Келикс Микс	3-5 листа	0,88
		3-5 листа + бутонизация	1,00
		бутонизация	0,92
Райкат Старт	Контроль	-	0,99
	Келикс Микс	3-5 листа	1,05
		3-5 листа + бутонизация	1,19
		бутонизация	1,10

НСР об. 2017 г. - 0,012
2018 г. - 0,013

Максимальный урожай за два года исследований был получен при обработке семян Райкат Стартом и с обработкой Келикс Микс в фазу 3-5 листа + бутонизация – 1,19 т/га.

Заключение. Результаты исследований за два года показали, что для получения высоких урожаев сои в лесостепи Среднего Поволжья необходима обработка посевом биостимуляторами, а именно совместная обработка семян препаратом Райкат Старт с двукратной обработка посевов Келикс Микс позволила в неблагоприятные годы получить урожай сои в 1,19 т/га,

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васин, А. В. Продуктивность сортов и приемы предпосевной обработки семян сои в условиях Самарской области [Текст] / А. В. Васин, А. А. Васина, Е. В. Рязанова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии, 2011. – № 1. – С. 3-6.
2. Васин, В. Г. Состояние и перспективы развития кормопроизводства в Самарской области / В. Г. Васин, А. В. Васин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии, 2011. – №1 (13). – С. 3-7.
3. Васин, В.Г. Применение современных стимуляторов роста при возделывании зернобобовых культур: гороха, нута, сои [Текст] / В. Г. Васин, А. В. Васин, О. В. Вершинина, Р. Н. Саниев, А. В. Новиков // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2018. – Т. 20. – №2-2. – С. 339-350.
4. Новиков, А.В. Формирование урожая нута при применении удобрений и стимуляторов роста [Текст] / А. В. Новиков, А. Н. Бурунов, В. Г. Васин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии, 2019. – № 1 (45). – С. 31-38.
5. Шабалдас, О. Г. Сорта сои и влияние удобрений на их продуктивность [Текст] / О. Г. Шабалдас, Ю. А. Панков, И. А. Жигальцова // Главный агроном, 2009. – № 5. – С. 17.
6. Toirov, N. H. Influence of regulators of growth and mineral fertilizers on productivity and photosynthetic activity of plants in crops grades of barley and peas [Текст] / N. H. Toirov, O. P. Kozhevnikova // Modern Science, 2018. – №1–1. – P. 7-13.
7. Vasin, V. G. Productivity, quality, and amino acid com-position of sudan grass and sunflower mixtures grown with soy-bean and/or sprin vetch for haylage use [Текст] / V. G. Vasin, A. V Tcybulskii, A. V. Vasin, L. V Kiseleva, O. P. Kozhevnikova, R. N. Saniev, A. A. Adamov // Research Journal of Pharmaceutical. Biological and Chemical, 2018. – Т. 9. – №5. – P. 1230-1241.
8. Полищук А.А., Кашеварова Н.Н., Петров А.Ф. / Зернобобовые культуры в решении протеиновой проблемы / Полищук А.А., Кашеварова Н.Н., Петров А.Ф. В сборнике: Деятельность академика И. И. Синягина в становлении и развитии Сибирской аграрной науки материалы Международной научной конференции, посвященной 95-летию со дня рождения академика И. И. Синягина. Составитель Л. Ф. Ашмарина. 2007. С. 419-422.

УДК 631.42

БОНИТИРОВКА ПОЧВ И КАЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ЗЕМЕЛЬ В ООО «АВАНГАРД» РЯЗАНСКОГО РАЙОНА

Т. Е.Козлова, магистрант
Р.Н. Ушаков, д-р с-х. наук, проф.
Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

Аннотация. Представлены формулы для расчета бонитета. Проведен расчет бонитет почвы для отдельных культур. Получены баллы для зональных типов почв.

Ключевые слова: агросерые почвы, бонитировка почв, бонитет почвы.

Бонитировка почв (лат. bonitas - доброкачественность). Бонитировка почв - это сравнительная оценка естественного плодородия почв, их группировка по природным диагностическим свойствам, влияющим на урожайность сельскохозяйственных культур, при сопоставимых уровнях агротехники и интенсивности земледелия [1,2].

Другими словами, бонитировка почв - это обособленная генетико-производственная классификация почв.

Бонитет почв - показатель качества почв, их добротности, продуктивности.

Огромный вклад в теоретическую разработку вопросов бонитировки почв внес В.В. Докучаев.

В.В. Докучаев отмечал:

1. Естественная правоспособность почв есть главнейший и основной фактор ценности и доходности земли, почему и должен служить главным основанием исследования других факторов.

2. Этот фактор - наиболее постоянный и наиболее осязаемый.

3. Исследование этого фактора может и должно отличаться наибольшими объективностью и научностью вообще.

4. Тщательное изучение почв может и должно, в весьма значительной степени, способствовать развитию как местной, так и общей в России сельскохозяйственной производительности.

5. Во многих случаях изучение естественной правоспособности почв является почти единственно возможным способом определения относительной ценности земли.

6. Наконец, без обстоятельного, строго научного изучения почв самая тщательная статистико-экономическая и статистико-сельскохозяйственная оценка земельных угодий не будет достаточно обоснована, не будет достаточно полна, а поэтому, во многих случаях, и не может повести к благим разумным мероприятиям”…

Таким образом, бонитировка - это сравнительная оценка качества почв, их производительной способности и потенциального плодородия.

Бонитет почв - показатель их качества, который выражается в баллах (относительных показателях), по отношению к почве с наиболее высоким потенциальным плодородием. Балл такой почвы принимается, обычно, равным 100%.

За 100 баллов принимаются следующие признаки:

- содержание гумуса в гор. А - 7%;
- содержание физической глины в гор. А - 65%;
-запас гумуса в гумусовом слое - 600 т/га;
- мощность гумусового слоя - 135 см.

Бонитировку проводят по свойствам, взаимосвязанным с урожайностью сельскохозяйственных культур. В разных природных зонах эти свойства неодинаковы (реакция среды, эродированность почвы, карбонатность и др.). При проведении бонитировки учитываются не только свойства почв, но и климатические показатели: сумма температур за вегетационный период, коэффициент континентальности климата,

коэффициент увлажнения. С климатическими показателями непосредственно связаны воздушный, тепловой и водный режим почв. Они оказывают огромное непосредственное влияние на урожайность сельскохозяйственных культур [3,4].

Сейчас результаты бонитировки используются в кадастровой оценке земель сельскохозяйственного назначения, при агропроизводственной группировке почв, при экономической оценке земель, при составлении бизнес-планов производства сельскохозяйственной продукции и во многих других случаях.

Бонитировка почв — интегральный показатель плодородия почв, сравнительная оценка качества почв по их производительной способности, специализированная генетико-производственная классификация почв, плодородие которых выражается в баллах, а бонитет почвы — показатель ее продуктивности, доброкачественности [5,6].

Бонитировка почв — составная часть земельного кадастра, задачей которого является государственная система изучения, оценки, учета и распределения земельного фонда страны, его рационального использования и охраны [7].

Цель исследований – провести бонитировку агросерых почв в ООО «Авангард», Рязанского района.

Бонитет рассчитывали для агросерой почвы Нечерноземной зоны РФ. Рассчитываем бонитет для каждой культуры.

Тип почвы – серая лесная, поэтому V = 0,86; для трав $V_2 = \frac{V + 1}{2}$;

$$V_2 = \frac{0,86+1}{2} = 0,93$$

Сумма среднемесячных активных температур – 2200^o С.

$$Б_{ООР} = 6,8 \cdot 0,93 \frac{1,15 (2200^o + 1000^o)}{163 + 100} = 88,5$$

Таким образом, балл бонитета почвы для однолетних трав – 88,5.

Формула расчета баллов бонитета почвы для многолетних трав:

$$Б_{МОР} = 5,9 \cdot V_2 \frac{1,15 (\Sigma t > 10^o + 2000^o)}{КК + 100}$$

$$Б_{МОР} = 5,9 \cdot 0,93 \frac{1,15 \cdot (2200^o + 2000^o)}{163 + 100} = 97,3;$$

Таким образом, балл бонитета почвы для многолетних трав – 97,3.

Формула расчета баллов бонитета почвы для озимой пшеницы:

$$Б_{ЗОР} = 8,2 \cdot V \frac{\Sigma t > 10^o}{КК + 70}$$

$$Б_{ЗОР} = 8,2 \cdot 0,86 \frac{2200^o}{163 + 70} = 66$$

Таким образом, балл бонитета почвы для озимой пшеницы – 66.

Формула расчета баллов бонитета почвы для картофеля:

$$Б_{ПОР} = 4{,}3 \cdot V_1 \frac{0{,}8\ (\Sigma t > 10^o + 2000^o)}{КК}$$

$$Для\ картофеля\ V_1 = \frac{4V - 1}{3}$$

$$V_1 = \frac{4 \cdot 0{,}86 - 1}{3} = 0{,}81;$$

$$Б_{ПОР} = 4{,}3 \cdot 0{,}81 \frac{0{,}8 \cdot (2200^o + 2000^o)}{163} = 71{,}8$$

Таким образом, балл бонитета почвы для картофеля– 71,8.

Формула расчета баллов бонитета почвы для кукурузы на зерно

$$Б_{КОР} = 5{,}7\ V \frac{1{,}2\ \ \Sigma t > 10^o}{КК}$$

$$Б_{КОР} = 5{,}7 \cdot 0{,}86 \frac{1{,}2 \cdot 2200^o}{163} = 79{,}4;$$

Таким образом, балл бонитета почвы для кукурузы на зерно – 79,4.

Полученные баллы рассчитаны для зональных типов почв. Для оценки внутри зональных почв отдельных землепользований (то есть агросерой почвы в ООО «Авангард») необходимо дополнительно вводить поправочные коэффициенты на гумус, гранулометрический состав, эродированность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Наумкин, В.Н. Технология растениеводства / В.Н. Наумкин, А.С. Ступин. – Спб.: Лань, 2014. – 592с.
2. Перегудов, В.И. Технология производства продукции растениеводства Центрального региона Нечерноземной зоны России [Текст] / В. И. Перегудов, А. С. Ступин, П. Н. Ванюшин ; под ред. проф. В.И. Перегудова. – Рязань, 2005. – 660 с.
3. Перегудов, В.И. Агротехнологии Центрального региона России [Текст] / В. И. Перегудов, А. С. Ступин. – Рязань, 2009. – 463 с. .
4. Перегудов, В.И., Качество продовольственного зерна пшеницы [Текст] / В.И. Перегудов, А.С. Ступин // Материалы научно-практической конференции посвященный 75-летию со дня рождения профессора Перегудова В.И. - Рязань, 2013. – С.29-32.
5. Перегудов, В.И., Урожайность зерновых культур в Рязанской области [Текст] / В.И. Перегудов, А.С. Ступин // Материалы научно-практической конференции посвященный 75-летию со дня рождения профессора Перегудова В.И. - Рязань, 2013. – С.32-35.
6. Перегудов, В.И. Перспективы биологизации современных технологий возделывания озимой и яровой пшеницы [Текст] / В. И. Перегудов, А. С. Ступин. – Рязань, 2001. – 120 с.
7. Ступин, А.С. Основы семеноведения [Текст] / А. С. Ступин. – Спб.: Лань, 2014. – 384с.

УДК 635.656

ВЛИЯНИЕ СОРТА И АКТИВНОСТИ АЗОТФИКСАЦИИ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ЗЕЛЕНОГО ГОРОШКА

З.Ю. Козырева, магистрант
Л.Ж. Басиева, канд. с.-х. наук, доцент
Горский государственный аграрный университет

Аннотация. В получении высоких урожаев продукции зеленого горошка большое значение имеет продолжительность вегетационного периода, соответствующая конкретным особенностям района возделывания. Длительность периода цветение – созревание положительно коррелирует с количеством выпавших осадков и отрицательно с температурой. В условиях дефицита влаги во вторую половину вегетации наблюдается взаимосвязь между длительностью периода и температурой. В наших опытах установлено, что техническая спелость зеленого горошка сорта Альфа в варианте без инокуляции наступила 12 июня – на 5 дней раньше сорта Изумруд. Обработка семян ризоторфином передвинула эти сроки ещё на четыре дня вперед у обоих сортов. Это обстоятельство имеет важное значение для перерабатывающей (консервной) промышленности.

Ключевые слова: зеленый горошек, инокуляция, ризоторфин, азотфиксация, сорт, фенологические фазы.

В решении проблемы растительного белка бобовые культуры играют важную роль; по сравнению с зерновыми, содержат в семенах в 1,5-2 раза, а иногда и в 3 раза больше белковых веществ. Причем эти культуры дают самый дешевый растительный белок [2, 4, 6].

Зернобобовые представляют собой главный и незаменимый источник сырья для производства белковых добавок к зерну фуражных культур, так как в их зерне повышенная концентрация белка [3, 5, 7].

Горох, как и другие бобовые культуры, обладает способностью вступать в симбиотические взаимоотношения с живущими в почве азотфиксирующими бактериями рода Sinorhizobium [1, 2, 6]. В результате данного взаимовыгодного сожительства, на корнях гороха образуются клубеньки, заполненные клубеньковыми бактериями. Они активно фиксируют азот атмосферы и удовлетворяют потребности растений в нём. При условии активного симбиоза, доля азота воздуха в питании растений гороха может достигать 70%, а количество усвоенного из атмосферы молекулярного азота и накопленного в корневых и пожнивных остатках, может достигать до 100 кг на 1 гектар. В связи с этим, зернобобовые культуры играют значительную роль в повышении плодородия почв [5, 7].

Биологически связанный азот атмосферы не оказывает никакого отрицательного влияния на процессы роста и развития растений гороха и качество его зерна. Наоборот, происходит активизация всех процессов, протекающих внутри растений: активизируется фотосинтетическая деятельность посевов, увеличивается накопление сухого вещества, повышается содержание белка.

Горох занимает ведущее место среди зернобобовых культур по урожайности и по посевным площадям. Кроме того, значительные площади отводятся под посевы смеси гороха с овсом, которые используются на сено, сенаж и зеленый корм [7]. Увеличить производство кормового белка можно путем расширения посевов и повышения урожайности гороха.

Чтобы обеспечить дальнейший рост производства гороха, необходимо резко повысить его урожайность за счет подъема культуры земледелия, внедрения новых высокоурожайных сортов, правильной системы удобрения.

Мы поставили перед собой задачу – определить продуктивность зеленого горошка в зависимости от сорта и инокуляции семян активным штаммом ризоторфина.

Изучение влияния сорта и активности симбиоза на продуктивность зеленого горошка проводили на производственных посевах колхоза имени Ленина Ардонского района РСО-Алания. В хозяйстве используют для посева два сорта – Альфа и Изумруд.

Схема опыта и её обоснование:

1. Альфа – изучение продуктивности растений сорта Альфа в естественных условиях.

2. Изумруд – изучение продуктивности растений сорта Изумруд.

3. Альфа + инокуляция – изучение продуктивности растений сорта Альфа при активизации процессов азотфиксации с помощью активного штамма ризоторфина.

4. Изумруд + инокуляция – изучение продуктивности растений сорта Изумруд при активизации процессов азотфиксации с помощью активного штамма ризоторфина.

Посев зеленого горошка в хозяйстве проводят в несколько сроков сеялкой СЗУ-3,6 с нормой высева 400 кг/га (сорт Альфа) и 360 кг/га (сорт Изумруд). В наших опытах посев был произведен 10 апреля.

Перед посевом семена гороха обрабатывали специфичным вирулентным штаммом ризоторфина из расчета 300 г препарата на гектарную норму высева семян.

В течение вегетационного периода проводились фенологические наблюдения, отмечались: время посева, начало всходов (около 10%), массовые всходы (около 75%), начало цветения, конец цветения, начало и конец сборов технически спелых бобов; также определяли продолжительность отдельных периодов. Фенологические наблюдения проводились планомерно на одной делянке каждого сорта с нормально развитыми растениями.

В получении высоких урожаев продукции гороха (зеленой массы, зеленого горошка) большое значение имеет продолжительность вегетационного периода, соответствующая конкретным особенностям района возделывания.

Горох отличается разнообразием форм, имеет достаточно широкий диапазон продолжительности периода вегетации и составляющих его фаз (всходы, цветение, созревание). Продолжительность периода от посева до появления всходов у гороха в одинаковых условиях температуры и влажности не отличается разнообразием. Однако на фоне дефицита влаги в весеннее время сортовые различия по этому признаку проявляются сильнее [7].

По данным наших наблюдений, всходы гороха сортов Альфа и Изумруд посева 10 апреля появились на девятый день (19.04). Появление их носило дружный характер, период от начала до полных всходов составил два дня (21 апреля). На данном периоде роста и развития растений, различий между вариантами опыта обнаружено не было.

Многочисленными исследованиями доказано [5, 6, 7], что обычно полные всходы появляются через 1-2 дня после их начала. При более низкой температуре почвы и воздуха снижается дружность прорастания, в результате чего всходы задерживаются на 3-10 дней. В этих условиях снижается полевая всхожесть, особенно семян, имеющих влажность выше 15%. Прогретые и подсушенные семена обычно имеют повышенную энергию прорастания, следовательно, дают дружные всходы. Достигнуть этого в период посев – всходы является основной задачей земледельца.

Общая продолжительность вегетационного периода, как правило, прямо пропорционально длительности периода от всходов до цветения. Однако эта связь может быть различной в зависимости от сорта и срока посева (табл. 1).

Данные наших исследований показывают, что более раннее цветение в опыте отмечается у сорта Альфа. При этом инокуляция семян активным штаммом ризоторфина ещё больше ускоряет наступление фазы цветения. Продолжительность периода всходы – цветение на естественных посевах сорта Альфа составило 31 день, а при инокуляции – 27 дней.

У сорта Изумруд (необработанные посевы) цветение наблюдалось 27 мая, при этом период всходы – цветение составил 36 дней. При инокуляции посевов данный период сократился до 33 дней. Следовательно, инокуляция семян гороха активным штаммом ризоторфина ускоряет наступление фазы цветения в среднем на 3-4 дня.

Обычно длительность периода цветение – созревание положительно коррелирует с количеством выпавших осадков и отрицательно с температурой [7]. В условиях дефицита влаги во вторую половину вегетации наблюдается взаимосвязь между длительностью периода и температурой.

Таблица 1

Фенологические наблюдения за посевами зеленого горошка

Варианты опыта	Даты наступления фенологических фаз					Длина фенологических фаз, дней			
	посев	появление всходов		цве-тение	технич. спелость	посев – полные всходы	полные всходы - цветение	цветение - технич. спелость	всходы - технич. спелость
		начало	полное						
Альфа	10. IV	19. IV	21. IV	22. V	12. VI	11	31	20	51
Изумруд	10. IV	19. IV	21. IV	27. V	17. VI	11	36	20	56
Альфа + инокуляция	10. IV	19. IV	21. IV	18. V	08. VI	11	27	20	47
Изумруд + инокуляция	10. IV	19. IV	21. IV	24. V	13. VI	11	33	19	52

В наших опытах техническая спелость зеленого горошка сорта Альфа в варианте без инокуляции наступила 12 июня – на 5 дней раньше сорта Изумруд. Обработка семян ризоторфином передвинула эти сроки ещё на четыре дня вперед у обоих сортов. Это обстоятельство имеет важное значение для перерабатывающей (консервной) промышленности для более продолжительного и бесперебойного использования производственных мощностей.

Отсюда вытекает вывод, что для более продолжительного поступления зеленого горошка на переработку целесообразно возделывание нескольких сортов с разными сроками наступления технической спелости, а для ускорения процесса созревания и наступления фазы технической спелости семян, необходимо активизировать симбиотическую деятельность посевов применением биологического препарата – ризоторфина.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бекузарова, С.А. Способ инокуляции семян бобовых трав / С.А, Бекузарова, А.Т. Фарниев, А.А. Сабанова, П.В. Алборова, Э.А. Цагараева, А.Х. Козырев // Патент на изобретение RUS 2188531. 20.10.2000 г.

2. Болатати, Н.О. и др. Симбиотическая активность, продуктивность и энергетическая эффективность возделывания различных видов клевера в лесостепной зоне РСО-А // Инновационные технологии в растениеводстве и экологии. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения ученого-микробиолога-агроэколога, заслуженного работника высшей школы России, заслуженного деятеля науки Северной Осетии, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Александра Тимофеевича Фарниева. - 2017. - С. 111-114.

3. Калашникова, Э.Б. и др. Роль новых бактериальных препаратов в биологизации технологии возделывания сои // Достижения науки - сельскому хозяйству. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. - Владикавказ, 2017. - С. 6-9.

4. Козырев, А.Х. Новая парадигма интродукции бобовых трав в Северной Осетии / А.Х. Козырев, М.А. Плиев, Д.И. Дарчиева // Кормопроизводство. - 2007. - №8. - С. 28-29.

5. Козырев, А.Х. Эффективность микробных препаратов на посевах сои / А.Х. Козырев, А.Т. Фарниев, Х.П. Кокоев, Л.Ж. Басиева // Наука, образование и инновации для АПК: состояние, проблемы и перспективы: Материалы V Международной научно-практической конференции, посвященной 25-летию образования Майкопского государственного технологического университета. - 2018. - С. 68-70.

6. Кокоев, Х.П. и др. Роль микробных биопрепаратов в повышении болезнеустойчивости и продуктивности растений сои // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2019. - Т. 56. № 4. - С. 56-62.

7. Farniev, A.T. Biologizing technologies for crops cultivation / A.T. Farniev, A.Kh. Kozyrev, A.A. Sabanova, Kh.P. Kokoev, D.K. Khanaeva, L.M. Bazaeva, P.V. Alborova // Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences. - 2019. - Т. 6. № 5. - С. 8956-8962.

УДК 633.313 + 631.461.52

ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АЗОТФИКСАЦИИ И ПРОДУКТИВНОСТИ ПОСЕВОВ ЛЮЦЕРНЫ

М.Ю. Козырева, аспирант
Горский государственный аграрный университет

Аннотация. Исследование лимитирующих биологическую азотфиксацию факторов среды представляет научный и практический интерес [1, 2, 4]. Мы изучили возможность оптимизации параметров некоторых экологических факторов для повышения симбиотической азотфиксации и продуктивности посевов люцерны. В ходе исследований установлено, что при оптимизации фосфорного питания, инокуляции семян активным штаммом ризоторфина и обработке их природной агрорудой ирлит-1 повышаются: симбиотическая азотфиксация посевами люцерны – до 246 кг/га, чистая продуктивность фотосинтеза – до 4,2 г/м²·сутки, урожай сена – до 10 т/га и более, белковая продуктивность – до 2072 кг/га.

Ключевые слова: люцерна, симбиотическая азотфиксация, ризоторфин, фосфор, молибден, агроруды, продуктивность.

Люцерна является одной из основных кормовых культур центральной части Северного Кавказа, выращиваемой на сено, сенаж и зеленый корм [3, 4]. Потенциальная продуктивность этой культуры за вегетацию составляет более 20 т сена на 1 га, а азотфиксирующая активность может достигать 600 кг/га в год [3, 7]. Однако, во многих районах урожай сена остается на уровне 3-5 т/га, симбиотическая азотфиксация ослаблена из-за несоответствия параметров некоторых факторов среды требованиям биологии бобовых культур [1, 4, 6]. Изучение условий бобоворизобиального симбиоза, определение факторов, лимитирующих активность симбиоза и возможности оптимизировать параметры этих факторов в конкретных экологических условиях является актуальной задачей сельскохозяйственной науки. Растения и микроорганизмы связаны между собой многочисленными, сложившимися в процессе коэволюции связями, в связи с чем их необходимо изучать как единую систему, открытую и лабильную, мгновенно реагирующую на любые изменения в биоценозе [5].

Цель исследований заключалась в оптимизации параметров отдельных факторов среды для реализации потенциальной биологической азотфиксации, урожайности и белковой продуктивности люцерны, а также в изучении эффективности применения нетрадиционных удобрений – агроруд.

Полевые опыты проведены в течение ряда лет в экологических условиях Предгорной зоны РСО-Алания (530 м н.у.м.). Почва – выщелоченный чернозем. Изучена эффективность оптимизации режима фосфорного и молибденового питания, инокуляции семян люцерны вирулентным активным штаммом ризобий 425а, а также использования местных агроруд – ирлита-1 и ирлита-7. Агроруды использовали совместно с инокулятом в соотношении 1:5, 200 г. ризоторфина и 1 кг ирлита.

Схема полевого опыта: 1. Контроль – естественное плодородие почвы, для выявления эффективности изучаемых приемов. 2. РМо – достаточная обеспеченность фосфором и молибденом на фоне высокой обеспеченности калием и бором. 3. РМоин – изучение конкурентно способности заводского штамма ризобий со спонтанными штаммами на фоне достаточной обеспеченности макро- и микроэлементами. 4. РинИр1 –

исследование возможности замены молибденовых удобрений применением нетрадиционного удобрения – ирлита-1. 5. РинИр7 – изучение возможности замены молибденовых удобрений ирлитом-7. 6. РМоинИр7 – изучение эффективности применения ирлита-7 на фоне молибденовых удобрений.

Исследованиями по изучению симбиотической деятельности посевов люцерны установлено, что несмотря на то, что в РСО-Алания люцерна является традиционной культурой, предпосевная инокуляция семян повышает титр ризобий и увеличивает массу клубеньков в год посева на 31-45%, на второй год жизни растений – на 6-15%. Предпосевная обработка семян ирлитом-1 увеличивала массу клубеньков во все годы опытов, по-видимому, за счет лучшей обеспеченности микроэлементами. Ирлит-7, имеющий высокую кислотность, ингибировал в год посева формирование клубеньков, а в последующие годы отрицательное влияние его на симбиоз ослабевало.

Продолжительность активного симбиоза в год посева существенно зависела от метеорологических условий года и составляла от 135 до 157 дней. Во второй год жизни растений продолжительность активного симбиоза была 189-199 дней, а общего – на 5-11 дней больше. Такая же продолжительность симбиозов была на растениях третьего года жизни.

Зная продолжительность активного симбиоза и динамику массы активных клубеньков, можно рассчитать величину активного симбиотического потенциала (АСП) [6, 7]. Улучшение фосфорного и молибденового питания растений увеличивало АСП во все годы исследований на 8-19%. Инокуляция семян люцерны на этом фоне еще повышала АСП на 10-18%. Наибольший активный симбиотический потенциал был во второй год посевов при предпосевной обработке семян Ирлитом-1 и при достаточной влагообеспеченности, он составил более 44 тыс. единиц.

Предпосевная обработка семян люцерны Ирлитом-7 достоверно снижала массу клубеньков и величину АСП в год посева. На третий год жизни различия были минимальными.

Наименьшая симбиотическая азотфиксация отмечена посевами первого года жизни и составила 27-71 кг/га. Симбиотическая азотфиксация посевами люцерны второго года жизни была в 2-3 раза больше, чем первого и составила 199-246 кг/га. Посевы третьего года жизни фиксировали азота воздуха на 14-24% меньше, чем в предыдущем году, что было обусловлено, в основном, худшей влагообеспеченностью.

В соответствии с уровнем активности симбиоза шел процесс фотосинтетической деятельности посевов, что согласуется с мнением многих исследователей [2, 3, 6]. Оптимизация минерального питания увеличила площадь листьев в год посева на 5-9%, а инокуляция активным штаммом – ещё на 3-5%. Более отчетливо различие между вариантами проявилось при достаточной влагообеспеченности. Так, оптимизация фосфорного питания, инокуляция и обработка семян ирлитом-1 увеличили площадь листьев к фазе цветения на 21%. На посевах второго года жизни растений в первом укосе площадь листьев в этом варианте была выше, чем в контроле на 29%. Во втором укосе превышение составило 18%, а в третьем – 13%.

На третий год пользования посевом при недостаточной влагообеспеченности различия между лучшим вариантом и контролем в первом укосе составило 5%, во втором, при лучшей влагообеспеченности – 13% и в третьем – 16%.

Фотосинтетический потенциал (ФП) посева является функцией площади листьев и продолжительности её функционирования [2, 4, 7]. Изменение этого показателя в зависимости от уровня обеспеченности элементами минерального питания и инокуляции имело ту же закономерность, что и площадь листьев.

Аналогичная закономерность влияния уровня минерального питания отмечена и в накоплении сухого вещества, которое в решающей степени зависит от обеспеченности растений биологически фиксированным азотом и коррелирует с другими показателями фотосинтетической деятельности, в частности, с величиной площади листьев и высотой

растений [2, 6]. Наибольшим оно было в варианте с ирлитом-1 при достаточной влагообеспеченности.

Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) была близкой во всех вариантах опыта. Лишь в год посева в контрольном варианте и в вариантах с ирлитом-7 ЧПФ была ниже, чем в других вариантах. Такая же закономерность отмечена в первом укосе 2-го года жизни растений. На 3-ий год пользования посевами различий по вариантам не отмечено.

Результатом симбиотической и фотосинтетической деятельности посевов является урожай [3, 4]. В год посева во всех вариантах было получено по одному полноценному укосу и отаве. Урожай сена является функцией накопления сухого вещества надземными органами растений. Изменение его величины по вариантам опыта, укосам и годам исследований соответствует изменению накопления сухого вещества надземными органами растений.

В год посева при недостаточной влажности почвы за вегетацию в контрольном варианте получено 29 ц сена с 1 га. Инокуляция семян на фоне достаточной обеспеченности фосфором и молибденом повысила урожай сена, по сравнению с контролем, на 5 ц/га, а обработка семян ирлитом-1 увеличила его ещё на 2 ц/га.

Обработка семян ирлитом-7, обладающим высокой кислотностью ($pH_{сол.}$ 3,0), исключила эффект инокуляции семян активным штаммом (при такой pH клубеньковые бактерии погибают), инокуляция корней происходила за счет спонтанных штаммов с опозданием, что привело к снижению урожая даже по сравнению с контролем.

Самый высокий урожай сена за время опытов получен на посевах второго года жизни растений при благоприятной влагообеспеченности. В варианте с достаточной обеспеченностью фосфором, инокуляцией семян и обработкой их ирлитом-1 урожай сена составил 103 ц/га, что выше, чем в контроле на 14%.

На третий год пользования посевами при недостаточной влажности почвы урожай сена во всех вариантах опыта был на 39-47% ниже, чем в предыдущем.

Сбор белка с гектара является функцией величины урожая и содержания в нем сырого белка. В год посева сбор белка был в диапазоне 694-1162 кг/га, увеличиваясь по мере улучшения условий минерального питания. На второй год пользования посевом при оптимизации условий минерального питания и оптимальной влагообеспеченности он возрастал на 19,6% по сравнению с контролем – с 1732 до 2072 кг/га.

На третий год пользования посевами различия в сборе растительного белка по вариантам были значительно меньше и составили 10%.

Таким образом, исследованиями установлено, что при оптимизации фосфорного питания, инокуляции семян активным штаммом ризоторфина и обработке их природной агрорудой ирлит-1 повышаются: симбиотическая азотфиксация посевами люцерны – до 246 кг/га, продуктивность фотосинтеза – до 4,2 г/м²·сутки, урожай сена – до 10 т/га и более, белковая продуктивность – до 2072 кг/га, а также и показатели энергетической эффективности возделывания люцерны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бекузарова, С.А. и др. Способ инокуляции семян бобовых трав // Патент на изобретение RUS 2188531. 20.10.2000 г.

2. Болатати, Н.О. и др. Симбиотическая активность, продуктивность и энергетическая эффективность возделывания различных видов клевера в лесостепной зоне РСО-А // Инновационные технологии в растениеводстве и экологии. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения ученого-микробиолога-агроэколога, заслуженного работника высшей школы России, заслуженного деятеля науки Северной Осетии, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Александра Тимофеевича Фарниева. - 2017. - С. 111-114.

3. Доев, Д.Н. Агроэкологическое значение посевов люцерны в условиях вертикальной зональности РСО-Алания / Д.Н. Доев, А.Х. Козырев // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2016. - Т.53. №4. - С. 223-228.

4. Козырев, А.Х. и др. Новая парадигма интродукции бобовых трав в Северной Осетии // Кормопроизводство. - 2007. - №8. - С. 28-29.

5. Овчаренко, Н.С. Микромицеты ароматических и лекарственных растений Крыма / Н.С. Овчаренко, А.Х. Козырев // Научное издание / Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма, Горский государственный аграрный университет. - Владикавказ, 2018.
6. Уртаев, А.Л. и др. Биологическая фиксация азота воздуха донником желтым в предгорной зоне РСО-Алания // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2014. - Т. 51. №3. - С. 71-77.
7. Фарниев, А.Т. Ресурсосберегающая технология возделывания люцерны на сено и семена // А.Т. Фарниев, А.Х. Козырев // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2013. - Т. 50. № 2. - С. 67-75.

УДК 635.656

СИМБИОТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕЛЕНОГО ГОРОШКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТА И БИОПРЕПАРАТОВ

З.Ю. Козырева, магистрант
Л.Ж. Басиева, канд. с.-х. наук, доцент
Горский государственный аграрный университет

Аннотация. Повышения продуктивности земледелия тесно связано с вопросами биологизации. В ходе наших исследований установлено, что для повышения азотфиксирующей активности посевов гороха необходимо перед посевом инокулировать семена активным штаммом ризоторфина. Количество и масса клубеньков при этом могут увеличиваться в среднем на 60-90%. Инокулированные посевы, независимо от сорта, формируют больший урожай по сравнению с не инокулированными. Это связано с тем, что растения, лучше обеспеченные биологически связанным азотом, лучше растут и развиваются, активизируется фотосинтетическая деятельность посевов, увеличивается накопление органического вещества и, в целом, урожайность зеленого горошка.

Ключевые слова: зеленый горошек, инокуляция, ризоторфин, симбиотическая азотфиксация, сорт, продуктивность.

Решение проблемы повышения продуктивности отечественного земледелия тесно связано с вопросами биологизации [1]. В деле биологизации земледелия важную роль играют зерновые бобовые культуры, так как они отличаются высоким содержанием белка [2, 4, 7].

В отличие от других сельскохозяйственных культур, которые для получения белка требуют внесения высоких доз азотных удобрений, зерновые бобовые культуры сами себя обеспечивают азотом [2, 5]. Внесение же высоких доз азотных удобрений создаёт целый круг проблем, из которых наиболее важными являются две – энергетическая (экономическая) и экологическая [1].

Растения и микроорганизмы связаны между собой многочисленными, сложившимися в процессе коэволюции связями, в связи с чем их необходимо изучать как единую систему, открытую и лабильную, мгновенно реагирующую на любые изменения в биоценозе [6].

Биологическая фиксация атмосферного азота единственный экологически чистый и экономически эффективный путь снабжения растений связанным азотом, при котором не загрязняются нитратами почвы, и водоёмы [1, 4]. Кроме того, микробная азотфиксация осуществляется главным образом за счет энергии солнца и позволяет избежать громадных затрат энергетического сырья [3, 5]. Зерновые бобовые и, в частности, горох имеют не только промышленное и кормовое значение, при их возделывании также существенно улучшается структура почвы, повышается содержание в ней азота [4, 7]. Таким образом, рациональное использование и восстановление природных ресурсов необходимо вести с учетом взаимодействий организмов между собой и со средой обитания [6].

Изучение влияния сорта и инокуляции семян на активность симбиотической

азотфиксации и продуктивность зеленого горошка проводили на производственных посевах колхоза имени Ленина Ардонского района РСО-Алания. В хозяйстве используют для посева два сорта – Альфа и Изумруд.

Схема опыта и её обоснование:

1. Альфа – изучение продуктивности растений сорта Альфа в естественных условиях.

2. Изумруд – изучение продуктивности растений сорта Изумруд.

3. Альфа + инокуляция – изучение продуктивности растений сорта Альфа при активизации процессов азотфиксации с помощью активного штамма ризоторфина.

4. Изумруд + инокуляция – изучение продуктивности растений сорта Изумруд при активизации процессов азотфиксации с помощью активного штамма ризоторфина.

Посев зеленого горошка в хозяйстве проводят в несколько сроков сеялкой СЗУ-3,6 с нормой высева 400 кг/га (сорт Альфа) и 360 кг/га (сорт Изумруд). В наших опытах посев был произведен 10 апреля.

Перед посевом семена гороха обрабатывали специфичным вирулентным штаммом ризоторфина из расчета 300 г препарата на гектарную норму высева семян.

Для характеристики размеров симбиотического аппарата чаще всего используют такие показатели как количество и масса клубеньков на одном растении и в пересчете на 1 гектар (табл. 1).

Таблица 1

Размеры симбиотического аппарата гороха

Варианты	Количество клубеньков на одном растении, шт.			Масса клубеньков, кг/га		
	всходы	цветение	технич. спелость	всходы	цветение	технич. спелость
Альфа	–	6	8	–	224	318
Изумруд	–	7	10	–	248	343
Альфа + инокуляция	2	12	14	75	421	612
Изумруд + инокуляция	3	15	16	75	447	640

Анализируя таблицу 1 можно сделать вывод, что на ранних стадиях развития растений клубеньки образуются на корнях лишь тех растений, у которых в ризосфере корня находилось достаточное количество клубеньковых бактерий. Другими словами, у всходов неинокулированных семян, клубеньков на корнях не образовывалось вследствие низкого титра ризобий в почве.

К фазе цветения клубеньки обнаруживались на растениях всех вариантов. При этом инокуляция семян ризоторфином повышала количество клубеньков в сравнении с неинокулированными посевами в два раза у сорта Альфа и в 2,1 раза у сорта Изумруд. К моменту технической спелости зеленого горошка количество клубеньков на корнях достигло своего максимального уровня на всех вариантах и составило в среднем 9 шт в контрольных вариантах и 15 шт в вариантах с инокуляцией семян.

Более объективную оценку размерам симбиотического аппарата даёт показатель массы клубеньков на одном растении и в пересчете на один гектар. Если проследить динамику массы клубеньков на корнях растений, то можно отметить, что с ростом и развитием растений гороха увеличивается и масса клубеньков, достигая своего максимума в фазу технической спелости. Так, на вариантах Альфа и Изумруд масса клубеньков достигала 318 и 343 кг/га соответственно, а при инокуляции семян данный показатель увеличивался до 612 кг/га (Альфа + инокуляция) и 640 кг/га (Изумруд + инокуляция).

Проанализировав полученные данные по размерам симбиотического аппарата можно сделать вывод, что для повышения азотфиксирующей активности посевов гороха необходимо перед посевом инокулировать семена активным штаммом ризоторфина. Количество и масса клубеньков при этом могут увеличиваться в среднем на 60-90%.

Конечным результатом при изучении любого агротехнического приема является его влияние на продуктивность растений [3, 5]. Урожайность зеленого горошка и его качество зависят от многих факторов, в том числе и от деятельности клубеньковых бактерий (табл. 2). Несмотря на их широкое распространение в почвах, ряд причин обусловливают подчас незначительную их плотность, слабую вирулентность и эффективность [7].

При рассмотрении данных таблицы 2, мы видим, что продуктивность различных сортов зеленого горошка в значительной степени зависит от активности симбиотических взаимоотношений. Инокулированные посевы, независимо от сорта, формируют больший урожай по сравнению с не инокулированными. Это связано с тем, что растения, лучше обеспеченные биологически связанным азотом, лучше растут и развиваются, активизируется фотосинтетическая деятельность посевов, увеличивается накопление органического вещества и, в целом, урожайность зеленого горошка.

Таблица 2

Структура урожая зеленого горошка

Вариант	Урожай, ц/га			% выхода бобов от биомассы	% выхода горошка от бобов
	биомассы	бобов	горошка		
Альфа	91	47	32	54	44
Изумруд	121	73	36	59	38
Альфа + инокуляция	143	75	38	52	46
Изумруд + инокуляция	165	100	43	60	39

При обработке семян гороха специфичным вирулентным штаммом ризоторфина повышается урожайность биологической массы в среднем на 36,3% у сорта Изумруд и на 57,1% у сорта Альфа. Урожай бобов имеет аналогичную закономерность. Превышение в сравнении с не инокулированными посевами составило 37% (сорт Изумруд) и 60% (сорт Альфа).

Растения контрольных вариантов сортов Альфа и Изумруд сформировали урожай горошка 32 и 36 ц/га соответственно. При обработке семян гороха ризоторфином урожай зерна повышался до 38 и 43 ц/га или на 18,7 и 19,4 % соответственно.

При анализе структуры урожая важное значение имеют такие показатели, как процент выхода бобов от биомассы и процент выхода горошка от бобов. На данные показатели существенное влияние оказывали сортовые различия – в пределах 5-8%. Инокуляция семян оказала незначительное влияние, различия находились в пределах 1%. В среднем процент выхода горошка от бобов колебался в диапазоне 38-46%.

Из вышесказанного можно сделать вывод, что из сравниваемых сортов, более продуктивным и, в конечном счете, более рентабельным является сорт Изумруд, при этом предпосевная инокуляция семян ризоторфином увеличивает урожай обоих сортов на 6-7 ц/га.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доев, Д.Н. Активность штаммов клубеньковых бактерий люцерны в зависимости от условий вертикальной зональности / Д.Н. Доев, А.Х. Козырев // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2014. - Т.51. №1. - С. 248-255.

2. Калашникова, Э.Б. и др. Роль новых бактериальных препаратов в биологизации технологии возделывания сои // Достижения науки - сельскому хозяйству. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. - Владикавказ, 2017. - С. 6-9.

3. Козырев, А.Х. Научное обоснование реализации биологического потенциала люцерны в центральной части Северного Кавказа: Автореф. дисс. докт. с.-х. наук. - Владикавказ, 2009. - 42 с.

4. Козырев, А.Х. Эффективность микробных препаратов на посевах сои / А.Х. Козырев, А.Т. Фарниев, Х.П. Кокоев, Л.Ж. Басиева // Наука, образование и инновации для АПК: состояние, проблемы и перспективы: Материалы V Международной научно-практической конференции, посвященной 25-летию образования Майкопского государственного технологического университета. - 2018. - С. 68-70.

5. Кокоев, Х.П. и др. Роль микробных биопрепаратов в повышении болезнеустойчивости и продуктивности

растений сои // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2019. - Т. 56. № 4. - С. 56-62.
6. Овчаренко, Н.С. Микромицеты ароматических и лекарственных растений Крыма / Н.С. Овчаренко, А.Х. Козырев // Научное издание / Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма, Горский государственный аграрный университет. - Владикавказ, 2018.
7. Farniev, A.T. Biologizing technologies for crops cultivation / A.T. Farniev, A.Kh. Kozyrev, A.A. Sabanova, Kh.P. Kokoev, D.K. Khanaeva, L.M. Bazaeva, P.V. Alborova // Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences. - 2019. - Т. 6. № 5. - С. 8956-8962.

УДК 633.34:632.959

РОЛЬ БАКОВЫХ СМЕСЕЙ МИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ В ПОВЫШЕНИИ БОЛЕЗНЕУСТОЙЧИВОСТИ И ПРОДУКТИВНОСТИ СОИ

Х.П. Кокоев, канд. с.-х. наук, доцент
А.А. Сабанова, канд.с.-х. наук, доцент
А.Т.Фарниев, д-р с.-х. наук, проф.
Горский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье освещены результаты исследований влияния баковых смесей микробных препаратов на поражаемость болезнями и урожайность растений сои двух сортов. Выявлено, что баковая смесь (штаммы 17–1+38–22+Альбит), значительно снижает пораженность растений аскохитозом, переноспорозом и полностью подавляет возбудителей антракноза и фузариоза. При этом урожайность семян повышается на 40,2 и 40,6 % соответственно по сортам Дуар и Корсак.

Ключевые слова: сои, микробные препараты, баковые смеси, болезнеустойчивость, урожайность.

Научно обоснованное управление плодородием почвы с целью эффективного обеспечения растений питательными веществами является одной из основных задач современного земледелия, обеспечивающей устойчивое развитие агроландшафтов и получение высококачественной продукции растениеводства для пищевых и кормовых целей [1].

Использование биологических и биотехнологических достижений признано одним из эффективных путей развития аграрных технологий, решения проблем, возникающих в процессе современного сельскохозяйственного производства [2].

В связи с этим актуальным направлением ведения сельского хозяйства является использование симбиотических и ассоциативных микроорганизмов почвенных грибов и бактерий, применение которых способствует восстановлению устойчивости агроэкосистем [3].

Наиболее значимая растительно-микробная система, как в мировом земледелии, так и в России на сегодняшний день – соя, вступающая в симбиоз с клубеньковыми бактериями видов Bradyrhizobium japonicum и Bradyrhizobium elkani [4].

Растения этой культуры могут поглощать из воздуха до 200 кг/га азота, удовлетворяя свои потребности на 60-70% и восполняя почвенные запасы азота за счет растительных остатков [5].

Благодаря уникальному химическому составу соя – самая универсальная и распространенная сельскохозяйственная культура, широко используемая во многих отраслях мировой экономики на пищевые, кормовые, медицинские и технические цели. Возделывают ее на площади более 200 млн.га, она занимает четвертое место в мире после пшеницы, риса и кукурузы [6].

Пищевое значение сои определяет исключительно высокое содержание в семенах практически всех элементов питания, необходимых живым организмам [7].

Важным технологическим приемом при возделывании сои является использование микробных препаратов для стимуляции иммунной системы растений, повышения урожайности и борьбы с возбудителями болезней растений.

В связи с этим повышается актуальность исследований, направленных на выявление наиболее эффективных микробных препаратов, изучение влияния инокуляции ими семян и опрыскивание вегетирующих растений.

Цель исследований – определить влияние баковых смесей микробных препаратов на поражаемость болезнями растений и урожайность сои.

Исследования проводились в предгорной зоне РСО-Алания на обыкновенных черноземах Кировского государственного сортоиспытательного участка (колхоз им. К.И. Шанаева) Правобережного района в 2016-2018 годах.

Почва – обыкновенный чернозем. По гранулометрическому составу среднесуглинистый с содержанием гумуса 5,2%; азота по Тюрину-Кононовой – 65 мг/кг; фосфора по Мачигину – 28 мг/кг; обменного калия по Мачигину – 380 мг/1 кг почвы, подвижного бора 0,38мг/кг, молибдена 0,49 мг/кг, реакция почвенного раствора нейтральная – $pH_{сол.}$ 6,8.

Объектами исследований были микробные препараты, созданные в лаборатории микробной биотехнологии кафедры агроэкологии и защиты растений Горского государственного аграрного университета в содружестве с лабораторией экологии симбиотических и ассоциативных микроорганизмов (зав. лабораторией Кожемяков А.П.) ВНИИСХМ г. Санкт-Петербург и депонированные там же: штамм 17-1 Pseudomonas fluorescents (ВНИИСХМ 622Д) и штамм 38-22 Sphingobacterium spiritivorum (№ ВНИИСХМ 620Д). Ризоторфин также создан во ВНИИСХМ г. Санкт-Петерубрг. Альбит-препарат на основе поли-бетагидроксимасляной кислоты – естественного биополимера почвенных бактерий Bacillus megaterium. Сорта сои Дуар и Корсак.

Схема полевого опыта представлена в таблице. Повторность опыта четырехкратная. Площадь делянки - 45 $м^2$, учетная площадь – 28 $м^2$, размещение вариантов рендомизированное, способ посева – широкорядный с междурядьем 45 см. Норма высева - 550 тыс. всхожих семян на гектар, глубина посева – 6-8 см. Предшественник – озимая пшеница, агротехника возделывания – обычная для зоны. Климатические условия и влагообеспеченность в годы исследований были различными. Оптимальные условия для возделывания сои сложились в 2018 году. Более благоприятным был 2016 год, менее благоприятным – 2017 год.

В получении высоких урожаев семян сои хорошего качества важную роль играет фитосанитарное состояние агроценозов. Поэтому необходимо повышать устойчивость растений сои к возбудителям болезней путем инокуляции семян перед посевом и опрыскиванием вегетирующих растений баковыми смесями микробных препаратов.

Помимо подавления возбудителей болезней, применение микробных препаратов индуцирует неспецифическую устойчивость растений к различным стрессам.

По данным мониторинга фитосанитарного состояния посевов сои установлено, что наиболее существенно растения поражались: аскохитозом (42,6 - 59,0%), пероноспорозом (29,5 - 40,2%), антракнозом (26,7 – 37,0%) и фузариозом (22,4 – 27,3 %). При этом сильнее поражались растения сорта Корсак, чем растения сорта Дуар (табл.).

Инокуляция семян и опрыскивание вегетирующих растений ризоторфином (2 вариант) снижала поражаемость растений сорта Дуар: аскохитозом на 11,2%, пероноспорозом всего на 4,7%, антракнозом – на 8,2% и фузариозом – на 8,5%. Несколько сильнее снижалась пораженность растений сорта Корсак на 18,3; 7,6; 15,4 и 7,9% соответственно по болезням.

Таблица

Роль баковых смесей микробных препаратов в повышении болезнеустойчивости и продуктивности сои, %, т/га (2016-2018 гг.)

№	Варианты опыта	Вид обработки	Болезни				Урожайность, т/га	Прибавка	
			фузариоз	аскохитоз	пероноспороз	антракноз		т/га	%
сорт Дуар									
1.	Контроль	без обработки	22,4	42,6	29,5	26,7/1	2,16	–	–
2.	Ризоторфин	инокуляция семян + опрыскивание растений	13,9	31,4	24,8	18,5/1	2,57	0,41	18,9
3.	Альбит		6,5	20,5	18,6	10,6/1	2,78	0,62	28,7
4.	Смесь штаммов 17-1 + 38-22		4,1	13,8	14,9	5,8/1	2,95	0,79	36,5
5.	Ризоторфин + Альбит		6,3	19,3	12,2	9,3/1	2,79	0,63	29,1
6.	Смесь штаммов 17-1 + 38-22 + Альбит		0,0	6,4	5,7	0,0	3,03	0,87	40,2
	$НСР_{05}$						0,17–0,21		
сорт Корсак									
1.	Контроль	без обработки	27,3	59,0/1-2	40,2	37,0/1-2	1,97	–	–
2.	Ризоторфин	инокуляция семян + опрыскивание растений	19,4	40,3/1	32,4	21,6/1	2,39	0,42	21,3
3.	Альбит		7,6	38,4/1	26,8	14,7/1	2,54	0,57	28,9
4.	Смесь штаммов 17-1 + 38-22		5,0	82,8/1	17,5	7,4/1	2,63	0,66	33,5
5.	Ризоторфин + Альбит		6,4	28,5/1	14,6	12,6/1	2,56	0,59	29,9
6.	Смесь штаммов 17-1 + 38-22 + Альбит		2,8	8,4/1	7,2	0,0	2,77	0,80	40,6
	$НСР_{05}$						0,14–0,23		

Примечание: в числителе распространенность болезни, %; в знаменателе – балл поражения.

Аналогичная обработка семян и вегетирующих растений Альбитом (3 вариант) значительно снижала пораженность болезнями растений сорта Дуар на 22,1; 10,9; 16,1 и 15,9% соответственно по болезням и на 28,6; 13,4; 22,3 и 20,0% растений сорта Корсак.

Более значительно снижала пораженность растений болезнями инокуляция семян и опрыскивание растений смесью штаммов 17-1+38-22 (4 вариант). На 28,8; 14,6; 20,9 и 18,3% сорта Дуар и на 36,2; 22,7; 29,6 и 22,3% сорта Корсак.

Результаты обработки баковой смесью микробных препаратов ризоторфин + Альбит (5 вариант) были почти аналогичны результатам 3 варианта обработки Альбитом.

Обработка семян и вегетирующих растений баковой смесью (смесь шт. 17-1+38-22+Альбит) (6 вариант) проявила наибольшую эффективность. Снижала пораженность растений сорта Дуар аскохитозом до 6,4%, пероноспорозом до 5,7% и полностью подавляла возбудителей антракноза и фузариоза.

Пораженность болезнями растений сорта Корсак также снижалась до минимума: аскохитозом до 8,4%, пероноспорозом до 7,2%, фузариозом – до 2,8% и полностью подавлялась пораженность антракнозом.

Из двух сортов сильнее поражались болезнями растения сорта Корсак, но

обработка семян и вегетирующих растений микробными препаратами и их баковыми смесями проявляла более высокую эффективность.

Инокуляция семян перед посевом и опрыскивание вегетирующих растений сои микробными препаратами и их баковыми смесями, оптимизирует условия роста и развития растений, путем подавления возбудителей болезней и способствует повышению продуктивности.

При этом разные микробные препараты проявили различную эффективность. Так, если обработка ризоторфином способствовала повышению урожайности семян сои на 0,41 т/га или на 18,9%, то обработка Альбитом – на 0,62 т/га или на 28,7%. Более эффективной из микробных препаратов была обработка смесью штаммов 17-1+38-22, которая способствовала повышению урожайности на 0,79 т/га или 36,5%.

По сравнению с микробными препаратами, более эффективной была инокуляция семян и вегетирующих растений баковой смесью (смесь штаммов 17-1+38-22+Альбит), которая позволила повысить урожайность семян на 0,87 т/га или на 40,2% по сорту Дуар и на 0,80 т/га или на 40,6% по сорту Корсак.

В результате проведенных исследований установлено, что инокуляция семян и опрыскивание вегетирующих растений сои баковой смесью (штаммы 17-1+38-22+Албит) значительно снижают пораженность растений болезнями аскохитоза с 42,6% до 6,4%, пероноспороза с 29,5% до 5,7%, полностью подавляют возбудителей антракноза и фузариоза; способствуют повышению урожайности семян с 2,16 т/га до 3,03 т/га сорта Дуар и с 1,97 т/га до 2,77 т/га сорта Корсак.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алферов А.А. Влияние сидерата и «ризоагрина» на продуктивность яровой пшеницы и трансформацию азота удобрений /А.А. Алферов, А.С. Чернова // Кормопроизводство. 2017. № 12. – С. 8–11.
2. Петровский А.С. Микробиологические препараты в растениеводстве. Альтернатива или партнерство? / А.С. Петровский, С.Д. Каракотов // Защита и карантин растений. 2017. № 2. – С.14–18.
3. Юрков А.П. Анализ симбиотической эффективности бактериальных и грибных препаратов на кормовых культурах по данным урожайности семян / А.П. Юрков, Ю.В. Лактионов, А.П. Кожемяков, Г.В. Степанова // Кормопроизводство. 2017. - № 3. – С. 16–20.
4. Головина Е.В. Научно-теоретическое обоснование возделывания сортов сои северного экотипа в условиях Центрально-Черноземного региона РФ: автореф. дис. … д. с.-х. н. – Пенза, 2016. – 41 с.
5. Ресурсосберегающая технология возделывания сои северного экотипа. – Орел: ФГБНУ ВНИИ ЗБК, 2014. – 76 с.
6. Кобозева Т.П. Влияние пинцировки на баланс азота, продуктивность и скороспелость сои / Т.П. Кобозева, В.А. Шевченко, Н.П. Попова // Плодородие. 2016. №2. – С.45–47.
7. Баранов В.Ф. Соя на Кубани / В.Ф. Баранов, А.В. Кочура, В.М. Лукомцев. – Краснодар: ВНИИМК, 2009. – 320 с.

УДК 634.723.1

УКОРЕНЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ ЗЕЛЕНЫМИ ЧЕРЕНКАМИ В УСЛОВИЯХ ТУМАНООБРАЗУЮЩЕЙ УСТАНОВКИ

Л.А. Колодий, магистрант
М.В. Усова, канд. с.-х. наук, доцент
А.И. Дегтярев, заведующий учебной лабораторией «Дендропарк»
Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина

Аннотация. В данной работе приводятся данные по зеленому черенкованию 6 сортов смородины черной (Софья, Пилот, Былинная, Фортуна, Черный Аист, Журавушка). Для укоренения зеленых черенков использовали теплицу с туманообразующей установкой. Основная цель работы заключалась в изучении укореняемости сортов смородины черной зелеными черенками и выявлении лучшего

сорта для его размножения. Так, лучше всех укоренились два сорта смородины черной Софья и Былинная (76,7 %). Самый большой отход при укоренении зелеными черенками показал сорт смородины черной Фортуна (63,3 %).

Ключевые слова: зеленые черенки, смородина черная, укоренение, искусственный туман.

В Омской области одной из ведущей ягодной культурой является смородина черная, которая пользуется большой популярностью, благодаря богатому биохимическому составу (в состав ягод входят от 6,25 до 10,26 % сахаров, от 2,13 до 3,39 % органических кислот, витамины Р, А, Е, В1, В2, В3, В6, В9, РР, К, соли калия, железа, кальций, фосфор, магний), простым способом выращивания, высокой зимостойкости, урожайности [1]. Благодаря данным характеристикам с каждым годом увеличивается спрос на качественный посадочный материал. Потребность в саженцах заметно возросла за последние годы, что связано с ростом приусадебного садоводства.

Смородину черную в основном размножают двумя способами - зелеными и одревесневшими черенками. Одревесневшие черенки дают возможность получать корнесобственные саженцы в открытом грунте. Однако процент выхода таких саженцев значительно меньше, чем при зеленом черенковании. Наиболее перспективным и экономически выгодным способом для размножения смородины черной является зеленое черенкование в условиях искусственного тумана, с применением регуляторов роста [3, 4]. Регуляторы роста при черенковании облегчают адаптацию растений к колебаниям погодных условий, защищают от заболеваний, повышают укоренение, улучшают качество посадочного материала [5].

В условиях крупного производства размножение зелеными черенками производят в специальных установках искусственного тумана, где подача и распыл воды механизированы и автоматизированы. Установка представляет собой сложное сооружение из насосносилового оборудования, системы трубопроводов с запорными механизмами и распылителями, автоматических датчиков, реагирующих на увлажненность воздуха или поверхности листьев у черенков [2].

Важнейшим условием для успешного укоренения черенков является высокая относительная влажность воздуха (85-100%) и хорошая увлажненность субстрата. Для поддержания постоянной высокой влажности воздуха черенки укореняют в условиях искусственного тумана. Пленка воды, сохраняющаяся на листьях в условиях туманообразования, поддерживает высокое давление водяных паров вокруг листа, а также поддерживает температуру воздуха и листьев, что способствует снижению интенсивности транспирации. Оптимальной температурой воздуха для укоренения является 20-30°С. При такой температуре отмечается активное укоренение. Если температура ниже оптимума, замедляется процесс корнеобразования, если выше – возникает перегрев листьев, черенки гибнут.

Цель исследований – изучение укоренения перспективных сортов смородины черной зелеными черенками в условиях туманообразующей установки при обработке регулятором роста ИМК.

Объектами исследований были сорта смородины черной различной селекции: Софья, Пилот, Былинная, Фортуна, Черный Аист, Журавушка. Данные сорта являются продуктивными, крупноплодными и перспективными для выращивания в условиях южной лесостепи Омской области.

Опыты по укоренению зеленых черенков сортов смородины черной проводили в 2019 г. в условиях туманообразующей установки на территории учебно-научно-производственной лаборатории «Садоводство» учебно-опытного хозяйства ФГБОУ ВО Омского ГАУ (г. Омск). Зеленые черенки с маточных растений заготавливали в утренние часы, когда ткани содержат максимальный запас влаги (находятся в состоянии тургора). Черенки нарезали острым окулировочным ножом с 2-3 междоузлиями. Нижний косой срез

делали на 0,5-1,0 см. ниже почки, листовые пластинки не укорачивали. Для лучшей посадки нижний лист черенка удаляли. Перед посадкой черенки обработали регулятором роста ИМК (индолил-3-масляная кислота) и высадили в теплицу с туманообразующей установкой. Полив мелкодисперсионный автоматический. В качестве субстрата использовали смесь песка и торфа в соотношении 3:1. Опыт по каждому сорту проводили в четырехкратной повторности.

Как видно из таблицы 1 высокий процент укоренения зелеными черенками наблюдается у сортов смородины черной Софья (86,3 %) и Былинная (84,6 %). Самый низкий процент укоренения наблюдается у сорта Фортуна (60,6 %).

Таблица 1

Укореняемость зеленых черенков перспективных сортов смородины черной (в среднем), 2019 г.

Название сорта	% укоренения	Длина корней, см./раст.	Прирост зеленого черенка, см./раст.	Однолетние растения	
				Выход, %	Отход при укоренении зеленых черенков, %
Софья	86,3	4,8	4,69	76,7	23,3
Пилот	74,8	4,69	5,53	60	40
Былинная	84,6	6,44	5,11	76,7	23,3
Фортуна	60,6	5,95	6,86	36,7	63,3
Черный аист	78,2	5,49	3,63	63,3	36,7
Журавушка	78,4	4,53	3,47	63,3	36,7

Сорта смородины черной имеют значительные различия по регенерационной способности в условиях искусственного тумана. Высокий процент укореняемости показали сорта Софья (86,3 %) и Былинная (84,6 %), по длине корней Былинная (6,44 см), Фортуна (5,95 см) и Черный Аист (5,49 см), по приросту надземной части черенка Пилот (5,53 см), Былинная (5,11 см) и Фортуна (6,86 см). По выходу однолетних растений лучшими были сорта Софья (76,7 %) и Былинная (76,7 %). Самый большой отход при укоренении зелеными черенками наблюдалось у сорта Фортуна (63,3 %). По всем показателям укореняемости, длине корней, отрастании надземной части черенка и выходу однолетний растений лучшим был сорт смородины черной Былинная.

Основываясь на результатах исследований, выявлено, что не всегда используемые стимуляторы роста эффективно повышают укореняемость черенков и выход стандартного посадочного материала. Укореняемость зеленых черенков смородины черной, длина корней и прирост надземной части черенка под воздействием препарата ИМК различно, так как зависит от состояния маточных растений и черенкуемых побегов, которое определяется условиями внешней среды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жулева В.М. Ягодные кустарники / В.М. Жулева, Л.Г. Черенок. – Москва: Издательский Дом МСП, 2005. – 240 с.

2. Поликарпова Ф. Я. Зеленое черенкование в условиях автоматически регулируемого искусственного тума нообразования: автореф. дис.. канд. с.-х. наук. -Л., 1965. -25 с.

3. Сухоцкая С.Г. Размножение плодовых культур зелеными черенками в Западной Сибири: Лекция С.Г. Сухоцкая - Омск. 1990. - 24 с.

4. Тарасенко Т.М. Зеленое черенкование садовых и лесных культур / Т.М. Тарасенко. - М.: Изд-во МСХА. 1991. - 272 с.

5. Тимушева О.К., Зайнуллина К.С. Влияние регуляторов роста на укоренение зеленых черенков смородины черной при выращивании // Плодоводство и ягодоводство России. – 2011. – Т. 28, №2. – 260 с.

УДК 632.4:634.711

ИСПЫТАНИЕ ПРЕПАРАТИВНЫХ ФОРМ И КОНЦЕНТРАЦИЙ СМЕСЕЙ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ШТАММОВ В ЗАЩИТЕ МАЛИНЫ ОТ ГРИБНЫХ БОЛЕЗНЕЙ

Р.Р. Колоколов, магистрант
Н.С. Чеченина, аспирант
А.А. Беляев, д-р с.-х. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В полевом эксперименте в 2019 году проведено исследование защитного действия биопрепаратов на основе штаммов бактерий рода *Bacillus* против микозов надземной системы ремонтантной малины. Наиболее выраженное комплексное защитное действие в 2-кратных обработках надземной системы растений оказывали препараты Фитоп 8.67 (жидкая форма) в концентрации 1×10^4 КОЕ/мл и Фитоп 8.1 (сухая форма) в концентрациях 1×10^4 КОЕ/мл – развитие пурпуровой пятнистости стеблей снижалось в 1,3-1,4 раза (БЭ достигала 25-30%); степень поражения септориозом листьев – в 1,9-2,2 раза (БЭ = 48-61%); степень поражения пурпуровой пятнистостью листьев – в 1,9-2,2 раза относительно контроля (БЭ = 47-55%). В связи с отсутствием существенного дополнительного увеличения биологической эффективности действия препаратов Фитоп 8.67 и Фитоп 8.1 при повышении их рабочих концентраций, целесообразно рекомендовать применение данных препаратов в концентрации 1×10^4 КОЕ/мл.

Ключевые слова: ремонтантная малина, бактериальные штаммы, пурпуровая пятнистость, септориоз, защитное действие

К числу наиболее распространенных грибных заболеваний листового аппарата малины в Западной Сибири и в других регионах относятся пурпуровая пятнистость листьев (возбудитель – гриб *Didymella applanata* (Niessl) Sacc., (Dothideales, Ascomycota)) и белая пятнистость (септориоз) листьев (*Septoria rubi* Vest., Sphaeropsidales, Deuteromycota) [1]. Гриб *D. applanata,* кроме того, поражает стебли малины, вызывая патогенез самостоятельной, либо сопряженной с другими факторами этиологии [2; 3]. В целях повышения экологической безопасности технологии выращивания малины и, получаемой ягодной продукции, необходима разработка биологических методов защиты от данных болезней. В исследованиях на ягодных культурах, проведенных в условиях Западной Сибири, ранее получен ряд предварительных результатов, показывающих возможность использования штаммов сапротрофных бактерий рода *Bacillus,* как для защиты ягодных культур от грибных болезней, так и для стимулирования роста и адаптации самих культурных растений [4-6].

Цель исследования – оценка защитного действия обработок надземной системы ремонтантной малины бактериальными штаммами в различных концентрациях и препаративных формах против поражения микозами, передающимися воздушно-капельным путем.

Объекты и методы исследований

Работа выполнена в 2019 г. в полевом эксперименте на производственном квартале ремонтантной малины в сельскохозяйственной артели «Сады Сибири» (СХА «Сады Сибири») Новосибирской области.

Объектами исследования являлись растения ремонтантной малины сорта Недосягаемая (селекции ВСТИСП, г. Москва); заболевания малины – пурпуровая пятнистость листьев и стеблей (возбудитель – *Didymella applanata* (Niessl.) Sacc., Dothideales, Ascomycota);), септориоз листьев (*Septoria rubi* Vest., Sphaeropsidales, Deuteromycota); экспериментальный препарат Фитоп 8.67 в жидкой форме (на основе равнопропорциональной смеси бактериальных штаммов *Bacillus subtilis* ВКПМ В-10641,

B. amyloliquefaciens ВКПМ B-10642 и *B. amyloliquefaciens* ВКПМ B-10643); экспериментальный препарат Фитоп 8.1 в сухой форме (на основе смеси бактериальных штаммов *B. subtilis* DSM 32424, *B. amyloliquefaciens* ВКПМ B-10642 и *B. amyloliquefaciens* ВКПМ B-10643). В составе обоих препаратов использованы бактериальные штаммы из коллекции культур ООО НПФ «Исследовательский центр» (наукоград Кольцово).

Полевой опыт включал 3 варианта с препаратом Фитоп 8.67 (в различных рабочих концентрациях: 1×10^4 КОЕ/мл, 1×10^5 КОЕ/мл и 1×10^6 КОЕ/мл), 3 варианта с препаратом Фитоп 8.1 в аналогичных рабочих концентрациях, 1 эталонный вариант с хитозансодержащим препаратом Амулет, в рабочей концентрации 0,12% (производитель ООО «Биохимические технологии», г. Москва), а также 1 контрольный вариант. Повторность 5-кратная - 5 растений на 1 вариант. Площадь 1 делянки 15 м^2. Способ нанесения биоагентов – опрыскивание ранцевым опрыскивателем надземной системы растений в фазу бутонизации и в начале налива плодов. Расход рабочей жидкости – из расчета 500 л/га. Учет поражения растений микозами проводили по известным методикам [7].

Результаты исследований

Наиболее распространенными заболеваниями малины, передающимися воздушно-капельным путем, на опытном участке в 2019 г. были пурпуровая пятнистость стеблей и листьев и белая пятнистость листьев (септориоз). Два опрыскивания наземной части малины были проведены в начале фазы бутонизации (22.06) и в фазу налива плодов (03.08). Первые симптомы пурпуровой пятнистости листьев и стеблей, и септориоза листьев выявлены в конце 1-й декады июля. Итоговый учет пораженности выполнен 10 сентября 2019 г.

Распространенность **пурпуровой пятнистости стеблей** в конце вегетации в контрольном варианте составила 98,0%, развитие болезни 51,0% (рис. 1). В опытных вариантах под влиянием обработок различными концентрациями препаратов Фитоп 8.67 (в жидкой препаративной форме) и Фитоп 8.1 (в сухой форме), а также в варианте с хитозановым препаратом Амулет, не выявлено существенных ($F_ф < F_{05}$) изменений распространенности пурпуровой пятнистости стеблей, данный показатель варьировал в пределах 82-98%.

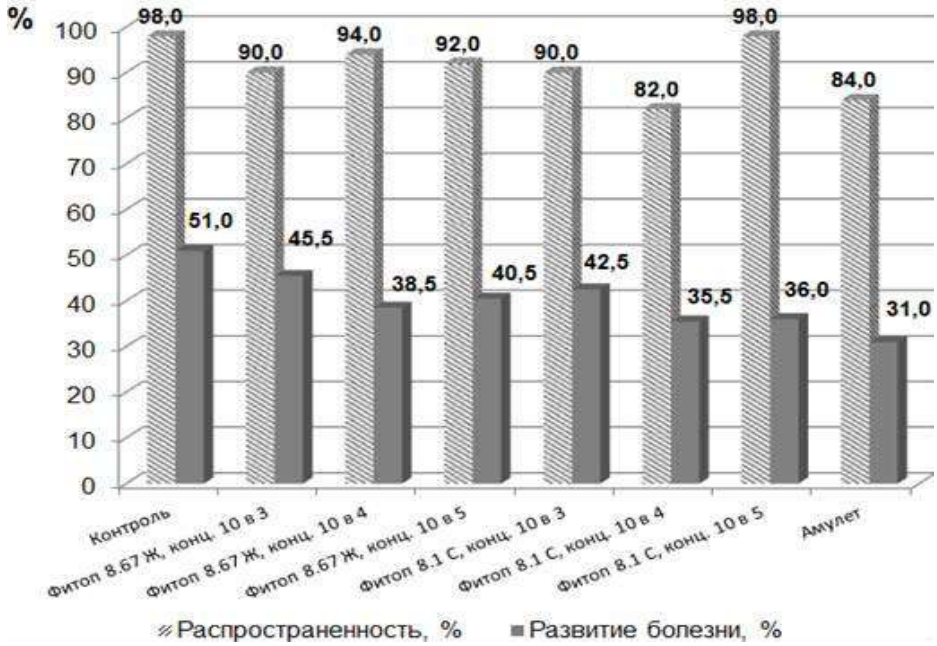


Рисунок 1. Влияние обработки надземной части биоагентами на поражение малины пурпуровой пятнистостью стеблей

$НСР_{05}$ по распространенности болезни – $F_ф < F_{05}$; $НСР_{05}$ по развитию болезни = 11,3%

Уровень развития болезни в опытных вариантах проявлял стабильную тенденцию снижения, которая достоверно (P<0,05) была доказана при использовании Фитоп 8.67 (жидкий) в концентрации 1×10^4 КОЕ/мл и Фитоп 8.1 (сухой) в концентрациях 1×10^4 КОЕ/мл и 1×10^5 КОЕ/мл – развитие болезни снижалось в 1,3-1,4 раза, биологическая эффективность (БЭ) достигала, соответственно, 24,5%, 30,4% и 29,4%.

Полученные в данных вариантах эффекты находились статистически достоверно на одинаковом уровне с действием эталонного препарата Амулет (БЭ=39,2%).

Влияние обработок надземной части малины на **септориоз (белую пятнистость) листьев** было оценено также 10 сентября 2019 г. В контрольном варианте пораженность болезнью по распространенности составила 40,6% (рис. 2), по степени поражения листьев – 21,0%. Во всех опытных вариантах проявлялась тенденция снижения распространенности заболевания по листьям, однако статистически (P<0,05) подтвердить её достоверность не удалось.

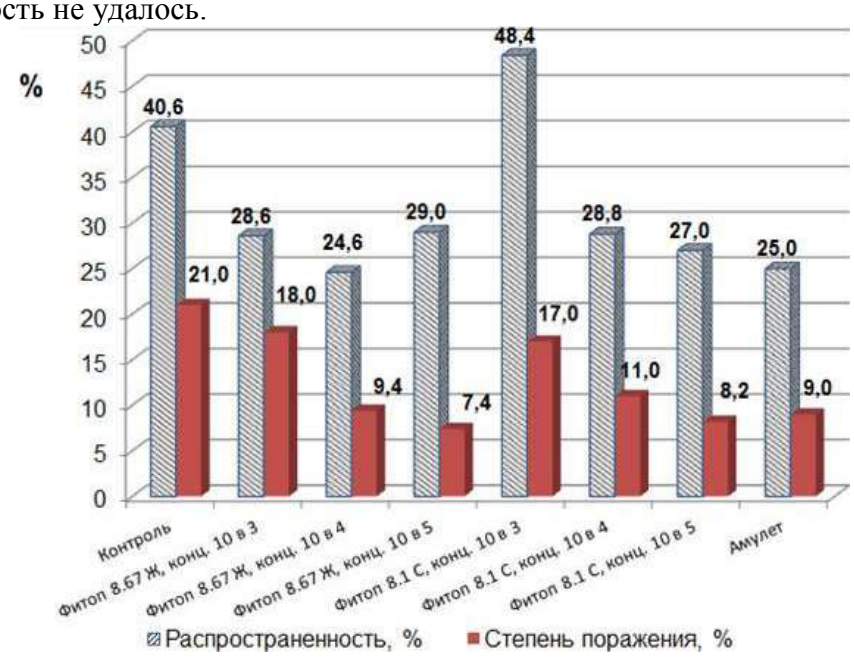


Рисунок 2. Влияние обработки надземной части бактериальными биоагентами на поражение ремонтантной малины белой пятнистостью (септориозом) листьев

$НСР_{05}$ по распространенности болезни: $F_ф < F_{05}$; $НСР_{05}$ по степени поражения = 5,9

Снижение пораженности листьев белой пятнистостью достоверно (P<0,05) было доказано при использовании обоих препаратов Фитоп 8.67 (жидкий) и Фитоп 8.1 (сухой) в средней (1×10^4 КОЕ/мл) и максимальной (1×10^5 КОЕ/мл) концентрациях – степень поражения болезнью снижалась в 1,9-2,8 раза, БЭ достигала при обработках Фитоп 8.67 (жидкий), соответственно, 55,2% и 64,8%, при обработках Фитоп 8.1 (сухой) 47,6% и 61,0%. Данные эффекты были на одинаковом уровне с действием эталонного препарата Амулет. При этом увеличение концентрации препаратов Фитоп 8.67 и Фитоп 8.1 до уровня 1×10^5 КОЕ/мл достоверно не давало существенного дополнительного увеличения эффективности. Следовательно, наиболее рациональным будет применение против септориоза данных препаратов в средней концентрации 1×10^4 КОЕ/мл.

В 2019 г. в контрольном варианте распространенность **пурпуровой пятнистости листьев** достигла 11,0% (рис. 3), степень поражения 10,2%. Снижение распространенности заболевания статистически достоверно (P<0,05) доказано в вариантах с обработками надземной части растений Фитоп 8.67 (жидкий) в концентрации 1×10^5 КОЕ/мл и Фитоп 8.1 (сухой) в концентрациях 1×10^4 КОЕ/мл и 1×10^5 КОЕ/мл – в 1,5-1,8 раза. В остальных вариантах распространенность болезни снижалась несущественно.

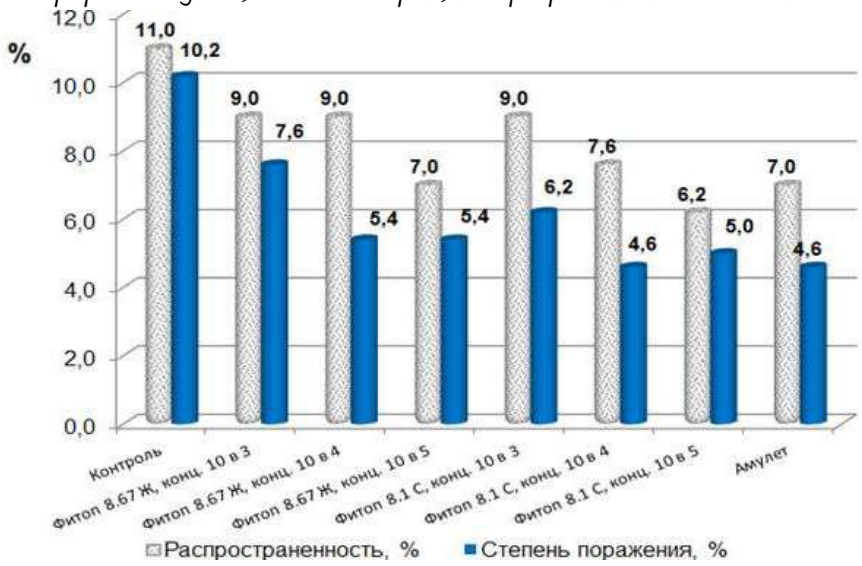


Рисунок 3. Влияние обработки надземной части бактериальными биоагентами на поражение ремонтантной малины пурпуровой пятнистостью листьев
$НСР_{05}$ по распространенности = 2,6%; $НСР_{05}$ по степени поражения = 2,7

Достоверные эффекты – снижение степени поражения болезнью в 1,6-2,2 раза относительно контроля получены во всех опытных вариантах, кроме Фитоп 8.67 (жидкий) в минимальной концентрации. Наиболее выраженное защитное действие проявлялось при обработках Фитоп 8.67 (жидкий) и Фитоп 8.1 (сухой) в средней и максимальной концентрациях – БЭ достигала 47,0-54,8%, что соответствовало($P<0,05$) уровню действия хитозанового иммунизатора Амулет. Повышение концентрации сухой и жидкой форм Фитопов до максимальной также не дало дополнительного защитного эффекта.

Исследование показало, что наиболее эффективным в защите пурпуровой пятнистости стеблей и листьев и септориоза листьев, а также рациональным с точки зрения оптимизации расхода препаратов, является применение Фитоп 8.67 (жидкая форма) и Фитоп 8.1 (сухая форма) в концентрации 1×10^4 КОЕ/мл. Существенных преимуществ одной из форм препаратов (жидкой или сухой) в одинаковых концентрациях не доказано.

Выводы

1. Наиболее выраженное комплексное защитное действие в 2-кратных обработках надземной системы растений против пурпуровой пятнистости и септориоза ремонтантной малины оказывали препараты Фитоп 8.67 (жидкий) в концентрации 1×10^4 КОЕ/мл и Фитоп 8.1 (сухой) в концентрациях 1×10^4 КОЕ/мл – развитие пурпуровой пятнистости стеблей снижалось в 1,3-1,4 раза (БЭ достигала 25-30%); степень поражения септориозом листьев – в 1,9-2,2 раза (БЭ = 48-61%); степень поражения пурпуровой пятнистостью листьев – в 1,9-2,2 раза относительно контроля (БЭ = 47-55%).

2. В связи с отсутствием существенного дополнительного увеличения биологической эффективности действия препаратов Фитоп 8.67 и Фитоп 8.1 при повышении их рабочих концентраций, целесообразно рекомендовать применение данных препаратов в концентрации 1×10^4 КОЕ/мл.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шаманская Л.Д. Вредители и болезни садов Сибири / ФГБНУ Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий. – Барнаул: Новый формат, 2018. – 284 с.
2. Беляев А.А. Защита малины от малинной побеговой галлицы и стеблевых микозов: автореф. дисс. докт. с.-х. наук. - Новосибирск, 2010. - 38 с.
3. Беляев А.А. Этиология микозов стеблей малины // Микология и фитопатология. – 2004. – Т.38. – Вып.6. – С.90-94.
4. Sternshis M.V., Belyaev A.A., Matchenko N.S., Spatova T.V., Lelyak A.A. Possibility of biological control of

primocane fruiting raspberry disease caused by *Fusarium sambucinum* // Environmental Science and Pollution Research. – 2015. – Volume 22, Issue 20 (2015), Page 15656-15662.
5. Sternshis M.V., Belyaev A.A., Spatova T.V., Lelyak A.A. Influence of *Bacillus* spp. on Strawberry Gray-Mold Causing Agent and Host Plant Resistance to Disease // Contemporary Problems of Ecology. – 2015. – Vol. 8. – No. 3. - pp. 390-396.
6. Belyaev A.A., Sternshis M.V., Chechenina N.S., Spatova T.V., Lelyak A.A. Adaptation of primocane fruiting raspberry plants to environmental factors under the influence of *Bacillus* strains in Western Siberia // Environmental Science and Pollution Research. – 2017. – Volume 24, Number 8, Page 7016-7022.
7. Методика выявления и учета болезней плодовых и ягодных культур // ВНИИЗР (ВИЗР). – М.: Колос, 1971. – 23 с.
8. Петров А.Ф., Лаврищев И.Е. Влияние биологических препаратов ФИТОП 8.67-8 И АГРОФИТ-ГУМАТ-В на урожайность Кивано. Петров А.Ф., Лаврищев И.Е. / В сборнике: Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий Сборник IV Всероссийской (национальной) научной конференции. Новосибирск, 2019. С. 59-61.

УДК 635.652.2 : 631.52 (571.14)

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА ФАСОЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ПРИОБЬЯ

Д.А. Колупаев, аспирант
О.Е. Якубенко, аспирантка
О.В. Паркина, канд. с.-х. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Исследования проводились в 2018-2019 гг. на опытном поле УПХ «Сад Мичуринцев» Новосибирского ГАУ. Проведена оценка коллекционных и селекционных образцов фасоли обыкновенной зернового направления использования по продолжительности вегетационного периода, уточнены границы групп спелости по сумме активных температур. Дана оценка образцов по экологической пластичности на основании структуры вегетационных периодов 2018-2019 гг. Выделены скороспелые образцы, которые можно включить в селекционные программы как генетические источники скороспелости.

Ключевые слова: сумма активных температур, вегетационный период, межфазовые периоды, сорт, группа спелости, фасоль обыкновенная.

Введение. Фасоль обыкновенная является ценным зернобобовым растением в мировом земледелии, занимая второе место по площади посевов среди зернобобовых культур. Семена и бобы имеют высокую питательную ценность и усвояемость человеческим организмом. В решении современной глобальной белковой проблемы фасоль имеет огромное значение. В народном хозяйстве фасоль имеет многостороннее использование. Основное её назначение — продовольственное: семена и бобы употребляются в пищу в свежем и консервированном виде и являются источником необходимых организму человека аминокислот. Немаловажное значение фасоль может иметь как сырьё для получения лимонной кислоты, как зелёное удобрение, как кормовое и декоративное растение [1, 6-7].

В настоящее время фасоль обыкновенная широко распространена в мировом земледелии, её возделывают более чем в 70 странах в разных почвенно-климатических зонах. Выращивание фасоли в условиях сибирского региона ограничивается отсутствием сортов интенсивного типа и резким континентальным климатом, характеризующимся дефицитом теплообеспеченности в разные годы. В связи с этим актуально комплексное изучение лучших европейских и отечественных сортов и выделение источников скороспелости в условиях конкретной зоны [2].

Сорта фасоли обыкновенной зернового направления должны гарантированно давать высокие урожаи семян в независимости от гидротермических условий вегетации. Это можно достичь только путем создания адаптивных высокоурожайных скороспелых сортов фасоли зерновой в условиях лесостепи Приобья Западной Сибири.

Цель исследования — выявить генетические источники скороспелости у образцов фасоли обыкновенной в условиях лесостепи Приобья на основании исследования структуры вегетационного периода.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в 2018-2019 гг. на опытном поле УПХ «Сад Мичуринцев» Новосибирского ГАУ. Участок расположен в черте г. Новосибирска на правом берегу реки Обь, южная лесостепь Западно-Сибирской низменности. Почва опытного участка – серая лесная тяжелосуглинистая на бескарбонатном тяжелом суглинке. Для нее характерно среднее содержание гумуса – 4,5 %, слабокислая реакция среды (pH = 6,28), низкая обеспеченность нитратным азотом (6 – 10 мг/кг), повышенная – подвижным фосфором (9,8 – 12,8 мг/100 г) и средняя – подвижным калием (6,2 – 6,4 мг/100 г). Климат резко-континентальный.

Объектом исследования служили 28 образцов фасоли обыкновенной (Phaseolus vulgaris L.) зернового направления использования различного эколого-географического происхождения. В качестве стандарта для группы спелости раннеспелые взят сорт Bomba; для среднеранних – сорт Рубин; для среднеспелых – сорт Лукерья.

В 2018 году посев проводили 5 июня. Полевая всхожесть составила 81 %. Сохранность растений к уборке – 87 %. В 2019 году посев проводили 21 мая. Полевая всхожесть составила 78 %. Сохранность растений к уборке в среднем составила 73 %.

Посев в 2018-2019 гг. в проводили по схеме 70×6 см, глубина заделки семян – 4 см. Норма высева – 23 шт./м^2. Площадь делянки – 2,1 м^2.

В течение всей вегетации проводили фенологические наблюдения. Регистрировали наступление фенологических фаз: всходы, первый настоящий лист, бутонизация, цветение и биологическая спелость путем ежедневного фиксирования растений на делянках и подсчета процента вступивших в фазу растений [3].

Гидротермические условия 2018 года. За вегетационный период культуры количество выпавших осадков составило 291,7 мм или 125 % от нормы, средняя температура вегетационного периода составила 15,2 °С, что выше среднемноголетнего значения на 0,7 °С. В мае среднесуточная температура воздуха составила 7 °С, что на 4 °С меньше среднемноголетнего значения. Осадков выпало 82 мм, что в 2 раза больше нормы. Последний заморозок на почве наблюдался 20 мая, а первый 12 сентября. Продолжительность безморозного периода составила 113 суток, что соответствует многолетним наблюдениям и укладывается в интервал 96-142 суток. ГТК$_{2018}$ составил 1,025 [4].

Гидротермические условия 2019 года. Фактическое количество осадков с первой декады мая по вторую декаду августа включительно составляет 178,4 мм или 94,9 %, при норме в 188 мм. Первые две декады мая характеризовались недостатком осадков на фоне повышенных среднесуточных температур. Среднесуточная температура второй декады мая составила +8,7 °С с отсутствием продуктивных осадков.

Среднесуточная температура за период с первой половины мая по вторую декаду августа включительно составила 17,4 °С, что больше среднемноголетнего на 0,9 °С. ГТК$_{2019}$ составил 0,843. Последний весенний заморозок на почве наблюдался 17 мая (-3,3 °С), а первый осенний 14 сентября. Продолжительность безморозного периода составила в 2019 году 118 дней, что соответствует среднемноголетнему значению [4].

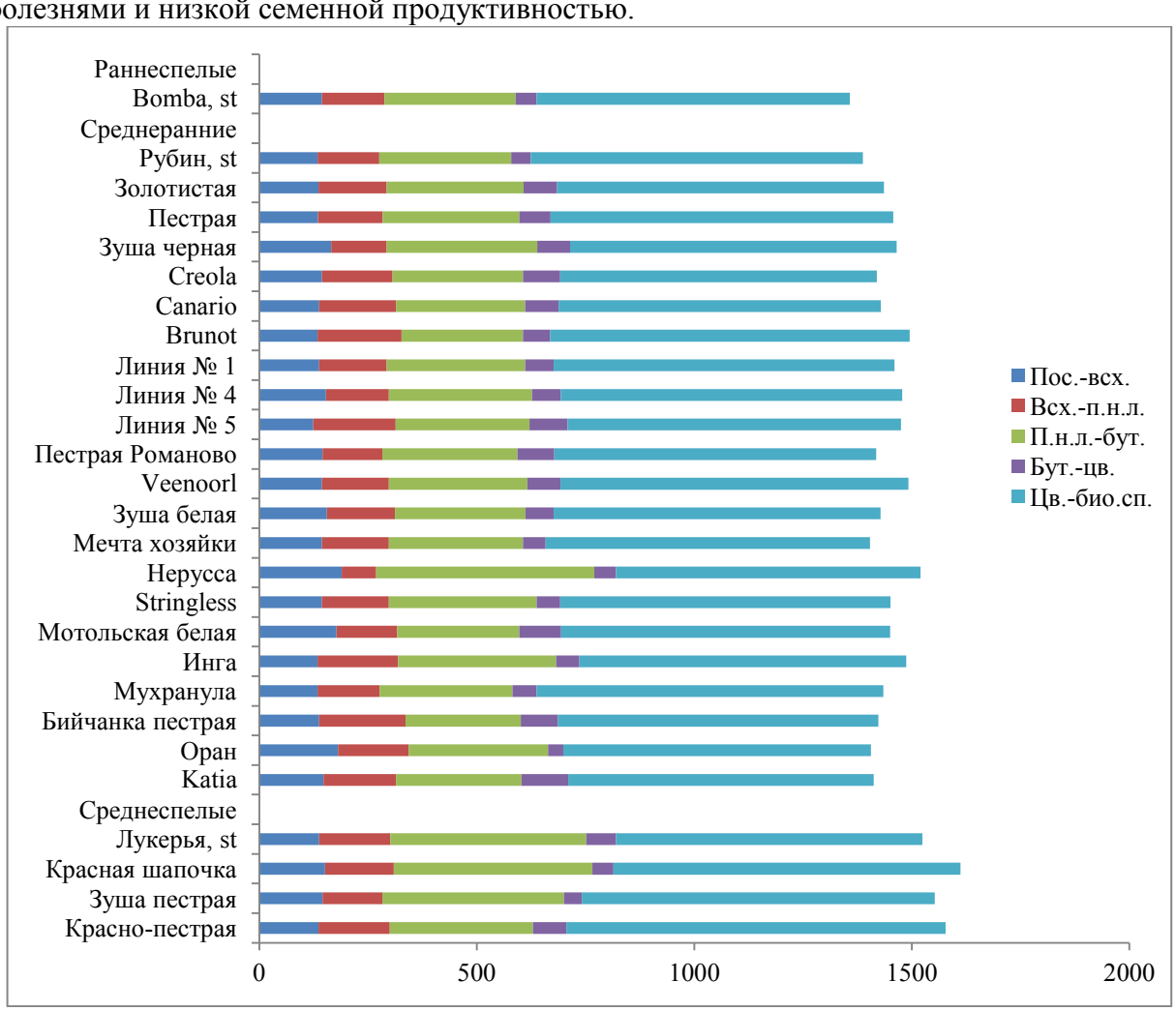
В качестве года-стандарта по наиболее типичным гидротермическим условиям взят 2019 год.

Результаты. В условиях лесостепи Приобья были изучены образцы коллекционного питомника, а также ценные селекционные образцы фасоли обыкновенной зернового направления. В 2018 году была дана классификация по продолжительности

вегетационного периода по основным образцам коллекционного питомника [4]. В условиях 2019 года была продолжена работа по изучению продолжительности вегетационного периода и его основных межфазовых периодов.

Изучение продолжительности вегетационного периода образцов фасоли обыкновенной зернового направления в условиях 2018-2019 годов позволило более точно установить принадлежность образцов, занимающих пограничное значение, к той или иной группе спелости.

По результатам 2019 года была произведена выбраковка образцов F(беж) и Линия №3. Первый образец - в силу непригодности к механизированному возделыванию по типу роста - индетерминантный вьющийся. Второй образец по причине сильного поражения болезнями и низкой семенной продуктивностью.



**Условные сокращения фенологических фаз: Пос. - посев, Всх. - всходы, п.н.л. – первый настоящий лист, бут. – бутонизация, цв. – цветение, био.сп. – биологическая спелость.*

Рисунок 1. Усредненная продолжительность межфазовых периодов фасоли обыкновенной за период 2018-2019 гг.

По результатам двухлетнего изучения основных коллекционных и перспективных селекционных образцов можно более точно определить особенности прохождения межфазовых периодов культуры.

Межфазовый период посев - всходы. Сумма активных температур данного межфазового периода наиболее подвержена колебаниям под влиянием гидротермических условий вегетации, так у сорта Лукерья она составила 63 % в 2018 году от уровня 2019 года; наиболее подвержен сорт Оран - всего 33 % в 2018 году от уровня 2019 года.

Следует отметить, что с увеличением группы спелости снижается разброс по сумме активных температур, зависящих от гидротермических условий года: раннеспелые - 40 %

в 2018 г. от уровня 2019 года (2018 г. / 2019 г.); среднеранние - 44 %; среднеспелые - 53 %.

Накопленная средняя сумма активных температур данного межфазового периода колебалась от 124 °С у Линии № 5 до 189 °С у сорта Нерусса со средним значением 146 °С. Стандартное отклонение составило 15,587 с коэффициентом вариации, равным 11 %.

Среднее значение суммы активных температур группы спелости среднеранние на 13 °С выше, чем значение стандарта равное 134 °С; по группе спелости среднеспелые среднее значение отмечено на уровне стандарта равное 140 °С. Связи с увеличением продолжительности вегетационного периода образцов и накопленной суммой активных температур за межфазовый период не выявлено.

Межфазовый период всходы - первый настоящий тройчатый лист. Сумма активных температур межфазового периода в значительной степени подвержена колебаниям гидротермических условий вегетации. Наименее подвержен колебанию сумм активных температур межфазовый период у сортов Бийчанка пестрая и Нерусса, а также селекционного образца Пестрая, и составило менее 10% 2018-го года в сравнении с 2019-м годом; наиболее подвержен межфазовый период у сорта Мотольская белая, более чем в 2 раза сумма активных температур в 2018 году больше, чем в 2019 году.

Можно выделить и то, что с увеличением группы спелости снижаются колебания в сумме активных температур, зависящих от гидротермических условий года: раннеспелые - 170 % в 2018 г. от уровня 2019 года; среднеранние - 137 %; среднеспелые - 118 %.

Средняя сумма активных температур за межфазовый период изменялась от минимального значения, равного 79 °С у сорта Нерусса до максимальных значений, равных 199 °С у сорта Бийчанка пестрая со средним значением, равным 155 °С. Стандартное отклонение составило 23,446 с коэффициентом вариации, равным 15 %.

Среднее значение суммы активных температур по группе спелости раннеспелые уступило стандарту на 14 °С. Накопленная средняя сумма активных температур по группе спелости среднеранние оказалась выше значений стандарта на 8 °С. Связи с увеличением продолжительности вегетационного периода образцов и накопленной суммой активных температур за межфазовый период не выявлено.

Межфазовый период первый настоящий тройчатый лист - бутонизация. Сумма активных температур межфазового периода практически не подвержена колебаниям гидротермических условий вегетации. Наиболее подвержен колебаниям по сумме активных температур межфазовый период у образцов - Мухранула, Пестрая, Золотистая, Зуша пестрая, Пестрая Романово и Нерусса, от 11 % до 16 % (2018 г. в сравнении с 2019 г.); все остальные образцы имели менее 10% в 2018-м году в сравнении с 2019-м годом. Связи между группой спелости и устойчивым накоплением суммы активных температур не выявлено.

Минимальная сумма активных температур наблюдалась у сорта Бийчанка пестрая, равная 264 °С, а максимальная – сорт Нерусса, 502 °С. Среднее значение суммы активных температур по всем образцам составило 332 °С. Стандартное отклонение – 57,953. Коэффициент вариации – 17 %.

Среднее значение суммы активных температур за данный межфазовый период по группе спелости среднеранние составило 319 °С, что на 15 °С больше, чем у стандарта; по группе спелости среднеспелые среднее значение – 413 °С с превышением значений стандарта на 37 °С. С увеличением продолжительности вегетационного периода наблюдается увеличение накопленных сумм активных температур за данный межфазовый период.

Межфазовый период бутонизация - цветение. Сумма активных температур межфазового периода в значительной степени подвержена колебаниям гидротермических условий вегетации, так у образцов Зуша белая и Katia, у которых колебания составили более чем в 2,5 раза в 2018 году от уровня 2019 года; наименее подвержены образцы Зуша пестрая и Линия № 4, у которых оно составило 10 % в 2018 году от уровня 2019 года.

Сумма активных температур, накопленная за данный межфазовый период

изменялась от минимального значения у сорта Ора, равного 34,5 °С до максимального значения у сорта Katia, равным 108 °С со средним значением накопленной суммы активных температур, равным 67 °С. Стандартное отклонение составило 17,941 с коэффициентом вариации, равным 27 %.

Среднее значение по группе спелости среднеранние составило 69,5 °С, что больше стандарта на 25 °С. Среднее значение по группе спелости среднеспелые, равно 59 °С, что на 9 °С меньше, чем значение стандарта.

Накопление средней суммы активных температур по данному межфазовому периоду по группе спелости среднеранние составило 69 °С, что на 10 °С больше, чем у группы спелости среднеспелые.

Межфазовый период цветение - биологическая спелость. Сумма активных температур межфазового периода практически неподвержена колебаниям гидротермических условий вегетации. Наименьшее колебание отмечено у сорта Мечта хозяйки, равное 101 % и наибольшее у Линии № 1 с колебанием равным 118 % в 2018 году от уровня 2019 года. Связи с увеличением группы спелости образцов и накопленной суммой активных температур за межфазовый период не выявлено.

Средняя сумма накопленных активных температур данного межфазового периода изменялась от 701 °С у сорта Нерусса, до 872 °С у образца Красно-пестрая со средним значение 760 °С. Стандартное отклонение составило 40,669 с коэффициентом вариации равным 5%.

Среднее значение суммы активных температур по межфазовому периоду по группе спелости среднеранние составило 756 °С, что на 8 °С меньше, чем у стандарта. Среднее значение суммы активных температур по межфазовому периоду по группе спелости среднеспелые составило 796 °С, что на 92 °С больше, чем у стандарта.

С увеличением группы спелости происходит увеличение накопленной средней суммы активных температур, так для группы спелости раннеспелые – 720 °С, среднеспелые – 756 °С и среднеспелые – 796 °С.

Продолжительность вегетационного периода (всходы - биологическая спелость). Сумма активных температур вегетационного периода практически неподвержена колебаниям под воздействием гидротермических условий вегетации.

Наиболее подверженными колебаниям оказались по сумме активных температур межфазовый период сортов Canario и Katia, значение которых составило по 11 % (2018 г. в сравнении с 2019 г.); все остальные образцы имели менее 10% различий 2018-го года в сравнении с 2019-м годом.

За вегетационный период наименьшая средняя сумма набранных активных температур составила 1213,7 °С у сорта Bomba; наибольшая – у сорта Красная шапочка. Среднее значение суммы активных температур составило 1315 °С со стандартным отклонением, равным 60,086 и коэффициентом вариации – 5 %.

Среднее значение накопленной суммы активных температур за вегетацию у группы спелости раннеспелые составило 1300 °С, что больше значений стандарта на 46 °С; по группе спелости среднеранние – 1424 °С, что меньше среднего значения стандарта на 37 °С.

С увеличением продолжительности вегетационного периода фасоли обыкновенной происходит увеличение накопленной суммы активных температур.

По подверженности изменениям по накоплению суммы активных температур межфазовые периоды распределены в порядке убывания: посев - всходы (2018 г. / 2019 г. = 0,45)→ всходы - первый настоящий тройчатый лист (1,35)→бутонизация - цветение (0,93)→цветение - биологическая спелость (1,05)→первый настоящий тройчатый лист бутонизация (1,03).

Межфазовые периоды по накоплению средних сумм активных температур расположены в порядке возрастания: бутнизация - цветение→посев - всходы→всходы - первый настоящий тройчатый лист→первый настоящий тройчатый лист -

бутонизация→цветение - биологическая спелость.

Основываясь на данных по сумме активных температур по основным межфазовым периодам за двухлетней срок, можно определить степень подверженности изменениям, как вегетационного периода, так и его основных межфазовых периодов к условиям вегетации.

В результате изучения образцов фасоли обыкновенной зернового периода в течение вегетационных периодов 2018-2019 гг. можно выделить образцы со следующими стабильными межфазовыми периодами по набранной сумме активных температур (без учета межфазового периода бутонизация - цветение):

- стабильность одного межфазового периода - Мухранула, Красно-пестрая, Зуша белая, Veenoorl, Пестрая Романово, Линия № 1, Canario и Золотистая;

- стабильность двух межфазовых периодов - Зуша пестрая, Красная шапочка, Инга, Мотольская белая, Stringless, Нерусса, Мечта хозяйки, Линия № 5, Линия № 4, Brunot, Creola, Зуша черная, Katia, Оран, Рубин и Bomba;

- стабильность трех межфазовых периодов - Лукерья и Бийчанка пестрая.

Выводы. По результатам изучения структуры вегетационного периода коллекционных и селекционных образцов различного эколого-географического происхождения на основании накопления суммы активных температур в условиях лесостепи Приобья уточнены границы по группам спелости - раннеспелые, среднеранние и среднеспелые.

- раннеспелые (менее 65 суток и $\sum T_{акт}$ <1208,9°C) - Bomba;

- среднеранние (65÷74 суток и 1209°C < $\sum T_{акт}$ >1339,1°C) - Оран, Katia, Рубин, Золотистая, Пестрая, Зуша черная, Creola, Canario, Линия №1, Линия №4, Линия №5, Пестрая Романово, Зуша белая, Мечта хозяйки, Нерусса, Stringless, Мотольская белая, Инга, Мухранула, Бийчанка пестрая, Brunot, Veenoorl;

- среднеспелые (75÷84 суток и 1339,1°C < $\sum T_{акт}$ >1470°C) - Красно-пестрая, Зуша пестрая, Красная шапочка и Лукерья.

В качестве ген-источников скороспелости можно выделить с наименьшим количеством сумм активных температур образцы по основными межфазовыми периодами:

- первый настоящий тройчатый лист - бутонизация: Brunot, Katia и Бийчанка пестрая;

-цветение - биологическая спелость: Katia, Оран, Лукерья, Бийчанка пестрая, Нерусса, Пестрая Романово Canario, Creola и Bomba.

На основании данных двухлетнего изучения продолжительности вегетационного периода следует выделить образец с генами-источниками скороспелости обладающий высокой пластичностью - сорт Bomba.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кыдыралиев Н.А., Бодошов А. У. Определение некоторых физических свойств зерен фасоли, выращиваемых в Таласской области Кыргызской Республики [Электронный ресурсъ]/ Молодой ученый. — 2014. — №5. — С. 70-74. — URL = https://moluch.ru/archive/64/10149/, свободный (дата обращения: 24.02.2020).

2. Маракаева Т.В. Сравнительная оценка хозяйственно-ценных признаков фасоли (Phaseolus vulgaris L.) и создание на их основе нового селекционного материала для условий южной лесостепи Западной Сибири: Дис. ... канд. с. - х. наук. - Омск, 2014. - 180с. URL: http://www.dslib.net/semeno-vodstvo/sravnitelnaja-ocenka-hozjajstvenno-cennyh-priznakov-obrazcov-fasoli-i-sozdanie-na.html, предпросмотр (Дата обращения: 27.02.2020).

3. Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых ВИР: пополнение, сохранение и изучение: методические указания / Рос. акад. с.-х. наук, Всерос. науч.-исслед. ин-т растениеводства им. Н. И. Вавилова; [сост.: М. А. Вишнякова и др.; под ред. д-ра биол. наук М. А. Вишняковой]. - Санкт-Петербург: ВИР, 2010. - 141 с.

4. Расписание погоды rp5.ru/ Архив погоды в Огурцово [Электронный ресурс]: Copyright © ООО «Расписание Погоды», 2004-2020/ URL: https://rp5.ru/%D0%90%D1%80%D1%85%D0%B8%D0%B2_%D0%BF%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B4

%D1%8B_%D0%B2_%D0%9E%D0%B3%D1%83%D1%80%D1%86%D0%BE%D0%B2%D0%BE, свободный (Дата обращения: 24.02.2020 г.).
5. Колупаев Д.А., Паркина О.В. Исследование коллекции фасоли обыкновенной по продолжительности вегетационного периода в условиях лесостепи Приобья [Электронный ресурс]: Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельскохозяйственных территорий: сборник III Всероссийской (национальной) научной конференции. - г. Новосибирск, 20 декабря 2018. С. 63-67.
6. Полищук А.А., Кашеварова Н.Н., Петров А.Ф. / Зернобобовые культуры в решении протеиновой проблемы / Полищук А.А., Кашеварова Н.Н., Петров А.Ф. В сборнике: Деятельность академика И. И. Синягина в становлении и развитии Сибирской аграрной науки материалы Международной научной конференции, посвященной 95-летию со дня рождения академика И. И. Синягина. Составитель Л. Ф. Ашмарина. 2007. С. 419-422.
7. Петров А.Ф. / Совершенствование технологии возделывания кормовых бобов на зерно и кормовые цели в условиях лесостепи западной Сибири / Петров А.Ф. диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Новосибирск, 2007

УДК 632.51 (571.17)

ВИДОВОЙ СОСТАВ СОРНЯКОВ В ПОСЕВАХ ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР НА ТЕРРИТОРИИ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Е. П. Кондратенко[1], Е. В. Старовойтова[2], А. В. Старовойтов[2], И. А. Сергеева[1], О. М. Соболева[1], Т. Б. Шайдулина[1]
[1]*Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия,*
[2]*Филиал ФГБУ «Россельхозцентр» по Кемеровской области*

Аннотация. Исследованиями, проведенными в 2016-2018 гг. на территории Кемеровской области, установлено, что сорная флора пшеничного и ячменного агрофитоценоза представлена 34 видами, относящихся к 17 семействам. Наибольшее число видов содержат *Asteraceae* – 6 видов, *Poacea* – 5 видов и *Brassicaceae* – 4 вида. Приведен анализ спектра биологических групп в связи с агрофитоценотической распространенностью видов. Преобладают корнеотпрысковые (21-28 %), ранние яровые (19-20 %), поздние яровые (16-19 %) и корневищные (11-15%).

Ключевые слова: мониторинг, сорные растения, виды, семейства, пшеница, ячмень.

Установлено, что сорные растения являются постоянными компонентами в агрофитоценозах. Формирование широкого видового многообразия сорных растений агрофитоценозов обусловливается наличием в почве очень высокого, потенциального запаса семян и органов вегетативного размножения сорняков [1].

Сорная флора конкурирует с культурными растениями за свет, воду и элементы питания [2]. В результате чего значительно влияют на баланс элементов питания, физические свойства почвы, водно-воздушный, тепловой и световой режимы агрофитоценоза.

Однако в ряде случаев наблюдается падение урожайности культурных растений в условиях, обеспеченных в достаточной степени всеми факторами жизни. Выделяемые прижизненными органами растений биологически активные вещества, называемые колинами, могут оказывать как ингибирующее, так и стимулирующее действие. В агрофитоценозе донорами физиологически активных веществ могут быть как культурные растения, так и сорные.

В настоящее время известно, что аллелопатическое взаимовлияния культурных и сорных растений ограничивает возможности повышения урожайности сельскохозяйственных культур. В статье В.М. Перевердиевой с соавторами (2011) приводятся данные о степени аллелопатической активности экстрактов из надземной части, корней и ризосферы сорняков, проявляющейся в ингибировании всхожести озимой

пшеницы [3].

Формы взаимоотношений между компонентами растительных сообществ многообразны и выражаются как в прямом, так и косвенном воздействии [4].

Zandi P. с соавторами (2019) утверждают, что корневые системы сорных растений могут выделять в почву химические вещества, которые снижают урожайность культурных растений [**5**].

Известно, что мониторинг и анализ сегетальной флоры имеет практическое значение для каждого региона, для разработки мер по регулированию численности и видового состава сорняков [6].

Цель исследований: выявить видовой состав сегетальной флоры в посевах зерновых культур на территории Кемеровской области.

Кемеровская область расположена на юге Западной Сибири. На севере и северо-западе граничит с Томской областью, на западе с Новосибирской, на юго-западе с Алтайским краем, на юге с республикой Алтай, на востоке с Хакасией, на северо-востоке с Красноярским краем. Большая часть территории занята Кузнецкой котловиной, на севере в пределы области заходят равнинные пространства Западно-Сибирской низменности. Климат резкоконтинентальный, продолжительность безморозного периода длится от 100 дней на севере области до 120 на юге. Средняя температура января минус 18-19 ^{0}С, июля плюс 18-19 ^{0}С. Количество осадков достаточно для выращивания хороших урожаев зерновых культур, но распределение их по территории и по годам неравномерно. В Кузнецкой котловине их выпадает 450 мм, в равнинной засушливой северо-западной части 300 мм. Наибольшее количество осадков приходится на вторую половину лета.

Исследования сорного компонента пшеничного и ячменного агрофитоценозов проводили в 2016-2018 гг. в степной и лесостепной зонах Кемеровской области. В качестве объектов изучения служили:

– озимая и яровая мягкая пшеница, яровой ячмень;

– сорный компонент пшеничного и ячменного агрофитоценоза.

В период исследований проводилось основное обследование посевов пшеницы и ячменя, определение видового состава сорняков, их численности и формирование типа засоренности количественным методом в фазе кущения [7; 8].

Математическую обработку данных проводили средствами табличного процессора. для нахождения процентного содержания сорных растений в посевах обследованных площадей за период 2016-2018 гг., вычисления средних значений, визуализации полученных результатов.

На территории Кемеровской области сорный компонент пшеничного и ячменного агроценоза представлен 34 видами: звездчатка средняя (Stellaria media L.), аистник цикутный (*Erodium cicutarium* (L.) L. Herit.), марь белая (*Chenopodium album* L.), горец вьюнковый (*Fallopia convolvulus* (L.) Love), гречиха татарская (*Fagopyrum tataricum (*L.) Gaerth.), пикульник красивый (*Galeopsis speciosa* Mill.), редька дикая (*Raphanus raphanistrum* L.), овсюг полевой (*Avrna fatua* L.), щетинник сизый (*Setaria glauca* (L.) Beauv), горошек мышинный (*Vicia cracca* L.), пырей ползучий (*Agropyrum repens* (L.) P.B.), хвощ полевой (*Eguisetum arvense* L.), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), подорожник большой (*Plantago major* L.), чистец болотный (*Stachys palustris* L.), свербига восточная (*Bunias orientalis* L.), смолевка широколистная (*Oberna behen* L.), конопля сорная (*Cannabis ruderalis* Janisch. (L.)), ромашка непахучая (*Matricaria inodora* L.), фиалка полевая (*Viola arvensis* Murr.), ярутка полевая (*Thlaspi arvtnse* L.), сурепка обыкновенная (*Barbarea vulgaris* R. Br.), льнянка обыкновенная (*Linaria vulgaris* Mill.), молочай лозный (*Euphorbia waldsteinii* (Sojk) Czer.), бодяк щетинистый (Cirsium setosum (Wild) L.), василек синий (Centaurea cyanus L.), вьюнок полевой (Convolvulus arvensis L.), одуванчик лекарственный (Taraxacum officinale Wigg.), куриное просо (*Echinochloa crus galli* L.), щирица запрокинутая (*Amarantus retroflexus* L.), просо сорное (*Panicum capillare* L.*, P. Millaceum* L.), подмаренник цепкий (Galium aparine L.). Виды обнаруженные в

посевах зерновых культур представлены травами.

В составе агроценозов обнаружено видовое разнообразие сорной флоры, относящейся к 17 семействам. Наибольшее число видов содержат семейства *Asteraceae* – 6 видов, *Poacea* – 5 видов и *Brassicaceae* – 4 вида. Из семейства *Lamiáceae* и *Polygonáceae* по два вида – *Galeopsis speciosa* Mill., *Stachys palustris (*L.,) и *Fallopia convolvulus* (L.), *Fagopyrum tataricum* (L.) соответственно. Остальные 8 семейств представлены по одному виду – вьюнковые ((*Fallopia convolvulus* (L.) Love), маревые ((*Chenopodium album* L.), мареновые (Galium aparine L.), коноплевые ((*Cannabis ruderalis* Janisch. (L.), фиалковые ((*Viola arvensis* Murr.), гераниевые (*Erodium cicutarium* (L.) L. Herit.), подорожниковые (*Plantago major* L.), бобовые ((*Vicia cracca* L.), норичниковые ((*Linaria vulgaris* Mill.) и хвощевые ((*Eguisetum arvense* L.). В биоморфологическом отношении это разнообразная группа сорных растений (табл.1).

Более чем 90% обследованных посевов оказались засорены различными видами сорных растений.

Таблица 1

Доля (%) сорных растений в посевах зерновых культур (в среднем за 2016-2018 гг.)

Биологическая группа и вид сорняка	Яровой ячмень	Яровая пшеница	Озимая пшеница
Эфемеры	11,82	2,34	0,04
Stella media (L.) Vill.	11,82	2,34	0,04
Яровые ранние	19,97	19,93	20,58
Avena fatua L.	5,78	4,68	3,34
Chenopodium album L.	4,09	4,74	2,40
Fagopyrum tataricum L.	4,00	3,52	7,90
Galeopsis speciosa Mill.	3,22	2,97	1,86
Raphanus raphanistrum L.	0,01	1,74	3,54
Galium aparine L.	2,86	2,29	1,53
Яровые поздние	15,82	18,95	8,90
Echinochloa crus galli (L.) P. Beauv	9,55	6,25	3,83
Capillare Panicum (L.) P.Mill.	0,64	4,00	0,45
Setaria glauca (L.) Beauv.	0,40	2,85	0,52
Cannabis ruderalis Janisch L.	3,76	3,14	3,7
Amarantus retroflexus L.	1,47	2,70	0,40
Зимующие	5,52	10,82	19,22
Matricaria inodora L.	0,11	2,35	5,80
Erodium cicutarium (L.) L. Herit.	0,72	2,18	3,08
Vola arvensis Murr.	1,23	1,62	2,52
Thlaspi arvense L.	1,20	2,46	1,54
Barbarea vulgaris R. Br.	2,26	2,23	1,66
Корневищные	10,94	13,21	15,34
Centaurea cyanus L.	1,50	1,93	0,84
Vica cracca L.	2,91	3,38	2,77
Elytrigia repens (L.) Nevski.	6,34	2,12	5,72
Eguisetum arvense L.	0,00	2,73	5,42
Stachys palustris L.	0,19	3,05	0,58
Корнеотпрысковые	28,08	25,53	21,67
Cirsium setosum L.	0,94	2,37	5,56
Fallopia cjnvolvulus (L.) Love.	4,09	5,78	3,72
Convolvulus arvensis L.	4,11	3,29	0,08
Sonchus arvensis L.	5,68	3,43	3,12
Liinaria vulgaris Mill.	4,60	4,68	2,44
Euphorbia waldsteinii (Sojak) Czer	8,66	5,97	6,75
Корнестержневые	6,22	5,46	8,54

Taraxacum officinale Wigg.	5,72	2,45	3,05
Artemisia absinthium L.	0,10	0,43	0,95
Bunias orientalis L.	0,39	2,58	4,54
Двулетние	1,62	2,13	0,42
Panicum capillare L., P. Millaceum L.	1,62	2,13	0,42
Мочковатокорнеотпрысковые	0,00	1,63	5,29
Plantago major L.	0,00	1,63	5,29
Всего засорено, тыс.га	66,73	206,7	26,38

Анализ таблицы 1 показал, что виды как однолетних, так и многолетних сорных растений, обнаруженных в составе сегетальной флоры озимой и яровой пшениц, а также ярового ячменя не меняются, изменяется их численность. Хорошо прослеживаются количественные различия по доли их присутствия в агроценозах.

На рисунке 1 приводятся данные по засоренности изучаемых культур. Из общей обследованной площади яровой пшеницы засоренность посевов ярового ячменя *Stella media (L.) Vill* превышает засоренность яровой пшеницы в 1,6 раза, озимой более чем в 3 раза. Засоренность яровыми ранними сорняками яровой пшеницы превышает засоренность озимой пшеницы более чем 7 раз, а ярового ячменя в 3 раза.

Выявлены группы сорных растений, наиболее обильно засоряющие посевы яровой пшеницы и ярового ячменя. Это яровые ранние соответственно 19,9% и 19,97%, яровые поздние 18,95% и 15,82% и корнеотпрысковые 25,53% и 28,08% сорняки. В посевах озимой пшеницы обнаружены в значительных количествах яровые ранние, зимующие и корнеотпрысковые. Их доля в засоренность посевов составляет 20,58%; 19,22% и 19,22% соответственно. Состав многолетних корнеотпрысковых сегетальных видов, специфичен для Кемеровской области: *Fallopia cjnvolvulus (L.) Love, Convolvulus arvensis L., Cirsium setosum L., Euphorbia waldsteinii (Sojak) Czer*.

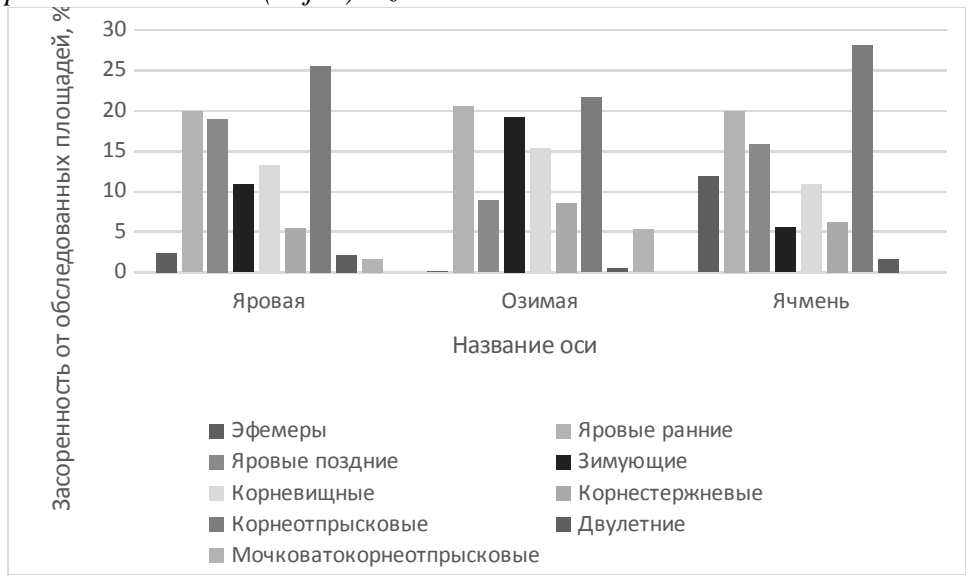


Рис. 1. Засоренность посевов зерновых культур на территории Кемеровской области, % (в среднем за 2016-2018 гг.)

Среди корнеотпрысковых выделяется обилием *Fallopia cjnvolvulus (L.) Love*. и *Euphorbia waldsteinii (Sojak) Czer.* В целом для яровых и озимых культур преимущества имеют корнеотпрысковые виды перед корневищными. В.В. Никитин объясняет это тем, что корнеотпрысковые виды имеют более мощную развитую систему подземных органов, обеспечивающую меньшую зависимость от влажности верхнего слоя почвы [7].

В настоящее время на территории Кемеровской области распространению в посевах многолетних корневищных и корнеотпрысковых сорных растений способствуют нарушения агротехнических приемов возделывания зерновых культур. В основном это

применение безотвальных и поверхностных обработок почвы, что приводит к распространению в агроценозах трудноискоренимых корневищных и корнеотпрысковых многолетних сорных растений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дорожко Г.Р. Способ обработки – фактор регулирования фитосанитарного состояния почвы и посевов озимой пшеницы на черноземах выщелоченных зоны умеренного увлажнения Ставропольского края / Г.Р. Дорожко, О.И. Власова, В.М. Передериева // Научный журнал КубГау. - 2011. №73 (09). - С1-11.
2. Филиппова Е.В. Анализ флористического состава агрофитоценозов посевов сельскохозяйственных культур в Ленинградской области // Вестник защиты растений. - 2012. №1. - С. 53-55.
3. Передериева В.М. Аллелопатические свойства сорных ратсений и их растительных остатков в процессе минерализации / В.М. Передериева, О.И. Власова, А.П. Шутко // Научный журнал КубГау. - 2011. - №73 (09). - С. 1-11.
4. Туликов Л.М. Особенности распространения и динамика полевой сорной флоры Московской области // Известия ТСХА. – 1983. – Вып. 2. – С. 36-44.
5. Zandi P., Mozdzen K, Barabasz-Rrasny B. The Influence of Aqueous Extracts from Stellaria media L. on the Growth of Zea mays L. Cultivars // Notulae botanicae horti agrobotanic cluj-napoca. 2019. Vol. 47. Iss.3. Pp. 921-928.
6. Зональные системы защиты яровой пшеницы от сорняков, болезней и вредителей в Западной Сибири / В.И. Долженко, Н.Г. Власенко, А.Н. Власенко и др. - Новосибирск: Сибирский научно-исследовательский институт земледелия и химизации сельского хозяйства (Краснообск), 2014. - С. 17-76.
7. Никитин В.В. Сорные растения флоры СССР. – Л.: Наука,1983. – 454 с.
8. Державин Л.М. Инструкция по определению засоренности полей, многолетних нас**а**ждений, культурных сенокосов и пастбищ. – М.: Агропромиздат, 1986. – 18 с.

УДК 628.132

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВЫРАЩИВАНИЯ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ ГИДРОПОННЫМ СПОСОБОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВИРОВАННОЙ ВОДЫ И ХЛОРЕЛЛЫ ДЛЯ КОРМЛЕНИЯ ЖИВОТНЫХ

В.Н. Кравченко, канд. техн. наук, доцент
Ю.В. Мазаев, канд. техн. наук, доцент
Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева

Аннотация. В статье приводятся и анализируются результаты выращивания зерна тритикале с использованием технологий полива разными водными растворами: активированная вода и суспензия хлореллы

Ключевые слова: зеленый гидропонный корм (ЗГК), технология выращивания, активированная вода, католит, аналит, суспензия хлореллы.

Цель данного эксперимента направленна на совершенствование технологических процессов выращивания зеленного гидропонного корма с поливом различными водными средами на обеззараживание зерна, снижение патогенной микрофлоры, повышение прорастания и коэффициента выращивания [1,2].

Структурная схема эксперимента представлена на (рис. 1).

Каждый образец с зерном поливали методом залива с выдержкой 40 минут следующими водными растворами:

- Образец №1 – в суспензии хлореллы;
- Образец №2 – в анолите;
- Образец №3 – в католите.

Контроль основных показателей водных растворов осуществлялся до и после каждого полива [3, 4].

Результат суточного проращивания образцов с учетом барботирования показал:

- Изменение веса образцов № 1, №2 и №3 за сутки с вычетом веса тарелки (20 г), №1 – 140 г. №2 – 140 г. , №3 – 140 г. Всхожесть - №1, №2 – 95-98% , №3 – 99%.
- Прорастание - №2 – 2 мм, корни – 2-3 мм (при трех корнях), №1, №3 – 3-4 мм, корни – до 8 мм.

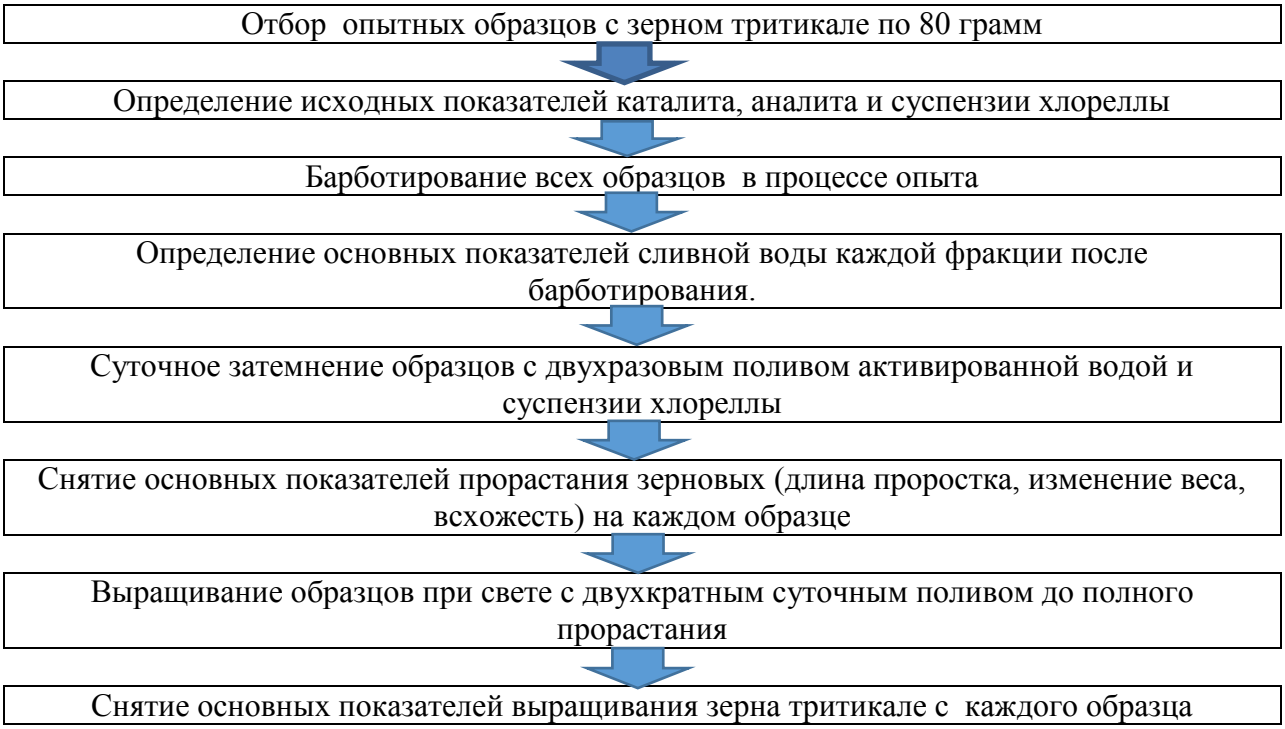


Рисунок 1. Структурная схема технологического процесса выращивания.

В эксперименте участвовало три образца с зерном тритикале по 80 грамм в каждом.

Анализ основных показателей сливных растворов показал на 3-и сутки (утро) данные представленные в (табл. 1).

Таблица 1.

Анализ основных показателей сливных растворов 3-и сутки (утро)

№ образца	ОВП, mV	ph	Электропроводность, mS/см	Соляной баланс, мг/л
№1	Снижение со знаком +в 1.3раза(+283)	Снижение в 1.03(7.68)	Увеличение в 1.15(578)	Увеличение в 1.15(277)
№2	Снижение со знаком – в 2.8раза(-290)	Снижение в 1.4 раза(7.67)	Увеличение в 1.23(363)	Снижение в 1.26 раз(175)
№3	Снижение со знаком – в 1.6 раза(-502)	Снижение в 1.43раза(7.67)	Увеличение в 1.52раза(448)	Снижение в 1.03раза(213)

К концу третьих суток: получены следующие показатели. Вес образцов к исходному вырос: вырос: без тарелки чистый привес
Образец №1 составил 175г(> на 95г); > 75г
Образец №2 составил 170г(> на 90г); > 70г
Образец №3 составил 185г(> на 105г); > 85г

Анализ основных показателей сливных растворов показал на 3-и сутки (вечер) данные представленные в (табл. 2).

Таблица 2.

Анализ основных показателей сливных растворов 3-и сутки (вечер)

№ образца	ОВП, mV	ph	Электропроводность, mS/см	Соляной баланс, мг/л
№1	Снижение знака + в 5.1 раза(+70mv)	Снижение ph в 1.12(7.54)	Увеличение в 1.11раз(560)	Увеличение в 1.3(241)
№2	Снижение со знаком – в 1.4 раза(-510)	Снижение в 1.5 раза (7.4)	Увеличение в 1.39(445)	Увеличение в 1.35(245)
№3	снижение со знаком – в 1.38(-525)	Снижение в 1.53 раза(7.24)	Увеличение в 1.6(517)	Увеличение в 1.52(366)

К концу четвертых суток получен результат

Вес образцов к исходному вырос: вырос: без тарелки

Образец №1 составил 245г(>на 161г); >145г

Образец №2 составил 220г(>на 140г); >120г

Образец №3 составил 230г(>на 150г); >130г

Анализ основных показателей сливных растворов показал на 4-е сутки данные представленные в таблице 3.

Таблица 3.

Анализ основных показателей сливных растворов

№ образца	ОВП, mV	ph	Электропроводность, mS/см	Соляной баланс, мг/л
№1	Снижение в 10 раз (+358/-60)	Снижение в 1.06 раза(7.45)	Снижение в 1.05 раз(4,81)	Снижение в 1.07 раз(225)
№2	Снижение в 1.67(360)	Снижение в 1.4 раза(7.8)	Увеличение в 1.12 раз (359)	Увеличение в 1.13 раз(190)
№3	Снижение переход -600/-410 в 1.46 раза(-410)	Снижение в 1.46 раза(7.45)	Увеличение в 1.2 раза(384)	Увеличение в 1.25 раз(212)

Вес образцов вечернего слива к исходному смотри выше

К концу пятых суток получены следующие результаты

Вес образцов к исходному вырос: вырос: без тарелки

Образец №1 составил 305г(>на 225г); >205г

Образец №2 составил 270г(>на 190г); >170г

Образец №3 составил 290г(>на 210г); >190г

Анализ основных показателей сливных растворов показал на 5-е сутки данные представленные в таблице 4.

Таблица 4.

Анализ основных показателей сливных растворов (вечер)

№ образца	ОВП, mV	ph	Электропроводность, mS/см	Соляной баланс, мг/л
Обр№1	Снижения в 2.14раза(+105)	Снижение в 1.04 раза(7.5)	Снижение в 1.14раз(572)	Снижение в 1.17 раз (281)
Обр №2	Снижение (=40) в 14.3 раза	Снижение в 1.6 раза (7.23)	Снижение в 2.04раза(319)	Снижение в 1.3 раза (158)
Обр №3	Снижение -570/-1	Снижение в 1.48раз (7.76)	Снижение в 1.02 раза(395)	Снижение в 1.03 раза(195)

К концу шестых суток получены следующие результаты

Вес образцов к исходному вырос: вырос: без тарелки

Образец №1 составил 385г(>на 305г); >285г

Образец №2 составил 325г(>на 245г); >225г

Образец №3 составил 340г(>на 260г); >240г

Анализ основных показателей сливных растворов показал на 6-е сутки данные представленные в таблице 5.

Таблица 5.

Анализ основных показателей сливных растворов

№ образца	ОВП, mV	ph	Электропроводность, mS/см	Соляной баланс, мг/л
Обр №1	Снижение в 3.95раза(+85)	снижение в 1.05 раз(7.45)	Снижение в 1.25раза(465)	Снижение в 1.15раза (234)
Обр№2	снижение в 12.5раз(-20)	Снижение в 1.46 раз(7.9)	Снижение в 1.07 раз (365)	Снижение в 1.02раза(181)
Обр№3	Переход -250/+87	Снижение в 1.49 раз(7,71)	Снижение в 1.15 раз(338)	Ънижение в 1.57раза(243)

К концу седьмых суток получены следующие результаты
Вес образцов к исходному вырос: вырос: без тарелки
Образец №1 составил 500г(>на 420г); >400г
Образец №2 составил 370г(>на 290г); >270г
Образец №3 составил 430г(>на 350г); >320г

Процесс роста представлен на (рис.2)

Рисунок 2. Результаты выращиваемой продукции по образцам

Анализ основных показателей сливных растворов показал на 7-е сутки данные представленные в таблице 6.

Таблица 6.

Анализ основных показателей сливных растворов

№ образца	ОВП, mV	ph	Электропроводность, mS/см	Соляной баланс, мг/л
Обр№1	+328(-198)	Снизилось в 1.04раза(7.6)	Снизилось в 1.2раза(53г)	Снизилось в 1.3раза(250)
Обр №2	Снизилось в 3.64 раза (-140)	Снизилось в 1.4 раза(7.4)	Выросла в 1.2 раза(467)	Вырос в 1.11 раз(218)
Обр №3	Снизилось в 1.3 раза(-395)	Снизилось в 1.37 раз(7.6)	Выросла в 1.14раз(442)	Выросл в 1.11 раза (211)

На 8-е сутки наблюдений получены следующие показатели выращивания зерна тритикале по всем образцам:
1. Рост стеблей: №1, №2, №3 -135мм;
2. Вес образцов к исходному вырос: вырос: без тарелки
Образец №1 составил 515г(>на 435г); >425г
Образец №2 составил 425г(>на 345г); >325г
Образец №3 составил 475г(>на 395г); >375г
3. Коэффициент выращивания: №1-425/80=5.31; №2-325/80=4.06; №3-375/80=4.69
4. Длина корней: №1=5.3см; №2=4.8мм; №3=5.2мм.
5. Плесень на всех образцах отсутствует [5].

Выводы

По результатам исследований при выращивании тритикале с поливом активированной водой и хлореллой:

1. После 3-х часового барботирования опытных образцов №2 анолитом и №3 католитом чистый привес в обоих образцах составил 60г при всхожести в 98…99% зерна. Наблюдалось прорастание: по образцу №2 в 2 мм и корневой части (два корешка)-2мм; по образцу №3-3…4мм и корневой части (при трех корешках)-до 8 мм.

2. По истечении суток после барботирования и двукратном заливом зерна католитом наблюдалось резкое снижение окислительно-восстановительного потанциала (овп) по образцу №2 в 2,8 раза, по образцу №3 в 1,6 (со знаком минус -208 и -502mv) при возросшей электропроводности в 1,23 и 1,52 раза по образцам №2 и №3 соответственно

3. Сравнительные показатели сливной воды за этот период при заливе хлореллой показали незначительное снижение ОВП с плюсовым зарядом до 201mv и водородного показателя до 6,8 приросте электропроводности и соляного баланса в 1,15 раз

4. К концу третьих суток чистый привес образцов №1 (при троекратном заливе хлореллой) составил соответственно 75, а по образцам №2 и №3 (при троекратном заливе католитом) составил соответственно 75 и 85г.

5. За весь период наблюдений (7 суток) изменения основных показателей по всем образцам показало:

По образцу №1(трехкратный залив зерна хлореллой) уменьшение ОВП со знаком плюс от 1.3 раза до 3.6 и pH-в 1.05 раза, при изменении электропроводности от 1.15 до 1.36 раз соляного баланса от 1.07 до 1.45 раз. По образцам №2 и №3 (трехкратный залив католитом) снижение ОВП со знаком минус от 1.3 до 14.3 раз, снижение водородного показателя pH от 1.4 до 1.6 раз изменение электропроводимости от 1.2 до 2.04 раз соляного баланса от 1.03 до 1.57 раз.

6. Чистый привес ЗГК за весь период наблюдений (7 суток) по всем образцам составил: №1-425г; №2-325г; №3-375г.

7. Анализ привеса ЗГК показал, что барботирование с хлореллой №1, №3 в сравнении с аналитом №2 эффктивнее в 1.16 раз.

8. Коэффициент проращивания ЗГК по всем образцам показал: обр №1-5.31; №2-4.06; №3-4.69.

9. Рост зеленой и корневой массы по образцам составил соответственно: образец №1-135/5.3см; №2-135/4.8см; №3-135/5.2см.

10. Плесень на всех образцах отсутствует.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Базаров Б.И., Широков Ю.А. Агрозоонергетика/М.: Агропромиздат, 1987г.
2. Патент РФ № 2221753, 2002, C02F1/46 способ электрохимического активирования жидкости и устройство для его осуществления/И.Ф. Горлов, А.З. Митрофанов, С.В. Шинкарева. № 2002131366/15 заявл. 21.11.2004г.
3. Патент РФ № 2263432, 2004 A01C1/00. Способ предпосевной обработки семян зерновых культур/О.В. Харченко, И.Ф. Горлов, И.М. Фурзин. № 2004 116125/12; заявл. 26.05.2004. Опубл. 10.11.2005.
4. Осадченко И.М., Горлов И.Ф., Харченко О.В., Чурзин В.Н. Использование электрохимически активированной воды при возделывании ярового ячменя//Кормопроизводство. 2007. - № 8. – с. 26 – 28.
5. В.Н. Кравченко, Ю.В. Мазаев. Патент «Способ выращивания сельскохозяйственных животных и птицы» RU 2636331 C1 / Москва, 2017г.

УДК 631.812.2:633.491

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ НАНОКРЕМНИЙ НА КАРТОФЕЛЕ

А.В. Красильников, студент
О.В. Лукьянова, канд. с.-х. наук, доцент
Л.В. Потапова, канд. с.-х. наук, доцент
Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

Аннотация. Показана эффективность предпосадочной обработки клубней и некорневых подкормок растений картофеля минеральным удобрением НаноКремний в фазу появления всходов и фазу бутонизации. Определена наиболее оптимальная доза расхода агрохимиката при некорневых подкормках растений картофеля. Отражены качественные показатели клубней картофеля.

Ключевые слова: некорневая подкормка, минеральные удобрения, картофель, урожайность.

Одна из самых важных продовольственных культур в отечественном земледелии – это картофель. Его выращивают в больших объемах по всей территории страны. Почвенно-климатические условия в разных регионах заметно отличаются. Оптимальные условия для выращивания есть не везде, но используя удобрения для картофеля, можно добиться высоких урожаев в любых областях, и на любых почвах. Важное значение при этом имеют не только использование макроэлементов для культуры, но и микроэлементов [1,2,3].

Цель регистрационных испытаний – установление биологической эффективности удобрения минерального с микроэлементами НаноКремний на картофеле.

В задачи исследований входило:

-выявить эффективность предпосадочной обработки клубней и некорневых подкормок растений картофеля минеральным удобрением НаноКремний в фазу появления всходов и фазу бутонизации

-установить наиболее оптимальную дозу расхода агрохимиката при некорневых подкормках растений картофеля.

Агрохимикат НаноКремний – это удобрение минеральное с микроэлементами (рисунок 1). Препаративная форма (внешний вид) данного удобрения – однородная вязкая жидкость без посторонних примесей и осадка, коричнево-чёрного цвета. Нанокремний – это препарат с частицами активного кремния размером от 0,005 мкм, без дополнительных примесей. Наночастицы в составе препарата составляют 50%. Также удобрение содержит более крупные включения кремниевых кислот, полиэтиленоксид и микроэлементы (железо, цинк, медь) – последних в составе не более 10%.

Кремний для растений – экологически чистое удобрение, пришедшее на замену пестицидам. Потенциал препарата привлекает к нему внимание ученых-биологов. Они выяснили, что данный элемент, хотя и не входит в двадцатку необходимых, без которых нормальное развитие растений невозможно, но способен существенно повлиять на плодородность грунта и его состав. Почва с дефицитом кремниевых кислот имеет низкий уровень других минералов, т.к. сокращение аморфного кремнезема способствует деградации почвенного органического вещества.

Важность элемента для роста и развития растений определяется его работой внутри корневой и зеленой части ростков [4,5,6,7].

Полевые опыты по регистрационному испытанию агрохимиката НаноКремний были заложены на картофеле.

Схема опыта включала 4 варианта в 4-кратной повторности.

1. Контроль. Фон NPK.

2. Фон NPK + Удобрение минеральное с микроэлементами НаноКремний. Предпосевная обработка клубней, расход агрохимиката – 150 г/т клубней, расход рабочего раствора - 10,0 л/т. Некорневая подкормка растений: 1-я – в фазе появления всходов 2-я - в фазе бутонизации – начало цветения, расход агрохимиката - 25 г/га, расход рабочего раствора - 300 л/га.

3. Фон NPK + Удобрение минеральное с микроэлементами НаноКремний. Предпосевная обработка клубней, расход агрохимиката – 150 г/т клубней, расход рабочего раствора - 10,0 л/т. Некорневая подкормка растений: 1-я – в фазе появления всходов 2-я - в фазе бутонизации – начало цветения, расход агрохимиката - 50 г/га, расход рабочего раствора - 300 л/га.

4. Фон NPK + Удобрение минеральное с микроэлементами НаноКремний. Предпосевная обработка клубней, расход агрохимиката – 150 г/т клубней, расход рабочего раствора - 10,0 л/т. Некорневая подкормка растений: 1-я – в фазе появления всходов 2-я - в фазе бутонизации – начало цветения, расход агрохимиката - 100 г/га, расход рабочего раствора - 300 л/га.

Площадь опытных делянок - 100 м², площадь учетных делянок – 50 м^2. Повторность – четырехкратная.

Некорневые обработки проводили в безветренную погоду ранцевым опрыскивателем Gardena 3 июня (фаза полных всходов), 24 июня (фаза бутанизации) при температуре воздуха 17^{o}C и 21^{o}C соответственно. Рабочий раствор удобрения готовили непосредственно перед выполнением подкормок.

Все исследования проводились согласно общепринятым методикам для данной почвенно – климатической зоны.

В процессе выращивания высоких и устойчивых урожаев с хорошим качеством продукции необходимо иметь семена с оптимальными посадочными свойствами.

Лабораторная всхожесть картофеля выявила преимущество удобрения НаноКремний (Таблица 1). Содержащиеся в нем компоненты оказали влияние на прорастание клубней, повысив их всхожесть на 5,1% по сравнению с контролем без обработки. Эффективность влияния агрохимиката подтверждает длина ростков, которая была на 23,3% больше, чем на сопутствующем варианте.

Таблица 1

Проращивание клубней картофеля в опыте

Вариант	Лабораторные исследования			Полевые исследования
	всхожесть, %	длина ростков, мм	масса ростков, г	
1. Контроль (без обработки)	92,3	3,0	3,01	87,2
2.«НаноКремний», 150 г/т	97,4	3,7	4,26	91,5

Урожайность картофеля зависит от многих факторов, особое влияние оказывают удобрения, в данном случае минеральное с микроэлементами НаноКремний (таблица 2). На вариантах с дозами 25 г/га и 50 г/га получена достоверная прибавка урожая культуры 3,9 т/га и 5,1 т/га при $НСР_{05}$=2,18 т/га. Максимальная доза препарата не оказала существенного влияния на развитие культуры и, как следствие, урожайность оказалась на уровне контрольного варианта.

Таблица 2

Урожайность картофеля в зависимости от вариантов опыта

Вариант	Урожайность, т/га	Отклонение от контроля (±)	
		т/га	%
1. Контроль (без обработки)	27,6	-	-
2. «НаноКремний», 25 г/га	31,5	+3,9	14,1
3. «НаноКремний», 50 г/га	32,7	+5,1	18,5
4. «НаноКремний», 100 г/га	29,8	+2,2	8,0
$НСР_{05}$		2,18	

Действие препарата оказывает влияние на составляющие структуры урожая. Отмечено увеличение количества клубней на одном кусте растения на вариантах с использованием минерального удобрения от 1,6 до 2,6 штук, масса их увеличилась на 7,6-19,3%. Распределение массы фракций складывалось следующим образом: на всех вариантах преобладающей оказалась крупная фракция, максимальной она была на варианте с дозой 50 г/га - 506,4 г, что на 17% больше, чем на контроле, сопутствующие варианты с удобрением соответственно на 6,8% и 13,0%.

Товарность картофеля определяется наличием крупных и средних клубней в гнезде. Не отмечено существенных различий по данному показателю, товарность составила от 92,0% на варианте с максимальной дозой удобрения до 93,4-93,8% с дозами 50 г/га и 25 г/га, на контрольном варианте показатель составил 93,6%.

Таким образом, при регистрационных испытаниях минерального удобрения с микроэлементами НаноКремний на картофеле в разных дозах на базе Учебно-научного инновационного центра «Агротехнопарк» ФГБОУ ВО РГАТУ выявлено:

- содержащиеся в удобрении компоненты оказали влияние на прорастание клубней, повысив их всхожесть на 5,1% по сравнению с контролем без обработки. Эффективность влияния агрохимиката подтверждает длина ростков, которая была на 23,3% больше, чем на сопутствующем варианте;

-полевые условия подтвердили эффективность применения препарата: всходов картофеля было на 4,3 шт./м^2 больше, чем на контрольном варианте;

-на вариантах с дозами 25 г/га и 50 г/га получена достоверная прибавка урожая культуры 3,9 т/га и 5,1 т/га при $НСР_{05}$=2,18 т/га. Максимальная доза препарата не оказала существенного влияния на развитие культуры и, как следствие, урожайность оказалась на уровне контрольного варианта.;

-максимальное количество крахмала отмечено на варианте с дозой НаноКремний, 50 г/га, где показатель превысил контроль на 36,78%, Однако по содержанию сухого вещества показатель нивелировался и составил 21,05-21,93% .

Риск при выращивании картофеля в зависимости от неравномерного распределения осадков во время вегетационного периода, а также температурного режима, можно уменьшить, используя минеральные удобрения с микроэлементами, в частности НаноКремний.

В период вегетации рекомендуется проводить 2 внекорневые подкормки картофеля, что способствует увеличению облиственности, увеличение вегетационной массы, интенсивности фотосинтеза и будущего урожая клубней. внекорневая подкормка способствует увеличению использования питательных веществ из почвы[5,251], повышается устойчивость растений к понижению или повышению температуры, недостатку или избытку влаги, позволяет компенсировать недостаток микроэлементов, сформировать полноценную корневую систему и увеличить процессы клубнеобразования.

В качестве препаратов для предпосадочной обработки и внекорневой подкормки картофеля рекомендуется препарат НаноКремний в дозе 25 г/га и 50 г/га.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лаврентьев, А.А. Современные регуляторы роста растений [Текст] / А.А. Лаврентьев, А.С. Ступин // Материалы межвузовской научно-практической конференции «Современная наука глазами молодых ученых: достижения, проблемы, перспективы».- Рязань, 2014. – С.72-79.

2. Ступин, А.С. Роль и задачи защиты растений в современных агротехнологиях [Текст] / А. С. Ступин // Юбилейный сборник науч. трудов студентов, аспирантов и преподавателей РГАТУ агроэкологического факультета, посвящ, 110-летию со дня рождения профессора И. С. Травина : материалы науч.-практич. конф. - Рязань, 2010. - С. 132-134.

3. Ступин, А.С. Химические средства защиты, применяемые в растениеводстве [Текст] / А. С. Ступин, С.А. Механтьев // Юбилейный сборник науч. трудов студентов, аспирантов и преподавателей РГАТУ агроэкологического факультета, посвящ, 110-летию со дня рождения профессора И. С. Травина : материалы

науч.-практич. конф. - Рязань, 2010. - С. 152-153.
4. Ступин, А.С. Методологические принципы и способы применения рострегулирующих препаратов в растениеводстве [Текст] / А.С. Ступин // Материалы 65-й международной научно-практической конференции «Научное сопровождение инновационного развития агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы».- Рязань, 2014. – С.83-88.
5. Ступин, А.С. Применение препарата Циркон в сельскохозяйственном производстве [Текст] / А.С. Ступин // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 110-летию со дня рождения проф. И. С. Травина: матер. науч.-практ. конф. - Рязань, 2010. - С. 50-53.
6. Ступин, А.С. Использование регуляторов роста растений [Текст] / А.С. Ступин, С.А. Механтьев // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 110-летию со дня рождения проф. И. С. Травина: матер. науч.-практ. конф. - Рязань, 2010. - С. 150-152.
7. Ступин, А.С Роль ресурсосберегающих агротехнических приемов в условиях снижения уровня применения техногенных факторов [Текст] / А.С. Ступин, В.И. Перегудов // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 75 -летию со дня рождения проф. В. И. Перегудова: матер. науч.-практ. конф. - Рязань, 2013. - С. 42-45.

УДК 581.4:11«321»:631.8(571.150)

ФОРМИРОВАНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ И ПРОДУКТИВНОСТИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЯ И СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА

А.Е. Кудрявцев, д-р с.-х. наук, профессор
Н.И. Шевчук, канд. с.-х. наук, доцент
Алтайский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по влиянию аммиачной селитры и стимуляторов роста на морфологические признаки и продуктивность яровой пшеницы в условиях степной зоны Алтайского края. В результате проведенных исследований выявлено, что предпосевная обработка семян стимуляторами роста и предпосевное внесение в рядок аммиачной селитры способствовало увеличению высоты растений, длины корней, урожайности.

Ключевые слова: яровая пшеница, аммиачная селитра, стимуляторы роста, высота растений, длина корней, урожайность.

Значимым приемом в сохранении и воспроизводстве плодородия следует считать применение минеральных удобрений. Это направление имеет многолетнюю историю и значимость минеральных удобрений нельзя недооценивать [1]. Однако цена минеральных удобрений достаточно велика, что не позволяет в полном объеме реализовать обширный потенциал, заложенный в их применении. В настоящее время есть механизмы, которые позволяют с меньшими затратами повысить эффективность применяемых удобрений.

Использование химических и органических стимуляторов роста и применение биологических средств защиты растений – одно из современных прогрессирующих направлений, получившее широкое развитие в органическом земледелии. Их воздействие на эффективную часть плодородия и формирование продуктивности растений порой может быть выше, чем химических средств защиты растений и даже применяемых минеральных удобрений. Несомненно, их роль достаточно значимая в эффективном плодородии и на современном этапе хозяйственники должны пользоваться этим достижением науки [2].

Важным способом повышения урожайности является предпосевная обработка семян. В семенах растений скрыты большие резервы для повышения урожайности, которые можно активизировать предпосевной обработкой семян. Предпосевная обработка

семян – это система приемов, которые улучшают посевные и физические качества семян, ускоряют появление всходов, освобождают семена от возбудителей болезней [3].

Цель исследований заключалась в изучении формирования морфологических показателей и урожайности яровой пшеницы в зависимости от применения аммиачной селитры и регуляторов роста в условиях СПК «Григорьевка» Табунского района.

Объекты и методы исследований. Влияние предпосевной обработки семян регуляторами роста, а также влияние минеральных удобрений на рост, развитие и продуктивность яровой мягкой пшеницы изучалось в условиях СПК «Григорьевка». На каштановых и светло-каштановых слабо- и среднедефлированных, супесчаных и легкосуглинистых почвах было заложено два производственных опыта.

В первом производственном опыте изучалось предпосевное внесение азотного минерального удобрения - аммиачной селитры (NH_4NO_3) в рядок как стартовой дозы в объеме 60 кг/га и контрольный вариант – без внесения удобрений.

Во втором производственном опыте изучалась предпосевная обработка семян химическими стимуляторами роста: гиббереллином (концентрация 0,001 г), ауксином (концентрация 0,025 г), а также физико-химическая обработка семян озоном и контрольный вариант – без обработки семян. Срок посева в обоих опытах – вторая декада мая.

Объектом исследований служил сорт мягкой яровой пшеницы Алтайская 105, с нормой высева семян 95 кг/га, что соответствует 2,2 млн. зерен на 1 га.

В опыте применялось одно из универсальных азотных минеральных удобрений - аммиачная селитра, её химическая формула — NH_4NO_3. Основное действующее вещество – азот, его содержится в составе удобрения от 26% (низкие сорта), до 34,4% (высшие сорта). Предпосевное внесение удобрений обеспечивает растения легкоусвояемыми формами питательных элементов в первоначальный период их роста и развития.

В качестве химических стимуляторов роста использовали препараты на основе ауксина и гиббереллина. Ауксины - стимуляторы роста растений, влияющие на рост клетки в фазах растяжения, стимулируют рост клеток камбия, обусловливают взаимодействие отдельных органов, регулируют коррелятивный рост, дифференцируют клетки, помогают при росте придаточных корней.

Гиббереллины - группа фитогормонов дитерпеновой природы, которые выполняют в растениях разнообразные функции, связанные с контролем удлинения гипокотиля, прорастания семян и т.д. В контроле большинства морфогенетических процессов гиббереллины действуют в одном направлении с ауксинами.

Предпосевная обработка семян озоном **-** это физико-химический путь воздействия. Применение этого приема малоизвестно и ранее в хозяйстве не использовалось. Мы подошли к реализации этого приема с научной точки зрения инновационной технологии. Озон – это сильный окислитель и при определенной концентрации способен производить полную дезинфекцию против вирусов, грибов и бактерий. Кроме того, воздействие озона направлено на активизацию ростовых процессов и стимуляцию зародыша семени за счет обогащения кислородом и азотом (за счет повышенного нитратного фона при обработке).

Полевые наблюдения и учет урожая проведены по общепринятой методике государственного сортоиспытания [4]. Математическая обработка экспериментальных данных проведена с применением дисперсионного анализа и программы Statistica [5].

Результаты исследований. Высота растений яровой пшеницы является одним из элементов структуры урожая, и имеет определенное значение для роста, развития и формирования продуктивности. Изучение ростовых процессов, происходящих в растениях, и механизмов их регуляции является одной из актуальнейших проблем современной физиологии растений. Длина стебля зависит от биологических свойств сорта, влажности и плодородия почвы, удобрений, густоты стеблестоя и других условий.

У яровой пшеницы узловые корни начинают развиваться несколько позже и залегают мельче. Количество вторичных корней возрастает при выпадении осадков,

урожайность может увеличиваться на 30-37% по сравнению с урожаем растений, у которых были сформированы только на зародышевые корни. На мощность развития корневой системы пшеницы и образование на ней волосков оказывают большое влияние питательные вещества в почве и условия произрастания.

Влияние азотного удобрения проявляется на соотношении массы надземной и подземной части пшеницы. По азотному удобрению прирост надземной части превосходит прирост корней. В результате этого единица корней по азотному удобрению должна обеспечивать влагой и питательными веществами большую надземную массу.

В нашем опыте прирост растений яровой пшеницы в высоту определяли по разным фазам вегетации. Первый учет проводился в фазу всходов - начало кущения. Максимальная высота отдельных растений, которая была зарегистрирована в этот период времени, составляла 15 см, средняя высота растений формировалась на уровне 8,6-10,8 см (рис.1). Более активно развивались растения семена, которых были обработаны озоном. Высота растений на этом варианте в среднем составляла около 11 см. Несколько меньшей высотой характеризовались растения, семена которых были не обработаны. На варианте с применением аммиачной селитры, внесенной в рядок с нормой 60 кг на 1 га, в этот период времени воздействие удобрения было невидимым, поскольку на май приходилось всего 9 мм осадков и аммиачная селитра, не могла быть растворенной и оказать влияния на ростовые процессы. Остальные варианты опыта были мало различимы между собой. Отклонение ростовых процессов от средних значений практически во всех случаях несущественны, за исключением вариантов озон и контроль.

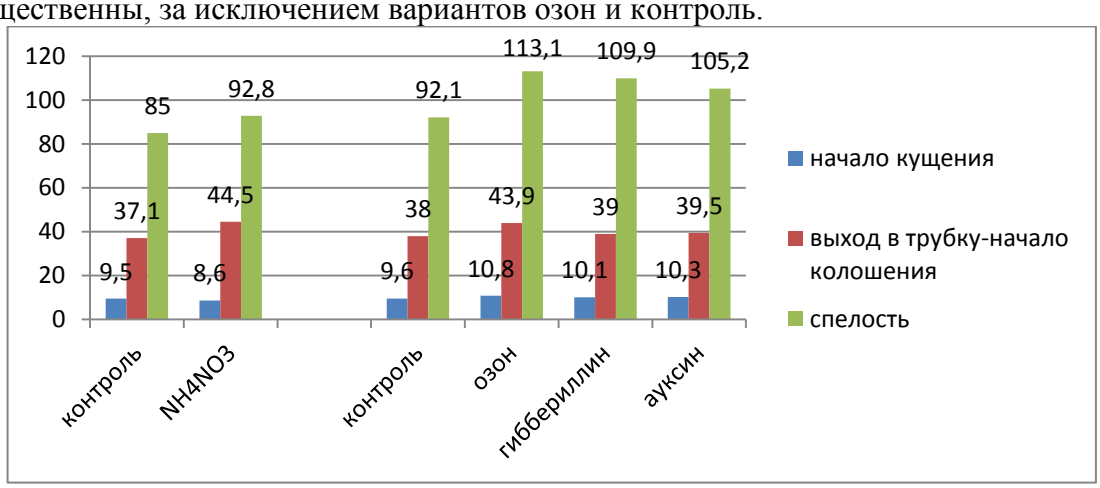


Рисунок 1. Высота растений яровой пшеницы по фазам вегетации, см

Высота растений в период фазы выхода в трубку - начало колошения находилась в интервале от 37,1 до 44,5 см. Отдельные растения имели интервал высоты от 20 до 60 см. Растения, имеющие высоту стебля 20 см, это растения вторичных побегов, образовавшиеся в более позднюю фазу, что указывает на неблагоприятные условия в фазу кущения, поскольку, формирование вторичных побегов произошло позднее. Это явление в большей степени характерно для варианта в предпосевной обработкой семян ауксином. Средняя высота растений составляла 40 см, для этой фазы развития это вполне закономерное явление.

В первом опыте более перспективным в развитии был вариант, где применялась аммиачная селитра, средний показатель высоты стебля составлял 44,5 см. Во втором опыте применение стимуляторов влияло на увеличение ростовых и линейных размеров растений яровой пшеницы, по сравнению с контрольным вариантом. На варианте, где семена были обработаны озоном, растения развивали высоту стебля до 43,9 см, что превышало контроль на 5,9 см. Однако достоверных различий по вариантам не отмечено, поэтому можно говорить лишь о тенденции, а не о закономерности.

К фазе спелости растения достигали высоты характерной для данного сорта, при этом высота по опытам изменялась в среднем от 85,0 до 116,1 см. В первом опыте

применение аммиачной селитры приводило к увеличению высоты растений по сравнению с контролем на 7,8 см. Наибольшая высота растений формировалась на вариантах с применение стимуляторов роста. На варианте с озоном отмечены наиболее высокорослые растения в среднем 113,1 см. Применение гиббереллина и ауксина увеличивало высоту растений по сравнению с контролем на 17,8 и 13,1 см соответственно.

В конце фазы выхода в трубку проводилась оценка состояния ростовых процессов корневой системы (рис.2). Рассматривая корневую систему пшеницы, следует учитывать, что она не образует главного стержневого корня и уже с момента прорастания семени имеет несколько почти одинаково развитых зародышевых или первичных корней. В процессе последующего роста и развития из нижних стеблевых узлов начинают формироваться придаточные или узловые корни, которые образуют мочковатую корневую систему.

Семена пшеницы прорастают несколькими корешками: сначала появляется один корешок, через 3-4 дня выше первого - второй и третий, затем четвертый и пятый, которые располагаются в плоскости, параллельной щитку зерновки. Яровая пшеница, в зависимости от сорта, может образовывать от двух до восьми корешков. Количество их зависит также от крупности семян, плодородия и влажности почвы, сроков сева и других факторов.

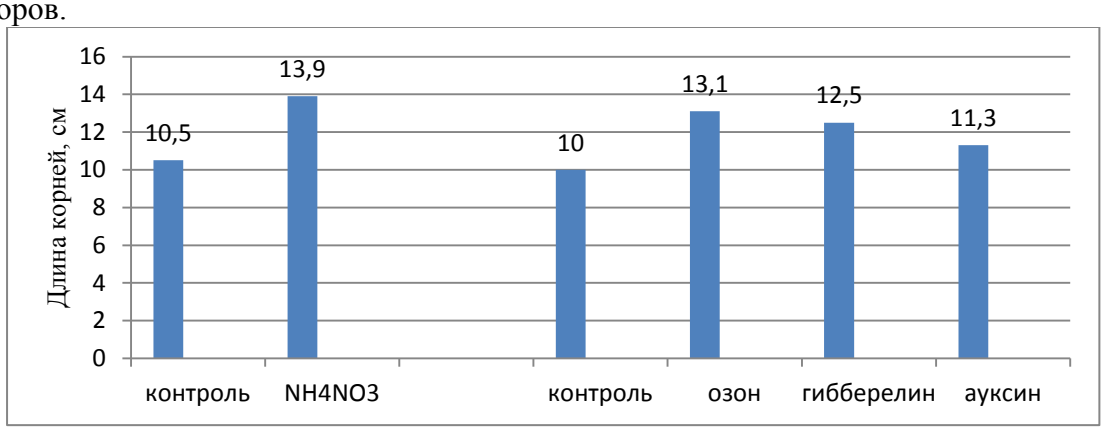


Рисунок 2. Длина корней растений в фазу выхода в трубку, см

Одновременно с появлением боковых побегов, после образования узла кущения, начинают развиваться узловые стеблевые (вторичные) корни. Это происходит через 14-26 дней после всходов. При менее благоприятных условиях этот процесс затягивается. Установлено, что каждый вновь появившийся побег образует пару корешков и таким образом обеспечивается собственной корневой системой.

Полученные результаты позволили установить, что развитие корневой системы растений протекало более интенсивно на поле, где вносилась аммиачная селитра. В среднем длина корневой системы достигала 14 см, но присутствовали экземпляры корневая система которых составляла 22 см. Кроме того аммиачная селитра позволила сформировать неплохую ризосферу. И все же формирование ризосферы не позволяет полностью избавиться от корневых гнилей. На поле, где высевались семена обработанные озоном, растения имели хорошо развитую корневую систему, среднее значения длины корней составляло 13,1 см, что выше контрольных значений на 3,1 см. Однако различия между вариантами не существенны, что позволяет считать все значения как одну генеральную выборку.

Проводимые мероприятия позволили сформировать биологическую урожайность в интервалах от 1,22 до 1,47 т/га. Максимальной урожайностью характеризовался вариант с аммиачной селитрой, где уровень урожайности составил 1,47 т/га, что превышало контроль на 0,25 т/га. Вложенные деньги на приобретение аммиачной селитры окупились и дали прибавку в 30%.

Во втором опыте наибольшая урожайность яровой пшеницы была на варианте с

предпосевной обработкой семян озоном 1,33 т/га, что было выше контроля на 0,09 т/га. Озон, имеющий в своей основе как дезинфицирующие, так и стимулирующие действия в начальном этапе развития был более эффективным, что и определило конечный результат.

Выводы. Предпосевное внесение азотного удобрения и обработка семян перед посевом стимуляторами роста приводит к увеличению значений морфологических показателей растений яровой пшеницы**.** Максимальное увеличение высоты растений по сравнению с контролем отмечено на варианте с предпосевной обработкой семян озоном, а длины корней на варианте с применением аммиачной селитры. Наибольшая прибавка к контролю в 0,25 т/га была получена на варианте сорта Алтайская 105, с предпосевным внесением в рядок аммиачной селитры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Копылов А.Н, Емельянов Ю.А., Кириллова Е.В. Сравнение эффективности аммиачной селитры и мочевины в условиях Зауралья // Нивы Зауралья, 2015. - №7 (129) - С.10-14
2. Бабоша А. В., Цицина Н.В. Регуляторы роста и развития растений полевых культур // Тез. VI международная конференция. – М.: Изд-во МСХА, 2001. – 81 с.
3. Шевчук Н.И., Кудрявцев А.Е., Вертеев И.Н. Формирование продуктивности яровой пшеницы в зависимости от норм высева // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник материалов: в 2 кн. / XIII Международная научно-практическая конференция (15-16 февраля 2018 г.). Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2018. - Кн. 1. – С. 455-456
4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. - М., 1989. - Вып.2.- 194 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Агропромиздат, 1985.- 351 с.
6. Петров А.Ф., Мармулев А.Н., Митракова А.Г. Эффективность применения различных форм азотных удобрений на посевах яровой пшеницы / Петров А.Ф., Мармулев А.Н., Митракова А.Г. В сборнике: Теория и практика современной аграрной науки сборник национальной (Всероссийской) научной конференции. Новосибирский государственный аграрный университет. 2018. С. 61-65.

УДК 631.16:631.51:631.84

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МИНИМАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И УДОБРЕНИЙ ПОД ЯЧМЕНЬ

В.Г. Кутилкин, канд. с.-х. наук, доц.
С.Н. Зудилин, д-р с.-х. наук, проф.
Самарский государственный аграрный университет

Аннотация. В двухфакторном опыте в течение 2018-2019 гг. изучали влияние основной обработки почвы и удобрений на изменение плодородия почвы, урожайность и качество зерна ячменя. Почва экспериментального участка – чернозем типичный среднемощный тяжелосуглинистый. Минимализация обработки почвы не ухудшала агрофизические показатели почвы, но способствовала увеличению засоренности посевов по числу сорняков в 1,5-1,8, по их массе 1,3-1,5 раза по сравнению со вспашкой. Применение удобрений вело к улучшению фитосанитарного состояния посевов. Обработка почвы включала варианты: вспашка на 20-22 см (контроль), мелкая обработка на 10-12 см и вариант без осенней механический обработки + гербицид сплошного действия. В фазу кущения вносили различные формы минеральных азотных удобрений дозе N_{40}.Установлено, что мелкая обработка на 10-12 см является наиболее выгодным приемом обработки почвы под ячмень. Ранневесенняя подкормка по сравнению с неудобренными вариантами обеспечила прибавку урожая 0,55 т/га при одновременном улучшении качества зерна.

Ключевые слова: ячмень, обработка почвы, азотные удобрения.

В Среднем Поволжье ячмень – важнейшая продовольственная и кормовая культура

[1]. Самарская область – один из основных регионов возделывания ярового ячменя. Посевы его ежегодно составляют около 300 тыс. гектаров. Однако себестоимость единицы продукции по традиционной технологии его возделывания остаётся высокой. Для решения этой проблемы необходимо применять научно обоснованные ресурсосберегающие технологии возделывания культуры, в которых необходимо совершенствовать все элементы технологии его выращивания.

В адаптированных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур важная роль отводится удобрениям и основной обработке почвы.

По оценкам специалистов европейских стран минеральные удобрения дают более половины прироста урожая сельскохозяйственных культур.

Важная роль в оптимизации режима питания растений принадлежит приёмам обработки почвы обработки почвы, определяющим глубину заделки и интенсивного перемешивания удобрений и растительных остатков в обрабатываемом слое почвы, оптимизации водного, воздушного и теплового режимов, скорости протекания биохимических процессов [2-5].

В условиях рыночной экономики большое значение имеет поиск экономичных и энергосберегающих способов обработки почвы, а также внесения удобрений. При этом эффективность любых агротехнических приёмов в зависимости от складывающихся погодных условий может существенно меняться.

В связи с этим целью наших исследований было выявить рациональную обработку почвы под ячмень в сочетании с применением азотных минеральных удобрений.

Для достижения цели были поставлены задачи, в которые входило: изучить влияние основной обработки на влажность и плотность почвы, засорённость посевов, урожайность и качество ячменя; дать экономическую оценку изучаемым факторам при возделывании подопытной культуры.

Исследования проводили в 2018-2019 гг. на опытном поле кафедры «Землеустройство, почвоведения и агрохимии» в зернопаровом севообороте, где предшественником ячменя была яровая пшеница.

Схема опыта включала следующие варианты основной обработки почвы (фактор А): 1 – вспашка на 20-22 см (контроль); 2 – мелкая обработка на 10-12 см; 3 – без осенней механической обработки + Торнадо 3 л/га.

Основная обработка почвы изучалась на неудобренном и удобренных фонах (фактор В) – минеральные азотные удобрения (аммиачная селитра, сульфат аммония, карбамид) применялись в качестве ранневесенней подкормки в фазу кущения в дозе N_{40} на всех вариантах опыта.

Опыт заложен в трехкратной повторности, размещение повторений и делянок систематическое, размер делянок – 780 м^2.

Остальные элементы технологии возделывания на всех вариантах опыта были одинаковыми и общепринятыми для лесостепи Самарской области.

Почва опытного поля – чернозем типичный среднемощный тяжелосуглинистый. В полевом опыте сопутствующие наблюдения и учеты проводили по общепринятым методикам.

Метеорологические условия в годы проведения исследования в целом были засушливыми, но складывались по-разному, но характерно для данного региона.

Количество продуктивной влаги, расходуемой растениями на формирование урожая (W), определяли по формуле:

$$W = W_0 + P \cdot \alpha + W_г - W_у,$$

где W_0 – запасы продуктивной влаги в почве при посеве, мм; P – количество осадков, выпавших за период вегетации культуры, мм; α – коэффициент полезного использования осадков; W_y – запасы влаги на момент уборки, мм [6]; $W_г$ – использование растениями грунтовых вод, при глубине их залегания более 3 м в расчёт не принимались.

Коэффициент водопотребления (*Kw*) по формуле:

$$K_w = \frac{W}{Y},$$

где W – количество продуктивной влаги, расходуемое растениями на водопотребление культурой, м^3/га;Y – урожайность, т/га.

Данные по урожайности обрабатывали методом дисперсионного анализа [7].

В среднем за 2 года исследований наши наблюдения за плотностью пахотного слоя почвы показали, что в период посева культуры наименьшей она была по вспашке 1,05 г/см^3, что на 0,07-0,09 г/см^3 ниже, чем по мелкой обработке и варианту без осенней механической обработки соответственно. К уборке ячменя плотность почвы выравнивалась на всех вариантах и была одинаковой – 1,20 г/см^3.

В засушливых условиях Среднего Поволжья одним из основных факторов формирования высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур является влагообеспеченность растений. В нашем опыте запасы продуктивной влаги в метровом слое практически не зависели от основной обработки почвы, и находилась в пределах 157-164 мм в период посева ячменя и 10-15 мм перед уборкой культуры. Применение азотных удобрений способствовало незначительному снижению запасов доступной влаги (на 5-9 мм) только перед уборкой культуры по сравнению с неудобренными делянками.

Основная обработка почвы оказала заметное влияние на засоренность посевов. Мелкая обработка и отсутствие осенней механической обработки способствовали увеличению засоренности посевов по числу сорняков в 1,5-1,8 и их сырой массе в 1,3-1,5 раза по сравнению со вспашкой. Засорённость посевов многолетними сорняками за 2 года опытов изменялась незначительно.

Применение удобрений способствовало лучшему развитию ячменя, сильнее подавляло массу сорняков (масса сорняков снизилась на 37,3%), повышало конкурентную способность культуры, что в дальнейшем положительно сказалось на продуктивности культурных растений.

Урожайность отражает и интегрирует действие на растение всех условий возделывания, изменяемых с помощью различных агротехнических приёмов, в том числе основной обработки почвы и удобрений.

В среднем за 2 года исследований только применение удобрений оказало достоверное влияние на урожайность ячменя (табл.). Прибавка от внесения удобрений в среднем по опыту составила 0,55 т/га.

Таблица

Урожайность ячменя (т/га) и коэффициент водопотребления культуры в зависимости от основной обработки почвы и удобрений (2018-2019 гг.)

Изучаемые факторы		Годы		В среднем	Kw, м^3/т га
Обработка почвы (фактор А)	азотные удобрения (фактор В)	2018	2019		
Вспашка на 20-22 см (контроль)	без удобрений (контроль)	1,92	2,78	2,35	974
	аммиачная селитра	2,03	3,66	2,84	808
	сульфат аммония	2,07	3,58	2,82	815
	карбамид (мочевина)	2,03	3,64	2,84	809
Мелкая обработка на 10-12 см	без удобрений (контроль)	1,76	2,63	2,20	1036
	аммиачная селитра	1,84	3,60	2,72	840
	сульфат аммония	1,84	3,74	2,79	819
	карбамид (мочевина)	2,10	3,37	2,74	835
Без осенней механической обработки	без удобрений (контроль)	1,64	2,57	2,10	1052
	аммиачная селитра	1,82	3,28	2,55	869
	сульфат аммония	1,98	3,66	2,82	786
	карбамид (мочевина)	1,98	3,62	2,80	792
2018 г.: $НСР_{05}$А= 0,16; $НСР_{05}$В= 0,19; $НСР_{05}$А и В= 0,19 2019 г.: $НСР_{05}$А= 0,13; $НСР_{05}$В= 0,15; $НСР_{05}$А и В= 0,15					

Урожайность ячменя не зависела от основной обработки почвы. Различия по урожайности между вариантами обработки почвы находились в пределах ошибки опыта.

Достоверное взаимодействие факторов обработки почвы и удобрений наблюдалось только в 2019 году. Наибольший урожай был получен по мелкой обработке с внесением сульфата аммония – 3,74 т/га.

Величина водопотребления зависит не только от культуры, но и сорта, уровня плодородия почвы, метеоусловий и агротехники. В нашем опыте самые высокие показатели коэффициента водопотребления 974-1052 $м^3$/т га отмечены на неудобренных вариантах. Применение азотных удобрений в качестве подкормки улучшало не только минеральное питание растений, но и способствовало более рациональному использованию влаги почвы и осадков, что очень важно в засушливых условиях региона. Так, при внесении удобрений коэффициент водопотребления снизился на 17,8-21,0 % по сравнению с вариантами, где удобрения не применялись. Исключение осенней механической обработки и мелкая обработка способствовали небольшому увеличению водопотребления культуры по сравнению со вспашкой.

Качество основной продукции сельскохозяйственных культур определяется не только почвенно-климатическими условиями, но применяемой в опыте агротехникой. Мелкая обработка почвы обеспечила наибольшее содержание в зерне сырого протеина 13,96%, сырой клетчатки 2,01 %, сырого жира 2,05 %. Вспашка и отсутствие с осени механической обработки способствовали снижению этих показателей на 1,75, 0,04-0,06 и 0,15-0,20 % соответственно по сравнению с мелкой обработкой. Содержание сырого жира в зерне ячменя по мелкой обработке составило 1,97%, по варианту без осенней механической обработки – 2,00%, что 0,16 и 0,19 % больше, чем по вспашке.

Применение азотных удобрений способствовало повышению содержания белка в зерне ярового ячменя на 1,0-1,5% по сравнению с неудобренным вариантом. По натуре зерна четкой закономерности между вариантами опыта не установлено.

Расчёты экономической эффективности изучаемых факторов показали, что наименьшие общие производственные затраты при возделывании ячменя были получены на неудобренном фоне по мелкой обработке 17 650 руб./ га, что на 3 222 и 521 руб. меньше, чем по вспашке и варианту без осенней механической обработки соответственно.

Применение минеральных азотных удобрений в качестве прикорневой подкормки вело к увеличению производственных затрат в среднем по опыту на 8 821 руб./га.

Самой низкой себестоимостью 1 т зерна отличался вариант мелкой обработки. По этому варианту себестоимость единицы продукции была следующей: на неудобренном фоне 8 023 руб./т, при внесении аммиачной селитры – 7 317, сульфата аммония – 7 232, карбамида – 7294 руб./ т.

Применение удобрений в качестве подкормки несмотря на значительное увеличение производственных затрат, но благодаря существенной прибавки урожая вело к снижению себестоимости продукции в среднем по опыту на 725 руб./га по сравнению с неудобренными вариантами.

Максимальный чистый доход от реализации полученный продукции был получен на удобренных вариантах по мелкой обработке – 7 299-7 724 руб./га, что соответствовало наиболее высокому уровню рентабельности ярового ячменя – 36,3-38,3 %.

Таким образом, наиболее выгодным приёмом основной обработки почвы оказалась мелкая обработка на 10-12 см, здесь получены наименьшие производственные затраты, самая низкая себестоимость, самые показатели прибыли и рентабельности производства зерна. Применение минеральных удобрений в умеренных дозах также оказалось эффективным. Использование удобрений в качестве прикорневой подкормки способствовало повышению урожайности и улучшению экономических показателей культуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Санина Н.В. Влияние минеральных систем удобрений на продуктивность и качество зерна ярового ячменя в аридных условиях Среднего Поволжья // АгроЭкоИнфо.–2018,№ 2. http:// agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2018/2/st_266. doc.
2. Матюк, Н.В. Урожайность культур и плодородие почвы в зависимости от её обработки и удобрения / Н.В. Матюк, В.Д. Полин, Е.Д. Абрашкина // Плодородие. – 2008. – № 4 (70).– С. 38-40.
3. Мазиров, В.А. Влияние разных систем обработки и удобрений на плодородие дерново-подзолистой почвы/ М.А. Мазиров, Н.С. Матюк, В.Д. Полин, Н.В. Малахов // Земледелие. – 2018. – № 2. – С.33-36.
4. Нафиков, М.М. Урожайность и питательная ценность ячменя в зависимости от предшественников и удобрений / М.М. Нафиков, А.А. Замайдинов, В.Н. Фомин, С.И. Спичков // Кормопроизводство. – 2013. – №4.– С. 11-14.
5. Замайдинов, А.А. Особенности формирования урожайности ячменя в зависимости от минерального питания и предшественников в лесостепи Поволжья / А.А. Замайдинов, В.А. Корольков, М.М. Нафиков // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – №2. – http//www.science-education.ru/108-8845.
6. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий. Методическое руководство. – М.:ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 784 с.
7. Методика опытного дела: учебное пособие [Электронный ресурс] / Зудилин С.Н., Шевченко С.Н., Кутилкин В.Г. — Самара: РИЦ СГСХА, 2016 .— 148 с. — ISBN 978-5-88575-444-6 .— Режим доступа: https://rucont.ru/efd/543137

УДК 635.647

ПРЕДПОСЕВНАЯ ОБРАБОТКА СЕМЯН ТОМАТА

А.А. Лаврентьев, соискатель
Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

Аннотация. Показано влияние предпосевной обработки семян и вегетирующих растений томата микроэлементным удобрением Микровит на рост, развитие. Изучено эффективность микроэлементного удобрения Микровит на биометрические показатели растений томата. Обработка семян томата и вегетирующих растений микроэлементным удобрением Микровитом повышает урожайность томатов.

Ключевые слова: микроэлементное удобрение, томат, биометрические показатели.

Овощеводство – высокоспециализированная отрасль растениеводства, занимающаяся производством овощей – сочных органов (плодов, корневых образований, клубней, луковиц, листьев, стеблей, соцветий) однолетних и многолетних травянистых растений, употребляемых в пищу в сыром и переработанном виде [1].

Овощеводство – одна из самых энергоемких и капиталоемких отраслей АПК. В настоящее время в стране нарастает тенденция сокращения площадей овощных культур и снижения производства товарных овощей. Из-за нарушения консервной промышленности в 3-4 раза сократилось производство зеленого горошка, практически прекращено производство отечественной томат – пасты и т. д. [2].

Дефицит овощей в стране в значительной мере восполняется импортом (1,5-2 млн. тонн ежегодно), а котором преобладают лук, томаты, корнеплоды. В последние годы объемы завоза овощей увеличились, то есть возрастает зависимость России от зарубежного овощеводства. В страну завозится большая часть замороженных овощей и продуктов детского питания на овощной основе. [3].

Крупное достижение в отрасли за последние годы – создание нового генофонда овощных культур. Еще 6-7 лет назад в Госреестре селекционных достижений РФ было около 700 сортов и гибридов. В результате успешной работы по селекции и интродукции новых видов овощных растений количество их резко возросло [4,5].

Коллективами ученых – овощеводов разработаны экологически безопасные технологии, высококачественные сорта и гибриды, высокопроизводительная техника.

Однако внедрению этих научных разработок мешает отсутствие государственной поддержки овощеводства. Эта отрасль одна из немногих развивается без государственной поддержки, что отрицательно влияет на темпы прироста объемов производства овощной продукции. [6].

Ученые – овощеводы, руководители и специалисты специализированных хозяйств, фермеры и все овощеводы страны надеются, что в Доктрину о продовольственной безопасности страны будет добавлен раздел об овощеводстве, и государство окажет всестороннюю поддержку этой важнейшей и такой необходимой для всех слоев населения отрасли. Это позволит поднять ее на новый технологический уровень, а население России обеспечить ценной витаминной продукцией высокого качества [7].

Цель исследований заключается в разработке оптимальных режимов предпосевной обработки семян и вегетирующих растений томата микроэлементным удобрением Микровит и сравнительной оценке данных приемов применительно к ранним районированным сортам томата и почвенно-климатическим условиям Нечерноземной зоны.

В задачу исследований входит изучение действия предпосевной обработки семян и вегетирующих растений томата в фазу шести листьев и в фазу бутонизации микроэлементным удобрением Микровит на рост, развитие, продуктивность, качество продукции, а также определение экономической эффективности этого приема.

Схема опыта:

1. Контроль – семена томата, намоченные в воде.
2. Семена томата, обработанные, микроэлементным удобрением Микровит (семена).
3. Семена + обработка вегетирующих растений микроэлементным удобрением Микровит в фазу 6 листьев (семена + фаза 6 листьев).
4. Семена + обработка вегетирующих растений микроэлементным удобрением Микровит в фазу бутонизации (семена + фаза бутонизации).

Семена контроля томата замачивали в чистой воде на 6 часов.

Другая часть семян данного сорта замачивалась также на 6 часов в растворе микровита, содержащем следующие питательные вещества, г/л: общего азота -30, фосфора – 2,5, калия – 20, магния – 14, серы – 40, железа – 30, марганца -20, бора – 9, цинка – 8, меди – 8, кобальта -1, кальция – 20.

Опыт закладывался систематическим методом в четырехкратной повторности. Площадь каждой делянки составила 1,75 м^2: ширина 0,7 м, длина 2,5 м. Защитная зона между делянками 70 см, а между повторениями 0,5 м.

Для исследований был выбран сорт раннеспелого томата Вспышка.

Величина урожая, его качество и сроки созревания зависят не только от сортовых и посевных качеств семян, но и от их предварительной предпосевной подготовки. Применяют различные, способы, способствующие оздоровлению и повышению посевных качеств семян. Подготовленные семена дают более дружные и ранние всходы, а растения развиваются лучше, особенно в первый период вегетации. При этом представляется возможность получить увеличение выхода ранней продукции и общего сбора плодов.

Определение энергии прорастания и лабораторной всхожести семян томата показало, что на контроле энергия прорастания составила 69%, предпосевная обработка повысила ее до 74%. Лабораторная всхожесть на контроле 83%, а предпосевная обработка увеличила ее на 3%. Энергия прорастания зависит от жизнеспособности семян, чем и определяется быстротой их прорастания. Предпосевная обработка Микровитом повысила энергию прорастания, и семена томата быстро проросли и дружнее.

Посев семян томата на рассаду был проведен в кассеты по одному семени 5 марта. Семена перед посевом обработали горячей водой, температура которой 45 градусов, затем семена контроля намачивали 6 часов в чистой воде, другая часть семян в растворе микроэлементов. Посеянные с семенами кассеты помещали при температуре 25 градусов.

На 4 сутки на варианте с микровитом стали появляться единичные всходы, на 5 сутки на варианте с микроэлементами и на 6 сутки на контроле. На 7 сутки на контроле взошло 16,9% семян, на варианте с микроэлементами - 17,3%.. Превышение контроля от предпосевной обработки семян составило 2,3%. На 9 день посева количество всходов перестало увеличиваться и при подсчете 14 марта взошло 80,2% семян, а предпосевная обработка семян микроэлементами увеличила ее до 82,3% .

Всходы после предпосевной обработки появились не только раньше, но и дружнее. Можно предположить, что питательные вещества, полученные из Микровита усваиваются корневой системой и способствуют ускорению появлению всходов.

При появлении первого настоящего листа наблюдается та же динамика, что и при появлении всходов. 16 марта у 16,8% всходов томата появился настоящий лист, на варианте с Микровитом -18,8%. К 19 марта на контроле 80,2% растений имело первый настоящий лист, обработка семян микроэлементами увеличило количество растений до 91,1%. Предпосевная обработка семян микровитом дала больший эффект.

Высадка рассады в грунт проводилась 10 мая. Схема посадки 70×50 см. Посадка проводилась в лунки пролитые водой. Рассаду погружали в лунку до первого настоящего листа. Рассада имела шесть настоящих листьев.

Через неделю после высадки рассады растения томата подкармливали мочевиной для лучшего формирования корневой системы. Вегетирующие растения томата обработали раствором Микровита в фазу 6 листьев и в фазу бутонизации.

Таблица 1

Влияние предпосадочной обработки семян и вегетирующих растений томата на динамику цветения, %

Варианты	Даты			
	20.05.19	25.05.19	30.05.19	04.06.19
Контроль	3,8	40,0	75,6	95,6
Семена	5,6	57,5	81,8	97,4
Семена + фаза 6 листьев	6,5	60,2	86,2	100,0
Семена + фаза бутонизации	7,2	61,4	88,6	100,0

Наблюдения за цветением томата проводились каждые пять дней с 20 мая по 04 июня. Данные представлены в таблице 1 . 20.05 на контроле зацвело 3,8 % растений, на варианте семена – 5,6%, семена + фаза 6 листьев -6,5%, семена + фаза бутонизации- 7,2% растений. 25 мая на контроле – 40 % цветущих растения, на исследуемых вариантах 57,5…61,4 %. 30 мая на контроле – 75,6% растений зацвели, на варианте семена - 81,8% растений зацвело, на варианте семена + 6 листьев – 86,2% растений, на варианте семена + фаза бутонизации – 88,6%. 04 июня на контроле зацвело 95,6 % растений, на исследуемых вариантах процент зацветших растений колебался от 97,4 до 100,0% .

Биометрия растений, показывает внешние характеристики физиологического состояния, такие как высота растений, число листьев на растении, площадь листовой (ассимиляционной) поверхности на одном гектаре в самый интенсивный этап роста томата – фазу цветения и диаметр стебля.

Средняя высота растений на контроле составляла 56,2 см. На исследуемых вариантах растения были выше контроля, так на варианте семена превышение составило 0,6 см или 10,1%, на варианте семена + фаза 6 листьев превышение 1,7 см или 3,0%, на варианте семена + фаза бутонизации превышение 2, 0 см или 3,5%.

Количество листьев на контроле было 36,8 шт., на варианте семена – 42,3 шт., что превысило контроль на 14,9%, на варианте семена + фаза 6 листьев – 45,1 шт, превышение контроля на 22,5%, на варианте семена + фаза бутонизации - 45,6 шт., превышение контроля на 23,9%.

Диаметр стебля на контроле 0,9 см, на исследуемых вариантах 1,0…1,1 см, превышение контроля 11,1…22,2%.

Площадь листовой поверхности на контроле составляла 38,4тыс.м²/га, на варианте семена – 43,6 тыс. м²/га (превышение контроля на 13,5%), на варианте семена + фаза 6 листьев– 53,8 тыс. м²/га (превышение контроля на 16,6%), на варианте семена + фаза бутонизации - 45тыс. м²/га (превышение контроля на 17,1%).

Микроэлементное удобрение микровит оказал наибольшее стимулирующее влияние на площадь листовой поверхности на варианте семена + фаза бутонизации увеличив ее в среднем на 6,6 тыс.м² (или 17,1%), по сравнению с контрольным вариантом.

Урожайность плодов томата на контроле –25,9 т/га, на варианте семена – 28,1 т/га, что превышает контроль контроль на 2,2 т/га или на 8,5%, на варианте семена + фаза 6 листьев превышение контроля на 3,6 т/га или на 14,2%, на варианте семена + фаза бутонизации превышение составило 4,4 т/га или на 17,1%.

Наибольшая урожайность была отмечена на варианте семена + фаза бутонизации и составила 4,4 т/га относительно контроля (больше на 17,1%).

Предпосевная обработка семян томата и вегетирующих растений повысила массу плодов томата на 9,6…19,2%, количество плодов на растении на 4,3…8,2%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лаврентьев, А.А. Современные регуляторы роста растений [Текст] / А.А. Лаврентьев, А.С. Ступин // Материалы межвузовской научно-практической конференции «Современная наука глазами молодых ученых: достижения, проблемы, перспективы».- Рязань,2014. – С.72-79.
2. Лаврентьев, А.А. Применение регуляторов роста для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур [Текст] / А.А. Лаврентьев, А.С. Ступин // Материалы 65-й международной науч.-практ. конф. «Научное сопровождение инновационного развития агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы».- Рязань, 2014. – С.88-93.
3. Ступин, А.С Роль ресурсосберегающих агротехнических приемов в условиях снижения уровня применения техногенных факторов [Текст] / А.С. Ступин, В.И. Перегудов // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 75 -летию со дня рождения проф. В. И. Перегудова: матер. науч.-практ. конф. - Рязань, 2013. - С. 42-45. Ступин, А.С.
4. Влияние регуляторов роста на продуктивность озимой и яровой пшеницы [Текст] / А.С. Ступин. // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 110-летию со дня рождения проф. Е.А. Жорикова. : матер. науч.-практ. конф. - Рязань, 2011. - С. 75-76.
5. Ступин, А.С. Влияние Циркона и Эпина-Экстра на продуктивность озимой и яровой пшеницы [Текст] / А.С.Ступин // В сборнике: «Инновационные научные решения - основа модернизации аграрной экономики». Материалы Всероссийской заочной научно-практической конференции. Пермь, 2011. - С. 45-47.
6. Ступин, А.С. Использование регуляторов роста растений [Текст] / А.С. Ступин, С.А. Механтьев // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 110-летию со дня рождения проф. И. С. Травина: матер. науч.-практ. конф. - Рязань, 2010. - С. 150-152.
7. Ступин, А.С. Роль и задачи защиты растений в современных агротехнологиях [Текст] / А. С. Ступин // Юбилейный сборник науч. трудов студентов, аспирантов и преподавателей РГАТУ агроэкологического факультета, посвящ, 110-летию со дня рождения профессора И. С. Травина : материалы науч.-практич. конф. - Рязань, 2010. - С. 132-134.

УДК 635.25

ПРЕДПОСЕВНАЯ ПОДГОТОВКА СЕВКА ЛУКА РЕПЧАТОГО

А.А. Лаврентьев, соискатель
Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

Аннотация. Изучено влияние предпосевной обработки севка лука репчатого комплексом микроэлементов и гуминовым препаратом на урожай и качество луковиц лука репчатого. Использование микроэлементов как химического так и природного происхождения создает предпосылки, направленные на изменение уровня обменных процессов в растительном организме, исключая воздействие экстремальных факторов, в

результате чего создаются преимущества, связанные с минимальными поступлениями в растение вредных соединений. Использование микроэлементов позволяет максимально реализовать потенциальные возможности культуры и сорта.

Ключевые слова: лук репчатый, севок, микроэлементы, гумат калия.

В настоящее время насчитывается около 400 видов луковых и более 200 из них произрастает на территории РФ. Наибольшее распространение из этих видов получил лук репчатый. Репчатый лук является и самым древним в культуре [1].

В настоящее время культура репчатого лука распространена повсеместно, где климатические условия и почва позволяют его выращивать. Биология этого растения дает возможность выращивать его почти круглый год в теплицах, парниках, под пленочными укрытиями и в открытом грунте. В последние годы площадь под посевами репчатого лука в РФ составляет более 100 тыс. га, или около 10% от всех площадей, занятых под овощными культурами [2].

Лук содержит ценные питательные вещества и пользуется большим спросом у населения.

В пищу лук используют в свежем, вареном, жареном виде, он незаменим для приготовления и ароматизации самых разнообразных блюд. Перерабатывающая промышленность добавляет его во многие овощные, мясные и рыбные консервы. [3].

Лук придает вкус пище, способствует лучшему пищеварению, увеличивает выделение желудочного сока и повышает усвояемость пищи организмом человека. Подобно желудочному соку он обладает пептолитическим действием — расщепляет белки до пептонов.

Биохимический состав лука непостоянен и зависит от сорта, района выращивания, ухода за растением, состояния его (находится лук в состоянии покоя или роста). Неодинаков и биохимический состав различных частей растения: листьев, сочных и сухих чешуй.

Вкус и запах луку придают содержащие серу эфирные масла, которых не более 0,1%. В луке имеется незначительное количество лимонной и яблочной кислот. Окраску наружным чешуям лука придают пигменты. Красящие вещества лука устойчивы и применяются в красильном деле. Зола лука богата кремнеземом и известью.

Лук всегда использовался как лечебное средство в народной медицине. Печеными луковицами лечат фурункулы и нарывы, лук применяют как мочегонное и противоцинготное средство.

Лечебные свойства луку придают имеющиеся в нем антибиотические вещества — фитонциды. Фитонциды лука обладают бактерицидным, противогрибным и противоглистным действием [4].

Лук характеризуется высокой урожайностью, транспортабельностью и лежкостью. Главнейший путь увеличения производства лука репчатого – повышение урожайности. Чтобы увеличить урожайность, необходимо систематически повышать культуру ведения сельскохозяйственного производства на основе широкого использования последних достижений науки и передового опыта. За последние годы наука и практика внесли много нового в предоставления о роли питательных веществ в жизни растений, а также разработку методов применения удобрений. Установлено, что для успешного роста и развития требуется различные химические элементы. Правильное построение системы питания растения невозможно без включения в нее удобрений, содержащих микроэлементы. Именно поэтому вопрос о роли микроэлементов в жизни растений в настоящее время вызывает все возрастающий интерес [5,6,7].

Цель исследования заключается в разработке оптимальных приемов предпосевной обработки севка лука репчатого микроэлементами и гуминовым препаратом и сравнительной оценке данного приема применительно к сорту лука репчатого Стурон, а также их влияние на рост, развитие и продуктивность.

Для исследования был взят севок лука репчатого диаметром 1,5 см. Сорт лука репчатого Стурон.

Sturon (Стурон) – это сравнительно старый и самый распространенный сорт лука. Среднеспелый сорт голландской селекции. Период от всходов до уборки 105-110 дней. Луковицы одногнездные, имеют круглую или немного плосковатую форму и толстую шейку, желто-коричневые, массой 100-110 граммов. Вкус острый. Лежкость отличная. Слабо поражается болезнями. Сухого вещества 15%. Приспособлен к выращиванию из севка. Урожай может быть очень обильным.

Схема опыта:

1. Контроль – севок , намоченный в воде.
2. Севок, намоченный в комплексе микроэлементов 0,01%.
3. Севок, намоченный в гумате калия 0,001% .

Исследования и наблюдения проводились на опытной агротехнологической станции Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева в 2019 г.

Опыт закладывался рендомизированным методом в 4-х кратной повторности.

Площадь делянки – 3 м^2, а общая площадь опыта 42,5 м^2 с учетом дорожек между делянками.

Намачивание севка в воде, растворе микроэлементов и гумате калия проводили в течение 6 часов.

Состав раствора микроэлементов: борная кислота – 1г/л, сульфат марганца – 10г/л, медный купорос – 20мг/л, молибдат аммония – 400мг/л, сульфат цинка – 300мг/л.

Роль микроэлементов в основном заключается в том, что они входят в состав многих ферментов, играющих роль катализаторов биохимических процессов и повышают их активность. Микроэлементы стимулируют рост растений и ускоряют их развитие; оказывают положительное действие на устойчивость растений против неблагоприятных условий среды; играют важную роль в борьбе с некоторыми заболеваниями растений.

В состав гумата калия входили следующие макро- и микроэлементы (% пересчета на сухое вещество): азот – 1,5%, калий – 5%, бор – 0,2%, железо – 0,4%, кобальт – 0,02%, марганец – 0,17%, медь – 0,2%, молибден – 0,02%, цинк – 0,2%, йод – 0,005.

Посадку лука проводили на расстоянии между луковицами в ряду 7 см, между рядами – 30 см, глубина заделки 3 – 4 см. На 1м² размещалось 60 луковиц севка.

Для того, чтобы установить степень влияния микроэлементов и гумата калия на развитие лука севка в лабораторных условиях был поставлен опыт. Для этого брали ящик для рассады, в него засыпали почву и сажали лук севок. Диаметр луковиц севка 1,5 – 2 см, сажали на расстоянии 7 см. Севок засыпали почвой на глубину 3 см. Почву поливали, и ящик, чтобы почва не пересыхала, закрывали целлофаном.

На пятые сутки у лука севка появились листья. На контроле длина листьев была 1,0см, на варианте гумат калия - 1,9см, на варианте микроэлементы -1,5см.

Для того, чтобы определить как развивается корневая система на 14 сутки растения лука севка полили и аккуратно вытащили подряд 5 растений и провели промеры длины корней, листьев, подсчитали количество корней. Количество корней на контроле до 7,7 штук, на исследуемых вариантах 8,6 и 9,7 штук. Средняя длина корней на контроле составила 7,4 см, а на варианте с микроэлементами 8,7см, а с гуматом калия – 9,5 см. Длина листьев соответственно 3,0см; 4,5см; 5,4см. В дальнейшем у растения лука увеличивалась длина листьев быстрее, а корневая система некоторое время приостановила рост. После того, как длина листьев стала в среднем 10,7…11,2 см, корневая система стала увеличиваться в объеме.

Из этого опыта можно сделать вывод, что микроэлементы, содержащиеся в гумате калия, оказывают более значительное влияние на рост и развитие растений лука, чем микроэлементы химического происхождения.

В полевых условиях посадка лука севка в грунт проводилась 25 апреля. Сроки

посадки выбирали исходя из прогреваемости почвы. Температура почвы должна быть не ниже 6 градусов.

При подсчете всходов выявили, что из 100 посаженных луковиц севка на контроле взошло 90 штук луковиц, на варианте с гуматом натрия – 92 штуки, с микроэлементами – 90 штук.

При выкопке не взошедшего севка было выявлено, что у одних на донце слабо развитые корни, у других донце загнило, у третьих на донце образовалась плесень.

В рассадную фазу проводили промеры длины листьев. Длина листьев в рассадную фазу на контроле составила 16,7 см, предпосевная обработка гуматом калия повысила ее до 22,5 см, обработка микроэлементами – до 20,1 см. Гумат калия и микроэлементы усилили рост листьев по сравнению с контролем на 19,9 … 34,5%.

Всходы лука репчатого на вариантах, обработанных микроэлементами и гуматом, имели листья темно-зеленого цвета и по длине больше, чем листья контроля.

Предпосевная обработка лука севка способствовала росту листового аппарата, это видно по данным длины листьев, которая определялась каждые две недели. Так к 10 мая длина листьев составила на контроле 6,5 см, на варианте с гуматом калия– 8,2 см, с микроэлементами – 7,8см. При замерах 1 июня длина листьев на контроле составила 15,6 см, а предпосевная обработка повысила ее на 2,9…9,8 см, 15 июня превышение контроля на 4,8…9,6 см, 30 июня на 5,9…8,9 см, а 14 июля на 1,9…2,8 см.

Опережение в росте наблюдалось по всем фазам развития в одинаковой последовательности, гумат калия и микроэлементы усилили рост листьев по сравнению с контролем.

По мере развития лука репчатого проводили фенологические наблюдения за развитием растений. В результате наблюдений выявили, что предпосевная обработка севка гуматом калия способствовала более быстрому прохождению фаз развития по сравнению с контролем и вариантом с микроэлементами, количество дней, приходящееся на его развитие, уменьшается.

В фазу формирования луковицы определяли площадь листьев. В результате исследований выявили, что в фазу начала формирования луковицы площадь листьев составила 55,6 см^2, предпосевная обработка гуматом калия и микроэлементами увеличила ее до 60,5 и 58,4 см^2. По сравнению с контролем гумат калия повысил площадь листьев на 8,8%, а микроэлементы на 5,0%.

В фазу сформировавшейся луковицы площадь листьев была наибольшей, потому, что в этот период растения имели хорошо развитую мочковатую корневую систему, обеспечивающую всем необходимым: влагой, элементами питания. На контроле площадь листьев в фазу сформировавшейся луковицы 210,2 см^2, обработка гуматом калия увеличила площадь до 230,4 см^2, а микроэлементами до 218,6 см^2. Площадь листьев на гумате калия превысила контроль на 9,6%, а на микроэлементах на 3,9%. калия – 11,1%, на варианте с микроэлементами – 5,8%.

Далее в фазу вызревшей луковицы начался отток питательных веществ из листьев в луковицу, и площадь листьев уменьшается, листья постепенно желтеют и подсыхают.

В фазы начала формирования луковицы и сформировавшейся луковицы определяли содержание сухого вещества в листьях лука. Процент сухого вещества на исследуемых вариантах был больше, чем на контроле. Так в фазу начала формирования луковицы на контроле процент сухого вещества в листьях - 24,3%, на исследуемых вариантах процент сухого вещества превышает контроль на 14,8…17,3%.

Анализ содержания сухого вещества в листьях в фазу сформировавшейся луковицы показал, что содержание сухого вещества в листьях на контроле 39,6%, предпосевная обработка лука севка повысила содержание сухого вещества на 1,3…3,8%.

В фазу формирования луковицы определяли процент сухого вещества в луковицы. На контроле содержание сухого вещества в луковице – 14,8%, предпосевная обработка гуматом калия повысила его до 15,8%, а предпосевная обработка микроэлементами до

15,7%. Таким образом, содержание сухого вещества в луковицах изменяется незначительно и мало зависит от того, чем обработан севок перед посевом. Анализируя данные по биологической урожайности лука репки можно отметить, на контроле при средней массе луковицы 120,4г был получен биологический урожай 5,66 кг/м^2. Предпосевная обработка лука севка гуматом калия повысила массу луковицы до 148,6 г, биологический урожай составил 7,13 кг/м$^{2.}$. Предпосевная обработка лука севка микроэлементами увеличила массу луковицы до 136,8 г, а биологический урожай лука репки до 6,43 кг/м$^{2.}$. Превышение контроля составило 13,6 …23,4%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лаврентьев, А.А. Применение регуляторов роста для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур [Текст] / А.А. Лаврентьев, А.С. Ступин // Материалы 65-й международной науч.-практ. конф. «Научное сопровождение инновационного развития агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы».- Рязань, 2014. – С.88-93.
2. Лаврентьев, А.А. Современные регуляторы роста растений [Текст] / А.А. Лаврентьев, А.С. Ступин // Материалы межвузовской научно-практической конференции «Современная наука глазами молодых ученых: достижения, проблемы, перспективы».- Рязань, 2014. – С.72-79.
3. Ступин, А.С. Роль и задачи защиты растений в современных агротехнологиях [Текст] / А. С. Ступин // Юбилейный сборник науч. трудов студентов, аспирантов и преподавателей РГАТУ агроэкологического факультета, посвящ, 110-летию со дня рождения профессора И. С. Травина : материалы науч.-практич. конф. - Рязань, 2010. - С. 132-134.
4. Ступин, А.С. Использование регуляторов роста растений [Текст] / А.С. Ступин, С.А. Механтьев // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 110-летию со дня рождения проф. И. С. Травина: матер. науч.-практ. конф. - Рязань, 2010. - С. 150-152.
5. Ступин, А.С. Влияние Циркона и Эпина-Экстра на продуктивность озимой и яровой пшеницы [Текст] / А.С.Ступин // В сборнике: «Инновационные научные решения - основа модернизации аграрной экономики». Материалы Всероссийской заочной научно-практической конференции. Пермь, 2011. - С. 45-47.
6. Ступин, А.С. Влияние регуляторов роста на продуктивность озимой и яровой пшеницы [Текст] / А.С. Ступин. // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 110-летию со дня рождения проф. Е.А. Жорикова. : матер. науч.-практ. конф. - Рязань, 2011. - С. 75-76.
7. Ступин, А.С Роль ресурсосберегающих агротехнических приемов в условиях снижения уровня применения техногенных факторов [Текст] / А.С. Ступин, В.И. Перегудов // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 75 -летию со дня рождения проф. В. И. Перегудова: матер. науч.-практ. конф. - Рязань, 2013. - С. 42-45.

УДК 633.11:614.77

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРИЕМОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПОД ОЗИМУЮ ПШЕНИЦУ

Е.А. Лазарев, студент
А.С. Ступин, канд. с.-х. наук, доцент
Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

Аннотация. Показано влияние различных систем обработки почвы на засоренность посевов озимой пшеницы. Выявлено влияние различных систем обработки почвы на агрохимические показатели почвы. Дана оценка систем обработки почвы на урожайность озимой пшеницы.

Ключевые слова: озимая пшеница, засоренность посевов, гумус, элементы питания.

Решение проблемы обработки почвы, является одной из основных задач земледелия. Обработка почвы призвана обеспечивать эффективную аккумуляцию осадков, повысить долю продуктивного использования влаги растениями и снизить

физическое испарение с поверхности поля, создать оптимальное состояние почвы для получения всходов и дальнейшего развития растений, не допускать накопления вредителей и болезней. С обработкой почвы тесно связана и борьба с сорной растительностью, конкурирующей с культурными растениями за влагу и элементы питания[1,2,3].

Предпосевная обработка почвы под озимую пшеницу имеет огромное значение, так как от этого будет зависеть глубина укладки семян, дружность и равномерность всходов озимой пшеницы, рост, развитие и в конечном итоге урожайность пшеницы. Основным заданием обработки почвы является создание структурно агрегатного состава посевного слоя. В результате комплекса работ качественно подготовленное к посеву поле должно иметь достаточно плотный под посевной слой с объемной массой 1,1-1,3 г/куб.см. В посевном мелкокомковатом слое почвы должны преобладать грунтовые частицы диаметром 1-3 мм (в основном 1-1,5 мм). Наличие грудок больше 8 см не допускается. Все это обеспечивает хороший контакт семян с почвой и дружные, одновременные всходы. Мелкокомковатая структура пахотного слоя повышает обеспеченность почвы водой и способствует развитию сильной корневой системы, хорошей зимовке и росту растений [4,5,6,7].

Исследования проводились для решения следующих задач:

Выявить влияние различных по интенсивности систем обработки почвы на: а) засоренность посевов; б) содержание элементов питания в почве; в) урожайность озимой пшеницы; г) качественные показатели зерна озимой пшеницы.

Полевой опыт проводился на опытном поле агротехнологической опытной станции. Опыт заложен методом расщепленных делянок, в четырехкратной повторности, площадь каждой делянки 300 квадратных метров.

По всем вариантам опыта проводили послепосевное прикатывание кольчато-шпоровым катком ЗККШ-6. Вспашку проводили плугом ПЛН-4-35 на глубину 20-22 см; дискование тяжелой дисковой бороной БДТ-3,0 на глубину 10-12 см. (после уборки предшественника)

Предпосевную обработку проводили культиватором КПС-4 на глубину 6-8 см. и тяжелой дисковой бороной БДТ-3,0 на глубину 6-8 см.

Посев проводили зерновой сеялкой СЗУ- 3,6. Норма посева озимой пшеницы 6,0 (млн. всхожих семян/га). Сорт озимой пшеницы – Московская 39.

Внесение удобрений: N_{45} P_{40} $K_{50.}$

Фосфорные и калийные удобрения вносили под предшественник, под основную обработку почвы. Азотные удобрения вносили в подкормку ранней весной туковой сеялкой СТН-2,8.

Азотное удобрение – аммиачная селитра, NH_4NO_3 – 1,3 ц/га.

Фосфорное удобрение – простой суперфосфат, $Ca(H_2PO_4)_2 * H_2O + CaSO_4$ – 2 ц/га.

Калийное удобрение – хлористый калий, KCl – 0,9 ц/га.

Уборку урожая проводили комбайном “Сампо-500”

Обработка почвы является агротехническим методом борьбы с сорняками в посевах различных сельскохозяйственных культур.

Высказываемые опасения о возможности засорения почвы и посевов при минимализации обработки являются одной из причин, препятствующих её широкому распространению.

Таблица 1

Засоренность посевов озимой пшеницы, (шт/м^2)

Системы обработки почвы.	Сроки определения.				В среднем за вегетацию	
	Всходы		Перед уборкой			
	Многолет.	Малолет.	Многолет.	Малолет.	Мног.	Мал.
Плужная (контроль)	3	27	2	19	2,5	23
Плужно-дисковая	6	22	4	13	5	17,5
Дисковая	12	48	8	29	10	38,5

Данные таблицы 1 показывают, что имеется закономерность – уменьшение засоренности посевов озимой пшеницы к концу вегетации, как следствие угнетения сорняков вегетативной массой культурных растений.

Результаты опыта показывают, что дискование вело к увеличению засоренности посевов и, особенно, многолетними сорняками. По плужно-дисковой обработке почвы малолетних сорняков было наименьшее количество. По контролю число многолетних сорняков в 2 раза было меньше чем по плужно-дисковой обработке и в 4 раза меньше чем по дискованию.

Таблица 2

Содержание элементов питания и гумуса в посевах озимой пшеницы

Варианты обработки почвы.	Слой почвы, см.	P_2O_5 мг/100г почвы	K_2O_5 мг/100г почвы.	Гумус, %
Плужная (контроль)	0-10	33,7	16,1	2,80
	10-20	34,0	15,0	3,25
	0-20	33,9	15,6	3,03
	20-30	35,7	17,7	3,25
Плужно-дисковая	0-10	29,0	20,1	3,25
	10-20	34,5	18,9	3,25
	0-20	31,8	19,5	3,25
	20-30	36,0	18,5	3,25
Дисковая	0-10	36,5	25,8	4,38
	10-20	38,0	22,3	4,10
	0-20	37,3	24,1	4,24
	20-30	36,0	18,1	3,50

Обобщая результаты наблюдений по засоренности посевов озимой пшеницы, следует сделать вывод, что в результате замены отвальных обработок на безотвальные, в период длительного времени, возрастает общая численность сорняков, а также доля многолетних сорняков.

Одним из основных показателей почвенного плодородия и окультуренности почв является гумус. Он способствует накоплению азота, микроэлементов и превращению фосфора в доступную для растений форму.

Анализируя данные таблицы 2, можно сделать вывод, что распределение фосфора по плужной (контроль) обработке почвы во всех слоях идет равномерно. По плужно-дисковой обработке заметно увеличение фосфора в нижних слоях. Если рассматривать дисковую обработку почвы то видно, что большая часть фосфора сосредоточена в слое 0-10 см. и в слое 10-20 см.

Распределение калия идет равномерно во всех трех слоях почвы по плужной обработке и по плужно-дисковой обработке почвы. По дискованию содержание калия в слое 0-10 см. превосходит на 7,7 мг/100г. почвы содержание калия в слое 20-30 см. Это все связано с разной глубиной обработки почвы по вариантам.

Содержание гумуса идет равномерно во всех слоях почвы по плужно-дисковой обработке почвы и по плужной обработке, за исключением слоя 0-10 см., где наблюдается понижение содержания гумуса. По дискованию содержание гумуса с глубиной понижается. Наибольшее содержание гумуса в слое 0-10 см. Это также связано с разной глубиной обработки почвы по вариантам.

Системы обработки почвы не показали значительного влияния на такие агрохимические показатели, как $_{P}H$ солевой вытяжки, гидротехническую кислотность, сумму поглощенных оснований.

Также системы обработки почвы не оказали значительного влияния на содержание нитратов в почве.

Проведенные исследования свидетельствуют о том, что продуктивность озимой пшеницы в заключительной степени зависит от качества обработки почвы, плотности

сложения почвы, засоренности посевов, метеорологических условий и сногих других факторов.

Рассмотрим теперь влияние различных систем обработки почвы на урожайность озимой пшеницы

Анализируя таблицу 3, можно сделать вывод, что наибольшая урожайность озимой пшеницы была получена по плужно-дисковой обработке почвы, прибавка урожая составила 0,72 т/га по отношению к контролю. Чуть меньше урожайность была по дисковой обработке, что также выше контроля, но на 0,55 т/га.

Таблица 3

Урожайность озимой пшеницы, (т/га).

Варианты обработки почвы	Урожайность, т/га.	Отклонение от контроля, ± т/га.
Плужная (контроль)	1,60	-
Плужно-дисковая	2,32	+ 0,72
Дисковая	2,15	+ 0,55

$НСР_{05} = 0{,}17$ т/га.

Таблица 4

Структура урожая озимой пшеницы

Варианты обработки почвы.	Число продуктивных стеблей, шт/м^2	Вес зёрен в колосе, г.	Число зёрен в колосе, шт.	Длина колоса с 10 растений средняя, см.	Длина растений, см.	Масса 1000 зёрен, г.
Плужная (контроль)	300	0,8	33	8,8	67,4	37,9
Плужно-дисковая	408	0,76	31	8,1	67,3	33,6
Дисковая	360	0,79	32	8,1	67,4	37,9

Из таблицы 4 видно, что наибольшее число продуктивных стеблей отмечено по плужно-дисковой обработке почвы, а наименьшее по плужной. Масса 1000 зёрен по плужно-дисковой обработке почвы была на 4 г. меньше чем по плужной обработке и по дисковой обработке почвы. По числу зёрен в колосе плужная обработка превышала плужно-дисковую на 2 зерна, а дисковую обработку почвы на 1 зерно.

Вес зёрен в колосе по плужно-дисковой обработке был чуть меньше чем по контролю и по дискованию. Длина колоса по плужно-дисковой обработке и по дискованию была на 0,7 см. меньше чем по контролю. Длина растений была одинаковой по всем вариантам обработки почвы.

В этом разделе рассматриваются следующие показатели качества зерна: стекловидность, содержание сырой клейковины, белка, а также общая хлебопекарная оценка в зависимости от различных систем обработки почвы. Стекловидность зерна (консистенция эндосперма) – один из важных показателей качества зерна озимой пшеницы.

Отмытая и высушенная клейковина на 80-90%. состоит из белка. Высоко клейковинными пшеницами считают такие, в которых сырой клейковины более 28%. Содержание белка в зерне является одним из важных показателей при оценке качества зерна. Чем больше белка в зерне, тем выше его пищевая ценность. Молекулы белков состоят из аминокислот и имеют сложную химическую структуру. Насчитывают таких аминокислот около 20, из которых 8 считаются незаменимыми.

Для выпечки дрожжевого хлеба обычно предпочитается мука с содержанием белка не менее 11%, и чтобы мука получилась с таким количеством белка, содержание его в зерне должно быть не менее 12%.

Таблица 5

Качественные показатели зерна озимой пшеницы и общая хлебопекарная оценка

Варианты обработки почвы.	Общая стекловид-ность, %.	Содержание сырой клейковины, %.	Белок, %.	Общая хлебопекарная оценка, балл.
Плужная (контроль)	57	36,7	16,3	4,4
Плужно-дисковая	60	35,4	16,2	4,6
Дисковая	50	34,3	15,2	4,6

Анализируя таблицу 5, можно сделать вывод, что общая стекловидность зерна была самой высокой по плужно-дисковой обработке почвы и составила 60%, что на 10% больше чем по дискованию и на 3% больше чем по контролю.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Перегудов, В.И. Агротехнологии Центрального региона России [Текст] / В. И. Перегудов, А. С. Ступин. – Рязань, 2009. – 463 с.
2. Ступин, А.С. Фитосанитарный мониторинг посевов зерновых культур [Текст] / А.С. Ступин // Материалы международной научно-практической конференции. «Научное обеспечение агропромышленного производства». - Курск, 2014.- С. 225-227.
3. Ступин, А.С. Опасные вредители зерновых культур [Текст] / А.С. Ступин // сб. науч. «Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства». Сборник трудов научных чтений Посвящается памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКР, академика Якова Васильевича Бочкарева. Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева.- Рязань, - 2014.- С. 215-218.
4. Ступин, А.С. Применение многоцелевых регуляторов роста для повышения продуктивности озимой и яровой пшеницы [Текст] / А.С. Ступин. // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 100-летию со дня рождения проф. С.А. Наумова. : матер. науч.-практ. конф. - Рязань, 2012. - С. 271-275.
5. Ступин, А.С. Перспектива повышения экологической безопасности защиты озимой пшеницы [Текст] / А.С. Ступин // Материалы Всероссийской научно-практической конференции. «Аграрная наука - сельскому хозяйству». - Чебоксары, 2011.- С. 94-96.
6. Ступин, А.С. Химические средства защиты, применяемые в растениеводстве [Текст] / А. С. Ступин, С.А. Механтьев // Юбилейный сборник науч. трудов студентов, аспирантов и преподавателей РГАТУ агроэкологического факультета, посвящ, 110-летию со дня рождения профессора И. С. Травина : материалы науч.-практич. конф. - Рязань, 2010. - С. 152-153.
7. Ступин, А.С. Роль и задачи защиты растений в современных агротехнологиях [Текст] / А. С. Ступин // Юбилейный сборник науч. трудов студентов, аспирантов и преподавателей РГАТУ агроэкологического факультета, посвящ, 110-летию со дня рождения профессора И. С. Травина : материалы науч.-практич. конф. - Рязань, 2010. - С. 132-134.

УДК 633.11. «321»

ОПТИМИЗАЦИЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

М.А. Лапкин, соискатель
Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

Аннотация. Показано влияние агрохимикатов на такие показатели, как полевая всхожесть, рост, развитие и продуктивность растений яровой пшеницы. Определена динамика нарастания биомассы растений по фазам роста яровой пшеницы. Показана хозяйственная эффективность производства яровой пшеницы при применении агрохимикатов.

Ключевые слова: микроэлементы, агрохимикат, яровая пшеница, урожайность.

Микроэлементы выполняют важнейшие функции в процессах жизнедеятельности растительных организмов и являются необходимым компонентом системы удобрений для

сбалансированного питания сельскохозяйственных культур [1,2,3].

На почвах с низким содержанием микроэлементов внесение микроудобрений может повышать урожайность сельскохозяйственных культур на 10–15 % и более [3,4]. Также, эффективность микроудобрений на продуктивность сельскохозяйственных культур зависит от условий влагообеспеченности растений и температурного режима, т. к. микроудобрения повышают засухо- и жароустойчивость растений [5].

Современное земледелие усиливает потребность в использовании микроудобрений. Это обуславливается ростом урожайности сельскохозяйственных культур, использованием новых высокопродуктивных сортов, имеющих интенсивный обмен веществ, который требует достаточной обеспеченности всеми элементами, включая микроэлементы. Также потребность в микроудобрениях растет и в связи с ростом применения концентрированных минеральных удобрений, которые лучше очищены и содержат незначительные количества микроэлементов. Также при снижении применения органических удобрений возникает потребность в микроудобрениях, так как органические удобрения являются источником микроэлементов [6,7].

Содержание микроэлементов в растительной продукции имеет большое значение для здоровья человека и сельскохозяйственных животных и задача агрохимиков — с помощью микроудобрений получать продукцию с оптимальным содержанием микроэлементов.

Целью исследований является изучение управление ростом и развитием яровой пшеницы по фазам роста.

В задачи исследований входило:

1. Формирование продуктивности яровой пшеницы по фазам роста и развития с учетом почвенно-климатических условий с использованием агрохимикатов.

2. Определение динамики нарастания биомассы растений по фазам роста.

3. Учет урожайности и структуры урожая яровой пшеницы.

В полевых условиях изучалось влияние агрохимикатов на формирования урожайности яровой пшеницы при внесении их по следующей схеме:

1. Контроль (без обработок);

2. Обработка агрохимикатами: предпосевная обработка семян Райкат Старт (500 мл/т)+ Келик Микс в фазу кущение-выход в трубку (200 мл/га) + Флорон в фазу молочной спелости(200мл/га).

Объектами изучений являлся сорт яровой пшеницы Приокская. Опыты закладывали в четырехкратной повторности, размещение вариантов – рендомизированное. Учетная площадь делянки – 36 м^2. Предшественник - картофель.

Изучение воздействия агрохимикатов в полевых условиях подтвердило их различное воздействие на рост и развитие яровой пшеницы.

Применение агрохимиката Райкат Старт для предпосевной обработки семян способствовало получению дружных всходов, образованию побегов кущения, а так же помогло справится с такими распространенными проблемами при появлении всходов как слабое развитие, низкая полевая всхожесть, а также поражение заболеваниями и вредителями. В наших исследованиях обработка семян яровой пшеницы перед посевом Райкат Стартом повышала полевую всхожесть семян на 12,3%.

Обработка семян Райкат Стартом оказала положительное влияние и на нарастание вегетативной массы яровой пшеницы в фазы всходы-кущение. Растения с хорошо развитой корневой системой образовывали более мощную надземную массу.

Обработка семян перед посевом агрохимикатом увеличила показатели нарастания биомассы яровой пшеницы в сравнении с контролем более чем в 1,6 раза.

Применяемый для предпосевной обработки семян агрохимикат Райкат Старт содержит в своем составе такие микроэлементы как Fe, Zn, Mn, Cu (в хелатной форме), B, Mo, что благоприятно для нормального протекания физиологических процессов в растениях и накопления сухого вещества.

Обработка агрохимикатами увеличила показатели накоплении сухого вещества в сравнении с контролем в 1,9 раза.

Яровая пшеница характеризуется низким коэффициентом кущения и слабым начальным ростом, поэтому ее конкурентоспособность по отношению к сорнякам низкая. Это приводит к сильной засоренности посевов. Для улучшения условий роста пшеницы в фазу начало выхода в трубку применялась обработка посевов гербицидом Гранстар.

Как известно, после применения гербицидов растения попадают в так называемую "гербицидную яму", т.е. наблюдается стрессовое состояние растений. Кроме того, с учетом погодных условий (повышенные температуры, недостаточная влагообеспеченность) отмечалось торможение роста надземной биомассы пшеницы, отмирание побегов, формирование мелких колосьев.

Для снижения отрицательного воздействия указанных факторов одновременно с гербицидом Гранстар проводилась обработка посевов в фазу начало выхода в трубку агрохимикатом Келик Микс.

Применение агрохимиката Келик Микс позволяет снизить длительность гербицидной ямы на 7-10 дней, улучшить условия закладки колоса, развить более мощную корневую систему и листового аппарата. Применение препарата совместно с гербицидами усиливает повреждение сорняков за счет эффекта прилипателя и лучшего проникновения действующего вещества.

Применение листовой подкормки агрохимикатом Келик Микс увеличило содержание связанной воды в тканях, что значительно улучшило условия для роста и развития растений и отразилось на нарастании биомассы.

Накопление сухого вещества яровой пшеницы определяется в основном числом и размерами листьев, продолжительностью их функционирования, величиной чистой продуктивности фотосинтеза. Биологические, природные и агротехнические факторы изменяют продуктивность пшеницы, воздействуя в первую очередь именно на эти показатели фотосинтеза.

Применение агрохимикатов на посевах яровой пшеницы повысило показатели накопления сухого вещества в фазы выхода в трубку и колошения в 1,5- 1,6 раза.

Основной показатель, характеризующий состояние посевов сточки зрения их фотосинтетической активности, - развитие листьев. По мнению Ничипоровича, посевами, обладающими оптимально обладающими оптимальной площадью листьев и хорошей динамикой ее развития и формирования, считаются такие, в которых листовая поверхность быстро вырастает до 40-50 тыс. $м^2$/га, затем долго сохраняется в активном состоянии на этом уровне и в конце вегетационного периода значительно уменьшается или полностью отмирает, отдавая ассимилянты на формирование продуктивных органов.

На контрольном варианте площадь листьев составляла 7,7-20,4 тыс.$м^2$/га. Применение агрохимикатов способствовало увеличению данного показателя до 12,7-29,8 тыс.$м^2$/га.

Для сохранения листового аппарата и коррекции оттока пластических веществ в репродуктивные органы в фазе молочной спелости использовался агрохимикат Флорон.

Воздействие агрохимиката Флорон проявляется в повышении массы семян, ускорении потери влаги семенами и тканями без создания стрессовой ситуации, сокращении срока уборки на 5 - 7 дней, сохранении урожая главных побегов от осыпания, снижении щуплости зерна, сохранении качества зерна. Число зёрен в колосе является основным показателем структуры урожая, поэтому между озёрнённостью колоса и урожаем зерна отмечается прямая корреляционная связь.

Применение агрохимикатов Райкат Старт, Келик Микс, Флорон способствовало увеличению количества продуктивных стеблей на 74,3 шт/$м^2$, так же увеличилась масса 1000 семян на 4,7 г, масса зерна с колоса на 0,09г. Количество зерен в колосе уменьшилось, но с учетом того, что увеличилась масса зерна с колоса, следует отметить, что зерно стало более крупным.

Совместное применение агрохимикатов Райкат Старт, Келик Микс, Флорон позволило получить прибавку урожайности в виде дополнительных 8,6 ц/га.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Перегудов, В.И. Урожайность зерновых культур в Рязанской области [Текст] / В.И. Перегудов, А.С. Ступин // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 110-летию со дня рождения проф. И. С. Травина: матер. науч.-практ. конф. - Рязань, 2010. - С. 104-107.
2. Ступин, А.С. Влияние Циркона и Эпина-Экстра на продуктивность озимой и яровой пшеницы [Текст] / А.С.Ступин // В сборнике: «Инновационные научные решения - основа модернизации аграрной экономики». Материалы Всероссийской заочной научно-практической конференции. Пермь, 2011. - С. 45-47.
3. Ступин, А.С. Применение многоцелевых регуляторов роста для повышения продуктивности озимой и яровой пшеницы [Текст] / А.С. Ступин. // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 100-летию со дня рождения проф. С.А. Наумова. : матер. науч.-практ. конф. - Рязань, 2012. - С. 271-275.
4. Ступин, А.С. Влияние регуляторов роста на продуктивность озимой и яровой пшеницы [Текст] / А.С. Ступин. // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 110-летию со дня рождения проф. Е.А. Жорикова. : матер. науч.-практ. конф. - Рязань, 2011. - С. 75-76.
5. Ступин, А.С. Формирование урожая и качества зерна озимой и яровой пшеницы под влиянием агротехнических приемов, направленных на биологизацию земледелия в условиях южной части Нечерноземной зоны России: автореф. дис. … канд. с.-х. наук [Текст] / А.С. Ступин. – Балашиха, 1999. – 25 с.
6. Ступин, А.С. Качество продовольственного зерна пшеницы [Текст] / А.С. Ступин, В.И. Перегудов // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 75 -летию со дня рождения проф. В. И. Перегудова: матер. науч.-практ. конф. - Рязань, 2013. - С. 29-32.
7. Ступин, А.С. Роль ресурсосберегающих агроприемов в обеспечении стабильности урожая и качественных показателей зерна озимой и яровой пшеницы [Текст] / А.С. Ступин, В.И. Перегудов // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 75 -летию со дня рождения проф. В. И. Перегудова: матер. науч.-практ. конф. - Рязань, 2013. - С. 45-46.

УДК 635.15:631.8

ВЛИЯНИЕ ТУРМАКСА+БИОВАЙСА НА УРОЖАЙНОСТЬ РЕДИСА

А.С. Лашкин, студент
Т.Г. Ксензова, канд. с.-х. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Название растения произошло от латинского «радикс», что в переводе означает корень. Самое ценное и наиболее вкусное у редиса – это корнеплоды – своего рода копилка, куда растение откладывает питательные вещества. (Впрочем, молодые зеленые листья растения тоже пригодны в пищу) [1]. Редис произошел от близкого вида – редьки приморской из Средиземноморья, где введен в культуру не менее 5 тысяч лет назад. В Европе редис выращивают с XVI века. В некоторых странах его до сих пор называют «французской редькой». Формы, близкие к современным, появились лишь в конце XVIII века. Различают европейскую, японскую и китайскую географические группы сортов, отличающиеся друг от друга строением корнеплодов, листьев, стручков. В России наиболее распространены сорта европейской группы.

В конце XIX века известным российским селекционером Ефимом Андреевичем Грачевым было создано много оригинальных сортов редиса для условий Северо-Западного региона. Особой популярностью пользовались сорта: Белый круглый ранний, Вишневый самый лучший, Длинный фиолетовый, Черный длинный, Грачева элегантный,

Грачева черно-пурпурно-красный. Через год после его смерти на Всемирной выставке в Париже в 1878 г. его сорта парникового редиса были удостоены награды l степени [2].

Редис появился на свет в Средневековье в результате селекции редьки, а до тех пор древний мир старательно культивировал её прародительницу. Редис – продукт диетический: пикантное горчичное масло улучшает аппетит, клетчатка стимулирует пищеварение и выводит из организма «вредный» холестерин, тем самым защищая сосуды от атеросклероза, а в целом низкокалорийные корешки способствуют снижению веса. Ещё один плюс редиса – в содержании большого количества белка, служащего основным строительным материалом. Кроме того, вместе со вкусными блюдами из редиски в наш организм поступают йод, фосфор, кальций, магний, калий, железо, цинк и натрий, а так же сахара, жиры и витамины (С, В1, В2, РР). Эфирные масла, содержащиеся в корнеплодах, ко всему прочему обладают антисептическими свойствами [3].

Редис открывает сезон ранних весенних овощей. Он – самый первый, а потому и самый популярный овощ. Редис помогает бороться с весенним авитаминозом, который очень негативно отражается как на здоровье, так и на внешности человека.

Ценность редиса обусловлена не только тем, что он имеет ряд необходимых человеку элементов и витаминов, но и тем, что редис один из первых эти витамины приносит людям, давая возможность восстанавливать запасы организма после продолжительной зимы. Особенно ценны соли калия, которым приписывают антисклеротические свойства, способность регулировать процессы обмена веществ и укреплять сердце. Калия в редисе содержится довольно много - столько же, сколько и в капусте. А по содержанию пектиновых веществ редис занимает ведущее место среди овощей. Пектины при взаимодействии с водой набухают и поглощают из кишечника холестерин, ненужные организму вещества, в том числе яды, канцерогены, болезнетворные микроорганизмы, и выводят их.

К тому же, этот овощ идеален для тех, кто следит за своим весом, ведь в 100 граммах редиски лишь 14 ккал. Приятным дополнением станет то, что вещества, содержащиеся в редисе, препятствуют формированию жировых отложений и способствуют улучшению метаболизма. За эти качества многие диетологи включают данный овощ в рекомендации по правильному питанию [4].

Редис – одна из самых скороспелых культур, поэтому под нее нужно вносить быстро действующие минеральные и микробиологические удобрения. На редисе не изучены удобрения ТурМакс+БиоВайс.

Целью работы было**:** изучить влияние удобрения ТурМакса+БиоВайса на урожайность корнеплодов шести сортов редиса.

В задачи исследования входило:

1. проведение фенологических наблюдений;
2. учёт урожайности.

Опыты закладывали в УПХ «Сад Мичуринцев» в 2019 году в открытом грунте. Объектами исследования были 6 сортов редиса: Двухнедельный, Злата, Заря, Кис-Кис, Заря Алтая, Корунд и удобрения: ТурМакс овощной + .БиоВайс Спринт.

ТурМакс овощной – это удобрение, представляющее собой жидкость, содержащую макроэлементы (N, P, K, Mg), микроэлементы (B, Cu, Zn, I, Si, Ni, Co, Se, Mo) в хелатной форме и продукты метаболизма почвенных микроорганизмов [5],

Микробиологическое удобрение БиоВайс Спринт включает в себя бактерии азотфиксаторы, поставляющие азот растениям, не относящихся к семейству бобовых.

Азотфиксирующие бактерии препарата БиоВайс способны за сезон произвести 10-30 кг азота на 1 гектар азота в действующем веществе, что эквивалентно 30-100 килограммам аммиачной селитры. Биологический азот, продуцируемый бактериями препарата БиоВайс, поступает в растения постепенно [5].

Площадь делянок составляла 4 м^2. Повторность – трехкратная, размещение вариантов – системное. Схема посева редиса соответствовала 30х5 см. В опыте

проводили: фенологические наблюдения, отмечая начало наступления фазы (10%) и полную фазу (75%); морфологическое описание изучаемых сортов редиса [6]. Перед посевом половину семян каждого сорта редиса замачивали в течении 10 минут в растворе ТурМакса+БиоВайса, а для контроля семена замачивали в воде, также 10 минут. Повторно опрыскивали растения редиса, выросшие из обработанных ТурМаксом+БиоВайсом семян по всходам (27.05). Во время уборки определяли выход стандартных корнеплодов по ГОСТ 34216-2017 Редис свежий. Технические условия [7].

Результаты исследований

Фенологические наблюдения

Таблица 1

Фенологические наблюдения за ростом и развитием редиса.

Вариант	Посев	Всходы	Первый лист	Начало образования корнеплода	Уборка
Двухнедельный-к.	20.05	24.05	30.05	05.06	12.06
Двухнедельный-о.	20.05	23.05	28.05	04.06	12.06
Злата-к.	20.05	01.06	16.06	19.06	24.06
Злата-о.	20.05	27.05	14.06	17.06	24.06
Заря-к.	20.05	25.05	02.06	10.06	16.06
Заря-о.	20.05	23.05	31.05	08.06	16.06
Кис-кис-к.	20.05	24.05	02.06	10.06	16.06
Кис-кис-о.	20.05	22.05	31.05	08.06	16.06
Краса Алтая- к.	20.05	25.05	06.06	13.06	19.06
Краса Алтая-о.	20.05	23.05	04.06	11.06	19.06
Корунд-к.	20.05	24.05	03.06	11.06	18.06
Корунд-о.	20.05	22.05	01.06	08.06	18.06

Как видно из таблицы 1, всходы редиса появились в разное время, отличаясь по сортам на 1-5 суток. Всходы на обработанных вариантах всех сортов появлялись раньше на 1-2 суток. Такая же закономерность сохранялась по остальным фазам роста и развития редиса

Таблица 2

Урожайность и выход стандартных корнеплодов редиса

Вариант	Урожайность, кг/м^2	Выход стандартных корнеплодов, %
Двухнедельный – к.	1,4	92
Двухнедельный – о.	2,6	100
Злата – к.	3,3	93
Злата – о.	4,5	100
Заря – к.	1,6	91
Заря – о.	2,8	100
Кис-кис – к.	3,2	96
Кис-кис – о.	4,7	100
Краса Алтая –к.	2,1	94
Краса Алтая – о.	3,6	100
Корунд –к.	1,1	95
Корунд – о.	2,7	100

НСР $_{0,95}$, кг/м^2	A	0,27
НСР $_{0,95}$, кг/м^2	B	0,20
НСР $_{0,95}$, кг/м^2	AB	0,68

Урожайность всех изучаемых сортов редиса составила на контроле варьировала от 1,4 до 3,3 кг/м^2. При этом минимальная урожайность корнеплодов на контроле была у

сорта Двухнедельный (1,2 кг/м^2), а максимальная – у сорта Злата (3,3 кг/м^2). На обработанных вариантах урожайность корнеплодов у всех сортов увеличивалась от 1,2 до 1,6 кг/м^2.

На обработанных вариантах всех сортов редиса выход стандартных корнеплодов составлял 100%, а на контрольных вариантах стандартных корнеплодов было на 4-8% меньше.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Выращивание редиса [Электронный ресурс]. – режим доступа: https://multiurok.ru/files/issledovatelskaia-rabota-vyrashchivanie-redisa (дата обращения 25.11.2019)
2. Когда появился редис [Электронный ресурс]. – режим доступа: https://ped-kopilka.ru/raznoe/sad-i-ogorod/kogda-pojavilsja-redis.html (дата обращения 24.11.2019)
3. История редиса [Электронный ресурс]. – режим доступа: http://www.ekulinar.ru/topic32632.html (дата обращения 24.11.2019)
4. Десять интересных фактов о редисе [Электронный ресурс]. – режим доступа: https://my19edwin.livejournal.com/134395.html (дата обращения 25.11.2019)
5. Плантаплюс [Электронный ресурс]. – режим доступа: plantaplus@list.ru (дата обращения 12.10.2018).
6. Методика полевого опыта в овощеводстве /С.С. Литвинов/ – Москва, 2012 – 648 с.
7. ГОСТ 34216-2017 Редис свежий. Технические условия [Электронный ресурс]. – режим доступа: (дата обращения 25.11.2019).

УДК 631.861:633.34

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ УДОБРЕНИЕ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ СОИ

А.И. Лисюткина, магистрант
О.В. Лукьянова, канд. с.-х. наук, доцент
Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

Аннотация. Показано влияние микробиологического удобрения на посевные качества семян сои. Выявлено влияние на продолжительность прохождения межфазных периодов развития растений сои. Представлены биометрические показатели сои и урожайность сои в опыте.

Ключевые слова: микробиологические удобрения, клубеньки, бобы, продуктивность, соя.

Соя - важнейшая белково-масленичная культура мирового значения. Она занимаетодно из главных мест в мировых ресурсах производства масел, кормов, и другой продовольственной продукции. Так как в зерне сои содержится 35-45% высококачественного по составу аминокислот, растворимости и усвояемости белка, 17-25% растительного масла, пригодного для использования в пищевых, кормовых и технических целях, до 27% углеводов, а также 12 витаминов и различных минеральных веществ [1,2]**.**

Именно поэтому производство соевого зерна в мире ежегодно возрастает, и в начале XXI века эта культура по валовым сборам вышла на четвертое место среди полевых культур после пшеницы, риса и кукурузы [3]**.**

В России в последние время так же наметился повышенный спрос на сою, что, в первую очередь, связано с развитием отрасли животноводства, пищевой отрасли. Поэтому устойчивое увеличение производства высококачественных соевых бобов, прежде всего, продовольственного использования - одна из важнейших народнохозяйственных проблема АПК России. Решающим условием решения этой проблемы является увеличение урожайности за счет увеличения посевных площадей или повышения производительности на существующих площадях [4,5]**.**

Одной из особенностей сои является то, что она может фиксировать атмосферный азот при достаточном количестве в почве бактерий Bradyrhizobiumjaponicum. Количество атмосферного азота, фиксируемого соей в течение вегетационного периода, колеблется по имеющимся данным, от 40 до 200 кг на гектар [6].

Оптимизация симбиотической активности способствует не только повышению урожая сои, но и улучшению его качества. Однако, применение биологических препаратов в сельском хозяйстве России в десятки раз меньше, чем в крупных сельскохозяйственных странах мира [7].

Поэтому целью научных исследований, проводимых в АО «Октябрьское» Пронского района, было изучение влияния микробиологического удобрения Суперсоя марка: Н-Тэйк на продуктивность сои.

Схема опыта:

1. Контроль. Фон NPK.

2. Фон NPK + Суперсоя марка: Н-Тэйк. Внесение в борозду при посеве, расход удобрения - 0,03 л/1000 пог.м, расход рабочего раствора - 5,0 л/1000 пог.м.

3. Фон NPK + Суперсоя марка: Н-Тэйк. Предпосевная обработка семян, расход удобрения- 1,72 л/т семян, расход рабочего раствора - 10 л/т.

4.ФонNPK+ Суперсоя марка: Н-Тэйк. Предпосевная обработка семян, расход удобрения- 2,3 л/т семян, расход рабочего раствора - 10 л/т.

В опыте изучала эффективность применения микробиологического удобрения Суперсоя марка: Н-Тэйк при возделывании сои.

Испытуемый препарат Суперсоя марка: Н-Тэйк- это микробиологическое удобрение на основе жизнеспособных клеток бактерий, показатели которого представлены в таблице 1.

Таблица 1

Содержание питательных элементов (показатели качества)

Содержание	Суперсоя марки: Н-Тэйк
Количество жизнеспособных клеток Bradyrhizobiumjaponicum	$3x10^9$ КОЕ/мл
pH	6,5-7,4
Удельный вес, г/мл	1,00-1,03

Препаративная форма (внешний вид) микробиологического удобрения Суперсоя марка: Н-Тэйк- гель коричневого цвета.

Площадь опытных делянок в исследованиях составила 50 м², площадь учетных делянок - 25 $м^2$. Схема опыта включала 4 варианта в 4-кратной повторности.

Предпосевную обработку семян сои удобрением Суперсоя марка: Н-Тэйк и внесение данного препарата в почву проводила непосредственно перед посевом. Семена обрабатывали методом полусухого протравливания с использованием помпового опрыскивателей «Kwazar». В почву удобрение вносили с помощью растениепитателя. Рабочий раствор готовили непосредственно перед применением.

Посев высококачественными семенами - один из основных агротехнических мероприятий, направленных на выращивание высоких урожаев сельскохозяйственных культур.

Соя по своим биологическим особенностям нуждается, прежде всего, в бактериальном удобрение, содержащем жизнеспособные активные штаммы клубеньковых бактерий - азотфиксаторов, специфичных для этой культуры.

Определение посевных качеств семян сои в лабораторных условиях показало, что семена, обработанные микробиологическим удобрением Суперсоя марка: Н-Тэйк имели более высокую энергию прорастания по сравнению с контролем, превысив контрольный показатель на 7,7 - 10,3% с некоторым преимуществом дозы удобрения 2,3 л/т.

Процент всхожих семян был также выше на вариантах с использованием

микробиологического удобрения на 2,9 - 4,0% по сравнению с необработанными семенами.

Лабораторная всхожесть отразилась на появлении всходов растений сои. Всходы культуры за счет активизации ростовых процессов семян появились на два дня раньше, чем на контрольном варианте, превысив по количеству растений на 5,3 - 8,0 шт/м^2.

Таким образом, использование микробиологического удобрения Суперсоя марка: Н-Тэйк позволило повысить качество семенного материала, сократив разницу между энергией прорастания семян с их всхожестью и увеличив количество всходов сои в полевых условиях.

Количество, масса и размеры азотофиксирующих клубеньков варьировали в зависимости от варианта опыта.

Из всех питательных веществ, поглощающихся из почвы, растения испытывают наибольшую потребность в азоте. Он присутствует во всех аминокислотах, которые являются строительными блоками белков, нуклеиновых кислот и хлорофилла. Соя может использовать освобожденный минерализацией азот, остаточный азот почвы, азотные удобрения и атмосферный азот, который преобразуется в доступную растениям форму в корневых клубеньках благодаря симбиозу бактерии Bradyrhizobiumjaponicum и сои.

Доминирующее влияние на продолжительность межфазных периодов развития растений сои оказало внесение в почву микробиологического удобрения, которое способствовало их сокращению в среднем на два дня по сравнению с контролем. Обработанные семена также сократили период прохождения сроков созревания культуры до одного дня.

При прорастании семян бактерии клеток Bradyrhizobiumjaponicum проникают в корни растений, образуя на них клубеньки, где размножаются в больших количествах. Активные штаммы этих бактерий обладают способностью усваивать азот атмосферы и переводить его в связанную форму, доступную для питания растений. В свою очередь растения снабжают бактерии энергией, необходимой для осуществления данного процесса.

Визуально клубеньки становятся заметны на корнях сои в период формирования первого тройчатого листа, то есть через 7-10 дней после всходов. Процесс азотфиксации в молодых клубеньках начинается рано, примерно через 15-23 дней после их появления, и продолжается вплоть до старения растений. Но в начальные фазы развития сои азотфиксация идет слабо, затем активность ее резко возрастает, достигая своего максимума во время цветения и образования бобов, после чего снижается по мере приближения растений к созреванию.

Таким образом, в результате симбиоза бактерий и бобовых культур для последних создаются благоприятные условия азотного питания, что способствует повышению их урожая.

Отмечено увеличение количества клубеньков на варианте с почвенным внесением микробиологического удобрения. Это связано с тем, что использование микробиологического удобрения активируют ризобии в почве и, проникнув в корни растения сои, они образуют клубеньки.

Так, наибольшее количество и масса клубеньков отмечены на варианте с почвенным внесением удобрения Суперсоя марка: Н-Тэйк, где в среднем на одном растении насчитывалось 49 клубеньков, масса которых составила 2,39 грамма. На вариантах с предпосевной обработкой семян препаратом с нормой расхода 1,72 л/т и 2,3 л/т количество клубеньков было соответственно на 17,3 штук и 21,4 штук меньше, чем на контроле. Однако их масса превышала контрольный показатель на 0,08 грамма и 0,10 грамма соответственно.

Обработка семян микробиологическим удобрением Суперсоя марка: Н-Тэйк, а также внесение его в почву при посеве, стимулирует ростовые процессы (высота растений) и положительно влияет на фотосинтетический потенциал растений (количество

листьев и площадь листовой поверхности). Как показывают данные лабораторного анализа растений сои, эти показатели в фазу были лучшими на варианте с внесением удобрением Суперсоя марка: Н-Тэйк в почву.

Так, площадь листьев на данном варианте составил 400,2 $см^2$, что больше контрольного показателя на 43,8 $см^2$ (12,3%). Данный показатель на вариантах с предпосевной обработкой семян с нормой расхода 1,72 л/га и 2,3 л/га превысил контроль на 10,6 и 11,1% соответственно.

Улучшение условий работы фотосинтетического аппарата у растений сои после применения бактериального препарата способствовало увеличению массы сухого вещества в 1,7 раза при внесении его в почву и в 1,1 раза и 1,5 раза с обработанными семенами по сравнению с контролем. Отмечено увеличение массы листьев по сравнению с массой стеблей.

На варианте с почвенным внесением микробиологического удобрения Суперсоя марка: Н-Тэйк количество бобов превышало контроль на 38,5%, на вариантах с обработкой семян соответственно на 11,7% и 30,0 %, с явным преимуществом нормы расхода препарата 2,3 л/т.

В результате применения микробиологического удобрения сформировалось больше крупных и выполненных семян. При практически равном количестве зерен в бобах, масса 1000 зерен на контрольном варианте составила 154,2 грамма, а на вариантах с применение удобрения Суперсоя марка: Н-Тэйк от 165,3 грамма до 178,0 грамма, что превысило контрольный показатель на 11,1 - 28,8 грамма (7,2 - 18,7%).

На варианте без обработки (контроль) составила 21,2 ц/га, а на вариантах с применением микробиологического удобрения от 23,3 ц/га до 24,7 ц/га, позволив получить достоверную прибавки в размере от 2,1 ц/га до 3,5 ц/га при $НСР_{05}$ = 2,04 ц/га. Вариант с внесением удобрения в почву перед посевом обеспечил наибольшую прибавку урожайности - 15,0% по сравнению с контролем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лаврентьев, А.А. Современные регуляторы роста растений [Текст] / А.А. Лаврентьев, А.С. Ступин // Материалы межвузовской научно-практической конференции «Современная наука глазами молодых ученых: достижения, проблемы, перспективы».- Рязань,2014. – С.72-79.
2. Лаврентьев, А.А. Применение регуляторов роста для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур [Текст] / А.А. Лаврентьев, А.С. Ступин // Материалы 65-й международной науч.-практ. конф. «Научное сопровождение инновационного развития агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы».- Рязань, 2014. – С.88-93.
3. Ступин, А.С Роль ресурсосберегающих агротехнических приемов в условиях снижения уровня применения техногенных факторов [Текст] / А.С. Ступин, В.И. Перегудов // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 75 -летию со дня рождения проф. В. И. Перегудова: матер. науч.-практ. конф. - Рязань, 2013. - С. 42-45.
4. Ступин, А.С. Использование регуляторов роста растений [Текст] / А.С. Ступин, С.А. Механтьев // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 110-летию со дня рождения проф. И. С. Травина: матер. науч.-практ. конф. - Рязань, 2010. - С. 150-152.
5. Ступин, А.С. Химические средства защиты, применяемые в растениеводстве [Текст] / А. С. Ступин, С.А. Механтьев // Юбилейный сборник науч. трудов студентов, аспирантов и преподавателей РГАТУ агроэкологического факультета, посвящ, 110-летию со дня рождения профессора И. С. Травина : материалы науч.-практич. конф. - Рязань, 2010. - С. 152-153.
6. Ступин, А.С. Методологические принципы и способы применения рострегулирующих препаратов в растениеводстве [Текст] / А.С. Ступин // Материалы 65-й международной научно-практической конференции «Научное сопровождение инновационного развития агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы».- Рязань,2014. – С.83-88.
7. Ступин, А.С. Применение препарата Циркон в сельскохозяйственном производстве [Текст] / А.С. Ступин // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 110-летию со дня рождения проф. И. С. Травина: матер. науч.-практ. конф. - Рязань, 2010. - С. 50-53.

УДК 631.874.2

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОУКОСНЫХ КУЛЬТУР В ЮЖНОЙ ЧАСТИ НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ

Н.С. Максимов, студент
А.С. Ступин, канд. с.-х. наук, доцент
Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

Аннотация. Представлены фенологические наблюдения за развитием поукосных культур. Выявлена максимальная урожайность зеленой массы поукосных культур. Дана качественная оценка выращенного урожая.

Ключевые слова: промежуточные культуры, поукосные культуры, урожайность, протеин.

Промежуточные культуры — культуры севооборота, высеваемые на поле после уборки основной в том же году, с целью получения дополнительного урожая.

Большинство сельскохозяйственных культур занимают поле на протяжении 50-70% теплого периода года. Например, в Нечерноземной зоне после уборки яровых и озимых зерновых поля остаются незанятыми в течение двух-трех месяцев. В течение этого периода выпадает 100-150 мм осадков, а сумма активных температур достигает 1000 °С, или 30-40% агроклиматических ресурсов теплого периода года. Количество безморозных дней может доходить до 65-70 дней. Этого достаточно, что получить дополнительный урожай пожнивных, поукосных, подсевных или сидеральных культур, используемый в качестве зеленого корма или зеленого удобрения. В весенний период при посеве поздних яровых также может оставаться достаточно времени, чтобы получить дополнительный урожай зеленой массы озимых [1,2].

Промежуточные культуры, наравне с занятыми парами, являются элементами интенсивного земледелия. Замена чистых паров на занятые в условиях достаточного увлажнения позволяет повысить коэффициент использования пашни до единицы, то применение промежуточных культур сделать его выше единицы.

Широкое использование удобрений, орошения, современных технологий обработки почвы позволяет за счет промежуточных культур увеличить продуктивность 1 га пашни в Поволжье и Кубани до 20-25 тыс. корм. ед., в Нечерноземной зоне — до 10 тыс. корм. ед.

Благодаря их использованию в южных районах страны в условиях орошения можно получать до трех урожаев год, увеличивая продуктивность пашни в 1,6-2,6 раза и снижая себестоимость продукции на 15-25%. Степень насыщенности севооборотов промежуточными культурами может достигать 30-80% [3,4].

Промежуточные культуры — важный источник кормов и звено зеленого конвейера. Благодаря их использованию возможно получение зеленого корма в период, когда основные кормовые культуры еще не достигли кормовой спелости (весной) или убраны (осенью). Они могут служить высококачественным сырьем для заготовки кормов на стойловый период.

Возделывать промежуточные культуры без орошения возможно в большинстве областей и республик России, расположенных южнее линии Санкт-Петербург—Тверь—Иваново—Казань—Уфа и севернее линии Белгород-Воронеж—Пенза—Ульяновск—Уфа.

В южных районах применяют эспарцет, донник, клевер однолетний, суданскую траву, в северных районах — различные виды клевера, донник, озимую вику, сераделлу, люпин многолетний и однолетний, райграс однолетний. Их высевают под покров однолетних трав или зерновых.

Во многих регионах России в качестве озимых промежуточных культур могут использоваться озимые рожь, пшеница, ячмень, вика, рапс, сурепица, зимующий горох, зимующий овес. Они отличаются хорошим использованием агроклиматических ресурсов

осенне-зимнего и ранневесеннего периодов, устойчивостью к перезимовке, быстрой скоростью роста и ранней весенней отдачей высоких урожаев зеленой массы. [5].

В южных районах страны в условиях орошения или достаточного увлажнения с длинным периодом вегетации, большим количеством тепла и естественно высоким плодородием почв имеют хорошие предпосылки для возделывания в послеуборочный период. В качестве промежуточных культур в южных районах используют кукурузу, подсолнечник, гречиху, суданскую траву, просо, сорго, могар и другие поздние яровые.

Эти региональные особенности определяют выбор промежуточных культур, устойчивых к засухе и требовательных к теплу, для южных регионов страны и нетребовательных к теплу, скороспелых, быстрорастущих и устойчивых к заморозкам для Нечерноземной зоны [6,7].

Эффективность промежуточных культур в Нечерноземной зоне зависит в большей степени от продолжительности теплого периода, количества тепла, вносимых удобрений.

В этой зоне пригодны поукосные культуры, убираемые на зеленый корм, например вико- и горохо-овсяные смеси после уборки раннего картофеля. Лучшая для этих условий считается многолетний люпин или донник. В качестве пожнивных распространены горчица, озимый и яровой рапс и др.

Цель данной работы – изучить и подобрать наиболее эффективные однолетние культуры для поукосных посевов.

В задачу исследований входило:

- выявить лучшее сочетание озимой кормовой ржи с высокопродуктивными культурами;

- выделить культуры, обеспечивающие лучшую продуктивность каждой группе отдельно, и в целом по опыту.

Опыты полевые проводились в соответствии с методическими указаниями Б.А. Доспехова (1986) в 4-х кратной повторности при систематическом размещении вариантов и площадью делянок - 140 $м^2$. Проведение опыта реализовывалось на опытном поле на опытном поле в УНИЦ "Агротехнопарк" ФГБОУ ВО РГАТУ на серых лесных тяжелосуглинистых почвах. В соответствии с определенной целью в схему опыта введены следующие варианты:

1. Озимая рожь на зеленый корм (контроль).
2. Озимая рожь на зеленый корм + горчица белая.
3. Озимая рожь на зеленый корм + редька масличная.
4. Озимая рожь на зеленый корм + рапс яровой.
5. Озимая рожь на зеленый корм + люпин узколистный.
6. Озимая рожь на зеленый корм + горох.

После уборки парозанимающей культуры (вико-овес) проводились: вспашка на глубину 20 см; предпосевная обработка, под которую вносились минеральные удобрения (аммиачная селитра, суперфосфат двойной гранулированный, хлористый калий) в дозе $N_{30}P_{60}K_{60}$ действующего вещества на 1 га. Посев озимой ржи проводили в конце августа сеялкой с дисковыми сошниками, глубина заделки семян 3-5 см. Способ посева озимой ржи – рядовой. Норма высева – 5 млн.штук семян.

Во время возобновления вегетации (весной) озимые подкармливали аммиачной селитрой – доза N_{60} действующего вещества на 1 га.

В опыте с поукосными культурами после уборки озимой ржи (фаза колошения) проводилось двухкратное дискование на глубину 10-12 см (БДТ-3), выравнивание (БЗСС-1,0) и прикатывание (ЗККШ-6А). Удобрения вносились до посева из расчета $N_{45}P_{45}K_{45}$ (нитрофоска). Посев поукосных культур проводили в первых числах июня. Способ посева обычный рядовой. Уборку поукосных культур проводили в фазе цветения-образования стручков (капустные) и в фазе цветения (бобовые).

Путем фенологических наблюдений было установлено, что из пяти промежуточных культур, используемых в опыте, три наиболее быстро достигали фазы

цветения. Остальные культуры несколько отставали. Наиболее интенсивно развивались редька масличная, горчица белая, рапс яровой.

Отмечена большая продолжительность периода посев-всходы у люпина узколистный и гороха 11 дней, по сравнению с капустными – 8-9 дней.

Полученные данные позволяют сделать вывод, что наиболее интенсивно развиваются в условиях данной зоны следующие промежуточные культуры, по мере возрастания интенсивности развития: горчица белая, редька масличная, рапс яровой.

Одним из важнейших показателей, указывающих на целесообразность возделывания той или иной культуры, является урожайность, которая представлена урожаем сельскохозяйственной продукции с 1 га.

Изучаемые промежуточные культуры значительно различались по урожайности. Самая высокая урожайность зеленой массы была получена по варианту с редькой масличной и составила 25,25 т/га. Горчица белая и рапс яровой уступили по продуктивности редьке масличной. Урожайность их составила соответственно 18,22-22,00 т/га. Урожайность других промежуточных культу была 14,68 ц/га у люпина узколистного и 13,58 ц/га – у гороха.

Анализ приведенных урожайных данных позволяет сделать вывод о том, что наиболее продуктивными культурами в поукосных посевах являются быстрорастущие культуры семейства капустных.

Средообразующая роль культурного растения в создании агрофитоценоза определяется многими факторам, среди которых наиболее важным являются густота стояния, равномерность распределения по площади, мощность развития надземных и подземных частей, способность растений выделять физиологически активные вещества, оказывающие влияние на другие компоненты ценоза.

Наибольшее угнетающее действие на сорную растительность из промежуточных культур оказала редька масличная, засоренность под ней была ниже, чем под другими культурами. Хорошо подавлялись малолетние сорняки под пологом горчицы белой и рапса ярового. По конкурентной способности изучаемые промежуточные культуры можно расположить по мере уменьшения ее в следующем порядке: редька масличная, горчица белая, рапс яровой, горох, люпин узколистный.

Наравне с продуктивностью возделываемой культуры важным показателем является качество получаемой продукции.

Исследуемые промежуточные культуры различались по химическому составу зеленой массы. Наибольшее количество переваримого протеина содержалось в зеленой массе гороха – 23,47%; из капустных у горчицы белой – 21,46%. Наибольшее содержание жира отмечено у рапса ярового – 3,39%, что является характерным показателем для этой культуры. Другие капустные культуры заметно отличались от бобовых относительно высоким содержанием элементов в изучаемых культурах. Содержание золы и зольных элементов в изучаемых культурах было также различным.

Как известно, фермеров, специалистов и руководителей хозяйств интересует не теоретические основы возделывания тех или иных сельскохозяйственных культур, а конкретные выводы и рекомендации результатов научно-исследовательских работ. Для полного ответа на эти вопросы необходимо провести сравнительную оценку продуктивности пашни.

Применение поукосных культур дает возможность получить дополнительную прибавку урожая до 25,25 т/га зеленой массы. Пересчет урожаев поукосных культур и озимой ржи в кормовые единицы представил, что максимальные сборы кормовых единиц обеспечивали сочетание озимой ржи с рапсом яровым и редькой масличной, соответственно 7,56-7,44 тыс.к.ед. на 1 га.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ступин, А.С. Производство экологически безопасной продукции растениеводства [Текст] / А.С. Ступин.

// Материалы международной научно-практической конференции посвященной 25-летию со дня аварии на Чернобыльской АЭС. – Брянск, 2011. – С. 160-164.
2. Ступин, А.С. Формирование урожая и качества зерна озимой и яровой пшеницы под влиянием агротехнических приемов, направленных на биологизацию земледелия в условиях южной части Нечерноземной зоны России: автореф. дис. … канд. с.-х. наук [Текст] / А.С. Ступин. – Балашиха, 1999. – 25 с.
3. Ступин, А.С. Влияние регуляторов роста на продуктивность озимой и яровой пшеницы [Текст] / А.С. Ступин. // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 110-летию со дня рождения проф. Е.А. Жорикова. : матер. науч.-практ. конф. - Рязань, 2011. - С. 75-76.
4. Ступин, А.С. Качество продовольственного зерна пшеницы [Текст] / А.С. Ступин, В.И. Перегудов // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 75 -летию со дня рождения проф. В. И. Перегудова: матер. науч.-практ. конф. - Рязань, 2013. - С. 29-32.
5. Ступин, А.С. Применение сидератов в южной части Нечерноземной зоны России [Текст] / А.С. Ступин, В.И. Перегудов. // сб. науч. тр. аспирантов, соискателей и сотрудников Рязанской государственной сельскохозяйственной академии имени профессора П.А. Костычева. 50-летию РГСХА посвящается - Рязань, 1998. - С. 40 - 42.
6. Ступин, А.С. Фитосанитарный мониторинг посевов зерновых культур [Текст] / А.С. Ступин // Материалы международной научно-практической конференции. «Научное обеспечение агропромышленного производства». - Курск, 2014.- С. 225-227.
7. Ступин, А.С. Опасные вредители зерновых культур [Текст] / А.С. Ступин // сб. науч. «Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства». Сборник трудов научных чтений Посвящается памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКР, академика Якова Васильевича Бочкарева. Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева.- Рязань, - 2014.- С. 215-218.

УДК 631.95

ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЛЕКСОВ КОКЦИНЕЛЛИД, ОБИТАЮЩИХ В ПОЛИВИДОВЫХ СООБЩЕСТВАХ ПОЛЕВЫХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В ЛЕСОСТЕПИ ПРИОБЬЯ

Е.Ю. Мармулева, канд. с.-х. наук, доцент
Д.А. Тарасов, студент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В результате исследования рассмотрен видовой состав одних из основных хищников – кокцинеллид в поливидовых посевах кормовых культур. Отмечено пять видов. Наибольшую численность составляли два из них - тринадцатиточечная коровка - *Hippodamia tredecimpunctata* и - *Propylea quatuordecimpunctata* - коровка четырнадцатиточечная. Их жертвами были злаковые тли и тли с бобовых культур (гороховая и бобовая), трипсы (злаковые и трипсы с бобовых культур (в основном гороховый)), а также другие фитофаги. При рассмотрении динамики численности отмечено, что высокая численность фитофагов была отмечена уже после прохождения растениями критических фаз развития. Это говорит о том, что кокцинеллиды, вместе с другими полезными насекомыми, присутствующие в течение всей вегетации на посевах, способны сдерживать численность фитофагов.

Ключевые слова: видовой состав, кокцинеллида, божья коровка, энтомофаг, хищник, фитофаг, динамика численности, поливидовой посев, кормовая культура, овес, вика, кормовые бобы, критическая фаза, пик численности.

Современные фитосанитарные технологии возделывания в отношении вредителей культурных растений подразумевают максимальное использование природных популяций энтомофагов. А в связи с тем, что посевы сельскохозяйственных культур создают специфические условия для формирования энтомокомплексов; что в первую очередь

связано с высеваемыми культурами, которые являются средообразующим фактором; то одним из приемов активизации природного комплекса энтомофагов является повышение видового и сортового разнообразия самих культур. Такому требованию отвечают в первую очередь поливидовые посевы, состоящие из двух и более культур, относящихся к различным семействам. Общеизвестно, что в травостое различных полевых культур одним из основных неспециализированных хищников многих фитофагов являются кокцинеллиды, или божьи коровки. В связи с этим целью исследования явилось изучение видового разнообразия кокцинеллид поливидовых посевов кормовых культур в лесостепи Приобья.

Учеты насекомых проводили с 22 июня по 19 августа 2018 года на полях лаборатории силосных культур Сибирского научно-исследовательского института кормов Сибирского федерального центра агробиотехнологий Российской академии наук раз в 7 - 10 дней. Сбор материала производили на вариантах: овес (60%) +вика (40%) (двукомпонентный посев) и овес (30%) +вика (40%) +кормовые бобы (40%) (трехкомпонентный посев) (25 взмахов на повторность, 4 повторности на варианте) методом кошений стандартным энтомологическим сачком. Овес яровой сорта Сиг. Вика - сорт Приобская 25. Бобы кормовые сорта Сибирские.

В результате изучения видового разнообразия энтомокомплекса кокцинеллид поливидовых посевов в условиях лесостепи Приобья выяснено, что основным звеном комплекса коровок служили пять видов. Это - *Propylea quatuordecimpunctata* L. (коровка четырнадцатиточечная), *Hippodamia tredecimpunctata* L. (тринадцатиточечная коровка), *Coccinella septempunctata* L. (коровка семиточечная), *C. quinquepunctata* L. (коровка пятиточечная) и *Psyllobora vigintiduopunctata* L. (двадцатидвухточечная коровка, или псиллобора). На посевах присутствовали как имаго, так и личинки. Четыре первых являются энтомофагами, поедающими тлей и других фитофагов, как во взрослом, так и в личиночном состоянии; последняя, псиллобора - мицетофаг на растениях семейства бобовых. Видовое разнообразие кокцинеллид, обитающих в поливидовых посевах кормовых культур представлено в таблицах (табл. 1 и 2).

Таблица 1

Видовое разнообразие кокцинеллид, обитающих в поливидовых посевах кормовых культур, численность имаго, экз. на 100 взмахов сачком, 2018 г. Двукомпонентный посев

Вид	*Propylea quatuordecimpunctata*	*Hippodamia tredecimpunctata*	*Coccinella septempunctata*	*Coccinella quinquepunctata*	*Psyllobora vigintiduopunctata*	Всего
Численность	5	25	5	4	1	40
%	12,5	62,5	12,5	10	2,5	100

Как видно из таблицы 1 на двукомпонентном посеве преобладала тринадцатиточечная коровка - *Hippodamia tredecimpunctata.* Она составляла 62,5 % популяции коровок. Меньше (более чем в пять раз) было семиточечных коровок - *Coccinella septempunctata* и четырнадцатиточечных коровок -*Propylea quatuordecimpunctata* (по 12,5 %). Немного уступала им по численности коровка пятиточечная - *C. quinquepunctata.* Она составила 10 % от численности популяции. Все представленные виды являются хищниками и только двадцатидвухточечная коровка - *Psyllobora vigintiduopunctata* является мицетофагом. Последний вид встречался единично и составлял 2,5 % популяции коровок.

Таблица 2

Видовое разнообразие кокцинеллид, обитающих в поливидовых посевах кормовых культур, численность имаго, экз. на 100 взмахов сачком, 2018 г. Трехкомпонентный посев

Вид	*Propylea quatuordecimpunctata*	*Hippodamia tredecimpunctata*	*Coccinella septempunctata*	*Coccinella quinquepunctata*	Всего
Числен-ность	15	4	2	1	22
%	68,2	18,2	9,1	4,5	100

Как видно из таблицы 2 на трехкомпонентном посеве тринадцатиточечная коровка - *Hippodamia tredecimpunctata* занимала вторую позицию, составляя 18,2 % популяции коровок, что примерно в три раза меньше, чем численность - *Propylea quatuordecimpunctata,* которая здесь занимала лидирующее положение и составляла 68,2 % коровок. Меньше (в два раза по сравнению с *Hippodamia tredecimpunctata* и более чем в 7 раз по сравнению с *Propylea quatuordecimpunctata*) было семиточечных коровок - *Coccinella septempunctata* (9,1 %). По численности коровка пятиточечная - *C. quinquepunctata* уступала всем остальным видам. Она составила 4,5 % от общей численности популяции. Двадцатидвухточечной коровки - *Psyllobora vigintiduopunctata* не зафиксировано.

Динамика численности имаго кокцинеллид на различных вариантах проходила следующим образом (рис. 1, 2). У коровок, которые доминировали в посевах (для двукомпонентного – это *Hippodamia tredecimpunctata* (хортобионт — обитатель травостоя), для трехкомпонентного - *Propylea quatuordecimpunctata* (эврибионт - организм, способный существовать в очень разнообразных условиях внешний среды)) выход летнего поколения и соответственно пик численности наблюдали к концу второй декады августа.

Так, в период выхода летнего поколения численность имаго *Hippodamia tredecimpunctata* составила на двукомпонентном посеве – 18 экземпляров на 100 взмахом сачком, на трехкомпонентном – 3 экземпляра на 100 взмахов. У *Propylea quatuordecimpunctata* – 3 и 7 соответственно. Численность имаго *Hippodamia tredecimpunctata* увеличивалась на двукомпонентном посеве к концу вегетации более, чем в три раза, у *Propylea quatuordecimpunctata* на трехкомпонентном посеве – более, чем в 2. Динамика численности личинок отражала общие тенденции, полученные для имаго.

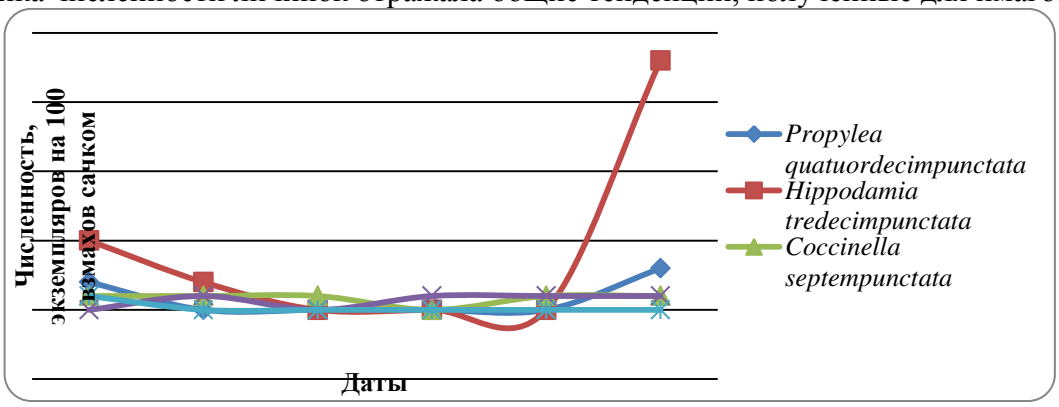


Рисунок 1 – Динамика численности кокцинеллид, обитающих в поливидовых посевах кормовых культур, численность имаго, экз. на 100 взмахов сачком, 2018 г. Двукомпонентный посев

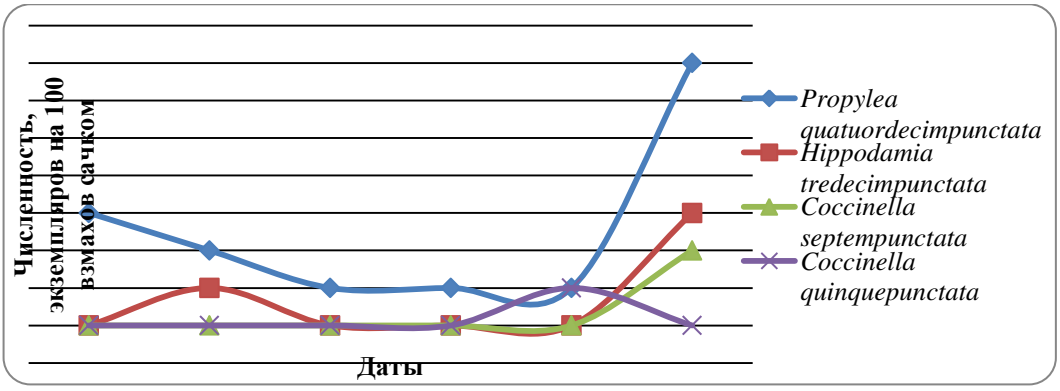


Рисунок 2 – Динамика численности кокцинеллид, обитающих в поливидовых посевах кормовых культур, численность имаго, экз. на 100 взмахов сачком, 2018 г. Трехкомпонентный посев

Коровки регулируют численность многих фитофагов в агроэкосистемах. Они уничтожают тлей, листоблошек, трипсов, яйца и гусениц совок и других чешуекрылых, листоедов, клещей и многих других фитофагов. В нашем случае пищей хищным коровкам служили разнообразные объекты. Из потенциальных жертв преобладали представители отряда Равнокрылые и Бахромчатокрылые. Из Равнокрылых больше всего фиксировали тлей (злаковых, а также бобовую и гороховую тлю). Из Бахромчатокрылых больше всего фиксировали злаковых и горохового трипсов. Можно отметить, что у фитофагов зерновых и фитофагов бобовых культур численность в течение вегетации варьировала.

Так, на двукомпонентном посеве среди фитофагов овса доминировали представители семейства Настоящие тли – злаковые тли, среди представителей семейства Настоящие трипсы – злаковые трипсы. Их численность в период пика составляла около 500 и около 180 особей на 100 взмахов сачком соответственно. На трехкомпонентном посеве указанные фитофаги овса составили около 400 и более 300 особей соответственно. То есть в разы меньше. Хотя необходимо отметить на данном варианте появление более высокой численности по сравнению с предыдущим вариантом еще одной группы фитофагов – злаковых цикадок. Их численность на период пика составила около 180 особей на 100 взмахов.

Среди фитофагов бобовых культур также доминировали представители семейства настоящие тли (гороховая и бобовая тли), причем гороховой тли было больше, чем бобовой тли. В целом, численность комплекса тлей на конец учетов с бобовых культур составила по вариантам – на двукомпонентном посеве – более 1000 особей на 100 взмахов и около 990 на трехкомпонентном посеве. Но нужно отметить, что такая численность была отмечена уже после прохождения растениями критических фаз развития – цветения у зерновых и бутонизации - цветения у бобовых. Это говорит о том, что кокцинеллиды и другие полезные насекомые, присутствующие в течение всей вегетации на посевах, способны сдерживать численность фитофагов.

Таким образом, в результате исследования рассмотрен видовой состав одних из основных хищников – кокцинеллид в поливидовых посевах кормовых культур. Отмечено пять видов. Наибольшую численность составляли два из них - тринадцатиточечная коровка - *Hippodamia tredecimpunctata* и - *Propylea quatuordecimpunctata* - коровка четырнадцатиточечная. Их жертвами были злаковые тли и тли с бобовых культур (гороховая и бобовая), трипсы (злаковые и трипсы с бобовых культур (в основном гороховый), а также другие фитофаги. При рассмотрении динамики численности отмечено, что высокая численность фитофагов была отмечена уже после прохождения растениями критических фаз развития. Это говорит о том, что полезные насекомые, присутствующие в течение всей вегетации на посевах, способны сдерживать численность фитофагов.

УДК 626.861.5 (571.16)

ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ ЛУГОВЫХ И СЕЯНЫХ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ НА ОСУШАЕМЫХ ПОЙМЕННЫХ ТОРФЯНИКАХ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

В.К. Махлаёв, канд. техн. наук, доцент
Томский государственный архитектурно-строительный университет

Аннотация. Приведены результаты многолетних наблюдений за уровнями грунтовых вод, влажностью почвы, испарением луговых многолетних трав на пойменных торфяниках, осушаемых открытыми каналами, и сеяных многолетних трав на пойменных торфяниках, осушаемых закрытым дренажем.

Ключевые слова: пойменные торфяники, многолетние травы, осушение, открытые

каналы, закрытый дренаж, испарение, водопотребление, испаряемость.

Водопотребление сельскохозяйственных культур является основной расходной статьёй водного баланса почв, которую необходимо учитывать при проектировании мелиоративных систем. Исследования проводились на двух объектах мелиорации в Зырянском районе Томской области: на объекте осушения «Открытое болото» и на мелиоративной системе «Верхний луг».

Объект «Открытое болото» расположен в пойме реки Чулым. Участок земель площадью 348 га осушен открытыми каналами, расстояние между осушителями 400 м. Почвенный покров участка представлен пойменными торфяниками с мощностью торфяной залежи 0,7-3,5 м, преобладают торфяники мощностью 1,5-2,1 м. Торф относится к осоковой и древесно-осоковой формациям, средне- и хорошоразложившийся, характеризуется нейтральной и слабощелочной реакцией среды (pH = 6,8-8,0), зольность торфа 18,3-59,7 %. Объёмная масса метрового слоя торфа изменяется в пределах 0,18-0,44 г/см^3, плотность – 1,53-2,22 г/см^3, общая порозность – 76,2-88,4 %. Подстилается торф суглинками. На участке произрастают луговые многолетние травы, представленные мятликом луговым, полевицей белой, овсяницей луговой и разнотравьем. Наблюдения проводились посредине осушительной карты.

Польдерная мелиоративная систем «Верхний луг» площадью 472 га расположена в пойме реки Кия (левый приток реки Чулым). Вся площадь осушена закрытым гончарным дренажем. Торфяники занимают часть центральной и притеррасную пойму, подстилаются глинами и суглинками. В пределах опытного участка мощность торфяной залежи составляет 1,0-1,5 м. Торф осоковый и древесно-осоковый, степень разложения органического вещества 40-50 %, зольность – 11,8-42,6 %, pH = 5,1-6,0. Объёмная масса метрового слоя торфяников изменяется в пределах 0,18-0,47 г/см^3, плотность – 1,59-2,68 г/см^3, общая порозность – 72,6-89,0 %. На участке произрастают сеяные многолетние травы, представленные овсяницей луговой, тимофеевкой луговой, клевером красным, кострецом безостым. Наблюдения проводились на варианте дренажа 25×1,10 м.

Каждая площадка для определения испарения оборудовалась четырьмя испарителями ГГИ 500-50, почвенным дождемером ГР-28 и техническими весами РП-100. Цилиндры с почвенными монолитами взвешивались 1 раз в 5 дней, одновременно замерялось количество просочившейся в водосборные сосуды воды. Учёт выпавших атмосферных осадков производился ежедневно. Зарядка испарителей почвенными монолитами осуществлялась 2 раза в месяц. На площадке проводились наблюдения за уровнем грунтовых вод и влажностью торфяной почвы.

Метеорологические условия вегетационных периодов в годы исследований и результаты наблюдений за уровнями грунтовых вод и влажностью пойменных торфяников приведены в таблице 1.

В опытах с луговыми многолетними травами вегетационный период первого года исследований по соотношению осадков и температуры воздуха характеризуется как средний по влажности и температуре, второго года – средний по теплообеспеченности, среднесухой, третьего года – тёплый, средний по влагообеспеченности. Средние за вегетационный период уровни грунтовых вод находились в пределах 64-104 см. Влажность 0-50 см слоя осушаемых торфяников поддерживалась в оптимальных для развития многолетних трав пределах 70-85% ПВ на протяжении 29,4-58,8 % (в среднем 47,3 %) продолжительности вегетационного периода, избыточная влажность (свыше 85 % ПВ) наблюдалась на протяжении 41,2-70,6 % (в среднем 52,7 %) продолжительности периода вегетации. Средняя за вегетацию влажность торфяников составила по годам 84,4-86,6 % ПВ.

Таблица 1

Тепловлагообеспеченность вегетационных периодов (V-IX месяцы)

Годы исследований	Атмосферные осадки, мм/% обеспеченности	Средняя температура воздуха, °С/% обеспеченности	Средняя глубина грунтовых вод, см	Средняя влажность 0-50 см слоя торфяников, % ПВ
Луговые многолетние травы				
Первый	256,2/51,0	13,2/47,4	104	84,8
Второй	203,5/85,0	13,1/53,5	64	84,4
Третий	255,8/51,4	13,7/23,6	75	86,6
Сеяные многолетние травы				
Первый	194,2/92,8	11,0/94,8	94	75,0
Второй	312,7/26,2	13,1/53,5	102	76,0
Третий	259,4/50,2	14,1/13,5	71	81,7
Четвёртый	180,6/99,0	13,6/26,4	88	76,7

В опытах с сеяными многолетними травами вегетационный период первого года исследований по соотношению атмосферных осадков и температуры воздуха характеризуется как холодный и среднесухой, второго года – средний по температурным условиям и очень влажный, третьего года – тёплый, средний по влажности, четвёртого года – тёплый и засушливый. Уровни грунтовых вод в первый и второй годы исследований находились на оптимальной глубине, в третий и четвёртый годы – на благоприятной для развития многолетних трав глубине. Влажность 0-50 см слоя осушаемых торфяников поддерживалась в оптимальных для развития многолетних трав пределах 70-85 % ПВ на протяжении 41,8-67,3 % (в среднем 54,9 %) продолжительности вегетационного периода, благоприятная влажность (60-70 % ПВ) – в течение 4,6-33,3 % (в среднем 22,2 %) периода вегетации, избыточная влажность (свыше 85 % ПВ) наблюдалась на протяжении 11,8-28,8 % (в среднем 22,9 %) длительности периода вегетации. Средняя за вегетацию влажность торфяников составила по годам 75,0-81,7 % ПВ.

Различие в гидротермических условиях, видовом составе и состоянии многолетних трав обусловило изменение водопотребления трав в течение периода наблюдений в широких пределах.

Минимальное водопотребление луговых трав за декаду наблюдается в I декаде сентября и составляет 4,8 мм (1,7 % от суммарного за VI-IX месяцы), максимальное значение (59,2 мм, или 13,7 % от суммарного) отмечается в I декаде июля. В среднем за период наблюдений декадные значения водопотребления изменяются в пределах 12,6-47,1 мм, или 3,2-11,7 %. Минимальное испарение за месяц наблюдается в сентябре и составляет 21,8 мм, или 7,9 % от суммарного за VI-IX месяцы, максимальное испарение (158,5 мм, или 36,8 %) отмечается в июле. В среднем за период наблюдений испарение за месяц колеблется в пределах 61,7-128,2 мм, или 15,4-31,9 % от суммарного. Водопотребление луговых трав за VI-IX месяцы изменяется от 274,9 мм до 498,0 мм, составляя в среднем за период наблюдений 401,3 мм (табл. 2).

Таблица 2

Водопотребление многолетних трав, мм

Годы исследований	Месяцы				
	VI	VII	VIII	IX	VI-IX
Луговые многолетние травы					
Первый	72,4	91,1	89,6	21,8	274,9
Второй	96,8	158,5	111,0	64,7	431,0
Третий	122,7	135,1	141,8	98,4	498,0
Среднее значение	97,3	128,2	114,2	61,7	401,3

Сеяные многолетние травы					
Первый	37,1	50,5	62,3	29,9	179,8
Второй	98,8	129,6	47,3	29,1	304,8
Третий	136,5	69,9	54,6	52,2	313,2
Четвёртый	123,0	75,6	65,1	27,0	290,7
Среднее значение	98,9	81,4	57,4	34,6	272,3

Минимальное водопотребление сеяных многолетних трав за декаду наблюдается в II декаде июля и составляет 5,5 мм (3,1 % от суммарного за VI-IX месяцы), максимальное значение (56,8 мм, или 18,6 % от суммарного) отмечается в I декаде июля. В среднем за период наблюдений декадные значения водопотребления изменяются в пределах 8,6-37,1 мм, или 3,2-13,6 %. Минимальное испарение за месяц наблюдается в сентябре и составляет 27,0 мм, или 9,3 % от суммарного за VI-IX месяцы, максимальное испарение (136,5 мм, или 43,6 %) отмечается в июне. В среднем за период наблюдений испарение за месяц колеблется в пределах 34,6-98,9 мм, или 12,7-36,3 % от суммарного. Водопотребление сеяных трав за VI-IX месяцы изменяется в пределах 179,8-313,2 мм. Минимальное водопотребление многолетних трав в первый год исследований объясняется слабым развитием травостоя в год посева, чему в немалой степени способствовали метеорологические условия: самая низкая температура воздуха (обеспеченность 94,8 %) и незначительное количество атмосферных осадков (обеспеченность 92,8 %). Среднее за период наблюдений водопотребление составило 272,3 мм.

Водопотребление сеяных многолетних трав на торфяниках, осушаемых закрытым дренажем, намного меньше (в среднем за VI-IX месяцы на 129,0 мм, или 32,1 %), чем водопотребление луговых трав при осушении редкой сетью открытых каналов.

В качестве критерия оптимальных условий увлажнённости почв и водопотребления сельскохозяйственных культур используется коэффициент β, вычисляемый по формуле

$$\beta = E/E_0, \quad (1)$$

где E – водопотребление (суммарное испарение) культуры; E_0 – испаряемость.

В случае недостатка влаги в почве снижение водопотребления растений допустимо до значений $E = (0{,}70\text{-}0{,}75)E_0$, т.е. до значений $\beta = 0{,}70\text{-}0{,}75$, последующее же снижение водопотребления ведёт к снижению урожая [1]. По данным [2], водопотребление трав на торфяниках близко к испаряемости.

Нами был выполнен расчёт испаряемости по формуле Н.Н. Иванова:

$$E_0 = 0{,}0018(25 + t)^2(100 - a), \quad (2)$$

где E_0 – испаряемость за месяц, мм; t – средняя месячная температура воздуха,℃; a – средняя месячная относительная влажность воздуха, %.

Используя экспериментальные данные по испарению и рассчитанные по формуле Н.Н. Иванова значения испаряемости, получены следующие значения коэффициента β. Для луговых многолетних трав в среднем за период наблюдений $\beta = 1{,}01$, т.е. водопотребление примерно равно испаряемости, для сеяных многолетних трав $\beta = 0{,}74$. Таким образом, условия влагообеспеченности многолетних трав в целом за период исследований можно охарактеризовать как оптимальные.

Построенные по экспериментальным данным графики (рис. 1) показали, что суммарное водопотребление многолетних трав за VI-IX месяцы возрастает с повышением температуры воздуха, увеличением влажности 0-50 см слоя торфяников и уменьшением глубины залегания грунтовых вод, зависимость испарения от величины атмосферных осадков не установлена.

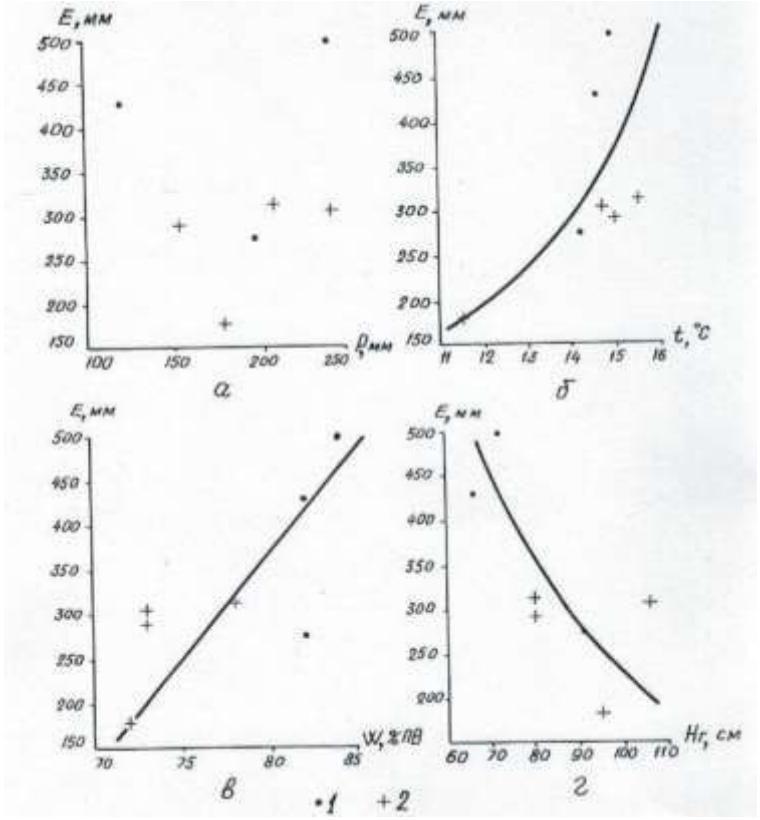


Рисунок 1 – Зависимость водопотребления многолетних трав от атмосферных осадков (*а*), температуры воздуха (*б*), влажности торфяников (*в*) и глубины грунтовых вод (*г*):
1 – луговые многолетние травы; 2 – сеяные многолетние травы

На практике для расчёта испарения E часто применяются такие климатические характеристики как сумма среднесуточных дефицитов упругости водяного пара Σd и сумма среднесуточных температур воздуха Σt [3, 4, 5]. Нами получены следующие значения коэффициентов корреляции между декадными значениями этих величин: для луговых трав $r_{Ed} = 0{,}42$, $t = 2{,}74 = t_{01} = 2{,}74$, $r_{Et} = 0{,}60$, $t = 4{,}37 > t_{01} = 2{,}74$; для сеяных трав $r_{Ed} = 0{,}47$, $t = 3{,}63 > t_{01} = = 2{,}69$, $r_{Et} = 0{,}55$, $t = 4{,}49 > t_{01} = 2{,}69$. Эти данные свидетельствуют о том, что между декадными значениями E и Σd, E и Σt имеется зависимость, существенная на 1 %-ном уровне значимости, причём зависимость между водопотреблением и суммой температур воздуха более тесная, чем между водопотреблением и суммой дефицитов упругости водяного пара.

Таким образом, водопотребление луговых многолетних трав на осушаемых пойменных торфяниках значительно выше водопотребления сеяных многолетних трав. На величину водопотребления многолетних трав оказывают влияние влажность торфяников и глубина грунтовых вод, установлена тесная зависимость водопотребления от суммы дефицитов упругости водяного пара и суммы температур воздуха.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афанасик, Г.И. Влияние водного режима мелкозалежной торфяной почвы на водообеспеченность и продуктивность тимофеевки / Г.И. Афанасик, В.Н. Пятницкий // Мелиорация переувлажнённых земель. – Минск: Ураджай, 1972. – С. 54-64.

2. Панов, Е.П. Водно-воздушный режим и влагообеспеченность сельскохозяйственных культур на осушаемых перегнойно-торфяных мощных почвах / Е.П. Панов, К.Н. Шишков // Почвоведение. – 1971. – № 10. – С. 83-93.

3. Алпатьев, А.М. Влагообороты в природе и их преобразования / А.М. Алпатьев. – Л.: Гидрометеоиздат, 1969. – 323 с.

4. Михальцевич, А.И. Режим орошения культурных пастбищ на торфяно-глеевых почвах Полесья / А.И. Михальцевич, К.С. Пантелей, Н.Я. Гриневич // Мелиорация переувлажнённых земель. – Минск: Ураджай, 1976. – С. 98-110.

5. Стариков, Х.Н. Увлажнение осушаемых торфяников / Х.Н. Стариков. – М.: Колос, 1977. – 295 с.

УДК 631.626.5 (571.16)

ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОЙМЕННЫХ ТОРФЯНИКОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ, ОСУШАЕМЫХ ЗАКРЫТЫМ ДРЕНАЖЕМ

В.К. Махлаёв, канд. техн. наук, доцент
Томский государственный архитектурно-строительный университет

Аннотация. Приведены результаты многолетних наблюдений за уровнями грунтовых вод, влажностью пойменных торфяников, осушаемых систематической сетью закрытого дренажа, и урожайностью произрастающих сеяных многолетних трав, установлены оптимальные для развития многолетних трав параметры закрытой регулирующей сети.

***Ключевые слова*:** пойменные торфяники, осушение, закрытый дренаж, многолетние травы, урожайность, сено, зелёная масса.

Исследования проводились на польдерной мелиоративной системе «Верхний луг» Зырянского района Томской области площадью 472 га, расположенной в пойме реки Кия (левый приток реки Чулым). Вся площадь осушена закрытым гончарным дренажем.

Торфяники занимают часть центральной и притеррасную пойму, подстилаются глинами и суглинками. Мощность торфяной залежи составляет 0,8-2,2 м, в пределах опытного участка мощность торфяников 1,0-1,5 м. Торф осоковый и древесно-осоковый, степень разложения органического вещества 40-50 %, зольность 11,8-42,6 %, pH = 5,1-6,0. Валовое содержание железа в % на сухой торф составляет 1,02-4,65 %, кальция – 1,63-5,53 %, фосфора – 0,10-0,48 %, калия – 0,01-0,15 %. Объёмная масса метрового слоя торфяников изменяется в пределах 0,18-0,47 г/см^3, плотность – 1,59-2,68 г/см^3, общая порозность – 72,6-89,0 %. Коэффициент фильтрации, определённый с помощью приборов ПВН-00, составляет в поверхностных горизонтах 0,83-2,03 м/сут, на глубине 50 см – 0,18-0,90 м/сут.

На опытном участке построено 8 вариантов закрытого гончарного дренажа с расстояниями между дренами 15, 25, 35 м, глубиной дрен 0,80; 1,10; 1,30 м. Опытный участок залужен злаково-бобовой травосмесью следующего состава: овсяница луговая – 8 кг/га, тимофеевка луговая – 8 кг/га, кострец безостый – 12 кг/га, клевер красный – 7 кг/га, общая норма высева составила 35 кг/га. Ежегодно весной вносились минеральные удобрения в дозе $N_{45}P_{60}K_{60}$. Азотные удобрения в дозе N_{45} вносились также после каждого укоса. На каждом варианте опыта проводились наблюдения за уровнем грунтовых вод, влажностью торфяных почв и урожайностью многолетних трав. Учёт урожая производился на делянках площадью 50 м^2 в трёхкратной повторности.

Метеорологические условия вегетационных периодов в годы исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1

Тепловлагообеспеченность вегетационных периодов (V-IX месяцы)

Годы исследований	Атмосферные осадки		Средняя температура воздуха		Коэффициент увлажнения	
	мм	% обеспеченности	ºС	% обеспеченности	Значение	% обеспеченности
Первый	312,7	26,2	13,1	53,5	0,98	5,5
Второй	259,4	50,2	14,1	13,5	0,68	36,0
Третий	180,6	99,0	13,6	26,4	0,45	85,0

Вегетационный период первого года исследований по соотношению атмосферных осадков и температур воздуха характеризуется как средний по температурным условиям, очень влажный, второго года – тёплый, средний по влажности, третьего года – тёплый,

засушливый.

Результаты наблюдений за уровнями грунтовых вод и влажностью осушаемых торфяников по вариантам опыта приведены в таблице 2.

Таблица 2

Средняя за вегетационный период глубина уровней грунтовых вод и влажность 0-30 см слоя осушаемых торфяных почв

Годы исследований	Варианты закрытого дренажа, м							
	15×0,80	25×0,80	15×1,10	25×1,10	35×1,10	15×1,30	25×1,30	35×1,30
Глубина грунтовых вод, см								
Первый	90	87	113	102	83	117	113	94
Второй	75	69	85	71	64	97	94	73
Третий	89	86	107	88	84	115	108	87
Среднее значение	85	81	102	87	77	110	105	85
Влажность, % ПВ								
Первый	69,2	83,1	63,1	76,8	74,5	63,9	68,8	79,1
Второй	72,9	84,6	68,5	81,1	77,6	70,2	72,8	72,5
Третий	74,1	78,2	73,4	75,7	74,3	67,7	69,8	73,5
Среднее значение	72,1	82,0	68,3	77,9	75,5	67,3	70,5	75,0

Исследования [1] показали, что оптимальным режимом использования злаково-бобовых травосмесей на мелиорируемых землях является трёхкратное их скашивание. Хотя сбор сухого вещества при этом иногда несколько снижается по сравнению с двухукосным использованием, благодаря лучшему качеству получаемого корма выход кормовых единиц и сырого протеина с 1 га мелиорируемой площади значительно возрастает, кроме того наблюдается наилучшая сохранность и более высокая устойчивость бобовых компонентов в составе травостоя. Переход к более интенсивному четырёхукосному использованию злаково-бобовых травосмесей приводит к значительному снижению урожая сухого вещества и сбора кормовых единиц с 1 га. Целесообразность трёхкратного скашивания травостоя отмечается в работе [2].

Нами ежегодно проводилось по 3 укоса многолетних трав: в первый год исследований 16 июня, 21 июля, 13 сентября, во второй год – 18 июня, 19 июля, 13 сентября, в третий год – 19 июня, 30 июля, 10 сентября. Различия в теплообеспеченности вегетационных периодов и водно-воздушном режиме торфяников обусловили значительную разницу в урожае по годам и вариантам осушения.

Урожай зелёной массы многолетних трав в первом укосе изменяется в годы исследований в пределах 70,3-181,8 ц/га, в среднем за период наблюдений 94,4-164,6 ц/га, во втором укосе – 78,4-221,3 ц/га, в среднем 95,3-142,3 ц/га, в третьем укосе – 34,9-114,7 ц/га, в среднем 57,7-77,1 ц/га, за три укоса в целом – 244,0-452,0 ц/га, в среднем 256,7-379,3 ц/га (табл. 3).

Урожай сена в первом укосе изменяется по годам в пределах 16,5-35,8 ц/га, в среднем за период наблюдений 19,6-33,2 ц/га, во втором укосе – 22,3-45,5 ц/га, в среднем 24,4-34,8 ц/га, в третьем укосе – 8,7-44,0 ц/га, в среднем 16,5-24,5 ц/га, за три укоса по годам – 60,5-110,2 ц/га, в среднем за период исследований 65,0-91,3 ц/га (табл. 4).

Выход сена из зелёной массы многолетних трав по вариантам опыта составляет в первом укосе 15,0-25,1 %, в среднем за период исследований 18,2-21,9 %, во втором укосе – 16,1-37,8 %, в среднем 24,3-27,3 %, в третьем укосе – 21,5-39,6 %, в среднем 27,0-31,8 %, за вегетационный период в целом – 19,4-29,5 %, в среднем 23,2-25,3 %.

Урожай сена первого укоса изменяется по вариантам опыта в пределах 22,7-50,9 % от суммарного за вегетационный период, составляя в среднем за период исследований 30,2-41,1 %, второго укоса – 26,8-57,2 %, в среднем 35,1-42,9 %, третьего укоса – 13,9-44,9

%, в среднем 23,8-29,4 % от суммарного. В целом за период исследований средний по всем вариантам опыта урожай сена в первом укосе составляет 34,1 % от суммарного за период вегетации, второго укоса – 39,1 %, третьего укоса – 26,8 % (табл. 5).

Таблица 3

Урожай зелёной массы многолетних трав, ц/га

Укосы	Варианты закрытого дренажа, м							
	15×0,80	25×0,80	15×1,10	25×1,10	35×1,10	15×1,30	25×1,30	35×1,30
Первый год исследований								
Первый	110,9	105,6	136,9	130,3	78,1	70,3	164,5	85,6
Второй	110,6	110,9	221,3	126,9	112,8	170,3	201,8	144,9
Третий	51,3	54,3	63,0	74,7	53,1	65,5	85,7	80,0
Всего	272,8	270,8	421,2	331,9	244,0	306,1	452,0	310,5
Второй год исследований								
Первый	109,1	128,4	156,6	168,8	110,8	131,9	181,8	163,3
Второй	124,5	89,9	102,0	108,2	78,4	87,4	106,9	84,9
Третий	88,6	81,3	114,7	111,0	85,9	99,0	106,1	90,4
Всего	322,2	299,6	373,3	388,0	275,1	318,3	394,8	338,6
Третий год исследований								
Первый	138,4	156,5	124,9	137,9	94,2	142,9	147,5	136,0
Второй	115,5	85,3	103,6	106,7	118,6	101,2	108,8	96,4
Третий	48,3	37,5	49,3	45,6	38,1	45,9	34,9	49,9
Всего	302,2	279,3	247,8	290,2	250,9	290,0	291,2	282,3
В среднем за период исследований								
Первый	119,5	130,2	139,5	145,7	94,4	115,1	164,6	128,3
Второй	116,9	95,3	142,3	113,9	103,3	119,6	139,2	108,8
Третий	62,7	57,7	75,6	77,1	59,0	70,1	75,5	73,4
Всего	299,1	283,2	347,4	336,7	256,7	304,8	379,3	310,5

Таблица 4

Урожай сена многолетних трав, ц/га

Укосы	Варианты закрытого дренажа, м							
	15×0,80	25×0,80	15×1,10	25×1,10	35×1,10	15×1,30	25×1,30	35×1,30
Первый год исследований								
Первый	23,3	26,5	29,8	27,1	18,2	16,5	34,3	16,9
Второй	26,8	27,7	35,6	35,5	28,9	41,6	45,5	38,8
Третий	12,4	14,5	16,2	17,5	13,4	14,6	20,7	18,2
Всего	62,5	68,7	81,6	80,1	60,5	72,7	100,5	73,9
Второй год исследований								
Первый	20,6	26,1	31,5	29,8	19,8	22,6	35,8	24,5
Второй	29,9	23,2	38,6	27,0	22,3	24,8	30,4	25,0
Третий	28,0	25,5	40,1	44,0	30,3	38,7	41,6	34,6
Всего	78,5	74,8	110,2	100,8	72,4	86,1	107,8	84,1
Третий год исследований								
Первый	28,8	32,9	27,7	32,0	20,7	30,0	29,5	28,8
Второй	28,3	22,3	30,2	28,5	32,6	26,0	26,9	25,3
Третий	10,4	9,4	11,9	11,8	8,7	12,4	9,1	13,5
Всего	67,5	64,6	69,8	72,3	62,0	68,4	65,5	67,6
В среднем за период исследований								
Первый	24,2	28,5	29,7	29,6	19,6	23,0	33,2	23,4
Второй	28,4	24,4	34,8	30,3	27,9	30,8	34,3	29,7
Третий	16,9	16,5	22,7	24,5	17,5	21,9	23,8	22,1
Всего	69,5	69,4	87,2	84,4	65,0	75,7	91,3	75,2

Таблица 5

Распределение урожая сена многолетних трав по укосам, % от суммарного за 3 укоса

Укосы	Варианты закрытого дренажа, м								Сред-нее по вари-антам
	15×0,80	25×0,80	15×1,10	25×1,10	35×1,10	15×1,30	25×1,30	35×1,30	
Первый год исследований									
Первый	37,3	38,6	36,5	33,8	30,1	22,7	34,1	22,9	32,0
Второй	42,9	40,3	43,6	44,3	47,8	57,2	45,3	52,5	46,7
Третий	19,8	21,1	19,9	21,8	22,1	20,1	20,6	24,6	21,3
Второй год исследований									
Первый	26,2	34,9	28,6	29,6	27,3	26,3	33,2	29,1	29,4
Второй	38,1	31,0	35,0	26,8	30,8	28,8	28,2	29,7	31,0
Третий	35,7	34,1	36,4	43,6	41,9	44,9	38,6	41,2	39,6
Третий год исследований									
Первый	42,7	50,9	39,7	44,3	33,4	43,9	45,0	42,6	42,8
Второй	41,9	34,5	43,3	39,4	52,6	38,0	41,1	37,4	41,0
Третий	15,4	14,6	17,0	16,3	14,0	18,1	13,9	20,0	16,2
В среднем за период исследований									
Первый	34,8	41,1	34,1	35,1	30,2	30,4	36,3	31,1	34,1
Второй	40,9	35,1	39,9	35,9	42,9	40,7	37,6	39,5	39,1
Третий	24,3	23,8	26,0	29,0	26,9	28,9	26,1	29,4	26,8

По данным [3], потенциальная урожайность сухой биомассы в условиях Томской области при использовании энергии фотосинтетически активной радиации на уровне 2 % составляет 95-115 ц/га, на уровне 5 % – 225-288 ц/га. Однако продуктивность климата определяется не только приходом энергии солнечной радиации, но и прежде всего ресурсами тепла и влаги, поэтому реально возможная урожайность абсолютно сухой биомассы составляет 110 ц/га, яровой пшеницы – 51 ц/га, овса – 58 ц/га, зелёной массы кукурузы – 550 ц/га. С учётом изложенного, полученный в опытах урожай зелёной массы многолетних трав 244,0- 452,0 ц/га, урожай сена 60,5-110,2 ц/га можно оценивать как высокий.

Максимальный урожай сена в среднем за период наблюдений (91,3 ц/га) получен на варианте дренажа 25×1,30 м, близкий к максимальному – на вариантах 15×1,10 м (87,2 ц/га) и 25×1,10 м (84,4 ц/га), минимальный урожай (65,0 ц/га) – на варианте 35×1,10 м.

Таблица 6

Результаты математической обработки данных по урожайности сена многолетних трав

Варианты дренажа, м	Урожай по годам исследований, ц/га			Средний урожай, ц/га	Прибавка урожая, ц/га
	первый	второй	третий		
15×0,80	62,5	78,5	67,5	69,5	4,5
25×0,80	68,7	74,8	64,6	69,4	4,4
15×1,10	81,6	110,2	69,8	87,2	22,2
25×1,10	80,1	100,8	72,3	84,4	19,4
35×1,10	60,5	72,4	62,0	65,0	-
15×1,30	72,7	86,1	68,4	75,7	10,7
25×1,30	100,5	107,8	65,5	91,3	26,3
35×1,30	73,9	84,1	67,6	75,2	10,2
$F = 4,34 > F_{01} = 4,28$; $НСР_{05} = 14,0$ ц/га; $НСР_{01} = 19,4$ ц/га					

Математическая обработка полученных опытных данных (табл.6) показала, что различия в урожайности по вариантам опыта существенны на 1 %-ном уровне значимости. По сравнению с вариантом 35×1,10 м, урожайность на котором минимальна, прибавка урожая на вариантах дренажа 15×0,80 м, 25×0,80 м, 15×1,30 м, 35×1,30 м несущественна,

на вариантах дренажа 25×1,30 м, 15×1,10 м, 25×1,10 м существенна на 1 %-ном уровне значимости.

Таким образом, применение закрытого дренажа при осушении пойменных торфяников позволяет получать высокие устойчивые урожаи сельскохозяйственных культур. Наиболее благоприятные условия для роста и развития многолетних трав складываются на вариантах осушения с параметрами закрытой регулирующей сети 25×1,30 м, 15×1,10 м, 25×1,10 м.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Руденко, Е.В. Приёмы создания лугового конвейера на мелиорированных землях Белорусского Полесья / Е.В. Руденко, Н.Ф. Башлаков // Мелиорация переувлажнённых земель. – Минск: Ураджай, 1983. – С. 123-131.

2. Пахомов, Г.В. Создание и использование сеяных лугов на торфяных почвах / Г.В. Пахомов, А.В. Фаловский, Л.А. Глазько, В.М. Седяков. – Л.: Агропромиздат, Л. отд-ние, 1985. – 136 с.

3. Черникова, М.И. Агроклиматические ресурсы Сибири, Дальнего Востока и продуктивность сельского хозяйства / М.И. Черникова // Вопросы агрометеорологии / Труды Зап.-Сиб. регион. НИИ Госком. СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды. –Вып. 71. – М.: М. отд-ние Гидрометеоиздата, 1985. – С. 3-22.

УДК 635.9

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ УКОРЕНЕНИИ ВИДОВ РОДА SYRINGA L. МЕТОДОМ ЗЕЛЕНОГО ЧЕРЕНКОВАНИЯ

О.В. Медведева, магистрант
М.В. Усова, канд. с.-х. наук, доцент
А.И. Дегтярев, заведующий учебной лабораторией «Дендропарк»
Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина

Аннотация. В настоящее время широкое распространение в практике современного зеленого строительства среди красивоцветущих кустарников занимают представители рода Syringa L. Однако, виды и сорта сирени мало используются в озеленении, что объясняется сложностью размножения многих ценных культиваров, недостатком посадочного материала. В связи с этим цель работы заключалась в изучении эффективности применения регуляторов роста для укоренения видов сирени методом зеленого черенкования. Проведенные исследования установили, что лучшими препаратами для укоренения зелёных черенков сирени обыкновенной сорта Алексей Маресьев являются ИМК, гетероауксин, рибав экстра, а у сирени венгерской эффективными оказались гетероауксин, циркон, ИМК.

Ключевые слова: сирень обыкновенная, сирень венгерская, зеленое черенкование, регуляторы роста.

Одной из наиболее экологически пластичных декоративных культур, обладающей высокой зимостойкостью и ранней продуктивностью, является сирень, которая в последнее время привлекает к себе все больший интерес в любительском садоводстве.

Сирень венгерская – *Syringa josikaea* Jacg. Высокий кустарник с прямостоячими побегами до 5 м высоты. Родом сирень венгерская из Трансельвании. У нас в стране распространена практически повсеместно. Листья гладкие, прямостоячие, широкоэллиптические, сверху темно-зеленые, блестящие, по краю листа заметно реснитчатое опушение. Соцветия образуются на побегах текущего года. Метелки прямостоячие, одиночные до 20 см длины. Цветы в соцветии располагаются четко выраженными ярусами, лилово-фиолетового цвета, мелкие с узкими лепестками. По сравнению с сиренью обыкновенной цвет набирает позже на 7-10 дней. Период цветения

начинается в июне и длится 20-25 дней. Запах сильный, специфический. Прирост данного вида составляет около 40 см в длину и 40 см в ширину.

Сирень обыкновенная сорт Алексей Маресьев - куст широкораскидистый, среднего размера, не превышающий 2 м высоты, хорошо облиственн, побегообразовательная способность средняя. Соцветие крупное - длина до 25-27 см и ширина 12-13 см, в виде широкого конуса, прямостоячее, незначительно прикрывается листьями новых побегов. Бутон крупный, округло-удлиненный, пурпурно-лилово-фиолетовый, иногда с довольно интенсивным медным оттенком. Цветок немахровый, размером до 2,7 см, светло-фиолетово-пурпурный. Лепестки округло-удлиненные, при полном распускании сильно изгибаются и принимают форму, близкую к винту пропеллера самолета. Период цветения начинается с 3 декады мая. Наибольшую декоративность соцветие приобретает через 5-6 дней и сохраняет ее в течение 12-14 дней. Запах резкий, специфический. Сорт высоко ценится за красивую форму цветка и соцветия, за устойчивость к дождю и ветрам, за обильное цветение и дружное распускание бутонов [1].

Основным и наиболее результативным способом размножения сирени по мнению ряда ученых, является зеленое черенкование. Положительными сторонами зеленого черенкования являются высокий коэффициент размножения, хорошая укореняемость черенков и малая площадь участков размножения. Благодаря высокому коэффициенту размножения, современная технология зеленого черенкования позволяет сократить период от выведения нового сорта до внедрения его в производство. С одного 10-15 летнего растения можно получить до 350-400 зеленых черенков.

Но, несмотря на достоинства культуры сирени, высокодекоративные отечественные и зарубежные сорта, а также виды, она редко украшает парки и скверы крупных мегаполисов. Это объясняется сложностью размножения многих ценных сортов и видов, большинство из которых имеют низкий процент укореняемости при зеленом черенковании или не укореняются вообще [2]. Кроме того, в настоящее время существует проблема недостаточного количества отечественного посадочного материала, что объясняется трудностями, связанными с глобальными изменениями экономической системы в целом, хотя спрос на саженцы растений сирени постоянно растет [3]. Исходя из этого, цель нашего исследования заключалась в изучении влияния регуляторов роста и развития растений на зеленое черенкование разных видов сирени.

Исследования были проведены на Малом опытном поле ФГБОУ ВО Омский ГАУ в 2019 году. Размножение проводили зелеными черенками в плёночной теплице с искусственным туманом. Субстрат – смесь песка с торфом 3:1.

Заготовка побегов проводилась с маточных растений сирени. Побеги нарезали ранним утром, когда ткани наиболее обводнены. Для черенкования брали боковые побеги на приростах прошлого года, средней силы роста, с хорошо освещенных участков кроны [5]. Срезанные побеги ставили в ведро с водой, доставляли к месту нарезки черенков. Каждая партия снабжалась этикеткой с названием вида. Черенки нарезали длиной в одно междоузлие с двумя узлами. Нижний срез делали 0,5- 1,0 см ниже почки, листья в нижнем узле обрезали, верхний срез делали непосредственно над почками. Черенки связывали в пучки по 10 шт. так, чтобы нижние концы находились на одном уровне. Для стимулирования корнеобразования зелёные черенки выдерживали в водных растворах индолилмасляной кислоты (ИМК), рибав экстра, циркона, гетероауксина, корневина. Все опыты были проведены в трёхкратной повторности.

Посадка черенков проводилась в пленочную теплицу с атмосферой искусственного тумана в ранние утренние часы пока температура в теплице невысокая. Перед посадкой субстрат увлажняли путём ручного включения установки, слегка уплотняли, затем маркировали согласно схеме посадки зелёных черенков 7х4 см. Черенки ополаскивали водой и высаживали, заглубляя до середины междоузлия.

Соотношение температуры субстрата и воздуха должно изменяться в зависимости от фазы укоренения черенков. В первую фазу корнеобразования, когда формируются

зачатки корней в тканях черенка, температура субстрата должна быть на 2-3°С выше, чем температура окружающего воздуха [4]. Эго способствует более активному протеканию физиологических процессов в нижней части черенка, оттоку пластических веществ из верхней части к месту корнеобразования и ускорению этого процесса. В этих условиях наблюдается быстрое увеличение нижней части черенка в результате активного деления клеток, ткани коры приобретают беловатый оттенок, на срезе по камбиальному кольцу образуется каллус. Из каждой повторности просматривали, и затем возвращали на место по 10 черенков.

Таблица 1

Влияние стимуляторов корнеобразования на образование каллуса, корней и однолетних растений у зеленых черенков видов рода Syringa L. (в среднем), 2019 г.

Вариант	Сирень обыкновенная, сорт Алексей Маресьев			Сирень венгерская		
	Образование каллуса, %	Образование корней, %	Выход однолетних растений, %	Образование каллуса, %	Образование корней, %	Выход однолетних растений, %
Контроль	60	43,3	43,3	83,3	76,6	59,9
ИМК	83,3	86,6	63,3	86,6	86,6	66,6
Циркон	100	90	53,7	90	93,3	69,6
Корневин	100	53,3	51,3	93,3	100	64,4
Рибав экстра	76,6	63,3	60,8	100	90	63,3
Гетероауксин	83,3	86,6	61,3	90	93,3	71,1

Лучшими препаратами для укоренения зелёных черенков сирени обыкновенной сорта Алексей Маресьев (табл. 1) были препараты циркон (90 %), ИМК (86,6 %), гетероауксин (86,6 %). Тогда как при размножении зелеными черенками сирени венгерской эффективными оказались препараты корневин (100 %), циркон (93,3 %), гетероауксин (93,3 %).

К осени сохраняются не все укоренившиеся черенки, поэтому в 2019 г. выход однолетних растений оказался ниже процента укоренения. Наибольший процент выхода однолетних растений у сирени обыкновенной сорта Алексей Маресьев было в вариантах с ИМК (63,3 %), гетероауксином (61,3 %), рибав экстра (60,8 %). Тогда как у сирени венгерской наибольший процент выхода однолетних растений наблюдалось в вариантах с гетероауксином (71,1 %), цирконом (69,6 %) и ИМК (66,6 %).

Применение стимуляторов корнеобразования увеличивает укореняемость зеленых черенков, повышает эффективность размножения, а также практический выход готовой продукции, способствуя укреплению, адаптации молодых растений к условиям окружающей среды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Громов А.Н. Сирень // М. Московский рабочий. – 1963. - 248 с.
2. Михайлов Н.Л., Мельникова М.Н. Сирень – зелеными черенками // Цветоводство. – 1986. – № 6. – С. 16-17.
3. Павленкова Г.А., Догадина М.А. Влияние стимуляторов роста на выход стандартных саженцев сирени при вегетативном размножении, их дальнейший рост и развитие // Вестник ОрелГАУ. – 2010. – № 3 (24). – С. 25-31.
4. Тарасенко М.Т., Ермаков Б.С., Прохорова З.А., Фаустов В.В. Новая технология размножения растений зелеными черенками. – М.: Моск. с.-х. академия им. К.А. Тимирязева, 1968. – 68 с.
5. Тарасенко М.Т. Зеленое черенкование садовых и лесных культур. – М.: МСХА, 1991. – 272 с.

УДК 634.7:631.33.021.4

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР

С.А. Механтьев, соискатель
Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

Аннотация. Показано влияние опрыскивания вегетирующих растений БА, Цирконом и Эпином-Экстра на рост и развитие земляники садовой. Изучено влияние опрыскивания вегетирующих растений БА, Цирконом и Эпином-Экстра на усообразующую способность земляники садовой. Определена хозяйственная эффективность производства ягод земляники садовой при применении регуляторов роста.

Ключевые слова: регуляторы роста растений, земляника садовая, продуктивность растений.

Земляника садовая (Fragaria ananassa Duch.) – одна из наиболее популярных ягодных культур в мире. На ее долю приходится свыше 70% общемирового производства ягод, которое постоянно растет. В настоящее время валовое производство земляники в мире составляет более 4 млн тонн ягод в год. Ее широкое распространение связано с рядом бесспорных преимуществ в сравнении с другими ягодными культурами: она скороплодна, обладает прекрасными вкусовыми качествами, привлекательным внешним видом, а также богатым биохимическим составом, который обуславливает ее высокую питательную ценность и лечебные свойства. [1,2,3].

Актуальное направление развития ягодоводства – повышение продуктивности и качества ягод при экологически чистых технологиях возделывания. В качестве одного из технических приемов в них широко используются регуляторы роста и развития растений.

Достоинство регуляторов роста, прежде всего в том, что они не преследуют целей биологического уничтожения вредных организмов, а, применяемые даже в микро количествах, оказывают существенное влияние на ростовые, физиологические и формообразовательные процессы, происходящие в растениях, позволяя человеку управлять развитием последних в нужном для себя направлении.

Применение регуляторов роста обеспечивает, например, решение таких проблем, как повышение урожайности и качества выращиваемой продукции, повышение сопротивляемости болезням и другим стрессовым воздействиям, улучшение завязываемости плодов [4,5,6,7].

Целью исследований являлось изучение влияния физиологически активных веществ - 6-бензиладенина (БА), Циркона и Эпин-Экстра на рост, развитие и продуктивность земляники садовой.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- изучить влияние опрыскивания вегетирующих растений БА, Цирконом и Эпином-Экстра на рост и развитие земляники садовой;
- изучить влияние опрыскивания вегетирующих растений БА, Цирконом и Эпином-Экстра на усообразующую способность и урожайность земляники садовой.

Исследования и наблюдения проводились на опытном участке ООО «Авангард» является пригородным хозяйством и расположен в западной части Рязанского района.

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Без обработок (контроль).
2. Опрыскивание растений 6-бензиладенином (БА) (1 мг/л).
3. Опрыскивание растений Эпином-Экстра (0,2 мл/л)
4. Опрыскивание растений Цирконом (1,5 мл/л)

Расход жидкости во всех вариантах составил 30 мл/м^2. Концентрации и дозы подобраны исходя из рекомендаций по применению данных препаратов.

Делянки размещались на опытном участке последовательно в четырехкратной повторности. Площадь учетной делянки 1 м^2. Схема посадки – квадраты 35 х 35 см, расстояние между квадратами 70 см. В каждом квадрате – 4 растения, соответствующие определенному варианту опыта. Обработку проводили дважды в утренние часы с интервалом в 10 суток в фазу бутонизации.

Фенологические наблюдения осуществлялись регулярно путем осмотра всех вариантов, при этом отмечались следующие параметры:

- время наступления фаз развития;

- биометрические параметры растений (число листьев**,** число растений с усами и с цветоносами, число усов и цветоносов на растении, число дочерних розеток на усе). Биометрические параметры учитывали на всех растениях в 4-х-кратной повторности с интервалом в 10 дней после первой и второй обработок и итоговый учет после второй обработки через 14 дней;

Учет урожая проводился методом сплошной уборки всех делянок в 4-х-кратной повторности по достижению полной спелости. Определялась структура урожая: число и масса ягод.

Результаты исследований показали, что опрыскивание растений 6-бензиладенином ускоряет развитие растений земляники садовой, так фазы обособления бутонов, цветения, образования завязи, образования усов наступали на 2 дня раньше контроля.

В варианте с опрыскивнием растений Эпином-Экстра фазы развития растений наступали на 1 день раньше контроля.

В варианте с опрыскивнием растений Цирконом фазы развития растений наступали на 1 – 3 дня раньше контроля. Исследованиями по опрыскиванию земляники садовой регуляторами роста: 6-бензиладенином (БА), Эпином-Экстра, Цирконом установлено положительное влияние этих регуляторов роста на развитие ассимиляционной поверхности растений. Лучшие показатели по числу и площади листьев были в варианте с опрыскиванием растений Цирконом. Так, превышение контроля по фазам развития составило по числу листьев на 17,3 – 20,6%, по площади листьев – на 15,6 – 19,8%.

В вариантах с опрыскиванием растений 6-бензиладенином (БА), Эпином-Экстра превышение контроля по фазам развития составило, соответственно, по числу листьев на 11,2 – 15,9% и на 3,8 – 9,4%; по площади листьев – на 11,5 – 15,о% и на 4,5 – 9,0%.

Фотосинтетический потенциал растений является важным показателем, отражающим динамику нарастания листовой поверхности за вегетационный период и потенциальную фотосинтетическую деятельность посевов. Значения фотосинтетического потенциала составили от 18929 тыс. м^2 дней/га до 20738 тыс. м^2 дней/га в фазу образования завязи, тогда как в контроле этот показатель составил 17337 тыс. м^2 дней/га. Максимальное значение фотосинтетического потенциала отмечено в варианте с опрыскиванием растений земляники садовой Цирконом, где этот показатель составил 20736 тыс. м^2 дней/га, что превысило контроль на 19,8%. В вариантах с опрыскиванием растений Эпином-Экстра и 6-бензиладенином значения фотосинтетического потенциала превысили контроль, соответстенно, на 9,4% и на 15,6%.

Опрыскивание растений регуляторами роста 6-бензиладенином (БА), Эпином-Экстра, Цирконом способствовало увеличению числа растений с усами.

Наибольшее число растений с усами было в варианте с опрыскиванием растений 6-бензиладенином, так превышение контроля по фазам развития составило от 27,6% в фазу бутонизации до 31,3% в фазу образования завязи.

В вариантах с опрыскиванием растений росторегуляторами Эпином-Экстра и Цирконом превышение контроля по числу растений с усами по фазам развития составило, соответствнно, от 10,3% в фазу бутонизации до 13,5% в фазу образования завязи и от 22,2% в фазу бутонизации и до 23,9% в фазу образования завязи. Кроме того, под влиянием обработок физиологически активными веществами растений земляники садовой увеличилось число усов на растении. Наибольшее число усов было в варианте с

опрыскиванием растений 6-бензиладенином, так превышение контроля составило от 25,6% в фазу бутонизации до 35,0% в фазу образования завязи.

В вариантах с опрыскиванием растений росторегуляторами Эпином-Экстра и Цирконом превышение контроля по числу усов на растении по фазам развития составило, соответствнно, от 8,9% в фазу бутонизации до 20,8% в фазу образования завязи и от 16,5% в фазу бутонизации и до 30,0% в фазу образования завязи.

Исследуемые регуляторы роста повысили число дочерних розеток на как на усе, так и на растении.

Наибольшее число дочерних розеток на усе и на растении было в варианте с опрыскиванием растений 6-бензиладенином, так превышение контроля по фазам развития составило, соответственно, от 27,3% и 20,5% в фазу бутонизации до 34,7% и 31,9 в фазу образования завязи.

В вариантах с опрыскиванием растений регуляторами роста Эпином-Экстра и Цирконом также наблюдается положительная тенденция в сторону увеличения этих показателей по отношению к контролю.

Исследование показало, что отмечаются положительные тенденции в развитии цветоносов при обработке растений земляники садовой регуляторами роста 6-бензиладенином (БА), Эпином-Экстра и Цирконом.

Лучшие результаты были получены в варианте с опрыскиванием растений 6-бензиладенином (БА), так превышение контроля по фазам развития по числу растений с цветоносами и по числу цветоносов на растении составило, соответственно, от 18,4% и 25,7% в фазу бутонизации до 33,0% и 32,4% в фазу образования завязи.

В варианте с опрыскиванием растений Эпином-Экстра превышение контроля по числу растении с цветоносами и по числу цветоносов на растении по фазам развития составило, соответственно, от 12,4% и 16,5% в фазу бутонизации до 24,4% и 23,5% в фазу образования завязи.

В варианте с опрыскиванием растений Цирконом превышение контроля по числу растении с цветоносами и по числу цветоносов на растении по фазам развития составило, соответственно, от 12,6% и 20,9% в фазу бутонизации до 25,6% и 27,7% в фазу образования завязи.

Опрыскивание растений земляники садовой регуляторами роста - 6-бензиладенином (БА), Эпином-Экстра и Цирконом способствовало увеличению числа и площади листьев, числа цветоносов на растении, что в конечном итого привело к повышению урожайности.

Максимальная урожайность получена в варианте с опрыскиванием растений 6-бензиладенином (БА) – 2686,0 г/м^2, так превышение контроля составило 31,1%. Увеличение урожайности связано с большим числом ягод на растении – на 74,6 шт., что на 57,2% превышает контроль. Однако, ягоды более мелкие, чем на контроле.

В варианте с опрыскиванием растений Эпином-Экстра превышение контроля по урожайности составило 21,7%.В варианте с опрыскиванием растений Цирконом превышение контроля по урожайности составило 29,0%. В этом варианте ягоды более крупные, чем на контроле.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ступин, А.С. Специфика современных агроэкосистем в сравнении с биогеоценозами / А.С. Ступин // Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе: Сб. науч. тр. – Рязань, 2002. – С.68-70.

2. Ступин, А.С Роль ресурсосберегающих агротехнических приемов в условиях снижения уровня применения техногенных факторов [Текст] / А.С. Ступин, В.И. Перегудов // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 75 -летию со дня рождения проф. В. И. Перегудова: матер. науч.-практ. конф. - Рязань, 2013. - С. 42-45.

3. Ступин, А.С. Использование регуляторов роста растений [Текст] / А.С. Ступин, С.А. Механтьев // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 110-летию со дня рождения проф. И. С. Травина: матер. науч.-практ. конф. - Рязань, 2010. - С. 150-

152.
4. Ступин, А.С. Методологические принципы и способы применения рострегулирующих препаратов в растениеводстве [Текст] / А.С. Ступин // Материалы 65-й международной научно-практической конференции «Научное сопровождение инновационного развития агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы».- Рязань,2014. – С.83-88.
5. Ступин, А.С. Роль и задачи защиты растений в современных агротехнологиях [Текст] / А. С. Ступин // Юбилейный сборник науч. трудов студентов, аспирантов и преподавателей РГАТУ агроэкологического факультета, посвящ, 110-летию со дня рождения профессора И. С. Травина : материалы науч.-практич. конф. - Рязань, 2010. - С. 132-134.
6. Ступин, А.С. Химические средства защиты, применяемые в растениеводстве [Текст] / А. С. Ступин, С.А. Механтьев // Юбилейный сборник науч. трудов студентов, аспирантов и преподавателей РГАТУ агроэкологического факультета, посвящ, 110-летию со дня рождения профессора И. С. Травина : материалы науч.-практич. конф. - Рязань, 2010. - С. 152-153.
7. Ступин, А.С. Применение препарата Циркон в сельскохозяйственном производстве [Текст] / А.С. Ступин // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 110-летию со дня рождения проф. И. С. Травина: матер. науч.-практ. конф. - Рязань, 2010. - С. 50-53.

УДК 661.152.5:631.8.022.3

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЙ

С.А. Механтьев, соискатель
Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

Аннотация. Показано влияние комплексного микроэлементного удобрения Аквадон - Микро на такие показатели, как полевая всхожесть, рост, развитие и продуктивность растений картофеля. Изучено эффективность микроэлементного удобрения на распространенность и развитие болезней картофеля. Показано качество полученных клубней картофеля.

Ключевые слова: микроэлементы, удобрение, картофель, урожай, качество.

Картофель является одной из важнейших сельскохозяйственных культур, которая по энергетической ценности, объему производства в мире и России занимает второе место после зерновых. Его выращивают более чем в 120 странах [1].

Анализ ситуации в картофельном комплексе России показывает, что производство картофеля носит неустойчивый характер по годам и регионам. Средняя урожайность этой культуры в большинстве хозяйств составляет 10,7 и 11,8 т/га, что в 2 раза ниже потенциальных возможностей в условиях России и в 3-4 раза ниже, чем получают в зарубежных странах с развитым картофелеводством [2].

Под влиянием предпосадочной обработки клубней, препаратами, содержащими микроэлементы, происходит улучшение посевных качеств, увеличение количества всходов, стеблей в фазу стеблевания, изменение физиологических и биохимических процессов, в результате чего отмечается изменение роста урожайности и его качества[3-5,8].

Для повышения полевой всхожести, устойчивости растений к возбудителям болезней, неблагоприятным условиям среды, активизации биохимических процессов, происходящих в зеленом растении картофеля возможно применение предпосадочной обработки клубней и вегетирующих растений растворами микроэлементов [6-8].

Цель исследования является изучение влияния комплексного микроэлементного удобрения Аквадон - Микро для овощных культур на биометрические показатели, фенологические фазы развития и урожайность картофеля.

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Контроль (без обработки).

2. Обработка клубней картофеля раствором микроэлементного удобрения Аквадон-Микро перед посадкой (клубни).

3. Обработка клубней картофеля раствором микроэлементного удобрения Аквадон-Микро перед посадкой и растений в фазу полных всходов (клубни + всходы);

4. Обработка клубней картофеля раствором микроэлементного удобрения Аквадон-Микро перед посадкой и растений в фазу начала бутонизации (клубни + фаза бутонизации).

Исследования и наблюдения проводились на опытной агротехнологической станции Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева в 2019 г.

Повторность опыта четырехкратная, площадь учетной делянки 40 м². Общая площадь опыта 840 м².

Объектом исследования был картофель сорта Невский. Обработку клубней картофеля проводили непосредственно перед посадкой из расчета 10 л воды 100 мл раствора микроэлементного удобрения Аквадон-Микро для овощных культур. Обработку растений картофеля в фазу всходов и начало бутонизации (внекорневая подкормка - 100 мл на 10 л воды) осуществляли при помощи опрыскивателя ПУМ-30.

Аквадон – Микро является воднополимерным комплексом микроэлементов и представляет из себя длинные углеродные цепочки с закрепленными на них микроэлементами. За счет полимерных цепочек удобрения удерживаются на листьях, корневых волосках и частицах почвы и оказывают длительное воздействие на растение на протяжении различных периодов вегетации.

Такой комплекс микроэлементов практически не чувствителен к кислотным изменениям почвы, слабо взаимодействует с гуминовыми веществами почвы, что обеспечивает хорошую доступность микроэлементов для растения.

Высокая устойчивость к солнечному свету делает Аквадон – Микро отличным для внекорневой подкормки. Установлено, что удобрение усиливает ростовые процессы, процессы фотосинтеза и сохраняет свою активность в дождливые и пасмурные дни, а также при поливе.

Новое микроэлементное удобрение Аквадон – Микро помогает решать задачи, связанные с экологической безопасностью в сфере сельскохозяйственного производства.

Для изучения влияния комплексного микроэлементного удобрения «Аквадон-Микро» на рост и развитие растений картофеля как процесса, отражающего физиолого-биохимическое состояние растений, были проведены учеты наступления фаз: появления всходов, полное цветение растений. Посадка картофеля проводилась 10 мая 2019 года.

Подсчет количества всходов на 30 погонных метрах проводился через 10 дней после посадки. Почва к моменту посадки хорошо прогрелась, температура была не ниже 7 ºС, поэтому у клубней картофеля после посадки стала развиваться корневая система. В этот период для развития растений картофеля было достаточно весенней влаги. Поэтому всходы картофеля стали появляться быстрее.

20 мая на контроле зафиксировано 41 всход растений картофеля, на вариантах с предпосадочной обработкой микроэлементным удобрением Аквадон-Микро 52…58 штук . 23 мая на контрольном участке было 66 всходов, на участке с предпосадочной обработкой клубней 72…75 штук.. 26 мая на контроле взошло 84 растения, на исследуемых вариантах 84…86 штук. 29 мая на контроле отмечено 92 всхода, на исследуемых вариантах 110…114 шт. 1 июня на контроле было 110 всходов, предпосадочная обработка увеличила количество всходов до 116…120 шт. всхожих растений.

Предпосадочная обработка клубней картофеля комплексным микроэлементным удобрением благотворно повлияла на динамику появления всходов. Практически полностью растения взошли во всех вариантах опыта в период с 26 по 29 мая.

Наблюдения за цветением картофеля проводились каждые пять дней с 4 по 19

июля. 4 июля на контроле зацвело 3,8 % растений, на варианте клубни – 5,6%, клубни + всходы-6,5%, клубни + фаза бутонизации- 7,2% растений. 9 июля на контроле – 40 % цветущих растения, на исследуемых вариантах 57,5…61,4 %. 14 июля на контроле – 75,6% растений зацвели, на варианте клубни - 81,8% растений зацвело, на варианте клубни + всходы – 86,2% растений, на варианте клубни + фаза бутонизации – 88,6%. 19 июля на контроле зацвело 95,6 % растений, на исследуемых вариантах процент зацветших растений колебался от 97,4 до 100,0%.

Предпосадочная обработка клубней, всходов картофеля и растений в фазу бутонизации оказала значительное влияние на динамику зацветания растений: растения картофеля на исследуемых вариантах цвели дружнее. На вариантах клубни + всходы и клубни + фаза бутонизации разница в процентах зацветания растений была незначительной.

Биометрические показатели растений замеряли в фазу цветения растений картофеля. В это время ботва достигает максимальной массы и затем начинает отмирать. В этот период происходит перераспределение питательных веществ внутри растения, они передвигаются из ботвы в клубни. Картофель с мощной развитой ботвой к концу вегетационного периода не поглощает питательных веществ из почвы, а растущие клубни обеспечиваются элементами питания в основном за счет ботвы. Биометрия растений, показывает внешние характеристики физиологического состояния, такие как высота растений, количество стеблей на одном растении и число листьев, а так же площадь листовой (ассимиляционной) поверхности на одном гектаре в самый интенсивный этап роста картофеля – фазу цветения.

Средняя высота растений на контроле составляла 50,2 см. На исследуемых вариантах растения были выше контроля, так на варианте клубни превышение составило 3,8 см или 9,1%, на варианте клубни + всходы превышение 7,7 см или 15,3%, на варианте клубни + фаза бутонизации превышение 8, 0 см или 15,9%.

Количество стеблей на вариантах опыта было следующее: контроль – 3,7 шт., на варианте клубни – 3,8 шт. (превышение на 2,7%), клубни + всходы, клубни + фаза бутонизации – 3,9 шт. (превышение на 5,4%).

На количество стеблей предпосадочная обработка клубней картофеля микроэлементным удобрением Аквадон –Микро не оказала существенного влияния, показатели превышают контроль на 0,3-0,4 шт.

Количество листьев на контроле было 56,8 шт., на варианте клубни – 62,3 шт., что превысило контроль на 5,5 шт. или 9,6%, на варианте клубни + всходы – 65,1 шт, превышение контроля на 8,3 шт. или 14,6%, на варианте клубни + фаза бутонизации -65,6 шт., превышение контроля на 8,7 шт. или 15,4%. Микроэлементное удобрение Аквадон-Микро практически одинаково сказались на облиственности растений.

Площадь листовой поверхности на контроле составляла 48,4 тыс.м²/га, на варианте клубни – 53,6 тыс. м²/га (превышение контроля на 10.7%), на варианте клубни + всходы – 54,8 тыс. м²/га (превышение контроля на 13.2%), на варианте клубни + фаза бутонизации – 55,0 тыс. м²/га (превышение контроля на 13,6%).

Микроэлементное удобрение Аквадон-Микро оказал наибольшее стимулирующее влияние на площадь листовой поверхности на варианте клубни + фаза бутонизации , по сравнению с контрольным вариантом.

Актуальной проблемой является снижение урожая картофеля в связи с распространением болезней, таких как, например, фитофтороз картофеля. В фазу бутонизации на контроле развитие болезни достигло 23,1%. На варианте клубни развитие болезни снизилось на 3,8% и составило 19,3%. На варианте клубни + всходы развитие болезни снизилось на 8,5% и составило 14,6%. На варианте клубни + фаза бутонизации развитие болезни снизилось на 9,1 и составило 14,0%.

Распространение болезни в фазу бутонизации на контроле достигло 19,2%, на варианте клубни этот показатель снизился на 6,6% и составил 12,6%. На варианте клубни

+ всходы распространение болезни снизилось на 9,9% и составило 9,3%. На варианте клубни + фаза бутонизации распространение снизилось на 10,8% и составило 8,4%.

На момент уборки развитие болезни на контроле составило 60%. На варианте клубни оно снизилось на 24,8% и составило 35,2%. На варианте клубни + всходы развитие болезни снизилось на 30% и составило 30%. На варианте клубни + фаза бутонизации развитие болезни снизилось на 31,4% и составило 28,6%.

Распространенность болезни на момент уборки на контроле составила 68%. На варианте клубни распространенность снизилась на 43,7% и составила 24,3%. На варианте клубни + всходы распространенность болезни снизилась на 51,5% и составила 16,5%.

Биологическая эффективность предпосадочной обработки клубней микроэлементным микроудобрением Аквадон – Микро составила 41,3%, на варианте клубни + всходы – 50,6%, на варианте клубни + фаза бутонизации – 52,3%.

Предпосадочная обработка клубней и вегетирующих растений микроэлементным удобрением Аквадон – Микро, стимулируя пластический и энергетический метаболизм растений, ростовые процессы, способствует ускорению темпов развития в течение всего онтогенеза и создает предпосылки повышения урожайности картофеля.

Урожайность на контроле составила 14,4 т/га, на варианте клубни превышение контроля на 0,8 т/га или на 5,6%, на варианте клубни + всходы превышение составило 1,2 т/га или на 8,3%, на варианте клубни + бутонизация – 1,7 т/га или на 11,8%.

Наибольшая урожайность была отмечена на варианте клубни + фаза бутонизации и составила 12,6 т/га относительно контроля (больше на 11,5%).

Микроэлементное удобрение Аквадон-Микро повлияли так же и на структуру урожая: содержание крупных и средних фракций на контрольном участке составило: 70,8% крупных и 23,6% средних клубней. На варианте клубни: 77,0% крупных и 17,8% средних клубней. На варианте клубни + всходы: 78,4% крупных и 21,2% средних клубней. На варианте клубни + фаза бутонизации: 78,8% крупных и 20,8% средних клубней.

Товарность – это общее количество крупной и средней фракции клубней урожая пригодных для продовольственных целей. Наибольшая товарность клубней отмечена на варианте клубни + всходы и варианте клубни + фаза бутонизации и составила 99,6%, что на 7,9% превышает контроль. Такое увеличение товарности связано с уменьшением содержания мелкой фракции по отношению к контролю и увеличением доли крупной фракции**.**

На варианте клубни товарность составила 94,8%, что превысило контроль лишь на 2,4%. Количество клубней на одном кусте на момент уборки составило контроль – 6,0 шт., на варианте клубни – 7,5 шт., на варианте клубни + всходы и клубни + фаза бутонизации - 10,0 шт.

Определение содержания крахмала показало, что на контроле в клубнях картофеля его было 14,2%. Предпосадочная обработка микроэлементным удобрением Аквадон – Микро повысила его до 14,6%, а на вариантах клубни + всходы и клубни + фаза бутонизации до 14,8%.

Предпосадочная обработка клубней и вегетирующих растений картофеля микроэлементным удобрением Аквадон –Микро не только повышает урожай клубней, но улучшает их качество и товарность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лаврентьев, А.А. Современные регуляторы роста растений [Текст] / А.А. Лаврентьев, А.С. Ступин // Материалы межвузовской научно-практической конференции «Современная наука глазами молодых ученых: достижения, проблемы, перспективы».- Рязань,2014. – С.72-79.

2. Ступин, А.С. Использование регуляторов роста растений [Текст] / А.С. Ступин, С.А. Механтьев // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 110-летию со дня рождения проф. И. С. Травина: матер. науч.-практ. конф. - Рязань, 2010. - С. 150-152.

3. Ступин, А.С. Методологические принципы и способы применения рострегулирующих препаратов в растениеводстве [Текст] / А.С. Ступин // Материалы 65-й международной научно-практической

конференции «Научное сопровождение инновационного развития агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы».- Рязань,2014. – С.83-88.
4. Ступин, А.С Роль ресурсосберегающих агротехнических приемов в условиях снижения уровня применения техногенных факторов [Текст] / А.С. Ступин, В.И. Перегудов // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 75 -летию со дня рождения проф. В. И. Перегудова: матер. науч.-практ. конф. - Рязань, 2013. - С. 42-45.
5. Ступин, А.С. Применение препарата Циркон в сельскохозяйственном производстве [Текст] / А.С. Ступин // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 110-летию со дня рождения проф. И. С. Травина: матер. науч.-практ. конф. - Рязань, 2010. - С. 50-53.
6. Ступин, А.С. Роль и задачи защиты растений в современных агротехнологиях [Текст] / А. С. Ступин // Юбилейный сборник науч. трудов студентов, аспирантов и преподавателей РГАТУ агроэкологического факультета, посвящ, 110-летию со дня рождения профессора И. С. Травина : материалы науч.-практич. конф. - Рязань, 2010. - С. 132-134.
7. Ступин, А.С. Химические средства защиты, применяемые в растениеводстве [Текст] / А. С. Ступин, С.А. Механтьев // Юбилейный сборник науч. трудов студентов, аспирантов и преподавателей РГАТУ агроэкологического факультета, посвящ, 110-летию со дня рождения профессора И. С. Травина : материалы науч.-практич. конф. - Рязань, 2010. - С. 152-153.
8. Гаврилец Н.В. Влияние применения регуляторов роста на урожайность и качество раннего картофеля // Инновации и продовольственная безопасность. – 2015. – № 4 (10). – С. 45-48.

УДК 634.721:632.4(470.58)

УРОЖАЙНОСТЬ ЯГОД СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ КАК ОДИН ИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОСТИ СОРТОВ

В.А. Морковина, аспирант
И.Н. Порсев, д-р с.-х. наук, доцент
В.В. Половникова, канд. с.-х. наук, доцент
Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева

Аннотация. Смородина – это светолюбивое и влаголюбивое растение. Из всех культивируемых видов повышенное требование к влажности почвы предъявляет смородина чёрная. В естественных условиях она произрастает на влажных почвах вдоль берегов рек, ручьёв. В коллективных и приусадебных садах чёрная смородина занимает ведущее место. Особой популярностью она пользуется потому, что, помимо наличия большого количества витаминов, ягоды смородины чёрной содержат сахар, пектины, органические кислоты и минеральные соли. Районированные сорта смородины чёрной для возделывания в Курганской области, которая входит в 9 Уральский регион, насчитывают 26 сортообразцов. В агроэкосистеме на сортах смородины черной в Южном Зауралье обнаружены листо-стеблевые заболевания: септориоз, антракноз, мучнистая роса и столбчатая ржавчина.

Ключевые слова: смородина чёрная, ягода, сорт, урожайность, болезнь, столбчатая ржавчина.

Введение. Чёрную смородину можно назвать настоящей кладовой витаминов. Она отличается высоким содержанием в ягодах витаминов и биологически активных веществ [1]. По содержанию аскорбиновой кислоты (витамина С) эта культура занимает одно из первых мест. В ягодах культивируемых сортов накапливается до 200-400 мг аскорбиновой кислоты, причём этот витамин находится не только в плодах, но и в почках (150-180 мг), листьях (310-370 мг), бутонах (360-450 мг), цветках (240-270 мг).

Кроме аскорбиновой кислоты, в смородине чёрной содержится ряд других важных витаминов, таких как провитамин А (каротин), витамины группы В-В1, В2, В6, В9, а также витамины Е (токоферол), К (филлохинон), РР (никотиновая кислота), Р (цитрин) [2,

3].

Ягоды смородины чёрной богаты сахаром (5-14%), органическими кислотами и разнообразными элементами: железом, фосфором, калием, марганцем и др.

Методика и условия проведения опыта. Цель исследований заключалась в определении наиболее опасных и часто встречающихся болезней и вредителей смородины чёрной и методов борьбы с ними, влиянии их на урожайность, а также в выявлении наиболее устойчивых сортов.

Место проведения опыта: Курганская область, Кетовский район, ФГБОУ ВО «Курганская ГСХА», Курганский плодово-ягодный ГСУ. Год закладки опыта 2013, год вступления в плодоношение 2016, год учёта 2019 в четырёхкратной повторности, размещение делянок рендомизированное. Учётная площадь делянки 10 м^2 , 10 кустов на делянке, сбор ягод смородины проходит как правило в июле.

Почва светло-серая лесная осолоделая маломощная супесчаная [4]. Исследуемый нами материал представлен 8 сортами [5, 6].

Вегетационный период 2019 года был холодным в июне и жарким в июле и августе, осадков в июне выпало 83% от нормы, в июле 67% от нормы, осадки в 186% от нормы выпали в августе, что повлияло на развитие листо-стеблевых заболеваний смородины чёрной в августе.

Температура воздуха в сентябре была ниже среднемноголетних значений на -0,9°С, количество осадков выпало 71% от нормы (ГТК – 1,0).

Результаты исследования и их обсуждения. Нами при обследовании сортов смородины чёрной были обнаружены в процессе вегетации листо-стеблевые заболевания: антракноз, септориоз, бокальчатая ржавчина, мучнистая роса.

Антракноз. Поражает всю листву к середине лета. Проявляется в виде желтоватых пятен (около 1 мм в диаметре), которые, постепенно расплываясь, покрывают весь лист и приобретают красно-бурую окраску, после чего листья осыпаются, начиная с нижних ярусов куста. На черешках и молодых побегах заболевание проявляется в виде язвочек. При первом обнаружении антракноза опрыскивают поражённые и близко растущие кусты раствором 1% Бордоской жидкости, а после сбора урожая проводят повторную обработку.

Септориоз (белая пятнистость). Болезнь поражает преимущественно листья, на них появляются небольшого размера округлые или угловатые пятна: сначала коричневые, потом становятся белого цвета с узкой бурой каймой. У поражённого куста опадают листья, иногда ягоды. Из-за ранней потери листвы такие кусты плохо ветвятся и дают слабый урожай. Основной источник инфекции – больные опавшие листья, которые собирают и сжигают. Снижение вредоносности микоза добиваются включением в подкормки таких микроэлементов, как медь, марганец, бор и цинк.

Столбчатая ржавчина смородины чёрной поражает только листья. В нашем опыте сорта поражались от 30 до 70%, что отразилось на урожайности сортов.

Против ржавчины высокоэффективно в период набухания почек опрыскивание 3% раствором Бордоской жидкости, а затем в течении вегетации 1% (2-3 раза); можно после цветения заменить этот препарат Топазом. Также необходимо уничтожать близко расположенные заросли осоки; вырезать и уничтожать заражённые ветки ягодников.

Одним из наиболее вредоносных заболеваний смородины чёрной и крыжовника является американская мучнистая роса. Возбудитель - гриб *Sphaerotheca mors uvae*.

Зимуют плодовые тела гриба на побегах и неопавших листьях. Первые признаки поражения можно заметить в конце мая, начале июня. В это время на нижней стороне листьев появляется белый рыхлый налёт, состоящий из цепочек конидиоспор. Они легко отшнуровываются, разносятся ветром, насекомыми, дождём, заражая всё новые растущие части растений. Заражение конидиоспорами продолжается всё лето, пока есть молодые органы растений. Болезнь причиняет большой ущерб.

Коэффициент сходства по экологическим группам вредных организмов на смородине чёрной в Зауралье и Сибири довольно высок, изменяясь от 0,67 до 1,0, в

среднем составляя 0,87. В обоих региона в структуре сообщества вредных организмов преобладают экологическая группа наземно-воздушных, или листо-стеблевых (рисунок 1).

Рисунок 1. Структура сообщества вредных организмов по группам экологических эквивалентов на смородине чёрной в Зауралье

Урожайность ягод является одним из показателей устойчивости сорта к биотическим и абиотическим факторам, а также она зависит от условий репродуцирования сортов [5].

Время сбора ягод смородины чёрной зависит от многих факторов: сорта, сроков посадки, условий вегетации, продолжительности прохождения основных фенофаз, степени зрелости и даже последующего назначения продукции.

Отдельные сорта чёрной смородины, склонные к быстрому перезреванию и к так называемому «мокрому» отрыву, как, например, Сеянец Голубки, Диковинка, Наследница и др., приходится собирать даже чуть недозрелыми.

Ягоды чувствительны к ударам и легко подвергаются механическим повреждениям, поэтому собирают их обычно в ручную.

Таблица 1

Урожайность и показатели характеризующие качество ягод смородины чёрной в Зауралье (Курганская ГСХА, 2019 год)

Сорт	Год посадки	Урожайность, 2019, ц/га	Основные показатели за 2019 год		
			Максимальная масса плода, г	Средняя масса плода, ягоды, г	Оценка вкуса, балл
1.Венера (ст.)	2013	47,6	1,2	0,9	3,0
2.Вологда	2013	57,1	1,5	1,3	3,2
3.Дачница	2013	44,7	1,6	1,4	3,3
4.Русалка	2013	49,4	1,5	1,2	5,0
5.Сибилла	2013	42,0	1,5	1,2	4,2
6.Славянка	2013	50,4	1,3	1,1	3,7
7.Кушнаренковская	2013	72.1	1,8	1,3	3,3
8.Эстафета	2013	97,2	1,8	1,2	4,2
НСР 0,95		5,7			

Из таблицы 1 видно, что наивысшую урожайность ягод в сравнении с контролем дали сорта Славянка - 50,4 ц/га, Вологда - 57,1 ц/га, Кушнаренковская - 72.1 ц/га, Эстафета - 97,2 ц/га. Крупные ягоды формируют сорта Вологда, Дачница, Русалка, Сибилла, Кушнаренковская, Эстафета. Лучшие вкусовые качества отмечены у сортов Русалка, Сибилла, Славянка, Эстафета.

Таким образом, для борьбы со всеми экологическими группами вредных организмов в саду необходимы системы фитосанитарных технологий, состоящие из долговременных фундаментальных и оперативных мероприятий. Учитывая, что подавляющее большинство вредных организмов поражают несколько ягодных культур, важна фитосанитарная оптимизация агроэкосистем на уровне плодового сада.

Урожайность ягод является одним из показателей устойчивости сорта к биотическим и абиотическим факторам, а также она зависит от условий репродуцирования сортов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Торопова Е.Ю. Экологические основы защиты растений от болезней в Сибири / Е.Ю. Торопова, под ред. В.А. Чулкиной. – Новосибирск, 2005. – 370 с.

2 Порсев И.Н. Адаптивные фитосанитарные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в условиях Зауралья. Монография.- Шадринск: ОГУП «Шадринский дом печати», 2009.-320 с.

3 Чулкина В.А. Интегрированная защита растений: фитосанитарная оптимизация агроэкосистем (термины и определения): учебн. пособие с грифом МСХ РФ / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов и др. - М.: Колос, 2010.- 482 с.

4 Комиссарова И.В. Структура почвенного покрова территории Курганского овощного сортоиспытательного участка / И.В. Комиссарова, Н.В. Мирошниченко // Актуальные проблемы рационального использования земельных ресурсов: материалы Всероссийской научно-практической конференции. - Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. - С. 18-22.

5 Морковина В.А., Порсев И.Н., Половникова В.В., Климова Н.А. Агроэкологические аспекты сортового состава смородины чёрной в Зауралье // Актуальные проблемы экологии и природопользования / Сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции 5 апреля 2018 г. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА. – 2018. – С.131-134.

6 Морковина В.А, Половникова В.В., Порсев И.Н. Мучнистая роса на смородине в условиях Южного Зауралья // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодёжи: сборник статей по материалам X Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых учёных, посвященной 75-летию Курганской ГСХА имени Т.С. Мальцева (29 ноября 2018 года) / под общ. ред. проф. Сухановой С.Ф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 376-380.

УДК 579.26+ 632.9

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА “ФИТОП 8.67-8” И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОРГАНОМИНЕРАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА “АГРОФИТ-ГУМАТ-В” НА УРОЖАЙНОСТЬ ТОМАТОВ.

К.В. Никифорова, студентка
А.Ф. Петров, канд. с.-х. наук, доцент
А.Г. Митракова, канд. с.-х. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Среди всего разнообразия овощных культур томаты выделяют как наиболее значимую культуру, занимающую ведущую позицию в снабжении населения качественной продукцией. Применяемые препараты “Фитоп 8.67-8” и “Агрофит-гумат-В” оказали влияние на рост и развитие растения томат. Растения быстрее росло и развивалось. Сокращались сроки между периодами всходы начало созревания и всходы – массовое созревания, что давало возможность растению реализовать свой потенциал в условиях Сибири и сформировать более высокий урожай. При этом максимальные показатели урожайности были отмечены на вариантах с применением «Фитопом 8.67», что в среднем по сортам составляет 9% по отношению к варианту “Агрофит-гумат-В” и более 25 % по отношению к контролю.

Ключевые слова: бактериальные препараты, ростостимулирующее влияние, томаты.

В последние годы, не смотря на кризис, рынок семян овощных культур, значительно возрос. Среди всех овощных культур наиболее выделяют томаты, которым заслуженно принадлежит ведущее место в деле обеспечения населения качественной овощной продукцией. Томат — в естественных условиях это многолетнее травянистые растение, родиной которых является — Южная Америка. В сельскохозяйственной

практике растение томат ведут, как однолетнюю овощную культуру.

Тома́т или помидо́р (лат. *Solánumlycopérsicum*) однолетнее или многолетнее вид р ода Паслён (*Solanum*) семейства Паслёновые (*Solanaceae*

В качестве объектов исследований взяты сорта томата «Девчата» и «Рая» селекции Новосибирского ГАУ и 1 сорт образец «СПОК» (в 2019 году в госсорткомиссию подана заявка на регистрацию сорта). А так же 2 препарата "Фитоп 8.67-8" и экспериментальный органоминеральный комплекс "Агрофит-гумат-В".

Томат Девчата. Раннеспелый индетерминантный сорт. Вступает в плодоношение на 95-100 день от всходов. Формирует растения высотой 180-200 см, с 5-6 кистями на главном стебле. Плоды отличного вкуса, сердцевидной формы, плотные, гладкие, массой 72-100 г. Окраска незрелого плода светло-зелёная, зрелого - красная. Назначение – салатное, идеально подходит для цельно плодного консервирования. Урожайность товарных плодов в плёночных теплицах составляет – 9-11 кг/м2.

Томат Рая. Сорт раннеспелый, детерминантный, салатного назначения. Лист средней длины, тёмно-зелёной окраски. Соцветие промежуточное. Плодоножка с сочленением. Плод кубовидной формы, плотный, гладкий, отличного вкуса. Окраска незрелого плода светло-зелёная, зрелого - красная. Число гнёзд - 3-4. Масса плода – 140 г. Урожайность товарных плодов в плёночных теплицах составила 6,4-9,2 кг/м2.

Томат СПОК (Синяя птица) Редкий индетерминантный раннеспелый экзотический сорт. В стадии технической спелости плоды сначала сине-фиолетовые, затем – темно – фиолетовые. Мякоть при этом красно–розовая. Плоды плотные, очень вкусные, массой до 40 г. Сорт универсальный. Рекомендован для выращивания в теплицах и открытом грунте.

Фитоп 8.67. В состав препарата Фитоп 8.67 входят в равных пропорциях 3 штамма сапротрофных бактерий: Bacillus subtilis (ВКПМ В 10641), B. Amyloliquefaciens (ВКПМ В 10642) , B. Amyloliquefaciens (ВКПМ В 10643).

Агрофит-гумат-В включает сходный набор штамов с Фитоп-8.67-8, но в отличие от него имеет в своем составе гумат калия.

В соответствии с поставленной целью был заложен следующий опыт:

Семена были высеяны в пластмассовый короб 22 марта предварительно обработав препаратом Фитоп 8.67-8 и АФГ-В (Расход раствора для вымачивания 10 мл/литр воды для обоих препаратов). Спустя 10 дней появились всходы. Рассаду поливали каждые два-три дня. Окрепшую рассаду высаживали в теплицу 21 мая, поливая препаратом Фитоп 8.67-8 и АФГ-В. Через две недели укоренившуюся рассаду подкармливаем «Карбамидом» из расчёта (9 гр/м^2 д.в.) вручную, поверхностно, с последующей заделкой в почву и поливом. В течении всего периода проводились по необходимости: подвязка, пасынкование и рыхление для получения качественного урожая. Полив томатов проводился через 1-2 дня.

Опыт был заложен на территории УПХ «Сад Мичуринцев». Повторность в опытах четырехкратная. Размещение делянок - систематическое. Общая площадь делянки 5 м^2.

Таблица 1.

Всхожесть и высота растений томата.

Сорта	Вариант	Всхожесть	Высота растений по датам учета, экз./см			
			03.04.2019	10.04.2019	18.04.2019	26.04.2019
Девчата	Контроль	63	4,3	9,2	13,5	18,7
	Фитоп 8.67	88	4,4	9,6	15,7	23,1
	АФГ-В	88	4,4	9,7	16,4	24,4
Рая	Контроль	87	4,4	9,7	13,6	17,9
	Фитоп 8.67	94	4,5	9,6	15,3	23,1
	АФГ-В	94	4,4	9,8	15,8	24,6
СПОК	Контроль	71	4,3	9,4	13,0	18,2
	Фитоп 8.67	89	4,4	9,6	15,0	25,8
	АФГ-В	88	4,5	9,8	16,2	24,6

Всходы, по всем сортам появились на 9-10 день. На 12 сутки после всходов уже визуально выделялись варианты с удобрениями, что так же отслеживалось в течении всего последующего периода вегетации. Всхожесть обработанных семян в среднем на 20 % выше чем на не обработанном фоне. В результате применения препаратов растения томата быстрее укоренились лучше разрастались.

При этом на обработанных вариантах по отношению к контролю на 2-4 дня сократился период всходы начало созревания и на 7- 10 дней период всходы – массовое созревания. Так же увеличился и период вегетации растений, так последний сбор урожая по контролю в зависимости от сорта, был 29.09 по10.10, а по обработанному фону 05.10 по 24.10. что составляет 14-19 дней.

Таблица 2.

Этапы развития культуры.

Вариант	Посев	3-4 листа	Высадка	Цветение	Плодоношение
Фитоп 8.67	29.03.19	16.05.19	21.05.19	24.06.19	08.07.19
АФГ-В	29.03.19	18.05.19	21.05.19	28.06.19	13.07.19
Контроль	29.03.19	21.05.19	21.05.19	01.07.19	18.07.19

Во время роста и развития растений варианты имели фенологические и морфологические различия. Таким образом растения, обработанные препаратом «Фитоп 8.67» и Агрофит-гумат-В показали наибольшую скорость роста и объем фитомассы по сравнению с контролем. В конечном итоге ускоренный рост также отразился и на плодообразовании, который является главной частью исследования. Растения под удобрением «Фитоп 8.67» принесли наивысший урожай, составляющий 9,8 кг/, который превышает урожай с контроля в среднем на 25-30% по кг/.

Таблица 3

Урожайность, кг/м2

Сорт	Контроль		АФГ-В		Фитоп 8.67	
	Средняя масса плодов, гр.	Урожайность, кг/м2	Средняя масса плодов, гр.	Урожайность, кг/м2	Средняя масса плодов, гр.	Урожайность, кг/м2
Девчата	72	6,9	84	8,6	86	9,8
СПОК	32	5,1	41	5,9	42	6,6
Рая	72	6,0	84	7,2	88	8,9

В результате проведенного исследования было установлено, что сорт «Девчата» дал максимальный урожай по варианту «Фитоп 8.67» по сравнению с другими вариантами. Урожайность составила 9,8 кг/, что на 30% выше чем контроль. Вариант с «АФГ-В» показал себя несколько хуже, чем «Фитоп 8.67», собрав урожая на 8,6 кг/м^2, что превосходит показатели «Контроль» на 20%. Такая же динамика наблюдается и по сортам «Рая» и «СПОК»

Основывая на полученных данных видно, что применяемые на томатах препараты “Фитоп 8.67-8” и “Агрофит-гумат-В оказывают положительное влияние на рост и развитие растений, что положительно сказывается на показателях урожая. Итак максимальные показатели урожайности были отмечены на вариантах с применением «Фитопом 8.67», что в среднем по сортам составляет 9% по отношению к варианту “Агрофит-гумат-В” и более 25 % по отношению к контролю.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ващенко, С.Ф. Методические рекомендации по проведению опытов с овощными культурами в сооружениях защищенного грунта / С.Ф. Ващенко , Т.А. Набатова.- М.

2. Овощеводство защищенного грунта /Г.И. Тараканов, Н.В. Борисов, В.В. Климов // М.: Колос, 1982. – 303 с

3. Юрий Михайлович Анрдеев. / Овощеводство: Учебник для нач. проф. Образования / – 2-е изд., стер – М.: Издательский центр – «Академия», 2003. – 256с.
4. Петров А.Ф., Холдобина Т.В., Матенькова Е.А. Влияние различных форм азотных удобрений на урожайность Томата/Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий//Сборник II Всероссийской (национальной) научной конференции. Новосибирский государственный аграрный университет. ИЦ «Золотой колос» -2017.
5. Петров А.Ф., Шакиров Р.Г. Влияние биопрепаратов и используемого субстрата на урожайность томата в малообъёмных гидропонных установках/ Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий Сборник III Всероссийской (национальной) научной конференции. 2018. С. 145-147.
6. Петров А.Ф., Коваль Ю.И., Листков В.Ю./ Влияние различных форм азотных удобрений на урожайность томата /Петров А.Ф., Коваль Ю.И., Листков В.Ю./ Инновации и продовольственная безопасность. 2019. № 2 (24). С. 145-150.

УДК 634.232:631.524(470.620)

АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЧЕРЕШНИ В ИНТЕНСИВНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

С.В. Осин, магистрант
С.А. Хуако, магистрантка
Л.Г. Рязанова, канд. с.-х наук, доцент
Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина

Аннотация. Изучены сорта черешни в интенсивном саду степной зоны садоводства Краснодарского края. По результатам комплексной оценки, определены перспективные сорта для данной территории.

Ключевые слова: черешня, сорт, устойчивость, урожай, качество.

В последнее время большое значение приобретает расширение производства плодов, ягод и винограда, крайне необходимых для питания и снабжения перерабатывающей промышленности сырьём. Среди них черешня занимает особое место. Её плоды отличаются ранним сроком созревания, обладают высокими вкусовыми и питательными качествами. Они содержат до 15 % сахара и необходимые для организма человека органические кислоты и микроэлементы [5]. Надо отметить, что в южном регионе возделываются как классические сорта черешни, так и относительно новые. Необходимо отметить, что интродуцированные сорта, как правило, недостаточно изучены и часто не соответствуют почвенно-климатическим условиям данных территорий.

По мнению ряда ученых [2, 6] сорту в современном садоводстве принадлежит одна из главных ролей. Благодаря сорту можно регулировать устойчивость насаждений к неблагоприятным биотическим и абиотическим стресс-факторам окружающей среды, что позволяет получать ежегодные урожаи плодов высокого качества.

Известно, что одним из основных лимитирующих факторов, определяющим возможность возделывания сорта в определенных климатических условиях, является их устойчивость к температурному режиму [3,4]. В условиях юга косточковые культуры, в том числе и черешня, чаще всего страдают от низких отрицательных температур, а именно от ранних зимних и весенних возвратных морозов. Степная зона садоводства занимает северную часть Краснодарского края и опасные для плодовых культур низкие отрицательные температуры здесь частое явление [1].

Исходя из этого, целью наших исследований было определить сорта черешни пригодные для возделывания в интенсивных садах степной зоны садоводства, обеспечивающие стабильное плодоношение.

Исследования проводили в 2018-2019 гг. в насаждениях СПК «Колос» (степная зона садоводства), сад посадки 2012 г. Почвы опытного участка – слабо выщелоченные.

Схема размещения растений 5×3 м. Агротехника – соответствовала рекомендуемой. Изучали сорта Мелитопольская (к), Ярославна, Этика, Аннушка, Спутник, Талисман, Сказка, привитые на подвой ВСЛ.

Повторность опыта – пятикратная. За однократную повторность принято «дерево-делянка». Учеты и наблюдения в насаждениях осуществляли в соответствии с Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [7]. Результаты опытов обрабатывали методами математической статистики.

Урожай – показатель, характеризующий ценность сорта. Прежде всего, он определяется биологическими особенностями сорта, в тоже время зависит от условий произрастания.

Как показал эксперимент, на данной территории изучаемые сорта имеют различную продуктивность (табл.). На шестой год после посадки (2018 г.) урожай с дерева варьировал от 17,6 до 65,6 кг, в зависимости от сорта. Высокие показатели обеспечили сорта Талисман и Спутник, урожай плодов у них превышал значения контрольного сорта на 26,5-41,0 %.

Надо отметить, что у сортов Спутник, Сказка и Талисман самые крупные плоды 9,6 – 13,8 г, по массе они превышают контроль на 34-54 %.

Минимальное количество плодов на дереве 17,6 кг было сформировано у сорта Ярославна.

Таблица 1

Формирование хозяйственного урожая черешни в зависимости от сорта

Сорт	Средняя масса плода, г	Урожай плодов, кг/дерево		Средняя урожайность за 2 года, т/га
		2018 г.	2019 г.	
Мелитопольская (к)	6.4	39,0	0	12,9
Ярославна	8,7	17,6	0,9	6,1
Этика	7.3	31,5	0	10,5
Аннушка	8.5	24,5	0.8	8,4
Талисман	9,6	65,6	1,5	22,3
Спутник	13,8	53,2	1,9	18,3
Сказка	11,9	40,1	2,7	14,3
$НСР_{05}$	0,5	4,2	0,7	-

В 2019 году в период вынужденного покоя деревьев (конец марта - начало апреля месяца) отмечалось понижение температуры воздуха до минус 5– 8 ^{o}С, что привело к повреждению генеративных образований. По нашим данным, менее устойчивыми к действию неблагоприятного фактора оказались растения сортов Мелитопольская и Этика (гибель генеративных почек составила 85-98 %). У сортов Талисман, Спутник и Сказка после воздействия низкими отрицательными температурами поврежденными оказались 65; 61 и 57 % почек, соответственно. Это свидетельствует о достаточно высокой устойчивости данных сортов к возвратным морозам.

Сложившаяся ситуация отразилась на урожае изучаемых сортов, который был в 2019 году низким и составил от 0,7 до 2,7 кг с дерева, а у сортов Мелитопольская и Этика он отсутствовал полностью.

В среднем за два года сорта Сказка, Спутник и Талисман превзошли контрольный сорт по урожайности на 10-42 %, у остальных сортов урожайность была в 1,2-2,1 раза ниже контрольных значений.

Таким образом, по совокупности показателей – урожайности плодов, качеству и устойчивости к низким отрицательным температурам выделились сорта черешни пригодные для возделывания в условиях степной зоны садоводства Сказка, Спутник и Талисман.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бузоверов А.В. Южное плодоводство: почвенная агротехника, удобрение, орошение / Бузоверов А.В. [и др.] – СПб.: Изд-во «Лань», 2017. – 128 с.
2. Дорошенко Т.Н. Особенности жизнедеятельности яблони в молодых насаждениях в зависимости от способа содержания почвы / Дорошенко Т.Н. [и др.] Тр.КубГАУ, 2009. – вып. № 5 (20). – С. 107-109.
3. Дорошенко Т.Н. Оценка устойчивости сортов яблони к абиотическим стрессорам летнего периода /Т.Н. Дорошенко, Л.Г. Рязанова, Н.В. Захарчук, Д.В. Максимцов / Плодоводство и виноградарство юга России. – Краснодар, 2014. - № 25 (01). - Режим доступа: http// jurnal.kubansad. ru/pd
4. Дорошенко Т.Н. Подбор сортов яблони для органических садов юга России /Т.Н. Дорошенко, Л.Г. Рязанова, Н.В. Захарчук // Современные сорта и технологии для интенсивных садов.- сб. материалов междунар. науч.-практич. конф.посв. 275-летию А.Т. Болотова.- 2013. – С.81-83.
5. Крамер З. Интенсивная культура черешни /Пер. С нем. А.М. Мазурицкого.-М.: Агропромиздат, 1987. – 147 с.
6. Кудрявец Р.П. Продуктивность яблони/ Р.П. Кудрявец. – М.: Агропромиздат,1987. – 303с.
7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел : Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 607с.

УДК 633.412 (470.57)

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КОРНЕПЛОДОВ СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

А.В. Павлов, аспирант
А.М. Давлетов, аспирант
Л.М. Гизатуллина, бакалавр
Р.И. Абдульманов, канд. с.-х. наук, доцент
Башкирский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье приведены результаты многолетних исследований формирования урожая сортов и гибридов столовой свеклы отечественной и зарубежной селекции в условиях Республики Башкортостан. Приведены результаты полевых наблюдений и биометрические показатели растений. Урожайность и качество корнеплодов в основном определяются сортовыми особенностями, но несмотря на генетику также не маловажное значение имеет условия формирования растения (почвенно-климатические). По результатам исследований в условиях республики наибольший урожай формировали гибриды Ред Клауд и Пабло, сорта – Двусемянная ТСХА, Ларка и Бикорес.

Ключевые слова: свекла столовая, корнеплод, качество, товарность, сахара.

Этот непритязательный корнеплод содержит в себе целый комплекс сложных химических соединений, огромное количество витаминов, минеральных веществ, микроэлементов. Свекла столовая богата калием и кальцием, железом. А по содержанию йода и фосфора почти не имеет себе равных среди прочих овощей [3].

В корнеплодах свеклы содержится до 12 % сахарозы, много фруктозы, полисахаридов, пектина, клетчатки, достаточное количество белка – до 5 %, а также органические кислоты: лимонная, яблочная, щавелевая и другие. Благодаря такому набору калорийность свеклы выше, чем у других овощей [2, 4].

Растение свеклы в процессе роста и развития претерпевает ряд биохимических, физиологических и морфологических изменений. В онтогенезе растения столовой свеклы первого года выделяют следующие фенологические фазы: всходы, вилочка, фаза первой, второй, третьей, четвертой и пятой пар настоящих листьев, смыкание листьев в рядках, смыкание листьев в междурядьях, размыкание листьев в междурядьях и наступление технической спелости. Вегетационный период в первый год жизни в зависимости от сорта технологических и природных условий длится 90-120 дней. Учитывая особенности

требований растений на отдельных фазах, необходимо обеспечивать создание наиболее благоприятных для этого условия путем применения соответствующих приемов технологии возделывания [7].

В условиях климата России рекомендуется выращивать сорта столовой свеклы со средними сроками созревания, которые характеризуются хорошей лежкостью, устойчивостью к болезням, урожайностью и отличными вкусовыми качествами. Раннеспелые сорта отличаются тем, что урожай можно собрать уже спустя 3 месяца после посадки, однако они не предназначены для долгого хранения. Лучше всего хранятся поздние сорта свеклы столовой, однако им нужно много времени для созревания - не все корнеплоды успевают созреть до первых заморозков [3, 4].

Один из основных факторов, влияющих на урожайность и качество овощей, является правильный подбор сорта применительно к конкретным почвенно-климатическим условиям [5, 6]. В настоящее время большой популярностью пользуются сорта и гибриды иностранной селекции, благодаря выравненности по размеру и форме их корнеплода. В этой связи целью данной работы являлось сравнительное изучение продуктивности и качества новых сортов и гибридов столовой свеклы отечественной и зарубежной селекции в природных условиях Республики Башкортостан.

Полевые исследования проводились в овощном севообороте КФХ «Агли» Чишминского района Республики Башкортостан. В качестве стандартного сорта взяли, включенный в Государственный реестр по Республике Башкортостан, сорт Двусемянная ТСХА.

Урожайность – один из основных критериев эффективности технологии в целом и отдельных технологических операций. Конечной целью технологии производства столовой свеклы, во многом определяющей их эффективность, является урожайность. В этом показа-теле прямо или косвенно, отражены все факторы, влияющие на рост и развитие растений. Поэтому, определению данного показателя должно быть удалено особое внимание.

По урожайности сорта столовой свеклы существенно отличались друг от друга.

Таблица 1.

Урожайность и товарность сортов и гибридов столовой свеклы (2012-2019 гг., т/га)

Вариант	Урожайность, т/га	% к контролю	Товарная урожайность, т/га	Товарность, %
Двусемянная ТСХА (стандарт)	52,1	100	46,9	90
Мулатка	49,6	95,2	43,6	88
Раннее Чудо	41,8	80,2	38,0	91
Хавская односемянная	40,6	77,9	36,5	90
Акела	45,7	87,7	40,2	88
Бейо F_1	53,9	103,5	49,6	92
Бикорес	53,1	101,9	50,4	95
Ларка	51,8	99,4	47,7	92
Пабло F_1	54,7	105,0	51,4	94
Ред Клауд F_1	56,1	107,7	53,9	96
Корнелл F_1	52,3	100,4	48,6	93
$НСР_{05}$	1,3		1,2	1

По результатам исследований зарубежные гибриды были наиболее урожайными. Выход товарных корнеплодов данных гибридов и сортов колебалась от 92 до 96%. Внешний вид данных корнеплодов однородный, целые, без повреждений, не треснувшие.

В наших исследованиях за годы проведенных исследования наибольшая

урожайность при высокой товарности корнеплодов формировали гибриды Пабло (54,7 т/га) и Ред Клауд (56,1 т/га) и по отношению к контролю урожайность была у них выше на 2,6 т/га и 4 т/га соответственно. Разница урожайности была несущественная сортов Двусемянная ТСХА, Ларка и Бикорес.

В полевых опытах, проведенных нами, урожайность товарных корнеплодов изменялась в значительной мере в зависимости от сортов и гибридов. Высокий выход товарных корнеплодов с единицы площади был у гибридов Пабло (51,4 т/га) и Ред Клауд (53,9 т/га), а среди сортов у Двусемянная ТСХА (46,9 т/га) и Бикорес (50,4 т/га).

Наибольшая товарность корнеплодов столовой свеклы была у гибрида Ред Клауд (96%), а наименьшая у сортов Мулатка (88%) и Акела (88%). Разница по товарности корнеплодов несущественная была между вариантами Хавская односеменная, Бейо F_1 и Корнелл F_1.

Рост корнеплода, в основном происходит из-за накопления питательных веществ. Поэтому в данный период обилие азотных удобрений является не только нежелательным, но и вредным. С развитием растений происходит изменение их окраски. Листья с возрастом и под влиянием осенней температуры из темно-зеленых становятся более красными, а затем темно-красными. У молодых корнеплодов даже густо окрашенных сортов белые кольца на разрезе резко выступают, а во взрослом состоянии мякоть становится темно-красной. На окраску мякоти влияют и условия выращивания. Чем крупнее корнеплоды, тем больше они имеют светлых колец. Быстрый темп нарастания корнеплода приводит также к ослаблению окраски, но мякоть при этом становиться более нежной и сочной [1, 2].

Углеводный комплекс корнеплодов на 70-80% представлен легкорастворимыми формами – сахарозой и моносахаридами. В корнеплодах столовой свеклы содержится сахара в среднем 7-13%, основную часть их 80-90% составляет сахароза. Общее количество моносахаридов (глюкозы и фруктозы) не превышает 1% от сырой массы корнеплода. Кроме сахарозы в корнеплодах столовой свеклы образуется также небольшое количество других олигосахаридов – мальтозы и раффинозы. Сахара в корнеплодах в наибольшем количестве накапливаются в клетках запасающей ткани, концентрируясь в основном в вакуолях, а в других тканях их содержание существенно ниже. В корнеплодах свеклы максимальная концентрация сахара наблюдается в наиболее широкой части корня (шейке) между периферической и центральной зонами. Минимальное количество сахаров содержится в верхней части корнеплода – головке.

Накопление сахаров в корнеплодах определяется двумя главными факторами – поступление углеводов из листьев и интенсивностью синтеза сахарозы в корнях. Важным условием для процессов сахаронакопления в корнеплодах является состояние фотосинтетического аппарата растений. При создании мощного ассимиляционного аппарата в листьях образуется много растворимых углеводов и крахмала, которые, превращаются в транспортные формы, обеспечивают постоянный приток моносахаров и сахарозы в корнеплоды. Накопление сахаров зависит также от продолжительности вегетации растений, раннеспелые корнеплоды характеризуются низким содержанием сахара. В молодых корнеплодах значительно меньше сахаров, чем в зрелых, которые в основном представлены моносахаридами, поэтому отношение количества сахарозы к содержанию моносахаридов находится обычно на низком уровне. В результате роста и развития корнеплодов столовой свеклы общее содержание сахаров в них увеличивается в 2,5-3 раза, при этом происходит значительное усиление биосинтетических реакций, связанных с синтезом сахарозы, в результате отношение сахарозы к моносахаридам во время созревания корнеплодов постоянно увеличивается.

Не смотря на сортовые особенности также на формирования урожая корнеплодов имеет почвенные условия. Из корнеплодных растений свекла наиболее требовательна к почвенному плодородию. Лучшими для нее является богатые органическими веществами суглинистые, супесчаные и особенно черноземные почвы с мелкокомковатой структурой.

Однако свекла может давать высокий урожай как на тяжелых, так и на легких почвах. Глинистые почвы достаточно благоприятны для свеклы условий внесения навоза, минеральных солей и извести. На песчаных почвах высокие урожаи свеклы можно получить при хорошей влагообеспеченности и внесении удобрений. Они хорошо проницаемы для влаги и воздуха, быстро прогреваются весной, удобны для ранней обработки. При внесении больших норм органических удобрений такие почвы ценны для выращивания ранней свеклы. На торфяниках получают высокий урожай свеклы при условий достаточного внесения извести и минеральных удобрений. На почвах, склонных к заболачиванию, возделывания свеклы нежелательно. Длительный избыток влаги угнетает развитие и снижает урожай свеклы, поэтому на почвах, склонных к заболачиванию почвах культура не надежная. Оптимальная для нее кислотность почвы колеблется в пределах pH 6,0-7,0, а при более высокой (pH 5,0) всходы поражаются корнеедом, замедляют рост и появляется пигментация антоцианом на листьях. Свекла, выращенная на засоленных почвах, отличается от выращенной на черноземных и суглинистых пониженным содержание сахара и повышенным – минеральных солей. В то же время в корнеплодах с черноземных почв сильно снизилось содержание фосфора, но повышенное содержание калия и белкового азота по сравнению с двумя указанными типами почв.

Изученные сорта и гибриды различаются между собой содержанием сахарозы в корнеплодах. По результатам биохимического анализа корнеплодов сравнительно высокое содержание сухого вещества (15,7%) было у сорта Двусемянная ТСХА. Среди гибридов высокое содержание сухого вещества было у Пабло (14,8 %) и Ред Клауд (14,7%).

Высокой сахаристостью корнеплодов отличался сорт и гибрид Двусемянной ТСХА (13,4%), Пабло F_1 (13,1%), Ред Клауд F_1 (12,6%) и Акела (12,5%), а низкой – сорт Раннее Чудо (8,7%).

По содержанию витамина С в корнеплодах выделился сорт Раннее Чудо – 15,2 мг%. На уровне стандартного сорта (Двусемянная ТСХА) были Хавская односемянная (13,6 мг%) и Пабло F_1 (13,2 мг%).

Таблица 2.

Качество корнеплодов сортов и гибридов столовой свеклы

Вариант	Содержание сухого вещества, %	Сахаристость, %	Содержание витамина С, мг%
Двусемянная ТСХА (стандарт)	15,7	13,4	13,5
Мулатка	13,5	9	12,9
Раннее Чудо	12	8,7	15,2
Хавская односемянная	15,4	10,3	13,6
Акела	14,2	12,5	12,5
Бейо F_1	13,4	10,2	11,6
Бикорес	14,5	10,9	12,7
Ларка	13,9	9,5	11,9
Пабло F_1	14,8	13,1	13,2
Ред Клауд F_1	14,7	12,6	13
Корнелл F_1	12,3	9,3	9,1
$НСР_{05}$	0,3	0,2	0,4

Если Вашей целью является хороший урожай вкусной свеклы, которая будет отлично храниться всю долгую зиму, важно правильно выбирать сорта свеклы. Старайтесь отдавать предпочтение отечественным сортам – хоть зарубежные селекционеры и прикладывают массу усилий, чтобы их корнеплоды были ровные и красивые, но всё равно уступают нашим сортам свеклы по вкусовым качествам и

адаптации к выращиванию в условиях климата России.

Таким образом, для условий южной лесостепи Республики Башкортостан лучшими гибридами столовой свеклы по урожайности являются Ред Клауд, Пабло и сортами – Двусемянная ТСХА, Ларка и Бикорес. По качеству зарубежные гибриды уступают отечественному сорту Двусемянная ТСХА, а по содержанию витамина С – сорту Раннее Чудо.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахияров Б.Г., Ахиярова Л.М., Валитов А.В. Влияние калийных удобрений на продуктивность столовой свеклы // В сборнике: Тенденции развития современной науки и образования: традиции, опыт, инновации / Сборник научных статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием). Ответ-ственные редакторы Я.Т. Суюндуков, Р.М. Латыпова. – Сибай: Сибайский информационный центр-филиал ГУП РБ Издательский дом "Республика Башкортостан", 2018. С. 10-13.

2. Ахияров Б.Г., Валитов А.В., Ахиярова Л.М., Абдулвалеев Р.Р., Абдульманов Р.И. Особенности формирования урожая отечественных и зарубежных сортов и гибридов столовой свеклы в условиях Республики Башкортостан // В сборнике: Устойчивое развитие территорий: теория и практика / Материалы X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. В 2-х томах. – Сибай: Сибайский информацион-ный центр-филиал ГУП РБ Издательский дом "Республика Башкортостан", 2019. С. 41-43.

3. Ахияров Б.Г. Овощеводство в Республике Башкортостан // В сборнике: Аграрная наука в инновационном развитии АПК материалы международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Башкирского государственного аграрного университета, в рамках XXV Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2015». – Уфа: Башкирский ГАУ, 2015. С. 34-39.

4. Ахияров Б.Г. Урожайность и качество корнеплодов сортов столовой свеклы в зависимости от площади питания в условиях лесостепи Республики Башкортостан // диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Тюменская государственная сельскохозяйственная академия. Уфа, 2008. 223 с.

5. Гайсин В.Ф., Нигматуллин Н.Г., Нурушев Р.А., Ахияров Б.Г. Оптимизация физико-химических и агрофизических свойств чернозема оподзоленного приемами химической мелиорации // В сборнике: Социально-экономические проблемы развития аграрной сферы экономики и пути их решения Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 85-летию Башкирского государственного аграрного университета. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2015. С. 410-414.

6. Гайсин В.Ф., Нигматуллин Н.Г., Ахияров Б.Г., Нурушев Р.А. Химическая мелиорация деградированного чернозема выщелоченного в условиях южной лесостепи Республики Башкортостан // В сборнике: Аграрная наука в инновационном развитии АПК материалы международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Башкирского государственного аграрного университета, в рамках XXV Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2015». – Уфа: Башкирский ГАУ, 2015. С. 60-65.

7. Исмагилов Р.Р., Ахияров Б.Г., Юсупов А.Ш. Прогрессивная технология возделывания моркови в КФХ "Агли" Чишминского района Республики Башкортостан // Аграрный вестник Урала. 2011. № 3 (82). С. 62.

УДК 635.64:631.544 (571.14)

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ «ЭКРАНОВ» НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ТОМАТА НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

А.В. Пастухова, студентка – магистрант
Т.Г. Ксензова, канд. с.-х. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Опыт проводили на территории лаборатории СибИМЭ СФНЦА РАН, где расположен тепличный комплекс и опытное поле. (пос. Краснообск). Объектами исследования были два индетерминантных сорта: Бычье сердце и Бабушкин секрет, а также защитное стационарное укрытие – «экран». Полученные результаты позволят

повысить урожайность плодов томата и увеличить период его плодоношения.

Ключевые слова: томат, агротехника, тип куста, посев, пикировка, высадка, защитное стационарное укрытие – «экран», Бычье сердце, Бабушкин секрет.

Целью работы было:

- изучение влияния экранов на продуктивность томата в Новосибирской области.

Основными задачами для достижения цели были:

- сбор и обработка информационных данных с приборов учёта в открытом грунте и в «экранах»;
- учёт урожайности томата при выращивании томата в открытом грунте и в «экранах».

Методика исследований

Опыт проводили на территории лаборатории СибИМЭ СФНЦА РАН, где расположен тепличный комплекс и опытное поле. (Новосибирский район, рабочий посёлок Краснообск)

Площадь делянок составляла 3м^2, повторность трёхкратная.

В опыте проводили: фенологические наблюдения (отмечая начало фазы роста и развития растений (10%) и полную фазу (75%)) и морфологическое описание изучаемых сортов, урожайность и количество плодов на 1 м^2 – суммируя эти данные по сборам [1]. Плоды убирали в полной спелости, выделяя стандартную и нестандартные части по ГОСТ – Р 55906-2013 Томаты свежие. Технические условия [2].

Объектами исследования были: сорт индетерминантного типа – Бычье сердце; сорт индетерминантного типа – Бабушкин секрет; комплексное защитное укрытие конструкции СибИМЭ – «защитный экран». За контроль был приняты варианты растений томата, высаженные в от-крытом грунте с восточной и западной сторон от экранов.

Полученные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа по SNEDECOR.

Томат – одна из самых распространённых и ценных овощных культур, это обосновано тем что, пищевая ценность томатов определяется наличием в них сахаров, белков, азотистых веществ, органических кислот, клетчатки и минеральных веществ, большое количество витаминов: каротина (провитамина А), С, В, В2, Р и многих других. По содержанию витаминов С, Р и провитамина А – томаты почти не отличаются от апельсинов и лимонов. В плодах томата есть «готовый» серотонин, называемый гормоном счастья, и тирамин – органическое соединение, которое превращается в серотонин уже в организме [3].

Плоды томата обладают высокими вкусовыми качествами, способствующими улучшению аппетита и хорошему пищеварению.

В пищу используют плоды весьма разнообразно: в свежем, вареном, жареном, соленом, консервированном, маринованном виде и как приправу к различным блюдам. Из них изготовляют самые различные продукты (более 125 видов), обладающие питательными, вкусовыми и диетическими свойствами: овощные салаты, томатный сок, томат-пюре, томатную пасту, пастилу, икру, соус-кетчуп, плоды фаршированные, порошки и другие продукты переработки [4].

В настоящее время томат выращивается в открытом грунте и под различными видами укрытий. В грунт высаживает заранее подготовленный посадочный материал, с целью получения плодов томата в более ранние сроки. Это связано с климатическими особенностями зоны, в частности, низкой теплообеспеченностью сибирских регионов.

Посев семян сортов произвели 14 марта. Период «посев – всходы» составил восемь суток.

Период «пикировка – высадка в грунт» составил 45 суток.

Высадка в открытый грунт и в защитные укрытия, далее Экраны, производилась 2

июня. Растения размещались по четыре растения на 1м^2, площадь питания составляла 50×50 см (таб.1).

Таблица 1

Даты наступления основных фенологических фаз томата

Сорт томата	Посев	Всходы		Высадка в грунт	Начало цветения		Первый сбор
		10%	75%		10%	75%	
Бычье сердце	14.03.19	19.03	22.03	02.06	16.06	27.06	28.07.19
Бабушкин секрет	14.03.19	20.03	24.03	02.06	18.06	27.06	28.07.19

Уход за растениями состоял из поливов, подкормок, междурядной обработки, рыхления по мере образования почвенной корки и прополки. Растения подвергались формированию в два стебля с дальнейшим периодическим пасынкованием. Сбор плодов проводили выборочно в фазе полной спелости.

Первый сбор произвели через тридцать одни сутки сначала цветения – 28 июля у сорта Бычье сердце в количестве 3 штук (масса плодов 1,73 кг) в Экране восточной стороны, одной шт. (масса плода 0,23 кг), на контроле восточной стороны 6 штук (масса плодов 2,42 кг). На контроле западной стороны у сорта Бабушкин секрет – 2 шт. (масса плодов 1,42 кг). В экране восточной стороны, 1 шт. (масса плода 0,28 кг). В экране западной стороны 1 шт. (масса плода 0,36 кг). На контроле восточной стороны – 4 шт. (масса плодов 1,3 кг). Самый массовый сбор плодов был проведён в период с 17 по 25 августа с растений высаженных в экранах, у сорта Бычье сердце 17 августа было собрано в экране восточной стороны 77 плодов общей массой 24,8 кг, в экране западной стороны 83 плода общей массой 20,05 кг, что превысило на 70% сборы на контрольных вариантах (таб. 2).

Таблица 2

Урожайность томата

Бычье сердце	Дата сбора															
	28.июл		17.авг		25.авг		01.сен		09.сен		15.сен		всего			
	масса (кг)	кол-во (шт)	масса (кг)	кол-во (шт)	масса (кг)	кол-во (шт)	масса (кг)	кол-во (шт)	масса (кг)	кол-во (шт)	масса (кг)	кол-во (шт)	масса (кг)	кол-во (шт)	масса (кг/м2)	кол-во (шт/м2)
Э-вос	1,73	3	24,8	77	9,04	35	4,59	20	2,77	18	9,16	66	52,09	219	17,3	73
Э-зап	-	-	20,05	83	6,35	31	2,41	16	0,23	2	2,95	118	31,99	250	10,6	83
К-вос	0,23	1	9,27	33	13,37	34	6,19	31	1,91	11	6,26	29	37,23	139	12,4	46
К-зап	2,42	6	12,22	39	3,96	16	3,83	19	2,66	18	5,14	17	30,23	115	10,1	38
Бабушкин секрет	Дата сбора															
	28.июл		17.авг		25.авг		01.сен		09.сен		15.сен		всего			
	масса (кг)	кол-во (шт)	масса (кг)	кол-во (шт)	масса (кг)	кол-во (шт)	масса (кг)	кол-во (шт)	масса (кг)	кол-во (шт)	масса (кг)	кол-во (шт)	масса (кг)	кол-во (шт)	масса (кг/м2)	кол-во (шт/м2)
Э-вос	1,42	2	29,86	82	10,14	32	6,89	25	3,89	18	9,36	66	58,1	195	19,4	65
Э-зап	0,28	1	21,95	63	7,6	21	3,11	16	0,45	2	3,95	22	36,34	125	12,11	42
К-вос	0,36	1	30,09	26	11,39	24	6,42	31	1,11	4	2,28	29	29,7	115	9,9	38
К-зап	1,3	4	10,86	33	5,68	12	4,85	27	2,86	15	5,28	19	30,83	110	10,3	37

$НСР_{0,95}$, кг/м^2 А 0,637

Б 0,900

Значительная разница наблюдалась в количестве полученных плодов: у сорта Бычье сердце в экране западной стороны – 83 шт/м^2, этот же сорт на контроле западной стороны – 38 шт/м^2; у сорта Бабушкин секрет в экране западной стороны – 42 шт/м^2, а на контроле-западной стороны – 37 шт/м^2. На восточной стороне экрана у сорта Бычье сердце количество плодов составило 73 шт/м^2, этот же сорт на контроле восточной стороны 46 шт.; у сорта Бабушкин секрет в экране восточная сторона 65 шт/м^2, на контроле восточной стороны 38 шт/м^2.

За весь период сбора плодов максимальную урожайность показал вариант в экране восточная сторона: сорт Бычье сердце 17,3 кг/м^2; сорт Бабушкин секрет 19,4 кг/м^2. На контроле у сорта Бычье сердце урожайность составила 12,4 кг/м^2, у сорта Бабушкин 9,9

кг/м^2.

Выводы

В результате проведённых исследований, были сделаны следующие выводы:

- в условиях пригорода г. Новосибирска, максимальную урожайность была получена у растений томата, высаженных в экранах, где наблюдались более стабильные температурные условия.
- количество плодов с одного растения было выше также на вариантах с экранами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методика полевого опыта в овощеводстве /С.С. Литвинов/ – Москва, 2012 – 648 с.

2. ГОСТ Р 55906-2013 Томаты свежие. Технические условия. [Электронный ресурс]. – режим доступа: https://internet-law.ru (Дата обращения: 12.01.2020).

3. Овощные культуры в Сибири/ Е.Г. Гринберг, В.Н. Губко, Э.Ф. Витченко, Т.Н. Мелешкина/. – Новосибирск, 2004. – 397 с.

4. Технология переработки продукции растениеводства: Учебник для вузов. Издательство: КолосС. Личко Н. М., Курдина В. Н., Елисеева Л. Г. 2008. с. – 583.

5. Петров А.Ф., Холдобина Т.В., Матенькова Е.А /Влияние различных форм азотных удобрений на урожайность томата /Петров А.Ф., Холдобина Т.В., Матенькова Е.А./В сборнике: Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий Сборник II Всероссийской (национальной) научной конференции. Новосибирский государственный аграрный университет. 2017. С. 91-94.

6. Петров А.Ф., Шакиров Р.Г. Влияние биопрепаратов и используемого субстрата на урожайность томата в малообъёмных гидропонных установках / Петров А.Ф., Шакиров Р.Г. В сборнике: Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий Сборник III Всероссийской (национальной) научной конференции. 2018. С. 145-147

УДК 632.981

ЗАЩИТА ТОМАТОВ ОТ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЁННОГО ГРУНТА

Е.П. Перцева, канд. биол. наук, доцент
О.В. Васильева, магистрант
Самарский государственный аграрный университет

Аннотация. Изучено влияние обработки томатов пестицидами химического и биологического происхождения на распространённость и интенсивность развития болезней на изучаемой культуре. Также рассмотрено фитосанитарное состояние томатов в защищённом грунте и урожайность томатов в зависимости от вариантов опыта.

Ключевые слова: томаты, защищенный грунт, болезни, урожайность.

Ввиду усиления внимания человека к сохранению здоровья в последнее время происходит увеличение доли овощей в рационе питания. Круглогодичное потребление овощной продукции можно обеспечить только при создании эффективных потоков импорта либо увеличения объемов возделывания овощей в условиях защищенного грунта. Во время перехода российской экономики к импортозамещению становится актуальным развитие тепличного овощеводства, которое в настоящее время сдерживается большими затратами на поддержание микроклимата и борьбу с вредными организмами и болезнями в культивационных сооружениях, особенно в осенний и зимний период [1].

В настоящее время при борьбе с вредителями овощных культур защищенного грунта наибольшую перспективу имеет биологический метод. В тепличных хозяйствах из биологических средств защиты в основном используются насекомых и клещей, а против болезней хорошие результаты показывают биологические препараты [2, 3].

Внедрение биологического метода защиты растений в тепличных комплексах – актуальная задача. Его применение против болезней томатов и других овощных культур позволяет добиться безвредными средствами получение высококачественной овощной продукции . В защищенном грунте использование агентов биоконтроля при соблюдении благоприятных для них условий может способствовать формированию относительно устойчивых агроценокомплексов, что позволяет сдерживать численность вредных объектов в культурообороте томата, в отличии от применения химических пестицидов которые могут привести к появлению устойчивой популяции вредителей, что серьезно осложнит выращивание овощей [4].

Грамотно сочетая методы борьбы, своевременно осуществляя профилактические мероприятия, можно уберечь урожай от болезней и получить ценную экологически чистую продукцию. А получив в результате исследования данные о том, какой вид фунгицида дает лучшую защиту и большую урожайность, можно добиться лучших результатов при наименьших затратах.

Цель настоящего исследования - оценка эффективности обработки биологическими фунгицидами на фитосанитарное состояние и плодоношение томатов в защищенном грунте.

Наблюдение проводилось на базе СХАО «Овощевод» расположено в Ставропольском районе Самарской области в защищенном грунте. Для наблюдения был взят гибрид томата Митридат, F1.

Опыт закладывался в 4 повторностях. Расположение делянок систематическое. Форма делянки прямоугольная. Схема посадки 40х60 см. Учетная делянка – 5 растений*0,24 $м^2$=1,2 $м^2$.

В условиях опыта растения томатов поражались заболеваниями – серой гнилью и сажистыми грибами, а также повреждались вредителями - тепличной, или оранжерейной, белокрылкой.

Серая гниль или ботритис - (Botrytis cinerea Pers.). Возбудитель поражал молодые завязи и их плодоножки. Поражение плодов начиналось от основания. Сначала появлялось серое пятно, которое быстро увеличивалось в размере и охватывало весь плод. Поверхность его ослизнялась и покрывалась серым плесневидным налетом – конидиальным спороношением. Конидии, отрываясь, быстро и легко переносятся на соседние плоды вызывая их заражение.

Сажистый гриб (чернь). В самом начале заболевания на листочках растений, а также на их плодах и стеблях образовывался напоминающий сажу черный либо серый налет. Сначала налет располагался на растениях отдельными небольшими пятнышками, которые впоследствии разрастались и объединялись между собой. Чернь - сапротрофные грибы, которые питаются сахаристыми выделениями, образующимися в результате нарушения обмена веществ или повреждения тлями, щитовками, а также поверхностными наносами (пыль и др.). То есть гриб поселяется на сахаристых выделениях либо самих растений, либо сосущих вредителей (тли, цикадки), либо на других органических субстратах, используя их как источник питания.

Зараженность белокрылкой на первоначальном этапе обнаружить непросто. Это объясняется тем, что располагается насекомое преимущественно с изнаночной стороны листьев, а его личинки очень малы. Одним из характерных признаков того, что растение поражено белокрылкой, является появление белесых или желтых пятен с размытыми границами. Растения приобретают нездоровый угнетенный вид, на изнанке листа можно заметить светлые бугорки – места скопления личинок второго возраста. При осмотре листьев отмечается их деформация, скрученность. Спустя непродолжительное время пораженные листья желтеют и отмирают Выделения личинок покрывают растение липким налетом, который легко обнаруживается при касании. Этот налет закупоривает поры листьев, препятствует естественному фотосинтезу и нормальному развитию растения. Если на листьях обнаруживается черные бархатистые пятна, то речь уже идет о

сопутствующем заболевании – сажистом грибке, который переносят белокрылки.

Применение биологических препаратов Фитоспорин-М, Алирин, а также микробиологического удобрения Байкал ЭМ1 повышало устойчивость растений томата к отдельным возбудителям болезней и вредителям, а обработанные препаратами растения внешне отличались.

В контрольном варианте (табл. 1) без обработок во время вегетации происходило нарастание распространённости серой гнили на томатах, а также степени развития болезни. В то же время изучаемые препараты на существенном уровне угнетали развитие заболевания.

Байкал ЭМ1 и Фитоспорин М в начале вегетации вообще сдерживали прорастание спор серой гнили и заражения растений томата на нулевом уровне. В последствии в второй половине сентября активность прорастания спор не смог сдержать Фитоспорин М, хотя степень развития серой гнили все-таки была в этом варианте на невысоком уровне 1-2-1,3 балла.

Байкал ЭМ1 вероятно за счет активной конкуренции подавлял размножение возбудителя серой гнили растений и данным заболеванием были заражены лишь единичные растения в этом варианте, степень развития болезни не превышала 1 балл.

Таблица 1

Динамика развития серой гнили на томатах (повреждение стебля)

Варианты опыта	Распространенность, %			Биологическая эффективность, %	Степень развития заболевания, балл		
	18.08.17	18.09.17.	18.10.17		18.08.17	18.09.17	18.10.17
Контроль	3,7	5,9	16,6	-	1,0	1,3	2,2
Байкал ЭМ1	0	0	1,5	90,9	0	0	1,0
Алирин	1,8	3,2	3,5	78,9	1,0	1,0	1,5
Фитоспорин М	0	0,5	1,1	93,4	0	1,2	1,3

Хуже себя зарекомендовал Алирин, внедрение спор серой гнили в защищаемые растения произошло уже в августе и ее распространённость постепенно нарастала к концу вегетации томата, хотя степень развития болезни все-таки была не на высоком уровне – 1,5 балла.

Оценивая динамику развития серой гнили на томатах можно сделать вывод, успешнее сдерживали развитие серой гнили биофунгицид Фитоспорин М и микробиологическое удобрение Байкал ЭМ1. Меньшую степень защиты томата показал Алирин, хотя биологическая эффективность его была на достаточно существенном уровне 78,9 %. В тоже время биологическая эффективность Фитоспорина составляла – 93,4 %, а Байкала ЭМ1 – 90,9 %.

При проведении учетов общей заселённости посадок томатов белокрылкой удалось обнаружить косвенное влияние изучаемых нами препаратов на данного вредителя (табл. 2).

Таблица 2

Заселенность белокрылкой посадок томатов

Варианты опыта	Заселено растений, %			Степень заселенности, %		
	18.08.17	18.09.17	18.10.17	18.08.17	18.09.17	18.10.17
Контроль	91	98	100	3,2	13,8	47,5
Байкал ЭМ1	0	0	38	0	0	1,7
Алирин	0	25	77	0	1,7	9,2
Фитоспорин М	0	0	68	0	0	4,3

На необработанных делянках белокрылка активно размножалась и заселила к концу вегетации все растения, с достаточно высокой степенью заселенности растений к концу вегетации – 47,5 %.

На делянках обработанных изучаемыми препаратами в августе вообще не

наблюдалось белокрылки, вероятно за счет активного роста здоровых растений, не ослабленных фитопатогенами. Данный вредитель предпочитал скорее всего заселять ослабленные заболеваниями растения.

В сентябре произошло заселение белокрылкой на 25 % делянок томатов обработанных Алирином, но степень заселения при этом была незначительной – 1,7 %. К концу вегетации все изучаемые варианты осадок томатов были заселены изучаемым фитофагом.

Меньшая заселенность белокрылкой наблюдалась в варианте с обработкой Байкалом ЭМ – 38 % при незначительной степени заселения. Заселенность посадок томатов при обработке биофунгицидами была приблизительно на одном уровне, но на делянках обработанных Фитоспорином М степень заселения была в 2 раза меньше, чем при обработке Алирином.

Байкал ЭМ1 вероятно за счет активной конкуренции с фитопатогенами подавлял размножение возбудителя серой гнили растений, а также вероятно стимулируя иммунитет растений томатов сдерживал повреждаемость белокрылкой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Социально-экономические аспекты развития тепличного овощеводства с целью импортозамещения [текст] // Дальневосточный аграрный вестник. 2017. за 2017г., номер 3(43) с. 242-249.
2. Клишина, Л.И. Применение биологических средств защиты растений в защищенном грунте [текст]// Вестник нижегородской государственной сельскохозяйственной академии, 2012г. -том 1. -с 27-30.
3. Перцева, Е.В. Влияние биопрепаратов на фитосанитарное состояние томатов в защищённом грунте / Е.В. Перцева, О.П. Кожевникова, Д.З. Богоутдинов // Сборник трудов Инновационные достижения науки и техники АПК. – Кинель, 2019. – с. 66-69.
4. Перцева, Е.В. Фитосанитарное состояние томатов в условиях защищённого грунта / Е.В. Перцева // Сборник трудов Агротехнологические процессы в рамках импортозамещения. – Мичуринск, 2016. – с. 56-59.

УДК 633.491:631.17

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ

В.Ю. Петраков, соискатель
Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

Аннотация. Показано влияние агрохимикатов на рост и развитие растений картофеля. Изучены качественные показатели клубней картофеля. Показана экономическая эффективность производства картофеля при применении агрохимикатов.

Ключевые слова: картофель, агрохимикат, продуктивность растений, товарность клубней.

При формировании урожая картофель поглощает из почвы в несколько раз больше питательных веществ, чем другие сельскохозяйственные культуры. В практике картофелеводства частые случаи низкой окупаемости вносимых удобрений, что обусловливается рядом причин, одной из которых является недостаток микроэлементов в питании растений картофеля. При достаточной обеспеченности растений основными элементами минерального питания - азотом, фосфором и калием, отмечается наибольшая эффективность микроэлементов [1].

Роль микроэлементов в составе удобрений возрастает в связи с подъемом урожайности и повышением выноса питательных веществ.

Оптимизация пищевого режима картофеля микроэлементами осложняется, с одной стороны, дефицитом подвижных форм микроэлементов в некоторых почвах нашей страны, с другой - снижением биологической активности микроэлементов в результате

длительного известкования и повышенных доз, концентрированных безбаластных удобрений. Все больше накапливается данных, указывающих на антагонизм между отдельными макро- и микроэлементами: внесение очень высоких норм фосфорных удобрений снижает доступность растениям элементов, таких как цинк; калийных и кальциевых – бора; азотных - меди и молибдена [2].

Фонд доступных микроэлементов при этом сокращается, и они становятся дефицитными даже на почвах, отнесенных к хорошо обеспеченным.

Если польза внесения азотных, фосфорных и калийных удобрений, очевидна, то по применению микроэлементов Россия существенно отстает от Западных стран. За последние 40 -45 лет практически во всех развитых странах отмечается устойчивая тенденция увеличения и расширения ассортимента микроудобрений. В нашей стране наблюдается обратный процесс: выпуск микроудобрений отечественной туковой промышленностью осуществляется в малых количествах, без целевого назначения. Минеральные удобрения в основном выпускаются добавкой одного, реже нескольких микроэлементов: нитроаммофоски с добавлением марганца, бора и молибдена, карбоаммофоски с добавлением марганца и бора, борный и цинковый аммофос, азотно - калиево-медное удобрение и некоторые другие. При дефиците в почве нескольких микроэлементов и наличии в минеральных удобрениях только одного- двух из них сбалансировать дозы макро- и микроудобрений является очень трудной задачей. Поэтому для Российской Федерации является актуальным выпуск широкого ассортимента специализированных удобрений со сбалансированным содержанием микроэлементов и технологически совместимого их применения под определенные культуры [3].

Формирование качественного урожая картофеля – трудный процесс, результат которого определяется взаимодействием растений с другими биологическими системами, а так же с условиями внешней среды. Ведущее место среди последних занимает обеспечение растений ФАР, теплом, CO_2, водой, элементами минерального питания.

Непосредственному относительному регулированию, поддаются лишь влагообеспеченность и уровень минерального питания [4].

Элементы минерального питания (N, P, K, Fe и др.) влияют на интенсивность фотосинтеза и прямо, и косвенно через обмен веществ и рост. Минеральные вещества входящие в состав фотопигментов, ферментов, или в качестве активаторов участвуют в регуляции физиологических процессов, поэтому оказывается прямое действие на фотосинтез. В так называемые критические периоды, растение потребляет максимум питательных веществ необходимых ему для процесса метаболизма. Поэтому возникает необходимость в дополнительном внесении минеральных удобрений, а так же во внешнем толчке регуляторных механизмов роста, развития и устойчивости культурных растений[5].

Несмотря на то, что на сегодняшний день существует множество приемов и новых разработок по внесению и эффективному использованию минеральных удобрений, тем не менее, коэффициент использования вносимых удобрений остается незначительным – в среднем 30-50%. Другая часть удобрений обычно переходит в труднодоступные соединения, в регионах с повышенной влажностью удобрения могут вымываться [6].

Внесение увеличенных доз минеральных удобрений влечет за собой повышение концентрации почвенного раствора, задержку прорастания клубней и угнетение роста молодых растений. Не последнюю роль играет эколого-экономический фактор, а также качество полученной продукции [7].

С одной стороны, при выращивании картофеля необходимо использовать высококонцентрированные, безбалластные удобрения, а с другой стороны применять удобрения, которые при внесении даже в не больших дозах не вызывали резкого повышения концентрации солей в почве и обеспечивали длительное и постепенное высвобождение питательных веществ в прикорневую зону.

Целью исследований являлось определение эффективности применения отдельных

элементов программы минерального питания для картофеля.

Задачи исследований:

1. Определить влияние агрохимикатов для минерального питания картофеля, разработанной фирмой «Атлантика Агрикола. С.А.», на рост и развитие растений.
2. Изучить качественные показатели клубней картофеля при применении агрохимикатов.
3. Выявить влияние минерального питания на урожайность клубней.
4. Определить экономическую эффективность применяемых агрохимикатов.

В схему опыта включены следующие варианты:

1. Контроль – без обработок
2. Райкат Старт (протравливание семенного материала)+Райкат Развитие (фаза бутонизации)+Райкат Финал (фаза конец цветения - начало увядания ботвы)
3. Райкат Старт (протравливание семенного материала)+Аминокат 10% (фаза бутонизации)+Келик Микс, Флорон (фаза конец цветения - начало увядания ботвы)

Характеристика агрохимикатов.

Райкат Старт**.** Состав: N – 4%, P_2O5 – 8%, K_2O – 3%, Fe– 0,1%, Zn – 0,02%, B – 0,03%; свободные аминикислоты 4%: глутоминовая кислота 0,96%, лизин 0,33%; полисахариды 15%: альгинаты 0,33%, ламинаран 0,18%, цитокинины 0,05%. Жидкое органоминеральное удобрение, производимое на основе морских водорослей с добавлением макро- и микроэлементов и витаминов.

Райкат Развитие. Состав: азота - 6%; фосфора - 4%; водорастворимый калий - 3%; водорастворимое железо (хелат)- 0,1%; марганец (хелат) - 0,07%; цинк (хелат) - 0,02%; бор (хелат) - 0,03%; медь (хелат) - 0,01%; водорастворимый молибден - 0,01%; свободные аминокислоты - 4%; полисахариды - 5%; цитокинины - 0,05%; витаминный комплекс - 0,2%.

Райкат Финал**.** Состав: N – 3%, K_2O – 6%, Fe– 0,1%, Zn – 0,02%, Mo – 0,01%, Mn – 0,07%; свободные аминикислоты 4%: глутаминовая кислота 0,96%, лизин 0,56%; полисахариды 15%: альгинаты 0,33%, ламинаран 0,18%, цитокинины 0,1%.

Опыт проводился в четырехкратной повторности. Площадь делянки – 50 $м^2$. Густота посадки 50 тыс. шт/га. Клубни перед посадкой обрабатывали Райкат Стартом вручную с помощью опрыскивателя. Обработку вегетирующих растений проводили также вручную согласно схемы опыта. При возделывании картофеля применялась агротехника, общепринятая для зоны.

Динамика высоты растений при использовании агрохимикатов в разные фазы вегетации несколько отличалась от варианта контроль. В фазу всходов наибольшую высоту достигали растения на контроле; в фазу бутонизации наибольшую высоту достигали растения так же на варианте контроль – 47,5 см; а в фазу цветения наибольшая высота растений отмечалась на варианте обработанным перед посадкой Райкат Старт – Развитие – Финал – 50,0 см

Масса листьев и клубней была больше на варианте Райкат Старт - Развитие - Финал, что говорит о том, что данный агрохимикат обеспечивает развитие корневой системы в начальные фазы развития и благотворно влияет на все растение; наибольшее нарастание листьев наблюдалось на растениях с некорневой подкормкой Райкат Старт – Развитие - Финал, что так же указывает на то, что данный агрохимикат работает и способствует образованию листовой поверхности. На контрольном варианте изучаемые показатели были минимальными.

При определении биомассы картофеля в фазу бутонизации, получены результаты, аналогичные фазе всходов: масса клубней и листьев была больше на варианте Райкат Старт – Развитие – Финал. На контрольном варианте изучаемые показатели были наименьшими.

В фазу цветения наибольшее образование клубней отмечалось на варианте Райкат Старт-Развитие-Финал, а наибольшее образование надземной части, в том числе листьев

было на варианте Райкат Старт – Аминокат - Келик + Флорон. Наименьшее значение получено на Контроле.

В фазу всходов наибольшая площадь наблюдалась на варианте Райкат Старт – Развитие – Финал – 10603,2 м^2/га, это указывает на то, что агрохимикат работает и способствует нарастанию листовой поверхности; в фазу бутонизации наибольшая площадь так же была на варианте Райкат Старт – Развитие – Финал - 13045,4 м^2/га, а в фазу цветение наибольшая площадь была на варианте Райкат Старт – Аминокат - Келик + Флорон -18092,2 м^2/га. Наименьшей площадь листьев во всех фазах была у варианта Контроль – всходы - 8291,3 м^2/га, бутонизация - 10234,2 м^2/га, цветение - 13837,6 м^2/га.

На контрольном варианте урожайность составила 25,7 т/га. Изучаемые агрохимикаты способствовали достоверному повышению урожайности на 2,5-2,7 т/га. Различие между вариантами с применением в технологии возделывания картофеля агрохимикатов были несущественными. Урожайность составила 28,3-28,5т/га.

При определении структуры урожая можно сделать следующие выводы: наибольший общий вес, количество клубней, крупная фракция и средняя фракция наблюдались на варианте Райкат Старт – Аминокат - Келик + Флорон, что объясняется высокоэффективной работой агрохимиката и нарастанием листовой поверхности; немного по показателям уступает вариант Райкат (Старт-Развитие-Финал), который обеспечивает развитие корневой системы; на варианте Контроль (без обработок) мелкая, средняя, крупная фракции уступали другим вариантам. Товарность клубней составила 80,3-83,1%, изучаемые агрохимикаты способствовали увеличению данного показателя на 1,6-2,7% по сравнению с контролем.

Определение качественных показателей показало, что содержание сухих веществ в клубнях картофеля по вариантам опыта составляло 18,4-20,8%, а содержание крахмала - от 15,0 до 18,5%. Максимальные показатели получены на варианте Райкат Старт – Аминокат 10% - Келик + Флорон, минимальные - на контроле.

Нитраты содержались в количестве 62-72 мг/кг, что не превышает допустимой концентрации. Использование препаратов Райкат (Старт-Развитие-Финал) и Райкат Старт-Аминокат- Келик + Флорон способствовало снижению количества нитратов в клубнях.

Как показывали исследования, применение агрохимикатов при возделывании картофеля способствовало повышению продуктивности культуры на 2,4-2,6 т/га. При этом производственные затраты по сравнению с традиционной технологией увеличились на 1,4-1,75 тыс рублей за счет стоимости агрохимикатов и затрат на уборку дополнительной продукции. Однако за счет увеличения урожайности на вариантах 2 и 3 удается получить дополнительную прибыль в размере 14,18- 14,73 тыс рублей. Уровень рентабельности по сравнению с традиционной технологией увеличивается на 12,5-13,6%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ступин, А.С. Роль и задачи защиты растений в современных агротехнологиях [Текст] / А. С. Ступин // Юбилейный сборник науч. трудов студентов, аспирантов и преподавателей РГАТУ агроэкологического факультета, посвящ, 110-летию со дня рождения профессора И. С. Травина : материалы науч.-практич. конф. - Рязань, 2010. - С. 132-134.

2. Ступин, А.С. Методологические принципы и способы применения рострегулирующих препаратов в растениеводстве [Текст] / А.С. Ступин // Материалы 65-й международной научно-практической конференции «Научное сопровождение инновационного развития агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы».- Рязань,2014. – С.83-88.

3. Ступин, А.С. Химические средства защиты, применяемые в растениеводстве [Текст] / А. С. Ступин, С.А. Механтьев // Юбилейный сборник науч. трудов студентов, аспирантов и преподавателей РГАТУ агроэкологического факультета, посвящ, 110-летию со дня рождения профессора И. С. Травина : материалы науч.-практич. конф. - Рязань, 2010. - С. 152-153.

4. Ступин, А.С. Применение сидератов в южной части Нечерноземной зоны России [Текст] / А.С. Ступин, В.И. Перегудов. // сб. науч. тр. аспирантов, соискателей и сотрудников Рязанской государственной сельскохозяйственной академии имени профессора П.А. Костычева. 50-летию РГСХА посвящается - Рязань, 1998. - С. 40 - 42.

5. Ступин, А.С Роль ресурсосберегающих агротехнических приемов в условиях снижения уровня

применения техногенных факторов [Текст] / А.С. Ступин, В.И. Перегудов // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 75 -летию со дня рождения проф. В. И. Перегудова: матер. науч.-практ. конф. - Рязань, 2013. - С. 42-45.
6. Ступин, А.С. Применение препарата Циркон в сельскохозяйственном производстве [Текст] / А.С. Ступин // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 110-летию со дня рождения проф. И. С. Травина: матер. науч.-практ. конф. - Рязань, 2010. - С. 50-53.
7. Ступин, А.С. Использование регуляторов роста растений [Текст] / А.С. Ступин, С.А. Механтьев // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 110-летию со дня рождения проф. И. С. Травина: матер. науч.-практ. конф. - Рязань, 2010. - С. 150-152.

УДК 631.153.7:633.491

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА КАРТОФЕЛЯ

В.Ю. Петраков, соискатель
Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

Аннотация. Показана динамика появления всходов картофеля. Изучено формирование клубней картофеля в фазу бутонизации. Определение структура урожая и урожайность картофеля.

Ключевые слова: агрохимикат, картофель, биомасса растений, урожайность.

Картофелеводство – одна из отраслей, где в общем объеме производства преобладают личные подсобные хозяйства населения. Для этой отрасли характерны: низкая товарность, неустойчивость, высокая трудоемкость и т.д. В нашей стране не развит рынок картофеля, что вызывает необходимость самообеспечения данной продукцией даже в регионах, неблагоприятных для возделывания и развития отрасли [1,2,3].

Одним из приоритетных направлений развития картофелеводства является производство экологически чистых клубней картофеля путем активации собственных ростостимулирующих и защитных свойств растительного организма. Картофель наиболее чувствителен к климатическим условиям, поэтому потенциальную урожайность не удается получить, если сорт не обладает устойчивостью к экстремальным условиям произрастания. Одним из перспективных решений этой задачи является одновременное повышение устойчивости растений к неблагоприятным факторам произрастания, а также уровня продуктивности. В этой связи наиболее актуальным является применение биологически активных веществ [4,5].

В стремлении получить высокий и качественный урожай очень важно в раннем возрасте развития растений сформировать мощную, хорошо развитую корневую систему. Высокоэффективным в этом плане является специальное удобрение - стимулятор Райкат Старт [6,7].

Целью исследований являлось определение эффективности обработки семян картофеля жидким органоминеральным удобрением Райкат Старт.

В задачи исследований входило:

1. Определение полевой всхожести клубней картофеля после обработки их Райкат Стартом.

2. Определение влияния предпосевной обработки Райкат Стартом на рост и развитие картофеля.

3. Определение структуры урожая и урожайности.

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Контроль – без обработки
2. Обработка клубней перед посадкой Райкат Стартом.

Обработка клубней перед посадкой производилась вручную с помощью опрыскивателя. Норма расхода 500 мл/т. На контроле клубни опрыскивали водой.

Характеристика жидкого органоминерального удобрения Райкат старт - состав: N-4%, P_2O_5- 8%, K_2O- 3%, Fe (хелат) - 0,1%, Zn (хелат) - 0,02%, B - 0,03%, свободные аминокислоты - 4%, в т.ч. глутаминовая кислота - 0,96%, лизин - 0,48%; полисахариды - 15%, в т.ч. альгинаты - 0,33%, ламинаран - 0,18%; цитокинины - 0,05%. Жидкое органоминеральное удобрение, производимое на основе экстракта морских водорослей с добавлением макро- и микроэлементов, витаминов.

Период появления всходов у картофеля более длительный, чем у других полевых культур. При благоприятных условиях всходы появляются на 14-18 день, при неблагоприятных – до 50 дней. В некоторых случаях при невысоких температурах картофель способен формировать молодые клубни без образования надземной массы. Удлинение периода приводит к значительному поражению проростков ризоктониозом, особенно в условиях достаточного увлажнения и пониженной температуры. Ослабленные грибом проростки очень часто не дают всходов, что приводит к изреженности и существенному снижению урожайности.

В наших исследованиях применение агрохимиката Райкат Старт способствовало ускорению появления всходов по сравнению с контролем.

Появление всходов на варианте с применением препарата отмечалось на 14 день после посадки, на контроле – на 18 день. Таким образом, использование Райкат Старт увеличивало энергию прорастания и способствовало ускорению появления всходов, что является благоприятным для картофеля.

Высота надземной части картофеля на контроле составила 25,5 см, а на варианте с применением агрохимиката Райкат Старт растения были ниже на 3 см (22,5 см). Отставание линейного роста на варианте Райкат Старт объясняется механизмом действия данного препарата на клубень: он способствует пробуждению большего количества глазков и лучшему образованию корневой системы, что и было подтверждено в дальнейших исследованиях. Хорошо сформированная корневая система особенно важна для дальнейшего роста, так как помогает растению быстрее восстановиться после повреждения насекомыми, болезнями, химическими препаратами или другими факторами.

Этап появления бутонов связан с началом цветения и длится около 2–х недель. Растение может сформировать до 20-30 мелких клубней, но только от 5 до 10 клубней достигают полной зрелости. Клетки клубней увеличиваются, накапливая воду, питательные вещества и углеводы. Затем в последующих фазах идет накопление конечного урожая. Своеобразной биологической особенностью картофеля является неодинаковый рост ботвы и клубней во время вегетации. Вначале от всходов до цветения усиленно растет ботва и очень медленно клубни. С момента цветения и до начала увядания ботвы идет наиболее интенсивное формирование клубней, в результате чего накапливается до 75% урожая. Погодные условия этого периода, обеспеченность растений почвенной влагой и питательными элементами определяют величину урожая и качество клубней урожая.

Полученные результаты в фазу бутонизации были относительно хорошими. На контрольном варианте количество клубней составило 7 шт/раст, а на вариантах с применением агрохимиката Райкат Старт наблюдалось их увеличение к контролю на 2,7 клубня.

Учет биомассы дает представление о темпах роста культуры и включает в себя определение массы по частям растения в полевых условиях. При этом производится определение массы надземной части, при котором взвешиванию подлежат листья, а также подсчет количества стеблей. Затем определяется масса корней и клубней.

Агрохимикат Райкат Старт способствовал формированию большего количества стеблей по сравнению с контролем. При этом масса листьев также была выше

контрольного варианта.

Изучаемый агрохимикат способствовал лучшему корне- и клубнеобразованию. Масса корневой системы на контроле в фазу бутонизации достигала 66 г/растение. Райкат Старт увеличил данный показатель на 30,8г. Масса клубней при этом также увеличивалась по сравнению с контролем на 290,8 г.

Определение структуры урожая клубней картофеля производили вручную. Для этого с пробных площадок выкапывались клубни, очищались от примесей и взвешивались по фракциям: 30-50г, 50-80г и более 80г с определением их процентного участия в урожае.

Агрохимикат положительно повлиял на структуру урожая: в пересчете на один куст количество клубней составило на контроле – 4,6 шт., на варианте с обработкой Райкат Стартом – 6,3 шт. Применяемый препарат увеличил как общее количество клубней, так и их вес с куста.

Одним из важных показателей качества картофеля является товарность клубней. В наших опытах отмечалось увеличение количества крупной и средней фракции, товарность была на уровне контроля. В целом по опыту этот показатель был высоким и изменялся от 96,8 до 97,8%.

Уборка урожая – наиболее трудоемкая работа в картофелеводческом производстве. Качество проведения работ влияет не только на количество урожая, но и на дальнейшее его хранение. Формирование урожая картофеля заканчивается к периоду подсыхания ботвы, что указывает на полную физиологическую зрелость клубней. При оптимальных климатических условиях и хорошей агротехнике прирост клубней можно довести в среднем за период интенсивного клубнеобразования до 5 т/га и больше. Для определения сроков уборки большое значение имеет наблюдение за ходом прироста урожая. Полная физиологическая зрелость клубней сопровождается огрубением кожуры, что очень важно для уборки картофеля. Иногда уборку начинают раньше из – за повреждения растений заморозками, фитофторой или вообще из – за необходимости убрать картофель до наступления осенней непогоды. В первую очередь убирают ранний картофель, высаженный пророщенными клубнями в занятом пару и предназначенный для летнего потребления. Затем убирают раннеспелые сорта на семенные цели, и, наконец продовольственный картофель. Перед началом уборки обязательно удаляется ботва. Перед уборкой проводился полный осмотр всех опытных вариантов. В первую очередь уборка производится с защитных полос, ручным способом. Учет урожая проводился путем взвешивания клубней картофеля с каждой делянки.

Учёт урожайности показал, что применение Райкат Старта положительно повлияло на продуктивность картофеля. Согласно полученных экспериментальных данных, на контрольном варианте урожайность картофеля составляла - 25,8 т/га. Изучаемый препарат способствовал достоверному повышению урожайности на 33,2 %.

В заключении можно сделать следующий вывод: для получения высоких, устойчивых урожаев картофеля хорошего качества следует применять агрохимикат Райкат Старт.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лаврентьев, А.А. Применение регуляторов роста для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур [Текст] / А.А. Лаврентьев, А.С. Ступин // Материалы 65-й международной науч.-практ. конф. «Научное сопровождение инновационного развития агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы».- Рязань, 2014. – С.88-93.

2. Лаврентьев, А.А. Современные регуляторы роста растений [Текст] / А.А. Лаврентьев, А.С. Ступин // Материалы межвузовской научно-практической конференции «Современная наука глазами молодых ученых: достижения, проблемы, перспективы».- Рязань,2014. – С.72-79.

3. Ступин, А.С. Методологические принципы и способы применения рострегулирующих препаратов в растениеводстве [Текст] / А.С. Ступин // Материалы 65-й международной научно-практической конференции «Научное сопровождение инновационного развития агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы».- Рязань,2014. – С.83-88.

4. Ступин, А.С. Использование регуляторов роста растений [Текст] / А.С. Ступин, С.А. Механтьев // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 110-летию со дня рождения проф. И. С. Травина: матер. науч.-практ. конф. - Рязань, 2010. - С. 150-152.
5. Ступин, А.С Роль ресурсосберегающих агротехнических приемов в условиях снижения уровня применения техногенных факторов [Текст] / А.С. Ступин, В.И. Перегудов // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 75 -летию со дня рождения проф. В. И. Перегудова: матер. науч.-практ. конф. - Рязань, 2013. - С. 42-45.
6. Ступин, А.С. Применение препарата Циркон в сельскохозяйственном производстве [Текст] / А.С. Ступин // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 110-летию со дня рождения проф. И. С. Травина: матер. науч.-практ. конф. - Рязань, 2010. - С. 50-53.
7. Ступин, А.С. Химические средства защиты, применяемые в растениеводстве [Текст] / А. С. Ступин, С.А. Механтьев // Юбилейный сборник науч. трудов студентов, аспирантов и преподавателей РГАТУ агроэкологического факультета, посвящ, 110-летию со дня рождения профессора И. С. Травина : материалы науч.-практич. конф. - Рязань, 2010. - С. 152-153.

УДК 635.044/631.8

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИМЕНЕНИЯ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ТОМАТЕ ЗАЩИЩЁННОГО ГРУНТА

А.Ф. Петров, канд. с.-х. наук, доцент
А.Г. Митракова, канд. с.-х. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Несмотря на высокую пластичность культуры, возделывание томата весьма трудоёмкий процесс, где основными лимитирующими факторами является своевременный полив, рыхление и оптимальное внесение удобрений. Применение азотных удобрений, а в частности «КАС-32» существенно влияет на фенологию и морфологические характеристики растений, а также его урожайность в целом. Отмечено увеличение количества плодов на 1 растении в среднем на 23-25 % по варианту КАС – 32 и на 19 % по варианту с применением Аммиачной селитры. Так же существенная разница отмечается по массе плодов, что в комплексе складывалось на формировании урожайности с единицы площади. Так применяя в качестве подкормки минеральное удобрения КАС – 32 (карбамидо аммиачное соединение 32% д.в.) позволяет получить прибавку урожая более чем на 50%, а при применение аммиачной селитры более чем на 40%, по отношению к контролю.

Ключевые слова: томат, плоды, азотные удобрения, аммиачная селитра, карбамидно-аммиачная смесь, урожайность.

Среди всего разнообразия овощных культур томаты выделяют как наиболее значимую культуру, занимающую ведущую позицию в снабжении населения качественной продукцией. Томат — это многолетнее травянистые растение. Родина — Южная Америка. В сельском хозяйстве томат выращивают как однолетнюю культуру.. В состав плодов томатов входят витамины (А, В1, В2, В3, РР, С,) органические кислоты (яблочная и лимонная кислота) и минеральные соли (K, Na, Ca, Mg, P, Fe, I, S). Эти соединения необходимы для оптимального обмена веществ в организме человека и сохранения его деятельности.

Несмотря на высокую пластичность, доступность и большую распространённость, возделывание культуры весьма трудоёмко. Одним из главных лимитирующих факторов здесь является своевременный полив, рыхление и оптимальное внесение удобрений, в которых томаты нуждаются весь период роста и развития. Правильное применение удобрений и срок их внесения сильно влияет на развитие растения, его здоровье, а также

будущий урожай плодов и их качественные показатели. Взяв во внимание особенности общепринятой агротехники, используемой при выращивания томатов, следует учитывать периодическое проведение подкормок в количестве 2-4 раз за сезон. при этом наиболее подходящим вариантом будет внесение удобрений в почву. Выдерживание интервала применения подкормок в 2-3 недели. При этом в первые периоды роста и развития следует отдавать предпочтение минеральным формам удобрений, а в последующие органоминеральным и органическим формам.

Целью исследований: является сравнительная оценка действия твердых азотных удобрений (аммиачной селитры) и жидких азотных удобрений (КАС-32) на урожайность и качество плодов томата.

Исследования проводились в 2017-2019 г. в северной части лесостепи Западной Сибири, Учебно-производственного хозяйства «Сад Мичуринцев» Новосибирского ГАУ на площади 40 м^2.

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный, тяжелосуглинистый. По содержанию гумуса в пахотном горизонте (5,6%) относится к среднеобеспеченному. Содержание нитратного азота весной перед высадкой рассады в грунт, в слое 0-20 см низкое – 6мг/кг; в слое 20-40 см – 7,7 мг/кг. Почва относительно хорошо обеспечена подвижными формами фосфора –181мг/кг (По Чирикову Ю. И., 1969), обменного калия содержится выше среднего – 205 мг/кг почвы. Сумма поглощенных оснований – 31,8-61,0 мг/экв. на 100 г почвы, pH солевая близка к нейтральной.

В соответствии с поставленной целью был заложен следующий опыт:

Проведение опытно-производственных испытаний применения карбамидно-аммиачной смеси (КАС-32) и оценка её эффективности на посевах томатов закрытого грунта. В качестве объектов исследований были взята 2 сорт томата (Дельта 264 и Девчата) включённые в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию и один сорт образец СПОК (в 2019 году подана заявка на регистрацию сорта.). Повторность в опытах четырехкратная. Размещения делянок - систематическое. Общая площадь делянки 10 м^2.

При этом схема использовалась ленточная, двухстрочная. С параллельным расположением рядков. Растения в течении вегетации формировали в 2 стебля.

Данная схема способствует более рациональному использованию площади питания растений и снижению трудозатрат при формировании растений.

Посев семян был произведён 29-30 марта в специальные ёмкости, в дальнейшем пикировка не производилась. В фазу двух настоящих листочков рассаду обработали препаратом фитопом 8.67, а через 5 дней произвели первую подкормку суперфосфатом из расчёта 5 гр. на 10 литров воды. В третьей декаде мая окрепшую рассаду высадили в теплицу, а на 5 сутки производили основную подкормку различными азотными удобрениями согласно схемы опыта.

На 6 сутки после внесения основной подкормки, визуально выделялись варианты с удобрениями, что так же отслеживалось в последующем в течении всей вегетации.

Во время роста и развития растений варианты имели фенологические и морфологические различия. Таким образом растения где применялся «КАС-32» показали наибольшую скорость роста и объем прироста фитомассы по сравнению с контролем и «Аммиачной селитрой». (таб. 1).

Применение азотных удобрений существенно повлияло на урожайность томата. Отмечено увеличение количества плодов на 1 растении в среднем на 23-25 % по варианту КАС – 32 и на 19 % по варианту с применением Аммиачной селитры. Так же существенная разница отмечалась по массе плодов, что в комплексе складывалось на формировании урожайности с единицы площади. Так применяя в качестве подкормки минеральное удобрения КАС – 32 (карбамидо аммиачное соединение 32% д.в.) позволило получить прибавку урожая более чем на 50%, а при применение аммиачной селитры более чем на 40% (таб. 2).

Таблица 1

Фенологические наблюдения сортов томата.

Вариант	Сорт.	Число суток			Последний сбор
		всходы-цветение	всходы - начало созревания	всходы - массовое созревание	
Контроль	Девчата.	58	103	112	5.10
	СПОК	53	99	108	28.09
	Дельта 264	66	119	126	28.09
Аммиачная селитра	Девчата.	58	99	106	24.10
	СПОК	52	95	101	10.10
	Дельта 264	64	117	122	5.10
КАС 32	Девчата.	56	96	104	24.10
	СПОК	50	92	99	10.10
	Дельта 264	64	113	119	5.10

При этом следует заметить, что рыхление прикорневой зоны существенно влияло на элементы структуры урожая и непосредственно на сам урожай томатов. Особенно это ярко выражено на вариантах контроля, где разница составляла до 55%. На вариантах с применением удобрений разница составляет всего 12-19%.

Таблица 2

Структура урожая сортов томата.

Сорт	вариант		Кол-во плодов на 1 растении, шт.	Средняя масса плодов, гр.	Урожайность, кг/м^2
Девчата	Контроль.	Рыхление	24	46	8,2
		Без рыхления	18	37	4,0
	Аммиачная селитра	Рыхление	28	72	12,2
		Без рыхления	26	68	10,6
	КАС - 32	Рыхление	32	74	14,2
		Без рыхления	28	72	12,1
Дельта 264.	Контроль.	Рыхление	16	76	7,2
		Без рыхления	14	71	5,9
	Аммиачная селитра	Рыхление	19	78	8,9
		Без рыхления	17	74	7,5
	КАС - 32	Рыхление	21	86	10,8
		Без рыхления	19	84	9,5
СПОК	Контроль.	Рыхление	48	22	6,3
		Без рыхления	44	19	5,0
	Аммиачная селитра	Рыхление	56	31	10,4
		Без рыхления	51	30	9,2
	КАС - 32	Рыхление	58	32	11,1
		Без рыхления	54	30	9,7
НСР 05 A B AB			 5,4 7,6 13,3	 4,7 7,2 13,6	 1,24 1,75 3,03

Немаловажным показателем плодов томата является его качественные показатели.

Таблица 3

Химический состав плодов томата в зависимости от формы применяемого удобрения.

Сорт	Вариант	Сухое вещество, %	Общий сахар, %	Витамин С. мг.	Общая кислотность, ммоль H^+ на 100 $см^3$	Содержание нитратов. мл/кг (ПДК 150/300 мл/кг)
Девчата	Контроль.	5,29	2,68	9,96	5,04	47
	Аммиачная селитра	6,34	3,26	11,29	4,87	66
	КАС - 32	6,34	3,27	11,39	4,86	71
Дельта 264	Контроль.	5,95	2,29	11,92	7,46	46
	Аммиачная селитра	6,13	3,11	12,21	7,29	67
	КАС - 32	6,14	3,12	13,20	7,28	72
СПОК	Контроль.	5,36	3,01	12,66	6,51	46
	Аммиачная селитра	5,78	3,46	13,78	6,44	62
	КАС - 32	5,77	3,45	13,79	6,44	66

Рыхление существенного влияния на химический состав плодов не оказывало, разница отмечалась только по сортам от внесения удобрения. В плодах при применении удобрений по отношению к контролю повышалось содержание сухого вещества на 5-16 %, сахаров - на 13-26 %, витамина «С» на 9-12,5 %. При этом отмечалось увеличение нитратов в среднем до 30 % на вариантах с аммиачной селитрой и до 37% на вариантах с КАС – 32, (что не превышает предельно допустимую концентрацию) (таб. 5)

Таким образом установлено, что внесение разных форм азотных удобрений оказало влияние на рост, развитие томатов, формирование урожая и качество плодов. Варианты с применением азотных удобрений быстрее укоренились, развили более мощную вегетативную массу, на 2-4 дня сократился период всходы – начало созревания которое было более дружным. Период вегетации увеличился, что позволило увеличить период сбора урожая в среднем на 2 недели. Применение азотных удобрений существенно повлияло на структуру урожая, так, например, количество плодов на 1 растении было существенно выше на вариантах КАС – 32 и аммиачной селитры по отношению к контролю на 23% и 18%, соответственно. При этом максимальная прибавка урожайности более чем 45 % была отмечена на варианте с применением КАС – 32.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Моисеева К.В. Совершенствование технологии возделывания яровой пшеницы в условиях Северного Зауралья Дис. канд. с.-х. наук. Тюмень, 2004. - 189 с.
2. Цуркан К.П. Современный подход к системе питания культур/ Цуркан К.П. / Практика использования КАС в крупных агрохолдингах Киев, 2010. – 63 с.
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур - М.; Колос, 1983. - Вып. 1 - 2. - С. 6 - 57.
4. Гамзиков Г.П. Агрохимия азота в агроценозах. Новосибирск: Россельхозакадемия, Сиб. Отделение. Новосибирский ГАУ. – 2013. – 790 с.
5. Петров А.Ф., Холдобина Т.В., Матенькова Е.А. Влияние различных форм азотных удобрений на урожайность Томата/Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий//Сборник II Всероссийской (национальной) научной конференции. Новосибирский государственный аграрный университет. ИЦ «Золотой колос» -2017.
6. Петров А.Ф., Шакиров Р.Г. Влияние биопрепаратов и используемого субстрата на урожайность томата в малообъёмных гидропонных установках/ Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий Сборник III Всероссийской (национальной) научной конференции. 2018. С. 145-147.
7. Петров А.Ф., Коваль Ю.И., Листков В.Ю./ Влияние различных форм азотных удобрений на урожайность томата /Петров А.Ф., Коваль Ю.И., Листков В.Ю./ Инновации и продовольственная безопасность. 2019. № 2 (24). С. 145-150.

УДК 633.853.494.

УРОЖАЙНОСТЬ И ПИТАТЕЛЬНОСТЬ СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ РАПСА ЯРОВОГО

А.Г. Петрухин, студент
А.С. Ступин, канд. с.-х. наук, доцент
Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

Рапс - очень ценная масличная культура, один из важных источников растительного масла [1,2].

Как высокобелковая культура озимая и яровая форма рапса является источником обеспечение протеином корма для сельскохозяйственных животных [3,4].

В 1 кг семян содержится 1,7-2,1 кормовых единиц. Однако в семенах кроме протеина (18-22%) содержатся также серные органические соединения, которые в организме образуют вредные для животных соединения - изотиоцианаты и нитриты. Поэтому для пополнения рациона протеином лучше использовать побочные продукты производства рапсового масла шрот и жмых, содержащие 30-32 и 25-28% протеина соответственно и 8-11% жира. В 100 кг рапсового шрота содержится в среднем 90 кормовых единиц. Коэффициент переваримости его органичных веществ - 70%, тогда как подсолнечного шрота - лишь 56%. Рапсовый шрот жмых целесообразно включать в кормовых рационов бройлеров и кур-несушек - до 15%, свиней -10-15%, дойных коров - 20-30% [5,6,7].

Целью данной работы является исследование вопросов технологии выращивания ярового рапса в смеси другими культурами в частности с вико-овсяной смесью.

В связи с определенной целью в схему опыта введены следующие варианты:

1. Вико-овсяная смесь на зеленый корм (контроль);
2. Вико-овсяная смесь на зеленый корм + яровой рапс 1,5 млн. семян/га;
3. Вико-овсяная смесь на зеленый корм + яровой рапс 2 млн. семян/га;
4. Вико-овсяная смесь на зеленый корм + яровой рапс 2,5 млн. семян/га.

Исследования и наблюдения осуществлялись на опытном поле в УНИЦ "Агротехнопарк" ФГБОУ ВО РГАТУ в 2018 г.

Опыты проводили в четырёх кратной повторности при систематическом размещении вариантов и площадью делянок 300 м^2.

Период вегетационный ярового рапса изменяется в зависимости от цели его выращивания от 50 до 110 дней. При возделывании на зеленый корм его скашивают, начиная от фазы бутонизации до фазы полного цветения. В эксперименте учет урожая зеленой массы осуществлялся в фазе полного цветения на 60-тый день вегетации.

Таблица 1

Дата наступления фенологических фаз развития ярового рапса

Фенологические фазы	Начало	Полное
Посев		10.05
Всходы	18.05	24.05
Появление 1-го настоящего листа	27.05	3.06
Бутонизация	3.07	8.07
Цветение	14.07	19.07
Образование единичных стручков	18.07	-
Уборка на зеленый корм	20.07	-

При посеве ранней весной в зависимости от температуры и влажности воздуха и почвы, глубины заделки семян всходы ярового рапса показались на 5-9 день. Цветение наступило через 40 дней после появления всходов.

Число растений на единице площади в существенной степени обусловливает урожай. Густота стояния растений во время полных всходов не отвечала расчетным. На всхожесть растений ярового рапса проявило влияние засоренность сурепкой (Barbaréa vulgáris). Ростки сурепки появились одновременно со всходами ярового рапса и угнетали растения. Всходы ярового рапса были повреждены крестоцветной блошкой (Phyllotreta cruciferae), что отразилось на росте и развитии растений.

К моменту уборки на зеленый корм выживаемость растений было ниже первоначальной: в первом варианте 85,7%, во втором варианте 91,8%, в третьем варианте 87,5%. Исследования показали, что хотя и густота стояния растений выше в третьем варианте, но выживаемость растений выше во втором варианте.

Таблица 2

Густота и выживаемость растений ярового рапса, млн.шт/га

Варианты опыта	Густота стояния, млн.шт/га			Выживаемость к уборке, %
	полные всходы	в середине вегетации	к уборке на зеленый корм	
1,5 млн.шт/га	1,4	1,3	1,20	85,7
2,0 млн.шт/га	1,85	1,75	1,7	91,8
2,5 млн.шт/га	2,4	2,2	2,1	87,5

Вред причиняемый сорняками обусловливается чувствительностью к ним культурных растений в зависимости от фазы роста и развития. Проведённые исследования показывают, что критические периоды приурочены к ранним фазам роста культурных растений.

Сорные растения создают значительные трудности для проведения большинства сельскохозяйственных работ и требуют серьёзных экономических затрат. Определено, что 30-40 % затрат на обработку почвы обусловлено борьбой с сорными растениями, поэтому важно оценить величину засорённости полей сорняками, в том числе и с экономической точки зрения.

Таблица 3

Засоренность посевов в зависимости от нормы посева (штук на 1 га)

Варианты опыта	Количество сорняков, тыс.шт/га						Выживаемость, %
	при полных всходах рапса		в середине вегетации		к уборке рапса на зеленый корм		
	сурепка	прочие	сурепка	прочие	сурепка	прочие	
1,5 млн.шт/га	350	200	300	180	200	100	54
2,0 млн.шт/га	200	150	180	100	150	50	51
2,5 млн.шт/га	180	120	150	100	100	40	47

С повышением нормы высева количество сорняков убавляется.

Химический метод борьбы с сорняками в опыте использовать нецелесообразно, т.к. рапс и сурепка растения одного семейства Капустные (Brassicáceae).

Рапс яровой, являясь мелкосеменной культурой с малым запасом питательных веществ в семенах, в первые несколько недель после всходов растет довольно таки медленно. Высота растений и среднесуточный прирост был больше (в вариантах с нормой высева 2-2,5 млн.шт/га).

Из таблицы 5 следует, что при посеве вико-овсяной рапсовой смеси в производстве урожайность ее больше по сравнению с контролем. Во втором и третьем варианте прибавка урожая получилась в результате увеличения густоты стояния растений, а в четвертом варианте по сравнению с третьим вариантом наблюдается понижение урожайности.

Таблица 4

Динамика линейного роста и среднесуточного прироста ярового рапса

Дата	Высота растений по вариантам, см			Среднесуточный прирост по вариантам, см		
	1,5 млн.шт/га	2,0 млн.шт/га	2,5 млн.шт/га	1,5 млн.шт/га	2,0 млн.шт/га	2,5 млн.шт/га
18.05	3	4	4	0,35	0,5	0,5
28.05	6,5	8,0	8,0	0,35	0,4	0,4
3.07	54,5	56	59	1,45	1,45	1,54
14.07	75,7	77,6	80,6	1,9	1,96	1,96
18.07	96,7	97,4	100,4	5,3	5,0	5,0
Перед уборкой	105,7	108,4	112,4	3	3,6	4,0

Таблица 5

Урожайность смешанных посевов

Варианты опыта	Урожайность, т/га	Отклонение от контроля	
		т/га	%
Вико-овсяная смесь на зеленый корм (контроль)	10,7		
Вико-овсяная смесь на зеленый корм + яровой рапс 1,5 млн. семян/га	14,6	0,39	36,4
Вико-овсяная смесь на зеленый корм + яровой рапс 2 млн. семян/га	16,5	0,58	54,2
Вико-овсяная смесь на зеленый корм + яровой рапс 2,5 млн. семян/га	15,8	0,51	47,6

$НСР_{0,5}$ 0,72 т/га

Отклонения от контрольного варианта при норме посева рапса: 1,5-2-2,5 млн. семян/га составили соответственно по вариантам: 36,4%, 54,2%, 47,6%.

Таблица 6

Влияние смешанных посевов на урожайность и качество зеленой массы

Варианты опыта	Урожай-ность, т/га	Прибавка		Сбор корм.ед., т/га	Перева-римого протеина, т/га	В 1 к.ед. переваримого протеина на грамм
		т/га	%			
Вико-овсяная смесь на зеленый корм (контроль)	10,7			1,28	0,14	109,4
Вико-овсяная смесь на зеленый корм + яровой рапс 1,5 млн. семян/га	14,6	0,39	36,4	2,34	0,31	132,5
Вико-овсяная смесь на зеленый корм + яровой рапс 2 млн. семян/га	16,5	0,58	54,2	2,64	0,35	132,6
Вико-овсяная смесь на зеленый корм + яровой рапс 2,5 млн. семян/га	15,8	0,51	47,6	2,53	0,33	130,4

Из приведенной таблицы 6 следует, что повышение урожайности в вико-овсяной рапсовой смеси приводит к подъему сбора кормовых единиц и протеина переваримого с единицы площади.

Количество протеина переваримого в 1 к.ед. во всех вариантах опыта с рапсом существенно не изменяется. По сравнению же с контролем смеси с рапсом дали существенное увеличение протеина переваримого в 1 к.ед.

Сбор кормовых единиц в варианте с нормой высева 2,0 млн. шт/га превзошёл контроль на 1,36 т кормовых единиц с гектара, а протеина переваримого на 0,21 т/га.

Обобщая результаты исследований по совершенствованию норм высева ярового рапса с вико-овсяной смесью можно прийти к выводу, что они изучены недостаточно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Перегудов, В.И. Перспективы биологизации современных технологий возделывания озимой и яровой пшеницы [Текст] / В. И. Перегудов, А. С. Ступин. – Рязань, 2001. – 120 с.
2. Ступин, А.С. Применение сидератов в южной части Нечерноземной зоны России [Текст] / А.С. Ступин, В.И. Перегудов. // сб. науч. тр. аспирантов, соискателей и сотрудников Рязанской государственной сельскохозяйственной академии имени профессора П.А. Костычева. 50-летию РГСХА посвящается - Рязань, 1998. - С. 40 - 42.
3. Ступин, А.С. Формирование урожая и качества зерна озимой и яровой пшеницы под влиянием агротехнических приемов, направленных на биологизацию земледелия в условиях южной части Нечерноземной зоны России: автореф. дис. … канд. с.-х. наук [Текст] / А.С. Ступин. – Балашиха, 1999. – 25 с.
4. Ступин, А.С. Использование регуляторов роста растений [Текст] / А.С. Ступин, С.А. Механтьев // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 110-летию со дня рождения проф. И. С. Травина: матер. науч.-практ. конф. - Рязань, 2010. - С. 150-152.
5. Ступин, А.С. Применение препарата Циркон в сельскохозяйственном производстве [Текст] / А.С. Ступин // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 110-летию со дня рождения проф. И. С. Травина: матер. науч.-практ. конф. - Рязань, 2010. - С. 50-53.
6. Ступин, А.С. Химические средства защиты, применяемые в растениеводстве [Текст] / А. С. Ступин, С.А. Механтьев // Юбилейный сборник науч. трудов студентов, аспирантов и преподавателей РГАТУ агроэкологического факультета, посвящ, 110-летию со дня рождения профессора И. С. Травина : материалы науч.-практич. конф. - Рязань, 2010. - С. 152-153.
7. Ступин, А.С. Методологические принципы и способы применения рострегулирующих препаратов в растениеводстве [Текст] / А.С. Ступин // Материалы 65-й международной научно-практической конференции «Научное сопровождение инновационного развития агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы».- Рязань,2014. – С.83-88.

УДК 633.11: 632.4

ПОТЕНЦИАЛ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИДОВ РОДА AGROPYRON В СЕЛЕКЦИИ В СВЯЗИ С ИЗМЕНЕНИЕМ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ ВОЗБУДИТЕЛЯ СТЕБЛЕВОЙ РЖАВЧИНЫ ПШЕНИЦЫ

Л.Я. Плотникова, д-р. биол. наук, проф.
Е.С. Новикова, аспирант
Д.А. Глушаков, аспирант
Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина

Аннотация. В статье представлены данные оценки устойчивости к стеблевой ржавчине пшеницы набора образцов пырея удлиненного *Agropyron elongatum* и пырея промежуточного *Ag. intermedium* в Западной Сибири в 2018-2019 гг. В полевых условиях взрослые растения проявили иммунитет к болезни. Однако при заражении молодых растений в стадии двух листьев тремя клонами *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* пустулы развивались на части образцов *Agropyron elongatum* и *Ag. intermedium.* Отмечены различия в реакции на заражение изолятами, что указывает на появление в популяции гриба клонов, способных к специфическому взаимодействию с растениями. Изменение физиологической специализации патогена необходимо учитывать при определении стратегии защиты сортов пшеницы генами видов рода Agropyron.

***Ключевые слова*:** *Agropyron elongatum, Ag. intermedium*, стеблевая ржавчина,

Западная Сибирь.

По данным международной Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (FAO), потери зерна пшеницы от болезней в мире достигают 10-12 % потенциального урожая культуры. Для уменьшения ущерба и улучшения экологической обстановки в агроценозах предпочтительна защита пшеницы с помощью эффективных генов устойчивости к болезням или их сочетаний.

В последние годы усиливается вредоносность стеблевой ржавчины пшеницы, вызываемой грибом *Puccinia graminis* Pers. f.sp. *tritici* Erikss. et Henn. После долгого периода депрессии болезни в 1999 г. в Уганде появилась новая раса, преодолевшая высоко эффективный ген *Sr31*, и получившая условное название Ug99. В следующие годы отмечено появление набора биотипов расы Ug99 (группа Ug99) и распространение их в земледельческих районах Африки, Ближнего Востока и Западной Европы [1]. При интенсивном развитии стеблевой ржавчины потери урожая могут достигать 70 % и более, что представляет серьезную угрозу продовольственной безопасности в мире.

В Западной Сибири отмечено появление стеблевой ржавчины на посевах мягкой пшеницы в 2014 г. [2]. В 2015 г. вспышка развития болезни произошла в южных областях Западной Сибири и северных районах Республики Казахстан, где посевы пшеницы занимают более одного миллиона гектаров [3]. В связи с воздушным способом распространения спор возможно распространение болезни на соседние регионы.

Для длительной защиты желательно вводить в сорта гены видов, филогенетически удаленных от пшеницы. Виды рода Agropyron считаются перспективными источниками резистентности к грибным болезням. Наиболее удобными для селекции оказались пырей удлиненный *Agropyron elongatum* (Host) Beauv. (*Thinopyrum ponticum*) (2n = 10x = 70, StStSt StEeEeEbEbExEx) и пырей промежуточный *Ag. intermedium* (Host) Beauv. (2n = 6x = 42, EEEstEstStSt). Из этих видов в геном пшеницы были перенесены единичные гены и транслокации с набором генов устойчивости к бурой стеблевой ржавчине и *Lr19/Sr25, Lr24/Sr24, Sr43, Sr44*, а также хромосома *Ag. intermedium* – 6Ai. В российских коммерческих сортах преимущественно использовались транслокация *Lr19/Sr25* и замещенная хромосома 6Ai [4]. Гены рода Agropyron продемонстрировали свою эффективность в защите пшеницы, однако их перенос из-за различий в геномах видов затруднен и требует длительных усилий. В связи с этим перед включением образцов в скрещивания необходим мониторинг их устойчивости, особенно в регионах интенсивного проявления болезни.

Целью работы было изучение устойчивости молодых и взрослых растений образцов *Ag. elongatum* и *Ag. intermedium* к западносибирской популяции *P. graminis* f.sp. *tritici*.

В качестве объектов исследований использовали образцы из Главного ботанического сада РАН РФ (ГБС, г. Москва): *Ag. elongatum* – 8 шт., *Ag. intermedium* – 3 шт. Контролем служил восприимчивый сорт яровой мягкой пшеницы Памяти Азиева.

Оценку реакции на заражение стеблевой ржавчиной проводили в полевых условиях на взрослых растениях (стадия молочно-восковой спелости) в 2018-2019 гг., а также на молодых растениях (стадия 2-х листьев) в лаборатории в 2019 г. Тип реакции определяли по шкале Стекмана и Левина (0 – отсутствие пустул, иммунитет; 1-2 – мелкие пустулы окруженные зоной некроза, устойчивость; 3-4 – развитие крупных пустул, восприимчивость).

Наблюдения показали, что в полевых условиях поражение сорта Памяти Азиева достигало 4/80 % и 4/100 % в 2018 и 2019 гг. соответственно, что свидетельствует об интенсивном развитии естественного инфекционного фона. На взрослых растениях пырея удлиненного симптомы заражения отсутствовали, а на листьях пырея промежуточного отмечены мелкие некротические пятна без пустул (тип 0).

Для лабораторных экспериментов с посевов пшеницы в 2018 г. были собраны

образцы омской популяции *P. graminis* f. sp. *tritici*, из них выделены три изолята гриба. Изоляты размножили на листьях восприимчивого сорта пшеницы Памяти Азиева. Тремя полученными клонами гриба заразили листья образцов *Ag. elongatum* и *Ag. intermedium.* В каждом варианте опытов использовали по 20 растений. Для сравнения результатов взаимодействия с клонами использовали листья одних и тех же растениях. Наблюдения показали, что пять образцов *Ag. elongatum* (из восьми включенных в эксперимент) и один образец *Ag. intermedium* (из трех) проявили иммунитет. На их листьях появлялись только мелкие хлоротичные пятна.

При заражении остальных трех образцов *Ag. elongatum* и двух образцов *Ag. intermedium* отмечено развитие пустул на значительном числе растений и различная реакция растений с клонами гриба (рисунок). Образцы *Ag. elongatum* в целом оказались более устойчивы к ржавчине. На части их растений пустулы отсутствовали, на других развивались мелкие спороношения, окруженные зонами некроза (тип 1-2). При этом реакция растений на заражение разными клонами менялись, и соотношение растений с пустулами колебалось от 0 до 40 %. В наибольшей степени при нанесении инокулюма клона II был поражен образец *Ag. elongatum* № 1 (40 % растений).

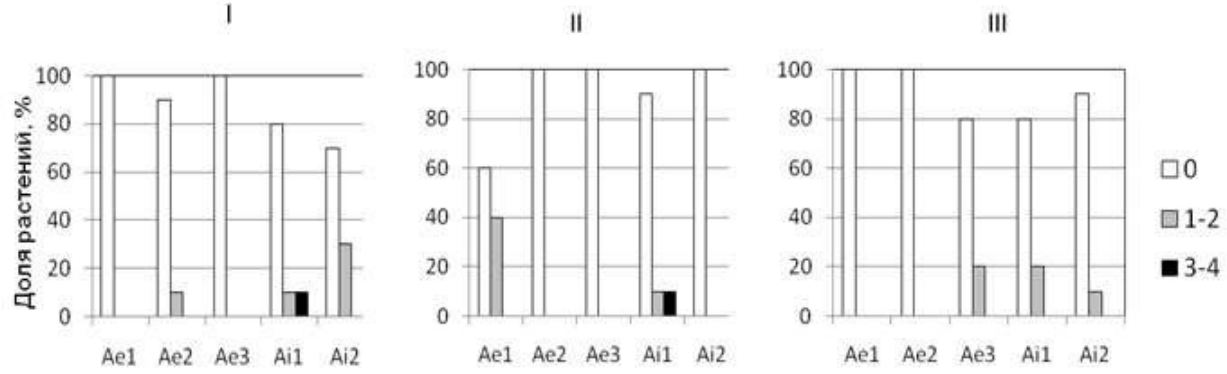


Рисунок – Распределение растений в образцах пырея удлиненного и пырея промежуточного по реакции на заражение тремя клонами *Puccinia graminis* f.sp. *tritici*: I, II, III – клоны; Ae1-Ae3 – образцы *Ag. elongatum*; Ai1-Ai2 – образцы *Ag. intermedium*; 0, 1-2, 3-4 – реакция, балл.

При заражении двух образцов *Ag. intermedium* отмечено развитие больших по размеру пустул (преимущественно тип 2). Также выявлена гетерогенная реакция растений внутри образцов на заражение тремя клонами. Образцы *Ag. intermedium* были наиболее устойчивы к клону II, но при заражении клонами I и III наблюдались пустулы с преобладающим типом 2 и даже 3 (восприимчивость) на 10-30 % растений. При заражении разными клонами одних и тех же растений *Ag. elongatum* и *Ag. intermedium* могла наблюдаться различная реакция.

В целом полученные результаты показали, что взрослые растения изученных образцов *Ag. elongatum* и *Ag. intermedium* сохранили устойчивость к стеблевой ржавчине в полевых условиях. Однако на ювенильной стадии отмечена различная реакция растений на заражение набором клонов, что свидетельствует о признаках расоспецифических взаимодействий с *P. graminis* f.sp. *tritici*. Дифференциальные реакции образцов при нанесении инокулюма разных клонов могут быть связаны с различным распределением генов устойчивости.

Ранее также была обнаружена гетерогенность образцов иммунных видов пшеницы *Triticum araraticum* и *T. timopheevii* по устойчивости к бурой и стеблевой ржавчине [5, 6]. Возможно, полученные результаты отражают закономерность полиморфизма видов родов

Agropyron и Triticum по генам устойчивости к патогенам. Частичное поражение молодых растений видов *Ag. elongatum* и *Ag. intermedium*, вероятно, отражает преодоление части механизмов ювенильной устойчивости грибом. Это предположение подтверждается тем, что часть линий с интрогрессированными от *Ag. elongatum* генами утратила устойчивость к стеблевой ржавчине в Западной Сибири [7].

Выявленные тенденции поражения образцов *Ag. elongatum* и *Ag. intermedium* стеблевой ржавчиной на ювенильной стадии развития растений необходимо учитывать при определении стратегии защиты пшеницы генами данных видов в Западной Сибири.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Figueroa M. [et al.]. Changing the game: using integrative genomics to probe virulence mechanisms of the stem rust pathogen Puccinia graminis f. sp. tritici / M. Figueroa, N.M. Upadhyaya, J. Sperschneider [et al.] // Front. Plant Sci., 2016. – Vol. – N 7. – P. 205-2016. DOI: 10.3389/fpls.2016.00205

2. Плотникова Л.Я. [и др.]. Интрогрессивные линии мягкой пшеницы с генами пырея удлиненного Agropyron elongatum, устойчивые к листовым болезням на юге Западной Сибири / Л.Я. Плотникова, А.Т. Айдосова, А.Н. Рыспекова // Вестник Омского ГАУ, 2014. – № 4 (16). – С. 3-7.

3. Shamanin V. [et al.]. Genetic diversity of spring wheat from Kazakhstan and Russia for resistance to stem rust Ug99 / V. Shamanin, E. Salina, R. Wanyera [et al.] // Euphytica, 2016. – Vol. 212 – P. 287-296.

4. Мартынов С.П. [и др.]. Генеалогический анализ использования двух видов пырея (Agropyron) в селекции мягкой пшеницы (Triticum aestivum L.) на устойчивость к болезням / С.П. Мартынов, Т.В. Добротворская, В.А. Крупнов // Генетика, 2016. – Т. 52. – № 2. – С. 855-862.

5. Сутягина М.К. [и др.]. Изменение физиологической специализации возбудителя стеблевой ржавчины к Triticum timopheevii, T. araraticum и интрогрессивным линиям мягкой пшеницы с их генами в Западной Сибири / М.К. Сутягина, Е.С. Новикова, Л.Я. Плотникова // Молодежная наука - гарант инновационного развития АПК: Матер. X Всерос. (Нац.) научн.-практ. Конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – Курск 19-21 декабря, 2019. – Курск, 2019. С. 250-255.

6. Plotnikova L. [et al.]. Prospects of using of genetic potential of Triticum timopheevii for durable defense of common wheat from leaf rust / L. Plotnikova, V. Pozherukova, E. Novikova, O. Mitrofanova // Proceedings of The International Scientific Conference The Fifth Technological Order: Prospects for the Development and Modernization of The Russian Agro-Industrial Sector (TFTS 2019) was held on October 15th, 2019 in Omsk, Russia. – Atlantis Press. – Advances in Social Science, Education and Humanities Research, 2020 – Vol. 393. – P. 141-145. DOI https://doi.org/10.2991/assehr.k.200113.156

7. Плотникова Л.Я. [и др.]. Биохимические показатели качества зерна перспективных линий мягкой пшеницы с генами Agropyron elongatum устойчивых к стеблевой ржавчине / Л.Я. Плотникова, С.П. Кузьмина, Ю.В. Фризен // Успехи современного естествознания, 2019. – № 12. – С. 20-26. DOI: 10.17513/use.37263

УДК 632.4:634.711

ОЦЕНКА ДЕЙСТВИЯ БАКТЕРИАЛЬНЫХ БИОАГЕНТОВ ПРОТИВ ПУРПУРОВОЙ ПЯТНИСТОСТИ МАЛИНЫ НА ИСКУССТВЕННОМ ИНФЕКЦИОННОМ ФОНЕ

Н.В. Попова, магистрант
Н.С. Чеченина, аспирант
А.А. Беляев, доктор с.-х. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В 2018 году в условиях модельного опыта изучено защитное действие обработки побегов ремонтантной малины штаммами бактерий рода *Bacillus* против пурпуровой пятнистости на искусственном инфекционном фоне. Доказано, что бактериальные штаммы *B. amyloliquefaciens* ВКПМ В-10642, *B. licheniformis* ВКПМ В-10562 в концентрации 1×10^4 КОЕ/мл и смесевой препарат Фитоп 8.67 в концентрациях 1×10^4 КОЕ/мл и 1×10^5 КОЕ/мл, как при профилактическом применении, так и при нанесении на побеги одновременно с возбудителем болезни, оказывали наибольшее

защитное действие против пурпуровой пятнистости. В частности, сокращали площадь внешнего некроза в 1,4-6,4 раза и размеры внутристеблевого некроза в 5-9 раз и более (БЭ=82-100%). В связи с достаточно высокой биологической эффективностью действия препарата Фитоп 8.67 в концентрации 1×10^4 КОЕ/мл (БЭ – до 89%) повышение его концентрации при проведении защитных обработок надземной системы малины представляется нецелесообразным.

Ключевые слова: ремонтантная малина, пурпуровая пятнистость, бактериальные штаммы, искусственное заражение, защитное действие

В южных регионах Западной, Восточной Сибири и Дальнего Востока идет распространение ремонтантных сортов малины, у которых продуктивность плодов в местных условиях может достигать до 2,6 кг/растение и более [1; 2]. Для ремонтантной малины, как и для сортов обычного типа плодоношения необходимы экологически безопасные биологические методы защиты от грибных болезней, к числу наиболее вредоносных из которых относятся самостоятельные и сопряженные микозы стеблей, вызываемые грибом *Didymella applanata* (Niessl) Sacc. [3; 4]. В испытаниях, ранее проведенных на ягодных культурах в сибирских условиях, выявлено наличие полифункциональных свойств у штаммов сапротрофных бактерий рода *Bacillus*, в частности, сочетание антагонистического действия на фитопатогеные грибы и ростостимулирующего и адаптогенного действия на культурное растение [5-7]. Особое значение имеет разработка биологических методов защиты от микозов малины в связи с экологическими и санитарно-гигиеническими ограничениями в применении химических фунгицидов из-за растянутости и наложением фенофаз цветения и плодоношения культуры.

Цель исследования – оценка влияния обработки побегов ремонтантной малины штаммами сапротрофных бактерий рода *Bacillus* на поражение пурпуровой пятнистостью на искусственном инфекционном фоне.

Объекты и методы исследований

Работа была выполнена в 2018 г. в модельном опыте в посадках ремонтантной малины сельскохозяйственной артели «Сады Сибири» Новосибирской области.

Объектами исследования являлись бактериальные штаммы биоагентов из коллекции культур ООО НПФ «Исследовательский центр» (наукоград Кольцово): *Bacillus subtilis* ВКПМ В-10641, *Bacillus amyloliquefaciens* ВКПМ В-10642, *Bacillus licheniformis* ВКПМ В-10562, препарат Фитоп 8.67 (на основе смеси штаммов *Bacillus subtilis* ВКПМ В-10641, *Bacillus amyloliquefaciens* ВКПМ В-10642 и *Bacillus amyloliquefaciens* ВКПМ В-10643); заболевание малины – пурпуровая пятнистость (возбудитель – гриб *Didymella applanata* (Niessl) Sacc., (Dothideales, Ascomycota)), а также растения ремонтантной малины сорта Недосягаемая (селекции ВСТИСП, г. Москва).

Опыт включал обработки биоагентами в 2 срока: 1-й срок – за 2,5 недели до инокуляции фитопатогенным грибом *D.applanata*; 2-й срок – непосредственно перед инокуляцией. В оба срока инокуляции выдерживались градации обработок: 3 варианта с отдельными бактериальными штаммами в концентрации 1×10^4 КОЕ/мл, 2 варианта с препаратом Фитоп 8.67 (в концентрации 1×10^4 КОЕ/мл и 1×10^5 КОЕ/мл) , 1 эталонный вариант с хитозансодержащим препаратом Амулет, в концентрации 0,12%, 1 контрольный вариант без обработки препаратами. Для создания искусственного инфекционного фона использовали 3-недельную культуру гриба *D.applanata*, выделенного из побегов малины, пораженных пурпуровой пятнистостью. Из колонии вырезали мицелиально-агаровые блоки, диаметром 10 мм. Затем наносили повреждения эпидермиса опытных побегов глубиной 0,1-0,2 мм. Инокулюм прикладывали к месту повреждения стебля, обкладывали ватой, смоченной стерильной водой. Стебель покрывали полиэтиленовым изолятором на 6 суток, повторность составляла 5 побегов. Способ Суспензии биоагентов наносили путем опрыскивания рабочей жидкостью поверхности побегов с помощью пульверизатора.

Результаты исследований

Опытные побеги опрыскивали штаммами бактерий 03 июля 2018 г. – за 2,5 недели до инокуляции, и 21 июля – непосредственно перед искусственным заражением грибом *D. applanata*. Итоговый учет показателей патологического процесса пурпуровой пятнистости выполняли в лаборатории в конце вегетации (19 сентября) на срезанных побегах.

Площадь внешнего некротического участка (рис. 1) при повреждении эпидермиса стебля (легкое натирание ватой с толченым стеклом) в контроле в серии опыта с предварительной обработкой штаммами биоагентов составила 1,48 см^2, во 2 срок - 0,99 см^2.

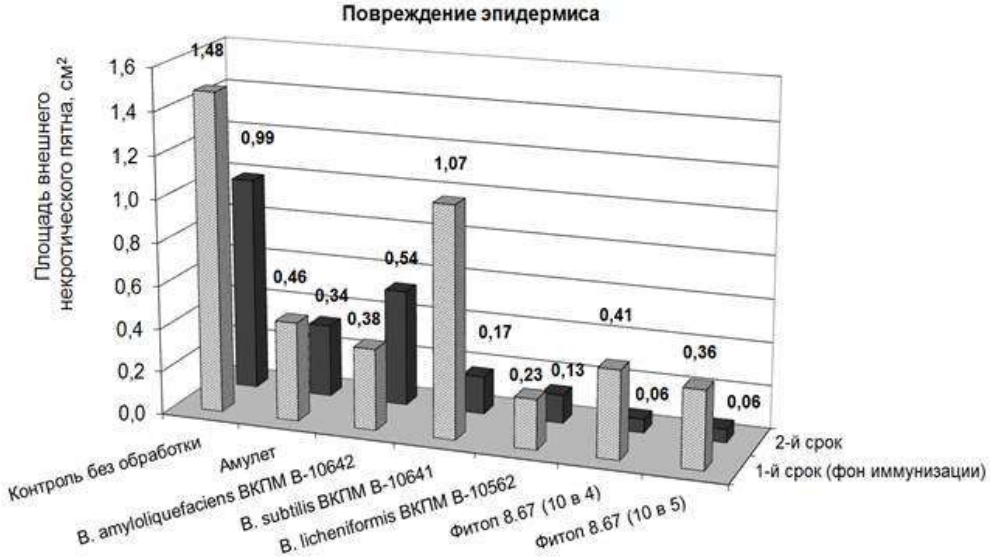


Рисунок 1. Изменение площади (см^2) внешнего некроза под влиянием бактериальных штаммов при искусственном заражении грибом *Didymella applanata* (Niessl) Sacc. через повреждения эпидермиса стебля

$НСР_{05}$ по штаммам = 0,16 см^2; $НСР_{05}$ по срокам обработки = 0,09

Препарат Амулет (эталон) в 1-й срок обработки вызывал статистически существенное ($P<0,05$) сокращение площади некроза в 3,2 раза относительно контроля (до 0,46 см^2), во 2-й срок – в 3,0 раза. Все бактериальные биоагенты достоверно снижали развитие грибной инфекции в 1-й срок относительно контроля (уменьшение площади внешнего пятна в 1,4-6,4 раза). Однако защитный эффект превзошел действие хитозанового препарата Амулет только в варианте с обработкой *B. licheniformis* ВКПМ B-10562, где биологическая эффективность (БЭ) составила 84%. Остальные биоагенты действовали, примерно на одинаковом уровне с хитозановым препаратом (БЭ=69-76%), кроме штамма *B. subtilis* ВКПМ B-10641, который был менее эффективен.

Во 2-й срок инокуляции достоверное сокращение размера некроза тканей выявлено также во всех вариантах с биоагентами – от 1,8-кратного в варианте с обработкой штаммом *B. amyloliquefaciens* ВКПМ B-10642 до 6-16-кратного в остальных вариантах. Причем защитное действие штаммов *B. subtilis* ВКПМ B-10641, *B. licheniformis* ВКПМ B-10562 и препарата Фитоп 8.67 в этот срок обработки превосходило уровень эталонного препарата Амулет. Максимальный эффект достигнут при обработках обеими концентрациями препарата Фитоп 8.67 (БЭ=94%).

По результатам инокуляции побегов обработанных штаммами в оба изучаемых срока, наибольшую эффективность снижения площади внешнего некроза проявлял штамм *B. licheniformis* ВКПМ B-10562 и препарат Фитоп 8.67 в обеих концентрациях.

При заражении побегов без предварительного повреждения коры (рис. 2) площадь некроза на поверхности стебля, вызванная инфекцией составляла от 0,26 см^2 до 0,71 см^2.

В оба срока обработки препаратом Амулет полностью исключали заражение

стеблей возбудителем пурпуровой пятнистости. Бактериальные штаммы после нанесения на растения в 1-й срок действовали, примерно, на одинаковом уровне, сокращая размеры некроза в 3,4-5,7 раза (БЭ=71-83%), за исключением препарата Фитоп 8.67 в концентрации 1×10^4 КОЕ/мл, оказавшей слабое влияние на поражение.

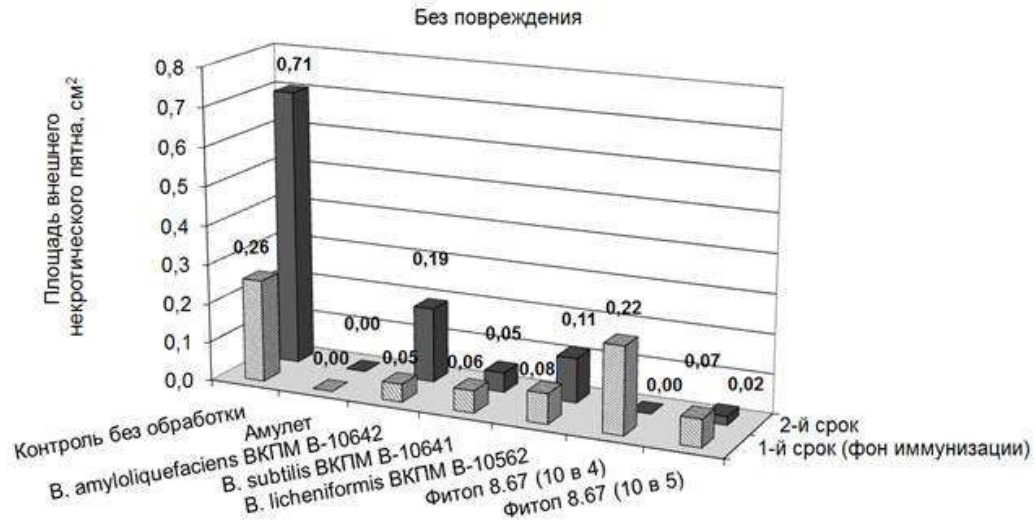


Рисунок 2. Изменение площади ($см^2$) внешнего некроза под влиянием бактериальных штаммов при искусственном заражении грибом *Didymella applanata* (Niessl) Sacc. через неповрежденный эпидермис

$НСР_{05}$ по штаммам = 0,16 $см^2$; $НСР_{05}$ по срокам обработки = 0,09

При обработке растений во 2-й срок (одновременно с внесением инокулюма фитопатогена) штаммы *B. amyloliquefaciens* ВКПМ B-10642, *B. subtilis* ВКПМ B-10641 и *B. licheniformis* ВКПМ B-10562 уменьшали размер внешнего некроза 4-14 раз (БЭ, соответственно, - 73%, 93% и 84%). Однако максимальное действие оказывал препарат Фитоп 8.67: в концентрации 1×10^5 КОЕ/мл, его биологическая эффективность достигла 97%, а в концентрации 1×10^4 КОЕ/мл данный препарат полностью исключил поражение растений (БЭ=100%).

Площадь некроза на поперечном сечении стебля. Наибольшему патогенному влиянию гриба *D. applanata* подвергались не обработанные биоагентами контрольные растения, некротизованные ткани занимали у них от 5,4 до 18,0% от площади поперечного сечения стебля в месте инокуляции. Некроз при этом углублялся до сердцевинной паренхимы стебля сквозь слои первичной коры, перидермы, флоэмы, камбия и ксилемы. Препарат Амулет в 1-й срок обработки полностью исключал заражение растений, во 2-й срок – вызывал достоверное сокращение площади некроза в 2,9 раза. Все бактериальные штаммы, за исключением *B. subtilis* ВКПМ B-10641, вызывали в этот срок статистически достоверное сокращение размеров внутреннего некроза в 5,4-9,0 раз – штамм *B. amyloliquefaciens* ВКПМ B-10642 и препарат Фитоп 8.67 в концентрации 1×10^4 КОЕ/мл, БЭ=82-89%, либо полностью исключали поражение – штамм *B. licheniformis* ВКПМ B-10562 и препарат Фитоп 8.67 в концентрации 1×10^5 КОЕ/мл, БЭ=100%.

Во 2-й срок инокуляции достоверное сокращение площади некроза на поперечном сечении выявлено также во всех вариантах с применением бактериальных штаммов. *B. amyloliquefaciens* ВКПМ B-10642 вызвал многократное снижение площади некротического пятна на поперечном сечении с БЭ=97%, все остальные штаммы полностью подавили развитие патогенного гриба *D. applanata*.

В совокупности, по результатам инокуляции побегов обработанных биоагентами в оба изучаемых срока, максимальную эффективность в снижении размера некроза на поперечном сечении стебля проявляли штаммы *B. amyloliquefaciens* ВКПМ B-10642, *B.*

licheniformis ВКПМ В-10562 и препарат Фитоп 8.67 в обеих концентрациях.

Частота поражения внутренних тканей стебля (древесины и сердцевины), наряду с абсолютными и относительными размерами внутреннего некроза, является дополнительным показателем, отражающим патогенность возбудителя пурпуровой пятнистости. В контроле гриб поражал внутреннюю часть стебля в 100% случаев в 1-й срок нанесения штаммов и в 80% случаев во 2-й срок обработки. Все применяемые препараты достоверно снижали частоту поражения внутренних тканей стебля в оба срока опрыскивания.

При профилактическом внесении штаммов в 1-й срок (за 2,5 недели до инокуляции фитопатогеном) штаммы *B. amyloliquefaciens* ВКПМ В-10642, *B. licheniformis* ВКПМ В-10562 и препарат Фитоп 8.67 в концентрации 1×10^5 КОЕ/мл действовали наиболее эффективно – полностью исключали поражение внутренних тканей стебля – некроз локализовался в коре. Меньшая концентрация Фитоп 8.67 действовала немного слабее – снижение частоты поражения в 5 раз относительно контроля.

При обработке во 2-й срок (непосредственно перед заражением возбудителем) штамм *B. amyloliquefaciens* ВКПМ В-10642 снижал частоту поражения в 4 раза относительно контроля. Остальные биоагенты полностью исключали внутреннее поражение, при этом действовали более эффективно, чем эталонный препарат Амулет.

Инфекционность фитопатогена – способность вызвать заражение растения-хозяина – в контрольном варианте составляла 100% в оба срока нанесения препаратов. В 1-й срок обработки снизить инфекционность гриба удавалось только при использовании штамма *B. licheniformis* ВКПМ В-10562 – до уровня 60% случаев, то есть в 1,7 раза относительно контроля. В остальных вариантах фитопатоген вызывал заражение всех растений.

Во 2-й срок нанесения препаратов не удалось добиться достоверного эффекта только в варианте с обработкой штаммом *B. amyloliquefaciens* ВКПМ В-10642. Штамм *B. subtilis* ВКПМ В-10641 снижал инфекционность фитопатогена в 1,7 раза относительно контроля (на одинаковом уровне с эталоном), а штамм *B. licheniformis* ВКПМ В-10562 и препарат Фитоп 8.67 в обеих концентрациях – в 2,5 раза (достоверно эффективнее эталона Амулет).

В целом, штамм *B. licheniformis* ВКПМ В-10562 и препарат Фитоп 8.67 в обеих концентрациях на искусственном инфекционном фоне оказывали наибольшее защитное действие в оба срока применения против пурпуровой пятнистости малины по разным параметрам. В частности, снижали размеры внешнего некротического пятна от 4 до 17 раз, и практически полностью исключали развитие внутристеблевого некроза. В связи с близким по эффективности уровнем защитного действия изученных концентраций препарата Фитоп 8.67 следует использовать для обработки надземной части малины концентрацию рабочей суспензии 1×10^4 КОЕ/мл, её повышение представляется нецелесообразным.

Выводы

1. Применение бактериальных штаммов *B. amyloliquefaciens* ВКПМ В-10642, *B. licheniformis* ВКПМ В-10562 в концентрации 1×10^4 КОЕ/мл и смесевого препарата Фитоп 8.67 в концентрациях 1×10^4 КОЕ/мл и 1×10^5 КОЕ/мл на искусственном инфекционном фоне, как при профилактическом применении, так и при нанесении на побеги малины одновременно с возбудителем болезни, оказывало наибольшее защитное действие против пурпуровой пятнистости, в частности, сокращало площадь внешнего некроза в 1,4-6,4 раза и размеры внутристеблевого некроза в 5-9 раз и более (БЭ=82-100%).

2. В связи с достаточно высокой биологической эффективностью действия препарата Фитоп 8.67 в концентрации 1×10^4 КОЕ/мл (БЭ – до 89%) представляется нерациональным повышение его концентрации при проведении защитных обработок надземной системы малины.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сагирова Р.А., Пущина М.Ю., Раченко М.А. Ремонтантная малина в Предбайкалье: монография. Иркутск: ИрГАУ, 2016. – 88 с.
2. Литвинова Г.Я. Ремонтантная малина в условиях Сахалинской области // Инновационные научные достижения в АПК Дальневосточного региона: теория и практика: сб. науч. статей по материалам региональной научно-практ. конф. / ФГБНУ СахНИИСХ. – 2018. – С. 33-39.
3. Беляев А.А. Этиология микозов стеблей малины // Микология и фитопатология. – 2004. – Т.38. – Вып.6. – С.90-94.
4. Беляев А.А. Защита малины от малинной побеговой галлицы и стеблевых микозов: автореф. дисс. докт. с.-х. наук. - Новосибирск, 2010. - 38 с.
5. Sternshis M.V., Belyaev A.A., Matchenko N.S., Spatova T.V., Lelyak A.A. Possibility of biological control of primocane fruiting raspberry disease caused by *Fusarium sambucinum* // Environmental Science and Pollution Research. – 2015. – Volume 22, Issue 20 (2015), Page 15656-15662.
6. Sternshis M.V., Belyaev A.A., Spatova T.V., Lelyak A.A. Influence of *Bacillus* spp. on Strawberry Gray-Mold Causing Agent and Host Plant Resistance to Disease // Contemporary Problems of Ecology. – 2015. – Vol. 8. – No. 3. - pp. 390-396.
7. Belyaev A.A., Sternshis M.V., Chechenina N.S., Spatova T.V., Lelyak A.A. Adaptation of primocane fruiting raspberry plants to environmental factors under the influence of *Bacillus* strains in Western Siberia // Environmental Science and Pollution Research. – 2017. – Volume 24, Number 8, Page 7016-7022.
8. Петров А.Ф., Лаврищев И.Е. Влияние биологических препаратов ФИТОП 8.67-8 И АГРОФИТ-ГУМАТ-В на урожайность Кивано. Петров А.Ф., Лаврищев И.Е. / В сборнике: Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий Сборник IV Всероссийской (национальной) научной конференции. Новосибирск, 2019. С. 59-61.

УДК 632:635.342:632.78(470.311)

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ГИБРИДОВ БЕЛОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ К ЧЕШУЕКРЫЛЫМ ВРЕДИТЕЛЯМ В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Т.А. Попова, кандидат биологических наук, доцент
Н.Ф.Денискина, кандидат биологических наук, доцент
Российский государственный аграрный университет имени К.А. Тимирязева

Аннотация. Выявление и внедрение устойчивых сортов и гибридов в технологию возделывания любой культуры, в том числе белокочанной капусты способствует получению высоких урожаев и снижению загрязнение окружающей среды пестицидами. В основу формирования устойчивости растений к вредителям положены пищевые потребности фитофагов. Антибиотическое воздействие растений на вредителей способствует повышению устойчивости гибридов. Для оценки устойчивости селекционного материала применяется система оценок, включающая в себя визуальную оценку поврежденности растения и способности его к регенерации, количественный и видовой учет вредителя. Для выявления степени устойчивости гибридов мы использовали комплексную энтомологическую оценку, включающие в себя «продолжительность развития гусениц», «выживаемость гусениц при питании», «пищевые предпочтения гусениц», «избирательность растений бабочками при откладке яиц в полевых условиях», «остаточная смертность».

Исследования проводились на полевом участке лаборатории защиты растений РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева и на кафедре защиты растений. В полевых условиях еженедельно осуществлялись наблюдения за развитием гусениц от момента отрождения до их окукливания. Фиксировались количество и размеры кладок, численность гусениц, их возраст и факторы смертности. В опытах использовали не менее 40 модельных растений каждого гибрида или сорта. Лабораторные исследования проводились по общепринятым методикам.

На основании полученных данных были составлены К-факторные таблицы

выживания и построены кривые выживания основных чешуекрылых вредителей.

Ключевые слова: чешуекрылые вредители, устойчивость, гибриды, белокочанная капуста.

При выборе насекомым растений для питания важную роль играют их кормовая и питательная ценность. В основе таких свойств лежат запах, вкус, анатомо-морфологические структуры, окраска и др. Эту информацию фитофаг получает с помощью своих обонятельных, осязательных, зрительных и вкусовых рецепторов (Попова и др., 1998).

Предпочитаемость различных сортов и гибридов капусты бабочками в полевых условиях оценивают по разным параметрам, в том числе и по выбору ими растений при откладке яиц и количеству яиц в кладке. Выбор насекомым конкретного кормового растения и его отдельных органов для откладки яиц и питания – процесс сложный и многоступенчатый, сопровождающийся тонкой качественной оценкой субстрата. Растения постоянно выделяют в окружающую среду различные вещества, многие из которых отличаются высокой степенью летучести. Полное отвержение насекомым растения при откладке яиц и питании говорит об иммунитете растения к данному вредителю, а неполное – об относительной устойчивости. Обычно на устойчивых сортах поиск вредителем места для откладки яиц и питания бывает затруднен и занимает значительно больше времени, т.е. требует больших усилий, чем на неустойчивых. Это приводит к повышению энергетических затрат, снижению плодовитости самок, их преждевременной изнашиваемости и гибели (Шапиро, Вилкова, Слепян, 1986).

Оценка предпочитаемости бабочками различных сортов и гибридов белокочанной капусты для откладки яиц проводилась в полевых условиях. Распределение яиц основных чешуекрылых вредителей на сортах и гибридах белокочанной капусты представлено на рис.1.

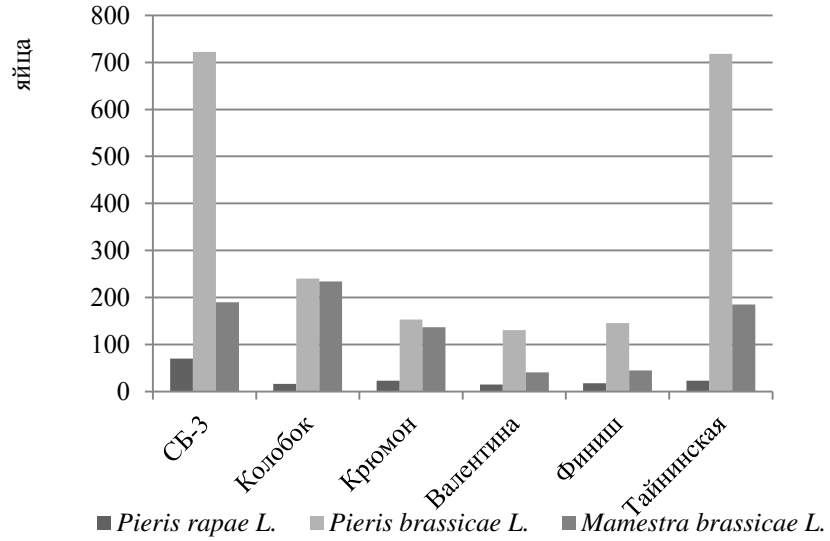


Рис.1. Распределение яиц основных чешуекрылых вредителей на сортах и гибридах белокочанной капусты

Исследованиями были выявлены наиболее предпочитаемые для откладки яиц растения гибрида СБ-3 и сорта Тайнинская (рис.1). Наименее предпочтительными для откладки яиц оказались гибриды Валентина и Финиш.

Наряду с таким фактором как выбор или отвергание растения вредителем мы также проводили исследования по оценке неблагоприятного (антибиотического) воздействия разных сортов и гибридов белокочанной капусты на развитие гусениц капустной совки. В наших исследованиях свидетельством антибиотического воздействия растения на вредителя были такие показатели как увеличения продолжительности

развития и снижение выживаемости особей. Продолжительность развития гусениц капустной совки на сортах и гибридах белокочанной капусты представлена на рис.2.

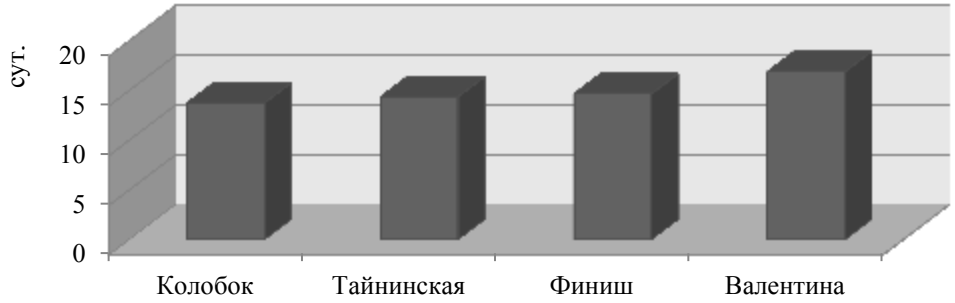


Рис.2. Продолжительность развития гусениц капустной совки на сортах и гибридах белокочанной капусты

Лабораторные исследования, проводимые на модельном объекте – капустной совке показали, что при оптимальных условиях до окукливания в варианте Валентина дожило всего 46% особей, тогда на сорте Тайнинская этот показатель составил 78%. При этом в варианте Валентина (рис.2) также была зафиксировано наибольшая продолжительность развития 16,7 сут.

В последние годы особый интерес для изучения представляет капустная моль, массовое развитие которой наносит существенный ущерб урожаю капусты. Известно, что наиболее опасный период появления вредителя - фаза образования мутовки листьев. В этот период гусеницы повреждают внутренние листья и верхушечную почку, в результате чего кочан не формируется. В более поздние периоды развития гусеницы капустной моли питаясь листьями, проделывают в них «окошечные» выгрызания.

В исследованиях отмечалось, что наибольшая заселенность растений гусеницами капустной моли была на поздних гибридах Колобке и Финише, что подтверждает данные полученные в ВИЗРе ранее. Причем их численность на протяжении всего периода вегетации практически не изменялась (рис. 3).

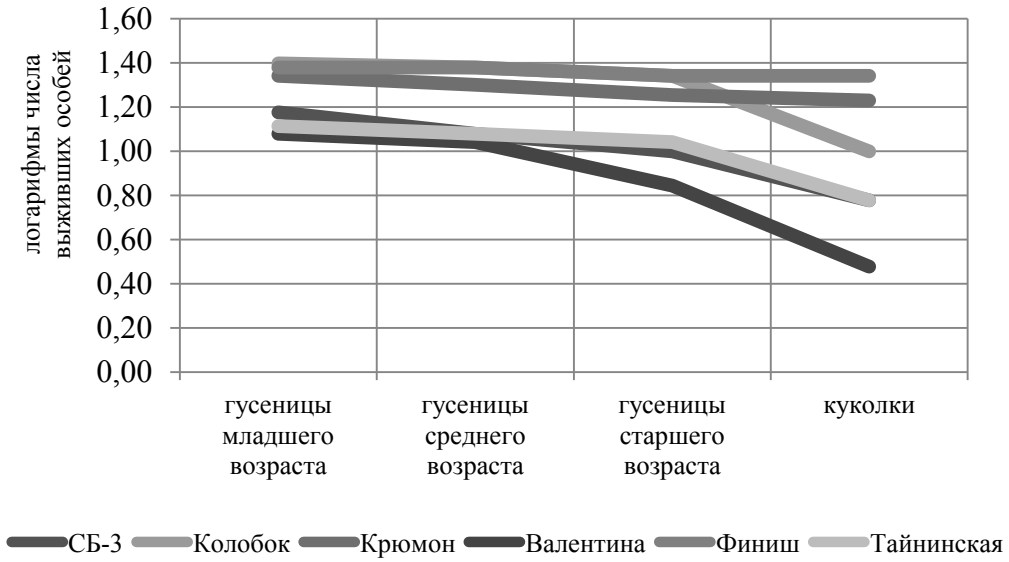


Рис.3. Кривые выживания капустной моли на сортах и гибридах белокочанной капусты.

Иная картина наблюдалась на относительно устойчивом позднем гибриде Валентина, в этом варианте была зафиксирована наименьшая заселенность (рис.3). В этом же варианте происходило заметное снижение численности личинок среднего и старшего

возраста, а также окуклившихся особей. Что является свидетельством антибиотического воздействия кормового растения на развитие вредителя.

Комплексная оценка селекционного материала белокочанной капусты, проводимая нами по показателям «продолжительность развития гусениц», «выживаемость гусениц при питании», «пищевые предпочтения гусениц», «избирательность растений бабочками при откладке яиц в полевых условиях», «остаточная смертность» нами в годы исследований выявила образец, обладающий высокой устойчивостью к чешуекрылым вредителям, гибрид Валентину.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Попова, Т.А. Запах растений и репродуктивная избирательность сортов и гибридов капусты бабочками репной белянки (*Pieris rapae* L.) (Lepidoptera, Pieridae): Пробл. энтомологии в России / Т.А. Попова, П.Б. Курапов, Т.Г. Леонова – СПб. - 1998. – Т.2. – С. 88-89.

2. Шапиро, И.Д. Иммунитет растений к вредителям и болезням: учеб. и учеб. пособие для вузов / И.Д. Шапиро, Н.А. Вилкова, Э.И. Слепян. – Л.: Агропромиздат. – 1986. – 192 с.

УДК 632.4

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАЩИТЫ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПРОТИВ КОРНЕВЫХ ГНИЛЕЙ РАЗНОЙ ЭТИОЛОГИИ В ЗАУРАЛЬЕ

П.И. Порсев, магистр
И. Н. Порсев, д-р с.-х. наук, доцент
В.В. Половникова, канд. с.-х. наук, доцент
Курганская государственная сельскохозяйственная академия им.Т.С. Мальцева
И.А. Субботин' руководитель филиала
Филиал ФГБУ «Россельхозцентра» по Курганской области

Аннотация. Приведены результаты оценки фитосанитарного состояния районированных сортов яровой пшеницы, установлена значительная заражённость семян фитопатогенами при отсутствии устойчивых к корневой гнили и черноты зародыша сортов. Ущерб, наносимый вредными организмами на яровой пшенице, существенен: по различным оценкам, он достигает 30% валового сбора зерна. Так из-за поражения пшеницы обыкновенной корневой гнилью содержание белка в зерне снижается на 4,5-10%, а клейковины – на 8-10%; Представлены результаты исследований степени влияния фунгицидов на продуктивность и степень поражения болезнями яровой пшеницы в условиях Курганской области.

Ключевые слова: фунгицид, протравитель, корневая гниль, яровая пшеница, болезни растений, урожайность.

Введение. Одним из основных факторов сохранения и распространения болезней яровой пшеницы являются семена. В современных условиях возделывания яровой пшеницы возникает необходимость оптимизации защитных мероприятий для повышения качества семян. Одним из эффективных приемов предпосевной подготовки семян является протравливание [1-4, 6, 7].

В Курганской области корневые гнили являются одним из наиболее распространенных и вредоносных заболеваний. Корневые гнили имеют сложную этиологию, в патогенный комплекс на фазе всходов могут входить *Helminthosporium sativum*, виды родов *Fusarium (F.avenaceum, F.oxysporum, F.sporotrichoides, F.poae* и др.*), Pythium, Ophiobolus, Rhizoctonia* и др. [1-3, 5].

Значительное развитие корневых инфекций в Курганской области обусловлено высокой насыщенностью севооборотов восприимчивыми культурами, увеличивающими

потенциал возбудителей [3].

Условия и методика исследований. Исследования были проведены в 2019 г. на опытном участке Курганской ГСХА. Размер делянки – 6м^2. Повторность опыта – 4-х кратная. Предшественник – пар. Объектом исследования выступали сорта яровой пшеницы, в опыте с протравителями сорт яровой пшеницы Лютесценс 70, норма высева 5 млн./га. Срок посева 25 мая. Посев рядовой, ручной сеялкой. Оценивалась эффективность применения протравителей: Скарлет, МЭ (имазалил – 100 г/л + тебуконазол – 60 г/л) - 0,4 л/т; Поларис, МЭ (прохлораз–100 г/л + имазалил – 25 г/л + тебуконазол – 25 г/л) - 1,5 л/т; Бенефис, МЭ (имазалил – 50 г/л + металаксил – 40 г/л + тебуконазол – 30 г/л) - 0,8 л/т (ЗАО «Щёлково Агрохим»); Кинто Дуо, КС (тритиконазол – 20 г/л + прохлораз – 60 г/л) - 2,5 л/т и Иншур Перформ, КС (тритиконазол – 80 г/л + пираклостробин – 40 г/л) - 0,6 л/т (БАСФ); Протект Форте (флутриафол – 40 г/л + флудиоксонил – 30 г/л) – 1,25 л/т; Бункер, ВСК (тебуконазол – 60 г/л) – 0,5 л/т.

Вегетационный период 2019 года был холодным в июне и жарким в июле и августе, осадков в июне выпало 83% от нормы, в июле 67% от нормы, осадки в 186% от нормы выпали в августе, что повлияло на развитие листо-стеблевых заболеваний.

Результаты исследования и их обсуждение. Семена яровой пшеницы выращивали в рулонах фильтровальной бумаги в темноте. Общий объем выборки в эксперименте – 100 семян. Рулоны изготавливали из крупнопористой фильтровальной бумаги, проглаженной с обеих сторон, шириной 25 см и длиной 50 см, перегнутой вдоль пополам. Разложенные в рулоне семена (бороздой на бумагу зародышем вниз) в количестве 50 штук, предварительно простерилизованные в растворе перманганата калия в течение 10-15 минут и промытые в проточной воде до исчезновения розового окрашивания, накрывали полоской фильтровальной бумагой шириной 2,5-3,0 см и длиной 50 см. Вся бумага была смочена водой до насыщения. Рулоны инкубировали в вертикальном положении в стерильном полиэтиленовом пакете в течение 7 суток в темноте при 24-26 ºС [5].

В таблице 1 представлены результаты лабораторных исследований сортов яровой пшеницы урожая 2018 года. Данные таблицы свидетельствуют о различиях показателей качества семян по сортам яровой пшеницы в Курганской области по результатам фитоэкспертизы. Были выявлены достоверные различия всхожести и инфицированности семян фитопатогенами.

Семена сортов яровой пшеницы урожая 2018 года имели хорошие посевные свойства. Инфицирование сортов выше ЭПВ (10 %) *Bipolaris sorokiniana* и грибами рода *Fusarium* не привело к значительному снижению всхожести, однако по существующим регламентам сорта требуют обязательного протравливания перед посевом.

Таблица 1

Качество семян сортов яровой пшеницы, урожая 2018 г.

Сорт	Всхо-жесть, %	Длина колеоптиле, см	Зараженность, %		
			Bipolaris sorokiniana	*Fusarium spp.*	*Alternaria spp.*
Уралосибирская	96	8,7	3	9	14
Геракл	90	8,5	4	5	21
Алабуга	90	8,2	5	4	18
Лютесценс 70	89	7,5	3	8	15
Боевчанка	85	7,5	8	2	18
Омская 36	88	6,9	3	4	7
Зауралочка	92	8,8	2	5	16
$НСР_{05}$	2,0	0,5	1,0	1,5	3,0

Данные по оздоравливающему действию протравителей на подземные органы яровой пшеницы в полевых условиях представлены в таблице 2.

Данные таблицы показывают, что в конце вегетации эффективность протравителей была не достаточно высокой, что объясняется значительным инфекционным фоном почвы и проявлением засушливых явлений в 2019 году, снижавшими устойчивость растений к корневым гнилям. На контроле развитие болезни превысило порог вредоносности (15 %) в 4,2 раза по органам, по распространенности (40 %) – в 2,5 раза. Ни один из протравителей не обеспечил оздоровление растений до пороговых значений. Самую высокую биологическую эффективность в среднем по органам показал Кинто Дуо, КС (60,3 %), на втором месте был Протект Форте, ВСК (52,2%), на третьем – Поларис, МЭ (50,5 %).

В таблице 2 приведена урожайность яровой пшеницы, сорт Лютесценс 70 в зависимости от применённого фунгицида и контрольного варианта без обработки. Урожайность яровой пшеницы, сорта Лютесценс 70 на опытном участке Курганской ГСХА составила в год испытания от 18,6 ц/га в контроле до 24,8 ц/га по препарату Кинто Дуо, КС. По препаратам Бенефис, МЭ урожайность составила 23,0 ц/га, Скарлет, МЭ – 22,6 ц/га, Поларис, МЭ – 23,9 ц/га, Иншур Перформ, КС – 22,5 ц/га.

Таблица 2

Влияние фунгицидов на развитие корневой гнили яровой пшеницы на опытном участке Курганской ГСХА, 2019г., %

Вариант	Первичные корни	Вторичные корни	Эпикотиль	Основание стебля	Среднее по органам	БЭ	Урожайность, ц/га
Контроль	72,0	68,5	69,2	42.4	63.0	-	19,1
Скарлет,МЭ – 0,4 л/т	33,8	34,4	40,2	34,0	35,6	43,5	22,6
ИншурПерформ, КС – 0,6 л/т	30,4	32,4	33,3	29,7	31.4	31.5	22.5
Бенефис, МЭ – 0,8 л/т	37,9	37,7	38,0	36,9	37,6	40,3	23,0
Кинто Дуо, КС – 2,5 л/т	28,2	27,4	22,3	22,1	25,0	60,3	24,8
Поларис, МЭ – 1,5 л/т	32,0	33,4	31,8	27,6	31,2	50,5	23,9
Протект Форте, ВСК – 1,25 л/т	27,8	30,1	33,2	29,4	30,1	52,2	24,5
Бункер, ВСК – 0,5 л/т	42,7	43,4	41,9	40,5	42,1	33,2	21,9
$НСР_{05}$	9,1	9,3	8,5	6,6	8,4	-	1,2
Примечание: * - достоверно на 5%-м уровне значимости							

Результаты микологического анализа подземных органов пшеницы контрольного варианта представлены в таблице 3.

Таблица 3

Этиология корневой гнили на сорте Лютесценс 70, опытный участок Курганской ГСХА, %

Орган	*Bipolaris sorokiniana*	*Fusarium spp.*	Прочие
Первичные корни	16,6	80,0	3,4
Вторичные корни	34,5	62,1	3,4
Эпикотиль	59,8	40,2	0
Основание стебля	65,0	35,0	0

Таким образом, основными возбудителями корневых гнилей были грибы рода *Fusarium* и *Bipolaris sorokiniana*, причем выявлена дивергенция экологических ниш

фитопатогенов по органам яровой пшеницы сорта Лютесценс 70. Так, грибы рода *Fusarium* были приурочены к корневой системе, а *Bipolaris sorokiniana* – к соломистой части растений, эпикотилю, и основанию стебля. Основными видами грибов рода *Fusarium* были *F. sporotrichioides*, *F. avenaceum, F. oxysporum*.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Евсеев В.В., Порсев И. Н., Малинников А.А., Субботин И.А., Исаенко В.А. Корневые гнили яровой пшеницы в условиях региональных агротехнологий. – Вестник Курганского государственного университета. – 2017. – № 4 (47). – С. 33-37.

2 Порсев И. Н., Торопова Е. Ю. Агроприемы, оптимизирующие фитосанитарное состояние яровой пшеницы. - Защита и карантин растений. – 2012. – № 8. – С. 23-26.

3 Порсев И. Н. Адаптивные фитосанитарные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в условиях Зауралья. – Шадринск,2009.–320с.

4 Торопова Е. Ю., Казакова О. А., Порсев И. Н. К протравливанию семян и посеву сортов ячменя нужен дифференцированный подход. – Защита и карантин растений. – 2013. – № 2. – С. 21–23.

5 Торопова Е. Ю. Экологические основы защиты растений от болезней в Сибири. – Новосибирск, 2005. – 370 с.

6 Торопова Е. Ю., Порсев И. Н., Субботин И. А. Поражённость сортов яровой пшеницы корневыми гнилями в Зауралье // Интеграция науки и бизнеса в агропромышленном комплексе / Материалы межд. науч.-практ. конф., посвященной 70-летию Курганской ГСХА (24-25 апреля 2014 г.). – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2014. – В 3-х т. – Т. 2. – С. 442-445.

7 Чулкина В. А., Торопова Е. Ю., Стецов Г. Я. Интегрированная защита растений: фитосанитарные системы и технологии / Под ред. М. С. Соколова и В. А. Чулкиной. – М.: Колос, 2009. – 670 с.

УДК 68. 35.51(470.58)

ВЛИЯНИЕ ЗОНЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ И ГИБРИДОВ СВЁКЛЫ СТОЛОВОЙ В УСЛОВИЯХ ЗАУРАЛЬЯ

И.Н. Порсев, д-р с.-х. наук, доцент
В.Л. Дерябин, аспирант
Х. Абдуназаров, бакалавр
Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева

Аннотация. Свекла **с**толовая один из наиболее калорийных овощей, содержит много сахаров, витамина С (21-25 мг на 100 г). В корнеплодах и листьях содержатся витамины В1, В2, РР, пектин, органические кислоты и минеральные соли.

Урожайность и товарные качества сортов и гибридов свёклы столовой в условиях 2019 года в центральной зоне получены на хорошем уровне от 314 ц/га сорт Бордо до 382 ц/га – Детройт. Урожайность гибридов изменялась от 316 ц/га - Пабло F1 от до 328 ц/га - Бетти F1. В северо-западной зоне Курганской области урожайность сортов свёклы столовой составила от 383 ц/га сорт Бордо до 391 ц/га – Детройт. Урожайность гибридов изменялась от 310 ц/га - Ларка F1, 315 ц/га - Акела F1, до 358 ц/га сорт Пабло F1. Вместе с тем, засушливые условия вегетационного периода отразились на снижение урожайности по отдельным изучаемым гибридам.

Ключевые слова: свекла столовая, сорт, вредоносные организмы, экологические эквиваленты, урожайность, масса корнеплода, технология возделывания.

Введение. Свёкла столовая – *Beta vulqaris*. Растение двулетнее. Диким водится в южной Европе, северной Африке и западной Азии. Полагают, что *Beta maritime Lin.,* растущая дико на берегах европейских морей, тождественна с *Beta vulqaris,* под каковым названием разумеются культурные видоизменённые свёклы.

Отечественные селекционеры вывели многочисленное количество сортов свеклы столовой, приспособленных к различным зонам возделывания, в том числе впервые выведены и односемянные сорта. Наиболее распространены сорта с округлым и плоским

корнеплодом: Бордо 237, Браво, Грибовская плоская, Детройт, Пабло F1. Сорта с цилиндрическим корнеплодом отличаются высокими качествами, у них мякоть без колец. К ним относятся Цилиндра, Мона, Рокет F1[1, 2].

Условия и методика проведения опыта. Полевые опыты по изучению влияния условий репродуцирования и биотических факторов на урожайность сортов и гибридов свёклы столовой проводили на опытном участке Курганской ГСХА имени Т.С. Мальцева и в северо-западной зоне Курганской области на Катайском ГСУ. Сорта испытывали согласно Методике государственного сортоиспытания (1985), в 4-х кратной повторности, учётная площадь 10,0м^2, размещение рендомизированное, предшественник – пар [3].

Сорта в опыте отечественной селекции Бордо, Мулатка, Детройт и гибриды зарубежной селекции Пабло F1, Акела F1, Рондо F1, Бетти F1, Ларка F1.

Почва на опытном участке Курганской ГСХА имени Т.С. Мальцева - чернозём выщелоченный среднемощный среднегумусный и среднесуглинистый [4, 5].

Статистическая обработка данных дисперсионным и корреляционно-регрессионным анализом (Доспехов Б.А., 1985).

Результаты исследования. Посев свеклы производится не слишком рано, - это один из наиболее поздно высеваемых корнеплодов, а именно в половине мая. Причина этого заключается в том, что не желательно получать слишком большие корнеплоды, которые ниже по качеству, чем средние. В иные жаркие и сухие годы случается, что несколько растений раннего посева стволятся и тем самым утрачивают все достоинства для столового употребления. Ранний посев, жара или засуха, однако, не единственные причины стволения; причина часто заключается в семенах или свойствах сорта [6, 7].

Всходы, подвергнувшиеся действию утренников, также склонны к стволению.

Семена свёклы сохраняют всхожесть 3-4 года, но лучшие семена, хорошо просушенные - до 10 лет. Нормальный процент всхожести – 75.

Получение устойчивого урожая свеклы столовой возможно только при проведении комплекса мероприятий: правильный выбор участка, использование высококачественных здоровых семян, обеспечение оптимальной нормы высева, выбор оптимальных сроков посева, внесение достаточных доз минеральных и органических удобрений для полноценного развития растений, тщательная обработка почвы, уход за растениями в период вегетации.

Вегетационный период 2019 года в центральной зоне Курганской области был холодным в июне и жарким в июле и августе, осадков в июне выпало 83% от нормы, в июле 67% от нормы (метеостанция, г. Курган). Осадки в 186% от нормы выпали в августе, что повлияло на продление вегетации свеклы столовой. Гидротермический коэффициент составил 1,0.

Урожайность сортов и гибридов свёклы столовой, полученной на опытном участке Курганской ГСХА в 2019 году представлена в таблице 1.

Таблица 1

Урожайность сортов и гибридов свёкла столовой, опытный участок Курганской ГСХА, 2019 г.

№ п/п	Сорт, гибрид	Урожайность, ц/га	Масса корнеплода, (г)	Товарность, %	Дней от всходов до технической спелости
1	Бордо (ст.)	314	256	87	91
2	Мулатка	338	238	88	88
3	Детройт	382	152	91	80
4	Пабло F1 (ст.)	316	150	90	89
5	Акела F1	277	245	92	90
6	Рондо F1	269	256	91	100
7	Бетти F1	328	285	87	101
	$НСР_{0,95}$	14,5	11,0		

Анализируя данные таблицы 1, видно, что сорта и гибриды свёклы столовой формируют стабильный урожай от 314 ц/га сорт Бордо до 382 ц/га – Детройт. Урожайность гибридов изменялась от 316 ц/га - Пабло F1 от до 328 ц/га - Бетти F1. Урожайность и товарные качества сортов и гибридов свёклы столовой в условиях 2019 года получена на хорошем уровне, однако засушливые условия вегетационного периода отразились на снижение урожайности по отдельным изучаемым гибридам.

Вегетационный период в центральной зоне у гибридов составил от 89 дней Пабло F1 (ст.) до 101 день у Бетти F1 и был несколько длиннее, чем у сортов.

На северо-западе области май 2019 года был теплее обычного на 0,6^{o}C, июнь прохладнее на 1,5 ^{o}C по сравнению со среднемноголетними значениями, июль и август в пределах нормы (метеостанция, г. Далматово). Осадков выпадало по месяцам меньше среднемноголетних значений: май 28,5 мм или 81% от нормы, июнь 44,1 мм или 79% от нормы, июль – 55,8 мм или 72% от нормы и август 46,7 мм или 80% от нормы. Гидротермический коэффициент составил 0,9 (при среднемноголетних значениях для зоны ГТК-1,2)

Из таблицы 2 видно, что сорта и гибриды свёклы столовой формируют стабильный урожай и в северо-западной зоне Курганской области от 383 ц/га сорт Бордо до 391 ц/га – Детройт. Урожайность гибридов изменялась от 310 ц/га - Ларка F1, 315 ц/га - Акела F1, до 358 ц/га сорт Пабло F1. Вместе с тем, засушливые условия вегетационного периода отразились на снижение урожайности по отдельным изучаемым гибридам.

Урожайность сортов и гибридов на северо-западе Курганской области была выше, чем в центральной зоне.

Таблица 2

Урожайность сортов и гибридов свёкла столовой, северо-западная зона Курганской области, 2019 г.

№ п/п	Сорт, гибрид	Урожайность, ц/га	Масса корнеплода, (г)	Товарность, %	Дней от всходов до технической спелости
1	Бордо (ст.)	383	231	89	90
2	Мулатка	377	229	88	89
3	Детройт	391	150	92	80
4	Пабло F1 (ст.)	358	194	91	89
5	Акела F1	315	225	87	91
6	Ларка F1	310	241	87	91
	$НСР_{0,95}$	14,5	11,0		

Вегетационный период в северо-западной зоне у гибридов составил от 89 дней Пабло F1 (ст.) до 91 дня у Акела F1 и Ларка F1. Среди сортов наиболее скороспелым оказался Детройт – 80 дней, затем идёт сорт Мулатка – 89 и стандартный сорт Бордо -90 дней.

Свеклу столовую поражает (повреждает, угнетает) несколько десятков фитопатогенов, вредителей и сорняков, особенно в первоначальный медленный период её роста и развития.

Наиболее распространённые и вредоносные виды проявляются в обоих зонах курганской области и объединены нами в группы экологических эквивалентов по сходству трофических ниш и адаптации к выживанию и распрастронению во времени и пространстве (таблица 3).

Таблица 3

Вредные организмы, нарушающие формирование элементов структуры урожая столовой свёклы

Фаза	Элемент структуры урожая	Группа вредных организмов – экологических эквивалентов
Посев – всходы – 2-3 пары листьев	Густота всходов (насаждения)	1.Болезни различных экологических групп, возбудители которых передаются через семена: корнеед (*Phoma betae, Pythium debaryanum*, *Fusarium sp., Rhizoctonia aderholdii)* – преимущественно почвенные фитопатогены; ложная мучнистая роса (*Peronospora schachtii*), церкоспороз (*Cercospora beticola*), рамуляриоз (*Ramularia betae*) листо-стеблевые инфекции. 2.Почвенные, или корнеклубневые, вредные организмы: возбудители корнееда, проволочники, личинки пластинчатоусых жуков. 3.Наземно-воздушные, или листо-стеблевые, вредные организмы: свекловичная блошка (*Chaetocnema concinna*).
Образование розетки листьев – формирование корнеплода	Биомасса корнеплодов и их качество	1.Почвенные или корне-клубневые, вредные организмы: возбудители ризоктониоза *(Rhizoctonia aderholdii),* фузариоза *(Fusarium solani, F.oxysporum),* некроза сосудов корней и корнеплодов *(Erwinia betae, E. carotovora),* проволочники, личинки пластинчатоусых жуков, многолетние сорняки, свекловичная нематода *(Heterodera schachtii),* рак (зобоватость) корней *(Pseudomonas tumefaciens);* *2.*Наземно-воздушные, или листо-стеблевые, вредные организмы: возбудители ложной мучнистой росы, ржавчины (*Uromyces betae*), церкоспороза, рамуляриоза, фомоза, свекловичная тля (*Aphis fabae*), свекловичный клоп (*Polumerus cognatus, syn. Poeciloscytus cognatus*), свекловичная щитоноска (*Cassida nebulosa*), листогрызущие совки (капустная, клеверная, совка-гамма), свекловичная западная муха (*Pegomyia hyosciami*), луговой мотылёк (*Pyrausta sticticalis*), малолетние сорняки (двудольные, однодольные); 3.Трансмиссивные инфекции: курчавость (морщинистость) листьев свёклы (*Beta virus 3*).

Первыми заселяют экологические ниши у проростков и всходов свеклы столовой возбудители корнееда.

Медленно растущие, поражённые корнеедом, всходы особенно сильно повреждаются свекловичными блошками, которые выедают мякоть листьев, оставляя кожицу на нижней стороне, в результате чего образуются полупрозрачные, иногда окружаемые красной каймой, «оконца». Позднее такие пятна превращаются в сквозные отверстия. При сильном повреждении всходы погибают, особенно в засушливую погоду. Недобор урожая только от корнееда может достигать 40% [2].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Порсев И.Н. Адаптивные фитосанитарные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в условиях Зауралья. Монография.- Шадринск: ОГУП «Шадринский дом печати», 2009.-320 с.
2. Порсев И.Н., Немирова Н.А., Субботин И.А., Балуева Н.П. Фитосанитарный технология возделывания свёклы столовой в условиях Южного Зауралья. - Вестник Курганской ГСХА, 2018. - № 1 (25). - С. 41-44.
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур // Овощеводство. – М.: Колос. - № 4, 1975. – С. 22.
4. Комиссарова И.В. Параметры плодородия обыкновенных черноземов при разных уровнях интенсификации обработки // Вестник Курганской ГСХА. 2012. - № 3 (3). - С. 33-36
5. Плотников А.М. Общие физические свойства чернозёма выщелоченного в южной агроклиматической зоне Курганской области // Вестник Курганской ГСХА, 2012. - № 1 (1). - С. 35-38.

6. Немиров А.Д., Немирова Н.А. Интенсивная технология – основа успеха// Картофель и овощи. 2009г. №3. С 10 – 11.
7. Немирова Н.А. Выращивание свеклы столовой в условиях ЗАО «Картофель» Курганской области // Инновационные технологии в полевом и декоративном растениеводстве: Материалы Всероссийской научно-практической конференции– Курган: Изд-во Курганской ГСХА, С 50-53.

УДК 631.51.01

СТРУКТУРА И ПЛОТНОСТЬ ПОЧВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕХНОЛОГИИ

Н.А. Рябцева, кандидат с.-х. наук, доцент
Донской государственный аграрный университет

Аннотация. В статье представлены эмпирические данные динамики структуры и плотности чернозема обыкновенного на фоне общепринятой и почвозащитной технологий выращивания в звеньях севооборота. Получены достоверные данные о влияние технологии на плотность пахотного слоя почвы в период вегетации культур. Структура почвы под влиянием почвозащитной технологии не претерпела существенных изменений.
Ключевые слова: агрономия, земледелие, плотность, структура, технология.

Сложные социально-экономические условия вынуждают производителей сельскохозяйственной продукции искать возможности снизить затраты и повысить рентабельность. По этому почвозащитные ресурсосберегающие технологии выращивания полевых культур привлекают все большее внимание [1. – С. 8]. Снижение нагрузки на почву за счет минимализации, позволяет избежать переуплотнения подпахотных горизонтов, сохранить структуру, повысить водопроницаемость [2. – С. 299; 3. – С. 145].

Полевые опыты проводили на поле «ИП Е.Н. Рябцев» в 2018-2019 с.-х. году в зоне неустойчивого увлажнения приазовской зоны Ростовской области. Почва опытного участка – чернозем обыкновенный среднемощный слабогумусированный тяжелосуглинистый, характеризуется удовлетворительными агрофизическими свойствами.

Схема опыта: 1 – Общепринятая технология возделывания культур ярового ячменя, озимой пшеницы, подсолнечника (рекомендованная зональным НИИ); 2- почвозащитная (без обработки почвы).

Звенья севооборота озимая пшеница – озимая пшеница; озимая пшеница – подсолнечник; подсолнечник – яровой ячмень, развёрнутом в пространстве всеми полями, делянки размещены в 2 яруса, повторность - трехкратная, размещение вариантов – организованные повторения. Основные наблюдения и учеты проводились, в соответствии с методикой Государственного испытания (1989) и методикой полевого опыта [3. – С. 25; 4. – С. 98]; математическая и статистическая обработка данных с использованием программ Microsoft Office 2010.

Пахотный слой почвы (0-30 см) при посеве озимой пшеницы по обычной технологии был чрезмерно вспушен и имел плотность менее единицы. При посеве яровых культур плотность сложения была близкой к равновесной, а на фоне почвозащитной находилась в пределах от 1,12 до 1,21 г/см^3, что свидетельствует о существенности различий технологий (табл. 1).

В фазу выхода в трубку ярового ячменя и озимой пшеницы, цветения подсолнечника плотность пахотного слоя почвы имела существенные различия по обеим технологиям и математически доказуема. К концу вегетации всех культур плотность почвы выравнилась и разница между технологиями математически не доказуема Структура почвы под влиянием почвозащитной технологии не претерпела существенных изменений, по общепринятой коэффициент структурности снизился, особенно по

подсолнечнику.

Таблица 1

Структура и плотность почвы в слое 0–30см по различным технологиям, г/см^3 (2018-2019 с.-х. г.)

Технология	Культура	Время отбора проб		
		Посев	Цветение, выход в трубку	Уборка
Общепринятая	Яровой ячмень	1,06/4,1*	1,18	1,28/3,8
	Оз. пшеница	0,97/4,2	1,12	1,25/4,0
	Подсолнечник	1,08/4,0	1,20	1,31/3,5
Почвозащитная	Яровой ячмень	1,12/4,2	1,27	1,32/4,2
	Оз. пшеница	1,21/4,3	1,25	1,29/4,4
	Подсолнечник	1,13/4,0	1,28	1,33/4,0
НСР $_{0,95}$		0,02/0,05	0,06	0,05/0,05

* - *числитель – плотность почвы, знаменатель – коэффициент структурности.*

Таким образом, структура почвы под влиянием почвозащитной технологии существенно не изменилась. Влияние технологии на плотность пахотного слоя почвы, особенно в критические периоды органогенеза, очевидно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технологии почвозащитной обработки: пути развития / С.Н. Капов, А.А. Кожухов, Е.В. Герасимов, П.А. Хаустов // Вестник АПК Ставрополья. - 2019. - № 1 (33). - С. 8-13.
2. Дридигер В.К. Почвозащитная роль технологий возделывания сельскохозяйственных культур без обработки почвы // В кн.: Инновационные направления в химизации земледелия и сельскохозяйственного производства Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием и Всероссийской Школы молодых ученых. Редколлегия: С.И. Тютюнов, Л.Г. Смирнова, А.Н. Воронин [и др.]. - 2019. - С. 299-305.
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур: зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры. Выпуск второй. - Москва, 1989. - 195с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). - 5-е изд., доп. и перераб. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.

УДК 634.11:631.559] :631.541.11

ВЛИЯНИЕ ПОДВОЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯБЛОНИ СОРТА КУБАНСКОЕ БАГРЯНОЕ

Л.Г. Рязанова, канд. с.-х наук, доцент
О.Ю. Решетников, бакалавр
Р.У. Бакаева, бакалавр
Э.М. Ганеева, бакалавр
Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина,

Аннотация. Показана роль подвоя в повышения устойчивости деревьев яблони сорта Кубанское багряное к стрессорам летнего периода южных территорий и как следствие урожая плодов.

Ключевые слова: яблоня, подвой, сорт, устойчивость, урожайность

Известно, что подбор оптимальных сорто-подвойных комбинаций (особенно из числа районированных) обеспечивает прибавку урожая не менее 3,0 т с 1га сада. Это, свидетельствует о существовании огромных резервов для значительного повышения урожайности плодовых насаждений [1].

В настоящее время в результате интенсивной работы отечественных и зарубежных селекционеров созданы десятки новых сортов клоновых подвоев для яблони, характеризующихся улучшенными хозяйственно-ценными признаками и свойствами.

Появление многочисленных сортов порождает необходимость подбора лучших из них применительно к внешним условиям конкретных территорий. Решение этой задачи должно быть основано на определении биологического потенциала плодовых растений [2].

Надо отметить, что регулярность плодоношения растений, прежде всего, зависит от устойчивости сорта к основным абиотическим стрессорам конкретных территорий. На юге России к числу таких стресс-факторов, оказывающих негативное воздействие на формирование урожая, относятся засухи и повышенные температуры воздуха в летний период [2, 3].

На южных территориях в последние годы в период вегетации очень часто проявляется такое аномальное явление как засуха. Возникающий при этом водный дефицит у растений способствует резкому снижению их продуктивности [4, 5].

По мнению ряда авторов, важным фактором который может оказать влияние на процессы жизнедеятельности деревьев является подвой.

Исходя из этого, целью наших исследований было изучение влияния подвоя на продуктивность сорта яблони Кубанское багряное в условиях, проявляющихся на южных территориях климатических стрессоров в летний период.

Для достижения поставленной цели в 2017-2019 гг. в учхозе «Кубань» (прикубанская зона садоводства) почвы черноземы выщелоченные в интенсивном саду яблони, заложенном в 2016 г. по схеме 4,0 х 1,5 м изучали зимний сорт яблони Кубанское багряное, привитый на подвои М9 и СК-2У. Повторность опыта – шестикратная. За однократную повторность принято «дерево-делянка». Учеты и наблюдения проводили по общепринятым методикам [6]. Устойчивость растений к перегреву воздуха в летний период определяли по методу Мацкова [7].

Как показал эксперимент, подвой оказывает существенное влияние на устойчивость к засухе привитого на нем сорта Кубанское багряное. О правомерности такого вывода свидетельствует тот факт, что листья при действии стрессора отличались количеством испарившейся воды (табл. 1).

Таблица 1

Водоудерживающая способность листьев сорто-подвойных комбинаций яблони, август 2018 г.

Сорт- подвойная комбинация	Влажность листьев, %	Водопотери листьями после 2-х часового завядания	Повреждение тканей листа после воздействия высокой температурой (+60ºС), %
Кубанское багряное/М9	56,3	8,3	12,4
Кубанское багряно/СК-2У	60,4	6,4	11,3
$НСР_{05}$	2,7	1,4	-

Так, наибольшую удерживающую способность воды проявили листья деревьев привитых на подвой СК-2У (водопотери составили 6,4 %, что на 22,9 % ниже, чем на подвое М9). Если растение способно удерживать воду, то оно будет гораздо легче переносить недостаток воды в почве.

В годы исследований отмечалась аномально жаркая погода, максимальная температура воздуха превышала средние многолетние показатели на 10-12 ºС, а в некоторые дни достигала 40 ºС. К концу вегетации и сумма активных температур значительно превышала норму. Это дало возможность определить жаростойкость изучаемого сорта яблони, привитого на разные подвои.

По результатам нашей оценки, сорт Кубанское багряное является достаточно

устойчивым к жаре. Однако увеличение температуры до + 60 ºС показало, что на подвое СК-2У повреждение тканей листьев после воздействия высокой температурой было на 8,9 % меньше, чем у растений привитых на подвой М9.

Интегральным показателем эффективности любого агроприема является хозяйственный урожай. Как показал эксперимент, на второй год после посадки на подвое СК-2У урожай плодов с дерева у изучаемого сорта составил 6,1 кг, что в два раза превышает показатели на подвое М9. В сумме за два года разница между вариантами составила 32,8 % (табл. 2).

Таблица 2

Урожай плодов сорто-подвойных комбинаций в условиях прикубанской зоны садоводства (сад 2016 г. посадки)

Сорт- подвойная комбинация	Средняя масса плода, г	Урожай плодов, кг/дерево		
		2018 г.	2019 г	В сумме за 2 года
Кубанское багряное/М9	280	3,2	8,5	11,7
Кубанское багряное/СК-2У	295	6,1	11,3	17,4
$НСР_{05}$	0,7	0,4	0.3	-

Таким образом, деревья яблони сорта Кубанское багряное, привитые на подвой СК-2У имеют более высокую устойчивость к водному дефициту и высоким температурам по сравнению с растениями привитыми на подвой М9. Все это способствует получению стабильных урожаев плодов высокого качества данного сорта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дорошенко Т.Н., Реакция сортов и подвоев яблони на изменение pH почвенной среды/ Дорошенко Т.Н.[и др.] / Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №02 (106). С. 735 – 745. – IDA [article ID]: 1061502045. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2015/02/pdf/45.pdf (2)

2. Дорошенко Т.Н. Оценка устойчивости сортов яблони к абиотическим стрессорам летнего периода / Т.Н. Дорошенко, Л.Г. Рязанова, Н.Н. Захарчук, Д.В. Максимцов // Плодоводство и виноградарство юга России. – Краснодар, 2014. - № 25 (01). - Режим доступа: http// jurnal.kubansad. ru/pdf

3. Кудрявец, Р.П. Продуктивность яблони /Р.П. Кудрявец. - М.: Агропромиздат, 1987.-303с.

4.Дорошенко Т.Н. Особенности жизнедеятельности яблони в молодых насаждениях в зависимости от способа содержания почвы / Т.Н. Дорошенко [и др.]. - Тр.КубГАУ, 2009. – вып. № 5 (20). – С. 107-109.

5. Бузоверов А.В. Южное плодоводство: почвенная агротехника, удобрение, орошение / Бузоверов А.В. [и др.] – СПб.: Изд-во «Лань», 2017. – 128 с.

6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел : Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 607с.

7. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений: учебник / под ред. Н.Н. Третьякова. - М.: Колос, 1998. – 640 с.

УДК 633.3:633.39:631.452

РОЛЬ БОБОВЫХ КУЛЬТУР В СТАБИЛИЗАЦИИ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ И ПОВЫШЕНИИ УРОЖАЙНОСТИ ТРАВ

А.А. Сабанова, канд.с.-х. наук, доцент
А.Т.Фарниев, д-р с.-х. наук, проф.
Д.Т. Калицева, канд. с.-х. наук, ст. преп.
Горский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье представлены результаты изучения роли одновидовых и бинарных посевов бобовых трав в повышении их азотфиксирующей активности, плодородия почвы и продуктивности культур. Определены лучшие по видовому составу бобовые компоненты в бинарных посевах с амарантом, с учетом критериев совместимости

(донник желтый, клевер, люцерна).

Ключевые слова: амарант, бобовые культуры, масса клубеньков, плодородие почвы, урожай зеленой массы.

Наличием пространственных и временных ниш для компонентов объясняется преимущество бинарных и поликомпонентных агрофитоценозов над монокультурой [1]. Надземная и корневая система растений в бинарных фитоценозах занимают разнопространственные по вертикали и горизонтали разновременные ниши. Поэтому проявляется минимальное отрицательное взаимовлияние. При этом бинарные посевы лучше используют влагу, питательные вещества и солнечную энергию благодаря различному строению куста и корневой системы злаковых и бобовых трав. Корни бобовых трав проникают на большую глубину, чем злаковые. Кроме того, корни этих трав имеют разную степень разветвления, в результате чего растения используют пищу и влагу почвы в большем объеме и в большем количестве.

Сельское хозяйство России должно развиваться по пути, которым природа наделила многовидовые растительные сообщества. К такому выводу привели результаты многочисленных исследователей, которые призывают отказаться от монокультуры и перейти к поликультурному земледелию [2]. Растения в бинарных и поликомпонентных посевах более равномерно используют солнечную энергию благодаря различию по форме, размерам и расположению листьев в пространстве. Под бинарными посевами бобовых и злаковых трав активнее развивается микрофлора, улучшаются физико-химические свойства почвы, уменьшается количество вредных грибов, бактерий и насекомых в почве и больше накапливается корневых и пожнивных остатков [3].

При этом у бинарных и поликомпонентных фитоценозов выше, чем у монокультур самозащитные функции от вредоносящей флоры и фауны. В отличие от монокультуры бинарный посев делает менее благоприятной среду обитания для вредителей и болезней. При этом самозащитные функции поликомпонентных фитоценозов имеют аллелопатический характер.

Преимущество бинарных посевов с бобовыми перед монокультурой проявляется за счет симбиотического влияния одного компонента на другой. Так как компоненты с глубоко проникающей корневой системой мобилизуют из нижних горизонтов элементы минерального питания, влагу в верхние горизонты, где их частично используют компоненты с поверхностно расположенной корневой системой. Повышается общая и белковая продуктивность злакового компонента под влиянием биологически фиксированного азота из атмосферного клубеньковыми бактериями бобового компонента [4].

Однако интенсивность процессов азотфиксации определяется объемом подземной массы корневых систем растений, на которых расположена основная часть симбиотического аппарата бобовых [5].

Следовательно, изучение роли одновидовых и бинарных посевов бобовых трав в повышении азотфиксирующей активности, стабилизации плодородия почвы и урожайности культур (компонентов) является актуальной. В связи с изложенным целью наших исследований было изучить роль одновидовых и бинарных посевов бобовых трав в повышении азотфиксирующей активности, плодородия почвы и продуктивности культур.

Исследования проводились в степной зоне РСО-Алания на Моздокском госсортоучастке. Почвы – каштановые. По гранулометрическому составу глинистые с содержанием гумуса 2,7 %; pH солевого раствора 7,0; легкогидролизуемого азота по Тюрину-Кононовой – 68 мг/кг – среднее; доступного фосфора по Мачигину – 43 мг/кг – повышенное; обменного калия – 200 мг/кг почвы – высокое.

В исследованиях, проводимых в 2014–2016 годах, изучали одновидовые посевы амаранта и бобовых трав, а также бинарные посевы амаранта и бобовых трав. Закладку полевых опытов проводили в соответствии с методическими указаниями Б.А. Доспехова

[1985]. По методике «Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» [1989] вели наблюдения за ростом и развитием амаранта и бобовых трав. Величину и активность симбиотического аппарата бобовых трав определяли по Г.С. Посыпанову [1991]. Методом учетных площадок учитывали урожай зеленой массы.

Климатические условия в годы проведения исследований различались. В 2014 году выпало осадков за год 425 мм, за вегетацию 274 мм. В 2015 году 377 и 252 мм, а в 2016 году 521 и 340 мм. Несколько отличалась средняя температура воздуха за вегетацию 18,5; 17,6 и 18,0 °С, различалась и влажность воздуха, средняя за вегетацию – 62, 65 и 67 %.

Следовательно, наиболее благоприятным для возделывания трав был 2016 год, менее благоприятным 2014 год и неблагоприятным 2015 год.

По результатам исследований следует вывод о том, что в одновидовых посевах бобовых трав в разные годы формировался разный по объему и мощности симбиотический аппарат. В 2014 году масса клубеньков колебалась от 37 кг/га (лядвенец рогатый) до 62 кг/га (вязель), а масса клубеньков у клевера, люцерны и донника желтого составило 45,48 и 60 кг/га (табл. 1).

В 2015 неблагоприятном году сохранилась аналогичная закономерность, но при этом масса клубеньков значительно снизилась: у клевера на 10, люцерны – 11, лядвенца рогатого – 9, донника желтого – на 19 и у вязеля – на 15 кг/га по сравнению с 2014 годом.

В 2016 году формировался наиболее мощный симбиотический аппарат у бобовых трав и колебался в пределах от 49 (клевер) до 66 кг/га (донник желтый). Как и в 2014-2015 годах, наибольший симбиотический аппарат формировался у донника – 66 кг/га и вязеля – 65 кг/га. Это доказывает, что на формирование симбиотического аппарата существенно влияет влажность почвы.

В среднем за 3 года исследований наибольший симбиотический аппарат формировался у вязеля и донника – 58–55 кг/га, наименьший – у лядвенца рогатого – 36 кг/га. Средний объем симбиотического аппарата 43–46 кг/га формировали растения клевера и люцерны.

Благодаря высокой интенсивности азотфиксации ризобиальной системы бобовых трав в почве накапливалось определенное количество доступного для питания растений азота. В 2014 году накапливалось в почве доступного азота от 56,7 кг/га (под амарантом) до 84,1 кг/га (под донником желтым). Под бобовыми травами накапливалось существенно больше минерального азота, чем под посевами амаранта. Под клевером – на 19,8 мг/кг; под люцерной – 21,9 мг/кг; под лядвенцем рогатым – на 14,5 мг/кг; под донником желтым – на 27,4 мг/кг и под вязелем – на 15,7 мг/кг больше, чем под одновидовым посевом амаранта.

В 2015 году ухудшились условия для азотфиксации, снизилась влажность почвы, и резко снизилось содержание легкогидролизуемого азота в почве по сравнению с 2014 годом. Под клевером на 13,6 мг/кг; люцерной – 14,3; лядвенцем рогатым – 15,4; донником желтым – 18,4 и под вязелем – на 11,2 мг/кг.

В 2016 году, в условиях оптимальной влажности почвы и температуры, содержание легкогидролизуемого азота в почве под культурами повысилось: под амарантом – на 3,5 мг/кг, клевером – 9,5; люцерной – 8,8; лядвенцем рогатым – 3,6; донником желтым – 5,2; вязелем – на 8,7 кг/га по сравнению с 2014 годом. Улучшая условия азотного минерального питания, бобовые травы способствовали формированию урожая зеленой массы различного уровня.

В одновидовых посевах в 2014 году урожай зеленой массы амаранта и бобовых трав колебался от 6,8 т/га (лядвенец) до 23,8 т/га (донник желтый). Однако одновидовой посев амаранта по урожайности превосходил таковые клевера и люцерны. Низкую урожайность формировали лядвенец рогатый – 6,8 т/га и вязель – 7,2 т/га. В 2015 году урожайность одновидовых посевов был ниже, чем в 2014 году (на 0,7 – 2,8 т/га). В одновидовых посевах наибольший урожай зеленой массы получен в 2016 году – от 7,6 (лядвенец) до 25,1 (донник желтый) т/га.

Таблица 1

Роль одновидовых бобовых трав в стабилизации плодородия почвы и повышении урожайности

№	Одновидовые посевы	Масса клубеньков, кг/га	Содержание азота в почве в год посева, мг/кг	Урожай зеленой массы, т/га	Прибавка	
					т/га	%
2014 г.						
1.	Амарант	–	56,7	17,8	11,0	61,7
2.	Клевер	45	76,5	10,2	3,4	33,3
3.	Люцерна	48	78,5	15,7	8,9	56,6
4.	Лядвенец рогатый	37	71,2	6,8	–	–
5.	Донник желтый	60	84,1	23,8	17,0	71,4
6.	Вязель	62	72,4	7,2	0,4	5,6
2015 г.						
1.	Амарант	–	40,6	15,3	9,2	60,1
2.	Клевер	35	62,9	9,9	3,8	38,4
3.	Люцерна	37	64,3	14,8	8,7	58,8
4.	Лядвенец	28	55,8	6,1	–	–
5.	Донник	41	65,7	21,0	14,9	70,9
6.	Вязель	47	61,2	6,4	0,3	4,7
2016 г.						
1.	Амарант	–	60,2	19,0	11,4	60,0
2.	Клевер	49	86,0	12,1	4,5	37,2
3.	Люцерна	53	87,4	17,6	10,0	56,8
4.	Лядвенец	45	74,8	7,6	–	–
5.	Донник	66	89,3	25,1	17,5	69,7
6.	Вязель	65	81,1	8,2	0,6	7,3
среднее за три года						
1.	Амарант	–	52,5	17,3	10,5	60,6
2.	Клевер	43	75,1	10,7	3,9	36,3
3.	Люцерна	46	76,8	16,0	9,2	57,4
4.	Лядвенец	36	67,3	6,8	–	–
5.	Донник	55	76,4	23,3	16,4	70,6
6.	Вязель	58	71,7	7,3	0,4	5,9

У бобовых трав в бинарных посевах с амарантом формировался меньший по объему симбиотический аппарат, чем в одновидовых посевах. В 2014 году в бинарных посевах амарант + лядвенец и амарант + донник желтый масса клубеньков по сравнению с одновидовыми посевами лядвенца рогатого и донника желтого снизилась: на 2 и 12 кг/га соответственно (табл. 2).

В 2015 году масса клубеньков снизилась незначительно: у клевера – 1 кг/га, люцерны – 4 кг/га, вязеля – 3 кг/га.

В 2016 году масса клубеньков повысилась по сравнению с 2015 годом от 1,1 кг/га (лядвенец рогатый) до 5,0 кг/га (донник желтый). В среднем за 3 года исследований наибольший симбиотический аппарат формировался в бинарных посевах: амарант + клевер – 44 кг/га, амарант + донник – 48 кг/га и амарант + вязель – 51 кг/га.

Под бинарными посевами бобовых трав с амарантом накапливалось больше азота, чем под одновидовыми посевами бобовых трав. В 2014 году под бинарными посевами повысилось содержание легкогидролизуемого азота по сравнению с одновидовыми посевами бобовых трав: амарант + клевер – на 18,7 мг/кг, амарант + люцерна – 11,8 мг/кг; амарант + лядвенец – 5,3 мг/кг; амарант + донник – 5,6 мг/кг; амарант + вязель – 7,2 мг/кг. Аналогичная закономерность сохранялась в 2015 и 2016 годах.

В среднем за 3 года больше легкогидролизуемого азота накапливалось под

бинарными посевами: амарант + клевер – 94,7 мг/кг, амарант + донник – 89,1, амарант + люцерна – 89,0, амарант + лядвенец – 79,6 и амарант + вязель – 83,9 мг/кг.

Таблица 2

Роль бинарных посевов в стабилизации плодородия почвы и повышении урожайности трав

№	Бинарные посевы	Масса клубеньков, кг/га	Содержание азота в почве в год посева, мг/кг	Урожай зеленой массы, т/га	Прибавка	
					т/га	%
2014 г.						
1.	Амарант+клевер	47	95,2	25,9	4,2	16,2
2.	Амарант+люцерна	43	90,4	25,3	3,6	14,2
3.	Амарант+лядвенец	35	76,5	25,6	3,9	15,2
4.	Амарант+донник	48	89,7	34,4	12,7	36,9
5.	Амарант+вязель	52	79,6	21,7	–	–
2015 г.						
1.	Амарант+клевер	34	92,8	24,5	6,7	27,46
2.	Амарант+люцерна	33	87,9	24,1	6,3	26,1
3.	Амарант+лядвенец	32	81,7	23,9	6,1	25,5
4.	Амарант+донник	43	86,3	31,4	13,6	43,3
5.	Амарант+вязель	44	80,1	17,8	–	–
2016 г.						
1.	Амарант+клевер	50	96,0	27,8	4,1	14,7
2.	Амарант+люцерна	47	88,7	28,1	4,4	15,6
3.	Амарант+лядвенец	45	80,6	26,2	2,5	9,5
4.	Амарант+донник	54	91,3	36,4	12,7	34,8
5.	Амарант+вязель	57	92,0	23,7	–	–
среднее за три года						
1.	Амарант+клевер	44	94,7	26,0	5,0	19,4
2.	Амарант+люцерна	41	89,0	25,8	4,8	18,6
3.	Амарант+лядвенец	37	79,6	25,2	4,2	16,7
4.	Амарант+донник	48	89,1	34,1	13,0	38,3
5.	Амарант+вязель	51	83,9	21,0	–	–

Исходя из взаимодействия фрагментов биомассы, симбиотического влияния бобового компонента на злаковый, и действия глубоко проникающей корневой системы бобовых трав, под бинарными посевами накапливается значительно больше доступного азота и формируется более высокий урожай зеленой массы.

Так в бинарных посевах бобовых трав с амарантом формировался более высокий урожай зеленой массы, что следует объяснить тем, что бинарные посевы лучше обеспечены факторами жизнедеятельности в силу большего пространственного и временного объема среды, из которой мобилизуются эти факторы.

Если в 2014 году урожай зеленой массы в бинарных посевах превышал урожайность одновидовых посевов бобовых от 18,8 т/га (амарант + лядвенец) до 10,6 т/га (амарант + донник), то в 2015 году это превышение составило 17,8 – 6,3 т/га, а в 2016 году 18,6 – 11,3 т/га.

В среднем за три года наибольший урожай формировали бинарные посевы: амарант + донник – 34,1, амарант + клевер – 26,0 и амарант + люцерна – 25,2 т/кг, превысившие урожайность одновидовых посевов донника, клевера и люцерны на 10,8; 15,3 и 12,1 т/га соответственно, а также одновидовых посевов амаранта на 16,8, 8,7 и 8,5 т/га соответственно.

По видовому составу с учетом критериев совместимости лучшим бобовыми компонентами в бинарных посевах с амарантом являются донник желтый, клевер или люцерна.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Заслонкин В.П. О сравнительном уровне продуктивности моно- и поликомпонентных промежуточных агрофитоценозов / «Продукционный процесс сельскохозяйственных культур». Материалы Международной научно-методической конференции – Орел, 2001. ч.3 – 105 с.
2. Миркин Б.М. Агрофитоценология с основами агроэкологии / Б.М. Миркин, Ю.А. Злобин. – Уфа, 1990. – 98 с.
3. Образцов В.Н., Щедрина Д.И., Дмитриева О.В. Подбор компонентов травосмеси на основе фестулолиума и бобовых трав для создания культурных пастбищ в ЦЧР / В.Н. Образцов, Д.И. Щедрина, О.В. Дмитриева / Юбилейный сборник научных трудов, посвященный 95-летию агрофака Воронежского ГАУ. Воронеж, 2008. – С. 113–117.
4. Фарниев А.Т., Калицева Д.Т., Сабанова А.А. Значение бобовых трав в повышении продуктивности фитоценозов / А.Т. Фарниев, Д.Т. Калицева, А.А. Сабанова / «Флористические исследования Северного Кавказа». Матер. Всероссийской научной конференции, посвященной 85-летнему юбилею Глушко А.И. Грозный, 2011. – С. 237–244.
5. Спиридонов А.М. Азотфиксация луговых бобовых растений и агрофитоценозов с их участием в зависимости от состава и характера использования // Агрохимический вестник. 2011. № 6. – С. 12–14.

УДК 631.5

ЗАЩИТА ПОСЕВОВ ГРЕЧИХИ ОТ КОРНЕВЫХ ГНИЛЕЙ В ЗАУРАЛЬЕ

А.А. Сажин, аспирант
И.Н. Порсев, доктор с.-х. наук, доцент
С.В. Сажина, кандидат с.-х. наук, доцент
Курганская государственная сельскохозяйственная академия им.Т.С. Мальцева
И.А. Субботин, кандидат с.-х. наук, доцент
Филиал ФГБУ «Россельхозцентра» по Курганской области

Аннотация. Гречиха – важнейшая крупяная культура, по производству зерна которой Россия занимает одно из первых мест в мире. Гречневая крупа отличается высокими питательными свойствами и . Белки гречихи, состоящие главным образом из глобулина и глютенина, более полноценны, чем белки злаков, и по питательности и усвояемости не уступают белкам зерновых бобовых.

Биологическая эффективность по защите растений гречихи от корневой гнили препаратами составила: химическим фунгицидом ТМТД, ВСК - (4 кг/т) – 80%; биологическими фунгицидами составила: Фитоспарин М, П (0,6 кг/т) - 54,7%; Биокомпозит Коррект (2л/т) – 66,8%; Трихоцин, СП (30 г/т) – 55,8%.

Ключевые слова: гречиха, сорт, устойчивость, урожайность, гидротермические условия, фузариоз.

Введение. Посевные площади гречихи в Курганской области увеличиваются и равнялись в 2016 году 17492 га при урожайности 11,8 ц/га, валовый сбор составил 207163 центнеров. В 2017 году площадь культуры увеличилась в 1,7 раза и составила 30091 га при урожайности 9,5 ц/га, валовый сбор был равен 284637 ц. Самая высокая урожайность гречихи была в Кетовском районе и составила в 2016 году – 20,3 ц/га, в 2017 году – 15,2 ц/га. Для получения высоких и устойчивых урожаев гречихи большое значение имеют сорта, приспособленные к почвенно-климатическим условиям региона. В Курганской области возделываются сорта: Девятка, Есень, Казанская крупнозёрная, Чишминская, Барыня [1, 2, 3].

Условия и методика проведения исследования. Полевые опыты по изучению сортов гречихи и защиты всходов и растений гречихи от корневых гнилей проводились в 2018 году по Методике государственного сортоиспытания (1985) на опытном участке Курганской ГСХА, лабораторные опыты на кафедре землеустройства, земледелия, агрохимии и почвоведения Курганской ГСХА и лаборатории «Экологии болезней»

Новосибирского ГАУ. Повторность в опыте 4-х кратная. Размещение делянок в повторении - рендомизированное.

Почва - чернозём выщелоченный среднемощный среднесуглинистый. Распределение гумуса по профилю характеризуется постепенным снижением с глубиной [4].

Погодные условия периода вегетации растений сортов гречихи в центральной зоне Курганской зоны характеризовались холодными маем и июнем в 2018 году, они сменились жаркими июлем и августом с недостаточным количеством осадков (июль 67 % от нормы, в август 76% от нормы, ГТК – 1,0). Жаркая, сухая погода в период цветения гречихи в 2018 году отрицательно повлияла на образование завязи и семян у растений сортов гречихи, что в свою очередь снизило урожайность.

Результаты исследования и их обсуждения. Гречиха меньше других культур поражается вредителями и болезнями, однако корневые гнили наносят большой ущерб молодым всходам культуры и в дальнейшем снижают урожайность.

Из таблицы 1 видно, что в контроле сорта формировали самый низкий урожай из вариантов опыта. Применение химического препарата ТМТД, ВСК- 4 кг/т для обработки семян способствовало росту урожайности в среднем по сортам гречихи в 1,36 раза.

Применение биофунгицидов для обработки семян сортов гречихи способствовало росту урожайности. Так по бактериальному препарату Фитоспарин М, П, - 0,6 кг/т в среднем по сортам рост в 1,16 раза, по Биокомпозит Коррект – 2л/т в 1,27 раза. При применении препарата Трихоцин, СП – 30 г/т отмечен рост урожайности по сравнению с контролем в среднем по сортам в 1,21 раза

Таблица 1

Урожайность сортов гречихи при применении химических и биологических фунгицидов для защиты всходов от развития корневых гнилей, опытный участок Курганской ГСХА, 2018 год

Вариант	Урожайность, ц/га						Среднее, ц/га
	Чишмин-ская (ст)	Барыня	Пассат	Пегас	Даша	Инзерская	
Контроль	16,8	18,3	20,2	20,9	19,3	18,8	19,1
ТМТД, ВСК- 4 кг/т	23,5	25,6	27,1	28,0	26,2	25,6	26,0
Фитоспарин М, П, - 0,6 кг/т	20,2	21,6	23,8	23,0	22,4	22,0	22,2
Биокомпозит Коррект – 2л/т	21,8	23,2	25,6	26,5	24,5	24,1	24,3
Трихоцин, СП – 30 г/т	21,0	22,9	24,6	25,2	23,5	22,2	23,2
НСР05	0,6	0,8	1,1	0,9	0,7	0,8	

Результаты учетов корневой гнили сортов гречихи представлены в таблице 2. Данные таблицы свидетельствуют, все сорта, за исключением сортов Чишминская и Барыня, были поражены гнилями выше ЭПВ (ЭПВ=15%) в 1,2 – 1,8 раза. У большинства сортов, за исключением сортов Даша и Инзерская, корни были поражены сильнее, чем основания стебля. Особенно сильное поражение (1,9 ЭПВ) было выявлено на корнях сорта Пассат, они были поражены сильнее оснований стеблей в 1,7 раза. Таким образом, на основании данных 2018 года относительной устойчивостью к корневым гнилям отличались сорта Чишминская и Барыня [5].

Таблица 2

Развитие корневой гнили гречихи по сортам с участка Курганской ГСХА, %

Сорт	Корни	Основание стебля	Среднее по растению
Барыня	15,3	13,1	14,2
Пассат	28,8	16,6	22,7
Пегас	25,1	18,8	21,9
Даша	16,1	18,7	17,4
Чишминская	11,6	10,4	11,0
Инзерская	25,1	27,8	26,5
$НСР_{05}$			4,2

Микологический анализ показал, что корневая гниль была вызвана преимущественно грибами рода *Fusarium* независимо от сорта (таблица 3).

Зараженность подземных органов сортов гречихи фузариевыми грибами составила от 80 до 100%. Среди грибов рода *Fusarium* были выделены: *Fusarium heterosporum* Nees (основной возбудитель гнили гречихи), а также *F. oxysporum* Schltdl., *F. solani* Koord., *F. poae* (Peck) Wollenw., *F. sporotrichioides* и др.

Применение химического протравителя ТМТД, ВСК - (4 кг/т) для обработки семян гречихи по защите от корневых гнилей способствовало снижению развития болезни с 19,0% в среднем по сортам до 3,8% при применении препарата (таблица 4).

Таблица 3

Этиология корневых гнилей сортов гречихи, %

Сорт	*Alternaria spp.*	*Fusarium spp.*	*Aspergillus spp.*
Барыня	5	100	7
Пассат	20	100	7
Пегас	17	97	3
Даша	30	83	0
Чишминская	20	80	15
Инзерская	15	100	0

Таблица 4

Сравнительная эффективность химических и биологических фунгицидов для защиты сортов гречихи от развития корневых гнилей, %, опытный участок Курганской ГСХА, 2018 год

Вариант	Сорта, развитие корневой гнили						Среднее, %
	Чишмин-ская (ст)	Барыня	Пассат	Пегас	Даша	Инзерская	
Контроль	11,0	14,2	22,7	21,9	17,4	26,5	19,0
ТМТД, ВСК- 4 кг/т	2,0	2,8	4,5	5,5	2,7	5,3	3,8
Фитоспарин М, П, - 0,6 кг/т	5,8	6,5	9,6	10,1	7,5	11,9	8,6
Биокомпозит Коррект – 2л/т	3,4	4,0	6,8	6,1	6,0	7,9	6,3
Трихоцин, СП – 30 г/т	5,1	6,7	10,0	9,8	7,9	10,9	8,4

Биологическая эффективность по защите растений гречихи от корневой гнили препаратами составила: химическим фунгицидом ТМТД, ВСК - (4 кг/т) – 80%; биологическими фунгицидами составила: Фитоспарин М, П (0,6 кг/т) - 54,7%; Биокомпозит Коррект (2л/т) – 66,8%; Трихоцин, СП (30 г/т) – 55,8%.

Таким образом, гречиха – одна из немногих культур, которая не требует большого количества химических средств защиты от вредителей и болезней.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Порсев, И.Н., Сажин, А.А., Субботин, И.А., Якимов, С.А. Значение сорта в повышении урожайности гречихи в фитосанитарной технологии Южного Зауралья. - Вестник Курганской ГСХА, 2019. - № 2 (30). – С. 30-33.
2. Порсев, И.Н., Субботин, И.А., Сажин, А.А., Якимов, С.А. Роль сорта в повышении урожайности гречихи в ресурсосберегающих технологиях Южного Зауралья / Инновационные технологии а АПК: материалы. Международной научно-практической конференции, 21-23 ноября 2018 г. Общ. ред. В.А. Бабушкина, 2018. – Мичуринск: Мичуринский ГАУ. – 207-210.
3. Савельев, В.А. Гречиха. – 2-е изд., перераб. – СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 240 с., ил.
4. Комиссарова, И.В., Мирошниченко, Н.В. Структура почвенного покрова территории Курганского овощного сортоиспытательного участка / Актуальные проблемы рационального использования земельных ресурсов: материалы Всероссийской научно-практической конференции. - Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. - С. 18-22.
5. Торопова, Е.Ю., Трунов, Р.И., Сажин, А.А. Развитие и этиология корневых гнилей на сортах гречихи / Экологический подход к решению проблем интегрированной защиты растений // Сборник трудов Международной конференции Сибирской научной школы по защите растений, посвящённой 85-летию со дня рождения В.А. Чулкиной (г. Новосибирск, 19 апреля 2019 г.). – Новосибирский гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2019. – С. 101-102.

УДК 633.521 (470.58)

РОЛЬ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ БИОСТИМ В ПОВЫШЕНИИ УРОЖАЙНОСТИ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА В ЗАУРАЛЬЕ

К.С. Саломатина, аспирантка
И.Н. Порсев, д-р с.-х. наук, доцент
Н.В. Мирошниченко, канд. с.-х. наук, доцент
Курганская государственная сельскохозяйственная академия им.Т.С. Мальцева

Аннотация. Интерес к возделыванию масличного льна и льна-долгунца в Курганской области обусловлен наличием предприятия по переработке семян и льносоломы – ГУП «Лён Зауралья», г. Курган.

Для увеличения производства и получения льнопродукции высокого качества необходимо повышение уровня культуры льнопроизводства за счет применения научно-обоснованных технологий возделывания. Биостимуляторы роста являются важным элементом технологии возделывания сортов льна-долгунца, и их выбор должен быть обоснован производственными испытаниями в условиях региона возделывания культуры. В состав препаратов входят экстракт аминокислот, полисахариды, получаемые из растительного сырья, макроэлементы (азот, фосфор, калий), мезоэлементы (магний, сера), микроэлементы (железо, марганец, цинк, медь, бор, молибден, кобальт).

Ключевые слова: лён-долгунец, сорт, урожайность, эффективность, гидротермические условия.

Введение. Биостимуляторы роста являются важным элементом технологии возделывания сортов льна-долгунца, и их выбор должен быть обоснован производственными испытаниями в условиях региона возделывания культуры. В настоящее время компанией АО «Щёлково Агрохим» разработано и зарегистрировано органоминеральное удобрение Биостим, марок: Старт, Рост, Универсал, Зерновой, Свёкла, Масличный, Кукуруза. Они рекомендованы для применения в качестве удобрения для предпосевной обработки семян, посадочного материала, корневой и некорневой подкормки сельскохозяйственных культур, плодовых, плодово-ягодных и цветочно-декоративных культур, виноградников на всех типах почв.

Биостим – это многокомпонентный питательный комплекс минеральных и

органических веществ, содержащий макро- (NPK), мезо- (Mg, S), микро- (Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo) элементы. Наличие в составе природных хелатирующих агентов – аминокислот, обуславливает наиболее высокую эффективность действия и степень усвояемости микроэлементов[1, 2, 6, 7].

Методика и условия проведения опытов. Погодные условия во время проведения опытов с сортами льна-долгунца были благоприятными и варьировали от ГТК = 1,0 в 2016 и 2018 годах до ГТК = 1,2 в 2017 году.

Объекты исследований – 3 сорта льна-долгунца Томский 17, Смоленский, Союз, органо-минеральные удобрения Биостим Старт – 1 л/т, Биостим Универсал – 1 л/га, Биостим Масличный – 1 л/га и фунгицид Тебу 60 – 0,5 л/т.

Исследования проводили в 2016-2018 гг. на кафедре землеустройства, земледелия, агрохимии и почвоведения и опытном участке ФГБОУ ВО Курганской ГСХА. Полевые опыты проводили согласно Методическим указаниям по проведению полевых опытов со льном-долгунцом [1969; 1978]; Методике государственного сортоиспытания [1985]. Размер делянки 6 $м^2$ на опытном участке Курганской ГСХА, в 6-кратной повторности, размещение вариантов рендомизированное. Норма высева в опытах 18 млн. всхожих семян/га льна-долгунца [3-5].

Результаты и их обсуждения. При предпосевной обработке семян сортов Томский 17, Смоленский, Союз фунгицидом Тебу 60 (0,5 л/т) биологическая эффективность препарата против фузариоза составила соответственно 63%, 62,8%, 67,1%. Совместное применение фунгицида Тебу 60 (0,5 л/т) и органоминерального удобрения Биостим Старт (1 л/т) для обработки семян позволило повысить биологическую эффективность против фузариоза соответственно по сортам до 67%, 68%, 69% (таблица 1).

Обработку посевов льна-долгунца Биостим проводили в фазе «ёлочки» при высоте культурных растений 5-10 см и в фазу бутонизации согласно представленным в таблице схемам.

Таблица 1

Влияние Биостимов и фунгицида в разных комбинациях применения на развитие фузариоза на сортах льна-долгунца, (Курганская ГСХА, среднее за 2016-2018 гг.)

Вариант	Развитие фузариоза,%			
	Томский 17	Смоленский	Союз	Среднее (В)
Контроль	25,7	20,7	31,0	25,8
Обработка семян Тебу 60 (0,5 л/т)	9,5	7,7	10,2	9,1
Обработка семян Тебу 60 (0,5 л/т) + Биостим Старт (1 л/т).	8,5	6,9	9,5	8,3
Обработка семян Тебу 60 (0,5 л/т) + Биостим Старт (1 л/т) + по вегетации в фазу «ёлочки» Биостим Универсал (1 л/га).	7,2	5,5	7,5	6,7
Обработка семян Тебу 60 (0,5 л/т) + Биостим Старт (1 л/т) + по вегетации в фазу «ёлочки» Биостим Масличный (1 л/га).	7,5	6,0	7,9	7,1
Обработка семян Тебу 60 (0,5 л/т) + Биостим Старт (1 л/т) + по вегетации в фазу «ёлочки» Биостим Универсал (1 л/га) + в фазу бутонизации Биостим Масличный (1 л/га)	7,0	5,8	7,3	6,7
Среднее (А)	10,9	8,8	12,2	10,6
$НСР_{0,95}$: частных различий – 0,1; фактора А (сорт) - 0,2; В (биостим) – 0,3				

Последующее применение по вегетации Биостима Универсал (1 л/га) увеличивало урожайность семян в среднем по сортам в 1,2 раза, Биостима Масличный (1 л/га) увеличивало также в 1,2 раза. Обработка семян Тебу 60 (0,5 л/га) + Биостим Старт (1 л/т) + по вегетации в фазу «ёлочки» Биостим Универсал (1 л/га) + в фазу бутонизации Биостим

Масличный (1 л/га) увеличивало урожайность семян по сорту Томский 17 – в 1,3 раза, Смоленский – 1,28 раза, Союз – 1,3 раза (таблица 2).

Таблица 2

Влияние Биостимов и фунгицида в разных комбинациях применения на урожайность семян сортов льна-долгунца, (Курганская ГСХА, среднее за 2016-2018 гг.)

Вариант	Урожайность семян, т/га			
	Томский 17	Смоленский	Союз	Среднее (В)
Контроль	0,77	0,84	0,82	0,81
Обработка семян Тебу 60 (0,5 л/т)	0,85	0,90	0,89	0,88
Обработка семян Тебу 60 (0,5 л/т) + Биостим Старт (1 л/т).	0,88	0,92	0,93	0,91
Обработка семян Тебу 60 (0,5 л/т) + Биостим Старт (1 л/т) + по вегетации в фазу «ёлочки» Биостим Универсал (1 л/га).	0,92	1,01	0,98	0,97
Обработка семян Тебу 60 (0,5 л/т) + Биостим Старт (1 л/т) + по вегетации в фазу «ёлочки» Биостим Масличный (1 л/га).	0,90	1,00	1,03	0,98
Обработка семян Тебу 60 (0,5 л/т) + Биостим Старт (1 л/т) + по вегетации в фазу «ёлочки» Биостим Универсал (1 л/га) + в фазу бутонизации Биостим Масличный (1 л/га)	1,00	1,08	1,07	1,05
Среднее (А)	0,89	0,96	0,95	0,93
$НСР_{0,95}$: частных различий – 0,04; фактора А (сорт) - 0,01; В (биостим) – 0,02				

Применение фунгицида и Биостимов положительно влияло на сохранность растений льна-долгунца в течение вегетации, числа коробочек на растении, числа семян в коробочке и высоту растений. Изучение этиологии заболевания показало, что основными возбудителями гнили корневой шейки на сортах Томский 17, Смоленский, Союз были грибы рода *Fusarium*, они были выделены в среднем из 85% растений.

Выявлена тесная отрицательная корреляция между поражением растений льна-долгунца фузариозом и их высотой (r = -0,845±0,113).

Таким образом, предпосевную обработку семян протравителем Тебу 60 и Биостимом Старт и некорневую подкормку растений льна в течение вегетации органо-минеральными удобрениями Биостим Универсал и Биостим Масличный можно рекомендовать в качестве элементов региональной технологии возделывания льна-долгунца.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Купцевич, Н.А. Адаптивная фитосанитарная технология возделывания льна в условиях Зауралья / Н.А. Купцевич, И.Н. Порсев, Е.Ю. Торопова. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2019. – 240 с.

2. Купцевич, Н.А. Роль сорта в получении стабильных и устойчивых урожаев льна в условиях центральной зоны Курганской области / Н.А. Купцевич, И.Н. Порсев, Е.Ю. Торопова // Аграрный Вестник Урала. – 2015. - № 7. – С.12-15

3. Купцевич, Н.А. Устойчивые сорта и сроки посева как элементы фитосанитарной технологии возделывания льна долгунца в Зауралье / Н.А. Купцевич, И.Н. Порсев, И.А. Субботин, Е.Ю. Торопова // Вестник Курганской ГСХА. - 2017. - № 3 (23). - С.26-30.

4. Порсев, И.Н. Урожайность льна-долгунца и льна масличного в зависимости от сортового состава в условиях центральной зоны Курганской области / И.Н. Порсев, Е.Ю. Торопова, Н.А. Купцевич**,** К.С. Саломатина // Вестник Курганской ГСХА. - 2016. - № 1. - С. 34 — 37.

5. Порсев, И.Н. Влияние минеральных удобрений на развитие фузариоза и урожайность льна в условиях центральной зоны Курганской области / И.Н. Порсев, Е.Ю. Торопова, Н.А. Купцевич, М.В. Карпова // Вестник Курганской ГСХА. - 2017. - № 1 (21). - С. 47 - 53.

6. Торопова, Е.Ю. Факторы определяющие качество семян льна в Курганской области / Е.Ю. Торопова, Н.А. Купцевич, И.Н. Порсев // Вестник Алтайского ГАУ. – 2014. - №12. – С. 15-19.

7. Торопова, Е.Ю. Роль Биостима масличного в защите льна-долгунца от фузариоза / Е.Ю. Торопова, И.Н.

Порсев, Н.А. Купцевич // Защита и карантин растений. – 2015. - №9 – С.28-30.
8. Торопова, Е.Ю. Влияние протравителя Тебу 60 и удобрений Биостим на развитие фузариоза и урожайность льна-долгунца / Е.Ю. Торопова, И.Н. Порсев, Н.А. Купцевич, К.С. Саломатина // Защита и карантин растений. – 2017. - №2. – С.19-20.

УДК 633.11.631.5:577

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ОБРАБОТОК ПОЧВЫ НА СОДЕРЖАНИЕ САХАРОВ И КРАХМАЛА В ЗЕРНЕ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

О.Л. Салтыкова, канд. с.-х. наук, доцент
Н.П. Бакаева, д-р. биол. наук, профессор
Самарский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье представлены результаты многолетних исследований проведенных в условиях Среднего Поволжья. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от способов основной обработки почвы и удобрений находилась в пределах 2,2-2,8 т/га. При «нулевой» обработке почвы урожайность озимой пшеницы была выше и составляла 2,65 т/га, что на 6% и 9% выше, чем по вспашке на 25-27 см и рыхлении почвы на 10-12 см, соответственно. При этом, увеличивалось и накопление крахмала и сахаров (моно- и дисахариды, редуцирующие сахара) в зерне пшеницы. Так, содержание крахмала составило – 66,73%, что на 4 % выше полученных значений, чем по вспашке и рыхлении почвы. Содержание моно-, дисахаридов и редуцирующих сахаров в зерне пшеницы было, на 0,9 и 0,45% выше по сравнению со вспашкой и рыхлением почвы, соответственно. В зависимости от внесения удобрений урожайность пшеницы увеличивалась до 2,8 т/га, а накопление углеводов снижалось по сравнению с неудобренным фоном.

Ключевые слова: озимая пшеница, обработка почвы, удобрения, урожайность, крахмал, сахара, корреляционный анализ.

Наиболее перспективными технологиями возделывания зерновых культур принято считать технологии, основанные на традиционной, комбинированной, минимальной и нулевой обработки почвы [1, 2].

В современных условиях ресурсосберегающие технологии являются важным направлением в структурной перестройке методов ведения сельскохозяйственного производства, что приводит к снижению трудовых и энергетических затрат, но при этом должны обеспечивать получение высоких урожаев с хорошим качеством продукции, и повышать плодородие почвы или поддерживать его на достигнутом уровне. [1-4]. Именно почва играет важную роль в формировании качества урожая зерна, так как поставляет для роста и развития растения необходимые химические элементы, при этом происходит и обмен веществом между растением и окружающей средой, обогащая последнюю сложными органическими соединениями [2, 3, 5].

Цель исследований – изучение влияния ресурсосберегающих обработок почвы – мелкой и «нулевой» в сравнении с традиционной вспашкой на урожайность, содержание крахмала, моно-, дисахаридов и редуцирующих сахаров в зерне озимой пшеницы.

Материалы и методы исследований. Многолетние исследования проводились на опытном поле кафедры землеустройства, почвоведения и агрохимии кафедры земледелия и НИЛ «Агроэкология» Самарского ГАУ в условиях Среднего Поволжья. Объектом исследований служило зерно озимой пшеницы сорта Малахит. Предшественник озимой пшеницы – чистый пар. Почва опытного поля – чернозем типичный среднегумусный среднемощный тяжелосуглинистый. Применялись следующие способы основной обработки почвы: вспашка на глубину 25-27 см; мелкая безотвальная обработка почвы (рыхление на 10-12 см); без осенней механической обработки почвы («нулевая

обработка», осенняя обработка почвы не проводилась. Весной применяли прямой посев сеялкой Primera DMC 601). Применяли подкормки: без применения удобрений (контроль); однократное внесение подкормок – прикорневая подкормка аммиачной селитрой в дозе 30 кг/га весной в фазу кущения растений, N_{30}; двукратное внесение подкормок – прикорневая подкормка аммиачной селитрой в дозе 30 кг/га в фазу кущения и некорневая подкормка мочевиной под налив зерна в дозе 30 кг/га, $N_{30}+N_{30}$. Площадь делянок – 1200 м^2. Повторность опытов трехкратная.

Метеорологические условия за годы проведения исследований были близки к среднемноголетним значениям.

Учет урожая озимой пшеницы проводился путем сплошной уборки делянок комбайном и урожай приводили к 14%-ной влажности. Согласно методике Н.И. Ястребовича и Ф.Л. Калининой (1962) колориметрическим методом определяли содержание крахмала в зерне пшеницы. По методике А.И. Ермакова (1987) колориметрическим метод определяли в зерне пшеницы содержание сахаров [5].

Результаты исследований. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от способов основной обработки почвы и удобрений находилась в пределах 2,2-2,8 т/га. При однократном внесении азотной подкормки урожайность увеличивалась на 7-9%, а при двукратном – на 8-11%. Наибольшая урожайность была получена при «нулевой» обработке почвы – в среднем 2,65 т/га, что на 6% и 9% выше, чем по вспашке и рыхлении почвы, соответственно. Так при «нулевой» обработке почвы с двукратным применением азотных подкормок урожайность составила 2,8 т/га.

Углеводы – важнейшая группа запасаемых питательных веществ зерновки пшеницы. Они являются основными веществами пшеницы и представляют собой основные энергетические ресурсы, сконцентрированные в клетках эндосперма зерновки. Основные углеводы, входящие в состав зерна – крахмал, сахара, клетчатка, гемицеллюлоза, пентозаны [6].

Изменчивость в содержании главнейшего запасного углевода зерна пшеницы – крахмала – в зависимости от способов основной обработки почвы и удобрений приведена в таблице 1.

Таблица 1

Содержание крахмала и сахаров (%) в зерне озимой пшеницы в зависимости от способов основной обработки почвы, в среднем за годы исследований

Способы основной обработки почвы	Удобрения	Крахмал, %	Сахара, %		Прочие сахара, %
			Моно- и дисахариды	Редуцирующие сахара	
Вспашка на 25-27 см	Без удобрений	66,49	2,85	0,60	0,25
	N_{30}	64,27	2,55	0,42	0,32
	$N_{30}+N_{30}$	61,93	1,80	0,35	0,36
Среднее		64,23	2,40	0,46	0,31
Рыхление на 10-12 см	Без удобрений	66,84	3,15	0,55	0,27
	N_{30}	64,62	2,70	0,30	0,28
	$N_{30}+N_{30}$	61,36	1,95	0,45	0,32
Среднее		64,27	2,60	0,43	0,29
«Нулевая» обработка	Без удобрений	69,26	3,60	0,60	0,30
	N_{30}	65,55	2,86	0,75	0,36
	$N_{30}+N_{30}$	65,38	2,24	0,50	0,38
Среднее		66,73	2,90	0,62	0,35

Крахмал зерновки пшеницы представлен двумя полисахаридами – амилозой и амилопектином. Он откладывается в мучнистой части эндосперма в виде крахмальных зерен. В зерне пшеницы его содержание составляет 50-70%. Крахмал создает основу растительной клетки, непосредственно участвует в энергетических процессах, а также

является энергетическим источником при прорастании семян.

Поскольку крахмал составляет значительную часть зерна, то он оказывает влияние на хлебопекарные качества, играет важную роль при замесе теста и выпечки хлеба[7].

Содержание крахмала в зерне озимой пшеницы, в среднем за годы исследований, в зависимости от способов основной обработки почвы и удобрений варьировало от 61,4-69,3%. На фоне без внесения удобрений содержание крахмала в зерне пшеницы было выше по сравнению с удобренным фоном. Так, по вспашке составляло – 66,49%, при рыхлении почвы – 66,84%, «нулевой» – 69,26%. На варианте с однократным внесением азотной подкормки (N_{30}) содержание крахмала снижалось до 5%, а при двукратном ($N_{30}+N_{30}$) до 8%. Наибольшее накопление крахмала в зерновке пшеницы, в зависимости от способов основной обработки почвы, получено на варианте с «нулевой» обработкой почвы – в среднем 66,73%. Несколько ниже данный показатель был на варианте – вспашка и рыхление почвы (64,2%), и было на 4 % ниже значений, чем при «нулевой» обработке почвы.

В зерне пшеницы сахара наполовину представлены сахарозой, а также моносахаридами, мальтозой и рафинозой. Они преимущественно локализованы в зародыше и периферийных частях мучнистого эндосперма. Содержание сахаров в зерновке пшеницы составляет от 3 до 6%. К группе редуцирующих (восстанавливающих) сахаров относятся, практически, все моносахариды и некоторые дисахариды, в том числе, мальтоза и лактоза. Основным нередуцирующим (невосстанавливающим) сахаром является дисахарид сахароза. Сахара – это основной субстрат для брожения и дыхания, поскольку играют важную роль при выпечке хлеба (М.И. Княгиничев, 1951; Н.П. Козьмина, 1978; В.Л. Кретович, 1980) [7].

Экспериментальные данные, характеризующие количественное содержание сахаров в зерне пшеницы в зависимости от способов основной обработки почвы и удобрений представлены в таблице 1.

Содержание сахаров в зерне озимой пшеницы в большей степени складывалось за счет накопления моно- и дисахаридов, показатели которых в зависимости от варианта опыта достигали 3,6%, а значения редуцирующих сахаров находились в пределах 0,30-0,75%. Наибольшее содержание моно- и дисахаридов отмечалось на варианте с «нулевой» обработкой почвы без внесения удобрений – 3,60%. Применение азотных подкормок несколько снижало содержание сахаров. Так, при двукратном внесении азотных подкормок содержание моно- и дисахаридов снижалось в 1,6 раза, а редуцирующих сахаров в 1,2-1,7 раза. При «нулевой» обработке почвы содержание моно-, дисахаридов и редуцирующих сахаров в зерне пшеницы было, на 0,9 и 0,45% выше по сравнению со вспашкой и рыхлением почвы, соответственно.

Содержание остаточных сахаров находилось в пределах 0,25-0,38%. Наибольший их остаток также отмечался при «нулевой» обработке почвы.

В таблице 2 представлены коэффициенты корреляции и степень зависимости изучаемых признаков «урожайность-крахмал» и уравнения регрессии.

Таблица 2

Коэффициенты корреляции и степень зависимости изучаемых признаков «урожайность-крахмал»

Признаки		Коэффициент корреляции	Степень зависимости	Уравнение регрессии
Урожайность-крахмал	Способы основной обработки почвы			
	Вспашка на 25-27 см	0,54	сильная, прямая	y = 0,19x+3,4
	Рыхление на 10-12 см	0,77	сильная, прямая	y = 0,55x+52,6
	«Нулевая» обработка	0,81	сильная, прямая	y = 0,45x+58,1

Коэффициенты корреляции представленные в таблице 2 показали, что степень

зависимости между урожайностью и содержанием крахмала является, сильной, прямой. При «нулевой» обработке почвы коэффициент корреляции был более ближе к 1.

Выводы. 1. Наибольшая урожайность озимой пшеницы сорта Малахит в среднем за годы исследований была получена при «нулевой» обработке почвы – 2,65 т/га, что на 6% и 9% выше, чем по вспашке на 25-27 см и рыхлении почвы на 10-12 см, соответственно. При этом, в зависимости от удобрений урожайность была выше при двукратном применении азотных подкормок – 2,8 т/га.

2. При «нулевой» обработке почвы в зерне пшеницы увеличивалось накопление крахмала и сахаров (моно- и дисахариды, редуцирующие сахара). Так, содержание крахмала составило – 66,73%, что на 4 % выше полученных значений, чем по вспашке и рыхлении почвы. Содержание моно-, дисахаридов и редуцирующих сахаров в зерне пшеницы было, на 0,9 и 0,45% выше по сравнению со вспашкой и рыхлением почвы, соответственно. На фоне без внесения удобрений содержание крахмала и сахаров в зерне пшеницы было выше по сравнению с удобренным фоном.

3. Сильная положительная корреляция между урожайностью и содержанием крахмала, в варианте с применением «нулевой» обработки почвы без удобрений, объясняется возможностью получения высокого содержания крахмала в зерне пшеницы при достаточно высоком урожае, без внесения интенсивных норм удобрений.

Таким образом, при изучении элементов ресурсосберегающих обработок почвы, выявлено положительное влияние «нулевой» обработки почвы на урожайность, содержание крахмала и сахаров в зерне озимой пшеницы сорта Малахит в условиях Среднего Поволжья.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Печенина Т.С. Методология оценки экономической эффективности применения ресурсосберегающих технологий возделывания зерновых культур // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина». 2014. № 2 (62). С. 88-92.

2. Бакаева Н.П., Салтыкова О.Л., Нечаева Е.Х. Влияние агротехнологий на запасы гумуса в почве при возделывании озимой пшеницы в Среднем Поволжье // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 3 (43). С. 37-45.

3. Прудникова Е.Г., Коношина С.Н. Влияние предшественников на химический состав зерна яровой пшеницы в условиях Орловской области // Зернобобовые и крупяные культуры. 2018. № 4 (28). С. 136-141.

4. Бакаева Н.П. Биологизация земледелия при возделывании озимой пшеницы на белковую продуктивность // Всероссийской (национальной) научно-практической конференции посвященной 100-летию со дня рождения С. И. Леонтьева: материалы национал. науч. конф. – Омск: Изд-во Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2019. – С. 16-20.

5. Бакаева Н.П., Салтыкова О.Л. Изменение белково-протеазного комплекса зерна озимой пшеницы при нулевой обработке почвы // Инновационные достижения науки и техники АПК: сборник науч. Трудов. – Кинель, Изд-во РИО Самарского ГАУ, 2019. – С. 6-10.

6. Салтыкова О.Л., Бакаева Н.П. Влияние нулевой обработки почвы на содержание углеводов в зерне озимой пшеницы // Инновационные достижения науки и техники АПК: сборник науч. трудов. – Кинель, Изд-во РИО Самарского ГАУ, 2019. – С. 74-77.

7. Мелентьев Д.А., Салтыкова О.Л. Накопление углеводов в зерне пшеницы при различных способах основной обработки почвы // Вклад молодых ученых в науку Самарской области: сборник науч. трудов. – Кинель, Изд-во Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2012. – С. 134-138.

УДК 633.31/37 632.952

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБРАБОТКИ СЕМЯН СОИ ПРЕПАРАТАМИ ВИТАЛОН И МАТРИЦА РОСТА В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

А.Г. Санаров, начальник Петропавловского межрайонного отдела
Российский сельскохозяйственный центр (Филиал по Алтайскому краю)
Е.Ю. Торопова, доктор биол. наук, проф.
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Семена сои сорта Алтом были заражены фузариозом на уровне ЭПВ, а по семядольному бактериозу зараженность превысила порог в 15 раз. Предпосевная обработка семян препаратами Виталон (2л/т), Матрица роста (0,4 л/т) и их баковой смесью показала биологическую эффективность против фузариоза 50-83,3%, против семядольного бактериоза – 26,7-30,7%, против комплекса семенных инфекций – 29,3-34,1%.

Ключевые слова: соя, семена, фузариоз, бактериоз, эффективность.

Соя является одним из самых древних культурных растений. Среди всех возделываемых в мире сельскохозяйственных культур соя является одной из самых высокобелковых, содержание белка в семенах этой культуры может доходить до 50%. Соя богата незаменимыми аминокислотами, особенно лизином (2-2,7%). По некоторым оценкам более 60% продуктов пищевого назначения содержат соевые белки. Соевое мясо входит в диетическое питание и считается отличной заменой продуктов животного происхождения. Соя является не только источником белка, но и масла, содержание которого в семенах колеблется от 16 до 27 % [1]. Посевные площади в Сибири занятые под соей ежегодно растут. Так, по данным филиала ФГБУ «Россельхозцентр» по Алтайскому краю только за последние два года посевные площади под этой культурой увеличились на 92 тыс. га, с 57 тыс. га в 2017 году до 149 тыс. га в 2019 г. Сою повреждают грибные, бактериальные и вирусные патогены, большинство которых передается через семена [2-4]. Потери урожая от болезней могут достигать 15-20%, а при эпифитотийном развитии - более 50% [5]. Наиболее вредоносными в Западной Сибири при совместной передаче через семена являются фузариоз и семядольный бактериоз, которые могут вызывать гибель до 70% всходов. [4, 5]. Для борьбы с фитопатогенами семян и оздоровления всходов сои широко применяются химические и биологические препараты, а также регуляторы роста растений [3, 6, 7].

Цель исследования заключалась в оценке биологической эффективности предпосевной обработки семян сои химическим фунгицидом Виталон и регулятором роста Матрица роста и при моно и совместном применении.

Исследования проводили в лабораторных условиях на партии семян сои сорта Алтом. Определяли зараженность семян сои болезнями во влажных камерах по ГОСТ 12044, обработку семян препаратами Виталон в норме 2 л/т и Матрица роста в норме 0,4 л/т проводили полусухим способом. Опыт закладывали в четырехкратной повторности, учет болезней проводили на 8 сутки.

Результаты учетов биологической эффективности предпосевной обработки семян сои представлены в таблице 1.

Фитоэкспертиза семян сои опытной партии показала, что их зараженность фузариозом достигла экономического порога вредоносности (ЭПВ=5-10%), а семядольным бактериозом (ЭПВ =5%) превысили порог в 15 раз, что является широко распространенной в регионе ситуацией [8]. Таким образом, данная партия могла быть использована для оценки эффективности препаратов для предпосевной обработки семян.

Таблица 1

Биологическая эффективность обработки семян сои сорта Алтом

Показатель	Контроль (без обработки)	Виталон, 2 л/т	Матрица роста, 0,4 л/т	Виталон, 2 л/т + Матрица роста, 0,4 л/т	$НСР_{05}$
Распространенность фузариоза, %	6,0	3,0	2,0	1,0	0,43
Биологическая эффективность против фузариоза, %	-	50,0	66,7	83,3	-
Распространенность семядольного бактериоза, %	75,0	55,0	52,0	53,0	5,91
Биологическая эффективность против бактериоза, %	-	26,7	30,7	29,3	-
Общий процент зараженности болезнями, %	82,0	58,0	54,0	54,0	6,35
Биологическая эффективность против комплекса семенных инфекций, %	-	29,3	34,1	34,1	-

Протравливание семян сои фунгицидным протравителем Виталон (тирам 400 г/л +тебуконазол 14 г/л) способствовало снижению общей пораженности семян болезнями на 24%. Произошло снижение количества семян зараженных фузариозом (на 3%) и бактериозом (на 20%). Зараженность семян фузариозом после протравливания не достигала ЭПВ.

Протравливание семян сои регулятором роста Матрица роста (полидиаллилдиметиламмоний хлорид) способствовало снижению общего поражения семян болезнями на 28%. Произошло снижение количества семян пораженных фузариозом (на 4%) и бактериозом (на 23%).

Протравливание семян сои баковой смесью регулятора роста Матрица роста и фунгицидного протравителя Виталон способствовало снижению общей зараженности семян болезнями на 28%. Произошло снижение количества семян пораженных фузариозом (на 5%) и бактериозом (на 22%).

ВЫВОДЫ

1. Семена сои сорта Алтом были заражены фузариозом на уровне ЭПВ, а по семядольному бактериозу зараженность превысила порог в 15 раз.
2. Предпосевная обработка семян препаратами Виталон (2л/т), Матрица роста (0,4 л/т) и их баковой смесью показала биологическую эффективность против фузариоза 50-83,3%, против семядольного бактериоза – 26,7-30,7%, против комплекса семенных инфекций – 29,3-34,1%.
3. Наиболее эффективной против фузариоза (83,3%) была баковая смесь Виталона и Матрицы роста, оба препарата использовались в полной норме расхода. Против семядольного бактериоза все варианты опыта показали умеренную эффективность (в среднем 28,9%), статистически значимых различий не выявлено.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Посыпанов Г.С. Растениеводство/ Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов, Б.Х. Жеруков и др. // Под ред. Г.С. Посыпанова. – М.: КолосС, 2007. – 612с.
2. Саенко Г.М. Фитосанитарный мониторинг основных болезней сои в Краснодарском крае / Г.М. Саенко // Масличные культуры. 2019. № 3 (179). С. 106-113.

3. Султанова Н.Ж. Фитоэкспертиза и разработка защитно-стимулирующих составов для оздоровления семян сои и оценка их эффективности в полевых условиях в Алматинской области / Н.Ж. Султанова, А.А. Джаймурзина, М.М. Бекежанова, Г.Е. Кожабаева, У.О Жумахан., К.Б. Тусупбаев // Известия Ошского технологического университета. 2019. № 3. С. 31-40.
4. Ашмарина Л.Ф. Болезни сои в Западной Сибири / Л.Ф. Ашмарина, Н.М. Коняева, И.М. Горобей // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2008. № 1. С. 37-39.
5. Чулкина В.А. Интегрированная защита растений, фитосанитарные системы и технологии/ Чулкина В.А., Торопова Е.Ю.,. Стецов Г.Я, Под ред. Соколова М.С. и Чулкиной В.А. М.: Колос.- 2009 - 670 с.
6. Mikolaievsky V. Diseases development and productivity of soybean at the seeds treatment by microbial formulations / V. Mikolaievsky, V. Sergienko, L. Tytova // Агробіологія. 2016. № 2 (128). С. 96-104.
7. Кузнецова В.А. Влияние Экстракора и Эколарикса на активность пероксидаз, полифенолоксидаз и супероксиддисмутаз проростков сои, пораженных комплексом болезней / В.А. Кузнецова, Л.Е. Иваченко, А.А. Блинова, Е.А. Семёнова // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). С. 60-63.
8. Торопова Е.Ю., Захаров А.Ф., Стецов Г.Я., Санаров А.Г. Протравливание семян зерновых и зернобобовых культур / Е.Ю. Торопова, А.Ф. Захаров, Г.Я. Стецов, А.Г. Санаров // Приложение к журналу Защита и карантин растений. 2020. № 1. С. 37(1)-72(36).

УДК 540.631.4.633

МИКРОЭЛЕМЕНТЫ - ВАНАДИЙ, БАРИЙ И ХРОМ В ЗАСОЛЁННЫХ АГРОЛАНДШАФТАХ В СЕВЕРО - ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БАРАБЫ

[1,2] Н.В. Семендяева, д-р с.-х. наук, профессор
[2,3] А.А.Морозова, аспирантка
[1] Сибирский Федеральный центр агробиотехнологий РАН (СибНИИЗХим)
[2]Новосибирский государственный аграрный университет
[3]Институт почвоведения и агрохимии СО РАН

Аннотация. Изучение элементного состава почв по катене в северо-восточной части Барабинской равнины показало, что максимальное валовое содержание ванадия (V), бария (Ba) и хрома (Cr) приходится на почву элювиальной позиции. В транзитной и аккумулятивной позициях накопление данных элементов в профиле почв не обнаружено. Распределение ванадия, бария и хрома по профилю почв более – менее равномерно. Количество ванадия и бария ниже предельно допустимых концентраций (ПДК), и они не являются элементами – загрязнителями. Содержание хрома находится на грани ПДК, хотя его передвижения по профилю не наблюдается. Однако при возможном внесении хрома в почву с удобрениями или мелиорантами может привести к негативным последствиям.

Ключевые слова: засоленные агроландшафты, Барабинская равнина, микроэлементы, ванадий, барий, хром.

Введение. Согласно докладу исполнительного директора о Программе ООН по окружающей среде (ЮНЕП) к наиболее опасным металлам были отнесены ванадий и хром[1]. Сведений о барие в литературе немного. Однако Ю. Н.Водяницкий считает, что опасность данных тяжелых металлов санитарно – гигиенической службы недооценена, и он относит их к весьма опасным химическим элементам, изучению которых необходимо уделять особое внимание [2].

Цель данных исследований: 1. Определить валовое содержание ванадия, бария и хрома в почвах засоленных агроландшафтов северо-восточной части Барабинской равнины.

2.Дать оценку санитарно – гигиеническому состоянию данной территории по полученным результатам исследований согласно ГОСТу [3].

Объекты и методы исследований. Исследования проведены в северо-восточной части Барабинской равнины на территории АО «Большеникольское» Чулымского района Новосибирской области. Ее рельеф представлен чередованием древних междуречий и

лощин стока, вытянутых с северо-востока на юго-запад. Междуречья плоские, приподняты над лощинами на 5 -15 метров. Местами на них встречаются расплывчатые низкие гривы. Микрорельеф западинный и мелкобугристый, что способствует перераспределению влаги и легкорастворимых солей с грив в межгривные понижения.

Климат резко континентальный. Годовое количество осадков составляет от 225 до 400 мм. Гидротермический коэффициент (ГТК) изменяется от 0,6 – 0,8 до 1,0 – 1,2. Для климата характерна цикличность. Во время влажных периодов происходит снижение засоления и окислительно – восстановительных процессов, а в засушливые - наблюдаются обратные явления. Почвообразующие породы представлены озерно-аллювиальными и субаэральными лессовидными отложениями, преимущественно суглинистого и глинистого гранулометрического состава и различной степени засоления.

В северо-восточной части Барабы в широкой долине реки Карасук были заложены в засоленном агроландшафте по катене три почвенных разреза. На повышенном мезорельефе (элювиальная позиция) расположен разрез №1. Его привязка – 54°31 28,9 с.ш. и 81° 30 45.6 в.д. Почва – лугово-черноземная обыкновенная выщелоченная среднемощная среднесуглинестая. В транзитной позиции выкопан разрез №2, привязка – 54° 35 14.5 с.ш. и 81° 29 45,3 в.д. Почва – черноземно = луговая солончаковая супесчаная. В аккумулятивной зоне – разрез №3. Его привязка – 54° 35 37,4 с. ш. и 81° 29 11,5 в.д. Почва – солонец луговой глубокий солончаковатый тяжелосуглинистый (Рис.)

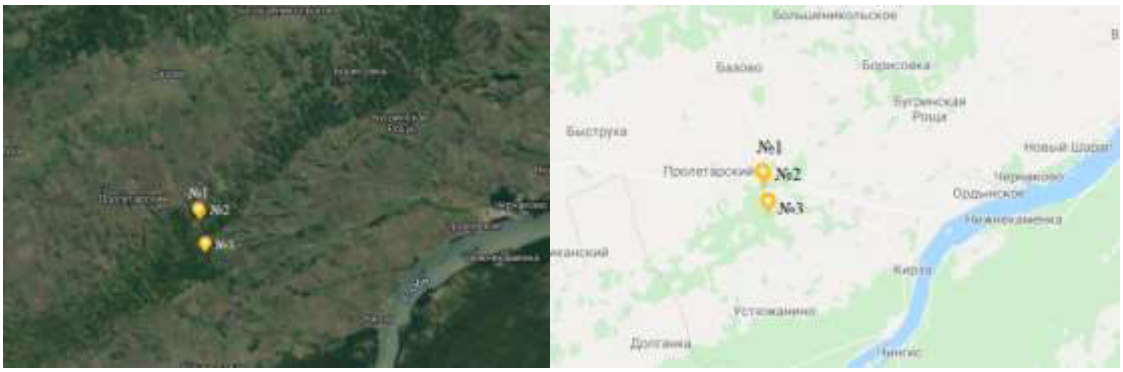


Рис. Местоположение почвенных разрезов засоленном агроландшафте северо-восточной части Барабинской равнины

Нами было сделано морфологическое описание почвенных разрезов, взяты по генетическим горизонтам почвенные образцы, в которых выполнены следующие виды анализов по общепринятым методикам: гранулометрический состав по Качинскому; поглощенные основания – по Шолленбергу; гумус – по Тюрину; величину pH – потенциометрически [4]. Микроэлементы определены на двухлучевом атомно-эмиссионном плазмотроне (ДАЭП) методом атомной спектроскопии.

Результаты и обсуждение данных. При изучении экотоксичности микроэлементов в почвах необходимо знать их гранулометрический состав и физико-химические свойства, потому что эти показатели определяют геохимические свойства почв и их соединений. Нами установлено, что от местоположения на рельефе в засоленном агроландшафте зависят гидроморфность почв, их тип и свойства (таблица 1).

Из данных таблицы 1 видно, что почвы катены имеют различный гранулометрический состав. На элювиальной позиции – среднесуглинистый. Книзу по профилю он утяжеляется до тяжелосуглинистого. В нижней части профиля содержание физической глины изменяется слабо. В почве транзитной позиции гранулометрический состав облегчается до супесчаного на глубину 60 см, а затем утяжеляется до тяжелого суглинка. В почве аккумулятивной позиции в верхних горизонтах он тяжелосуглинистый и глинистый, а затем облегчается до среднего и тяжелого суглинка.

Таблица1

Физико-химические свойства исследуемых почв (Данные Н.И. Добротворской, 2019г.)

Геохимическая позиция, № разреза, почва	Горизонт, глубина взятия образца, см	Физическая глина (част<0.01 мм)	Гумус, %	pH_{H2O}	Обменные катионы ммоль/экв. на 100г почвы		
					Ca^{2+}	Mn^{2+}	Na^{1+}
Элювиальная,	$A_{пах}$ 0-18	36,5	9,67	6,62	19,0	4,95	0,23
разрез №1, лугово-	A_1 25-35	31,1	7,74	6,57	12,7	10,80	0,21
черноземная	AB 50-60	53,5	1,29	6,26	10,5	8,05	0,24
среднемощная	B_1 70-80	53,9	Не опр.	6,71	13,1	6,95	0,41
среднесуглинистая	$B_к$ 110-120	56,3	Не опр.	8,40	9,75	9,05	0,76
Транзитная, разрез	A 0-10	14,0	10,75	7,90	11,6	21,4	0,86
№2, черноземно-	A_1 10-24	8,8	4,51	8,20	13,4	23,2	3,39
луговая	AB_g 30-40	21,4	1,00	8,30	9,2	21,1	4,20
солончаковатая	B_g 50-60	22,6	0,55	8,44	9,0	19,0	3,61
супесчаная	$A_{пог}$ 80-90	53,3	0,86	8,91	9,9	11,30	7,91
	$B_к$ 100-110	56,1	0,59	9,13	6,0	8,90	6,61
Аккумулятивная,	A 0-20	60,6	5,16	9,8	2,25	18,25	5,45
разрез №3 Солонец	B_1 20-30	60,2	2,58	10,12	1,55	11,15	7,36
луговой средней	B_2 30-50	41,2	0,86	10,16	1,75	8,05	5,07
солончаковатый	B_3 50-60	41,2	Не опр.	10,00	1,75	8,90	5,52
тяжелосуглинистый	B_4 70-80	54,6	Не опр.	10,04	2,50	9,65	6,53

Почвы катены относятся к высоко- и среднеобеспеченным гумусом, содержание которого с глубиной резко снижается. На элювиальной позиции величина pH в метровом слое нейтральная, а ниже – щелочная. В транзитной и аккумулятивной позициях по всему профилю – щелочная, а книзу – сильно щелочная. Гранулометрический состав, содержание гумуса и другие свойства почв катены взаимосвязаны и взаимообуславливают геохимический элементный состав и их соединений. В статье рассматриваются слабо изученные для данной территории тяжелые металлы, опасность которых в настоящее время, по мнению Ю.Н. Водяницкого [2], недооценена – ванадий, барий и хром.

Ванадий(V) занимает 19 место среди элементов земной коры, его кларк составляет 137мг/кг [5]. Он обладает сильной связью с оксидами железа и титана. Комплексы ванадия в основном анионные. Однако в кислой среде они электронейтральные и катионные. Катионы ванадия в кислых почвах прочно закреплены гумусом. В нейтральной среде они становятся опасными и доступными для растений и микроорганизмов. В щелочной среде его опасность еще более возрастает. В.В.Иванов [6] отмечал, что накопление ванадия в почвах способствует снижению урожайности сельскохозяйственных культур.

Как свидетельствуют полученные нами данные (таблица 2) почвы засоленных агроландшафтов северо-восточной части Барабы содержат ванадия значительно меньше ПДК. На элювиальной позиции его количество по профилю в лугово-черноземной почве колеблется от 29,9 до 42,9 мг/кг при ПДК – 150мг/кг. В профиле почвы транзитной позиции его меньше и с глубиной содержание ванадия изменяется незначительно – от 20,7 в верхнем горизонте до 13,мг/кг почвы в переходном горизонте AB_g. В аккумулятивной зоне его несколько больше, однако, значительного накопления ванадия не обнаруживается. По всей вероятности это связано с высокой гумусированностью изучаемых почв и высоким содержанием железа.

Барий (Ba). Его содержание в почвах колеблется в почвах в широких пределах от 16 до 2370 мг/кг. Кларк бария в земной коре составляет 390 мг/кг. ПДК бария в России не разработана. По данным Ю.Н. Водяницкого [2] его мало в торфянистых почвах – до 85 мг/кг, в подзолистых и дерново-подзолистых – до 220мг/кг. Больше всего его содержится в черноземных почвах на лессовидных породах – от 525 до 960 мг/кг. Барий

концентрируется в железисто-марганцевых конкрециях, которые широко распространены в полугидроморфных и гидроморфных аналогах черноземов на территории Западной Сибири (лугово-черноземных, черноземно-луговых и луговых почвах).

В России в настоящее время значение бария недооценено, именно это имеет определенную важность и для засоленных агроландшафтов Барабы. Установлено, что высокое содержание бария в растениях и кормах в сочетании с высоким содержанием стронция может привести к нарушению кальциевого обмена и тяжелому заболеванию костной системы (уровской болезни) человека.

Как видно из данных таблицы 2, высокое содержание бария в почвах на изучаемой катене приходится на элювиальную позицию. Оно колеблется в пределах от 480 до 600 мг/кг с небольшими вариациями и приближается к величине кларка. На транзитной и аккумулятивной позициях катены в профиле почв содержание бария несколько меньше – в пределах от 360 – 370 в верхних гумусовых горизонтах до 450 – 500 мг/кг. Следует отметить, что на этом фоне выделяется горизонт $B_к$ погребенной почвы в транзитной зоне, где бария содержится всего 290 мг/кг.

Таблица 2

Профильное распределение валового содержания ванадия, бария и хрома в засоленных агроландшафтах северо-восточной части Барабинской равнины

Геохимическая позиция, № разреза, почва	Горизонт, глубина взятия образца, см	Микроэлементы, мг/кг почвы		
		V	Ba	Cr
Элювиальная, разрез №1, лугово-черноземная среднемощная среднесуглинистая	$A_{пах}$ 0-18	29.9	481	79,5
	A_1 25-35	41.6	602	109,0
	AB 50-60	32.4	430	107,0
	B_1 70-80	42.9	591	141,0
	$B_к$ 110-120	36.1	561	102,0
Транзитная, разрез №2, черноземно-луговая солончаковатая супесчаная	A 0-10	20.7	362	51,0
	A_1 10-24	15.1	311	66,0
	AB_g 30-40	13.5	284	48,2
	B_g 50-60	15.5	355	50,8
	$A_{пог}$ 80-90	28.6	451	92,0
	$B_к$ 100-110	15.2	290	59,8
Аккумулятивная, разрез №3 Солонец луговой средней солончаковатый тяжелосуглинистый	A 0-20	19.4	374	74,4
	B_1 20-30	19.3	339	56,7
	B_2 30-50	24.6	390	77,1
	B_3 50-60	31.2	485	83,4
	B_4 70-80	28.9	504	87,4
ПДК		150	Не разработана	100

Хром (Cr) занимает 21место среди химических элементов земной коры. Его кларк равен 122мг/кг. По Виноградову кларк хрома в почвах мира равен 200 мг/кг. В процессе более глубокого и детального изучения хрома его кларк несколько изменялся, в основном, в сторону уменьшения [7]. Установлено, что в почвах концентрация валового хрома возрастает от сельских поселений (50–58мг/кг) к городам с развитой индустриальной промышленностью (90–100мг/кг). Избыток хрома в почвах резко снижает их биологическую активность.

В почвах изученной нами катены на элювиальной позиции валовое содержание хрома в пахотном горизонте лугово-черноземной почвы равно 79,5мг/кг, что ниже ПДК – 100мг/кг. С глубиной валовое содержание хрома возрастает и находится в пределах ПДК, возрастая в горизонте В до 141 мг/кг. Заметного передвижения его вниз по катене не наблюдается – в транзитной позиции его количество меняется с глубиной от 51 до 92 мг/кг. В аккумулятивной зоне содержание хрома несколько больше, чем в транзитной, но ниже, чем в элювиальной. Полученные результаты по содержанию валового хрома

свидетельствуют о том, что он слабо передвигается по катене, находится в достаточно закрепленном состоянии, и накопления его в транзитной и аккумулятивной позициях не происходит.

Выводы

1.В засоленных агроландшафтах Барабинской равнины максимальное содержание ванадия, бария и хрома приходится на элювиальную позицию катены, где сформировалась лугово-черноземная среднемощная среднесуглинистая почва. В транзитной и аккумулятивной позициях их накопление не происходит.

2. По профилю почв данные химические элементы распределены более-менее равномерно.

3.Содержание ванадия значительно ниже ПДК, и он не является элементом – загрязнителем. Количество бария в профиле изучаемых почв не вызывает угроз для санитарно-гигиенической обстановки территории. Его содержание в засоленных агроландшафтах Барабы значительно ниже кларка в земной коре. Содержание хрома в профиле зональной почвы на элювиальной позиции находится практически на грани ПДК. Передвижение его по катене не наблюдается. Применение на таких почвах удобрений или мелиорантов может привести к негативным последствиям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Состояние окружающей среды. Программа ООН по окружающей среде. М.: ВИНИИТИ,1980,162с.
2. Водяницкий Ю.Н. Экотоксикологическая оценка опасности тяжелых металлов и металлоидов в почве. Агрохимия, 2012, №2, С. 75 – 84.
3. ГОСТ 17.4.1.02. – 83. Охрана природы. Почва. Классификация химических веществ для контроля загрязнения. М., 1983. 12с.
4. Практикум по агрохимии /под редакцией В.Г. Минеева. – М.: Изд – во МГУ, 2001. – 687с.
5. Верихов Б.В. Гигиеническая оценка химического воздействия на состояние костно-мышечной системы у детей в промышленных городах Пермской области. Автореф. дис, …канд. мед. наук. Пермь,2007. 27с.
6. Иванов В.В. Экологическая геохимия элементов. Кн.1 – 6, М.: Недра – Экология, 1994 – 1997.
7. Bowen H.J.M. Environmental chemistry of elements N, Y. :Acad. Press, 1979, 333p.

УДК: 631.53.027:631.81:633.34

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ СОИ ПРИ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКЕ СЕМЯН БИОПРЕПАРАТОМ

В.А. Сергеева, канд. с.-х. наук, доцент
И.С. Муравьёва, А.С. Пыхтин, М.Н. Пигунов – магистранты
Белгородский государственный аграрный университет

Аннотация. В условиях различных вегетационных периодов Ценрально-Черноземного региона на черноземе типичном было изучено 6 сортов сои: Белгородская 48, Белгородская 7, Белгородская 8, Максус, Кофу, Виктория. А также влияние на их урожайность и эффективность возделывания обработки семян и вегетирующих растений биопрепаратом Биогор КМ на фоне инокуляции семян. При обработке семян и вегетирующих растений биопрепаратом Биогор КМ получены лучшие результаты экономической эффективности в сравнении с контролем, исключение составили сорта Белгородская 48, Белгородская 7. Средняя урожайность по фону Биогор КМ составила 2,61 т/га, стоимость продукции с гектара 54845 руб.(на контроле 52360 руб.), затраты в среднем по сортам были на 529 руб./га больше контроля, себестоимость была ниже 9151 руб., а уровень рентабельности был выше, чем в среднем по контролю на 5,4 % и составил 130,5 %. По коэффициентам эффективности значительных различий между фонами не установлено, однако на фоне обработки биопрепаратом максимальное значение коэффициента энергетической эффективности – 5,7, биоэнергетической

эффективности – 4,4 было получено у сорта сои Максус.

Ключевые слова: соя, сорта, инокуляция, биопрепарат, экономическая эффективность, биоэнергетика

Вопросы агротехники сои, а в частности применение биопрепаратов при обработке семян и обработках по вегетации изучаются регулярно, но до сих пор в связи с производством новых штаммов микрооорганизмов, изучаемая тема остается актуальной, особенно в Белгородской области, где наши исследования отличаются новизной и практической значимостью *[2,6]*.

При переходе на биологизацию растениеводства для увеличения производства экологически безопасной продукции необходимо повсеместное сокращение традиционных методов защиты растений и переход к внедрению биопрепаратов. В мировой практике использование биопрепаратов перспективное, а в нашей стране еще и малоизученная тематика исследований *[2,4]*.

Особую актуальность в условиях стремления отечественной промышленности к импортозамещению приобретает применение своих местных препаратов, не уступающих по эффективности зарубежным аналогам, и стоящих значительно дешевле [1,3].

Целесообразность и высокая эффективность инокуляции семян бобовых культур совместно с обработкой семян и вегетирующих растений различных сортов сои была показана в ряде исследований, проведенных как в Центральном Черноземье, так и в других регионах соесеяния, где используют различные препараты. Однако совместное применение инокулянтов и биопрепаратов и их экономическая и биоэнергетическая эффективность, на наш взгляд, изучена недостаточно [1,5].

В наших полевых опытах использовали для инокуляции семян сои Нитрагин КМ, в котором содержится высоковирулентный штамм клубеньковых бактерий Bradyrhizobium japonicum, а в качестве биопрепарата использовали Биогор, КМ (производства НТЦ «БИО»), представляющий собой консорциум микроорганизмов.

Цель исследований – определить экономическую и биоэнергетическую эффективность обработки семян и вегетирующих растений различных сортов сои биопрепаратом в сочетании с предпосевной инокуляцией семян в условиях Центрально-Черноземного региона.

В 2018-2019 гг. полевые опыты закладывали по общепринятой методике, в качестве минеральных удобрений вносили 1 ц селитры под предпосевную культивацию, обрабатывали семена сортов сои инокулятном и биопрепаратом. Высевали сорта сои Белгородская 48, Белгородская 7, Белгородская 8, Максус, Кофу и Виктория в оптимальные сроки с нормой высева 0,8 млн. шт./га всхожих семян, глубина посева 3-4 см. По вегетации проводили две обработки биопрепаратом. Предшественником в опыте была яровая пшеница. Площадь учетных делянок 25 $м^2$ в четырехкратной повторности, размещение систематическое.

Почва опытного участка чернозём типичный с содержанием гумуса в пахотном слое – 4,54 %, pH солевой вытяжки – 5,4, содержание легкогидролизуемого азота – 137 мг/кг, подвижного фосфора – 138 мг/кг, обменного калия – 126 мг/кг почвы.

Климатические условия вегетационных периодов в годы опытов были типичными для региона, не отличались контрастностью по температуре и осадкам. В 2017 году вегетация сои проходила при избытке тепла и незначительном дефиците влаги. Температура воздуха была на 2,4^{0}С больше, а осадков выпало на 49,2 мм меньше среднемноголетней нормы. Условия в 2018 году тоже были теплее в среднем на 2,7 ^{0}С, по осадком мало отличались от условий 2017 года. В 2019 году осадков за вегетацию сои выпало на 36 мм больше обычного, а среднесуточная температура на 1,4 ^{0}С меньше. Применение инокуляции совместно с обработкой семян и вегетирующих растений сои биопрепаратом позволило растениям снивелировать неблагоприятные условия вегетации, о чем свидетельствует полученный уровень урожайности, который в среднем за три года

изменялся от 2,35 т/га до 2,67 т/га на контроле и от 2,48 т/га до 2,87 т/га на опытных вариантах.

Анализ экономической эффективности возделывания сортов сои в зависимости от обработки семян и вегетирующих растений биопрепаратом свидетельствует о выгодности возделывания всех изучаемых сортов. Среднегодовая стоимость тонны зерна сои сложилась на уровне 21000 руб. Производственные затраты по сотам отличались значительно от 22604 руб. до 24680 руб., были наименьшими у сорта Белгородская 8 – 24411 руб., это связано с разной стоимостью семян сортов сои. Себестоимость производства тонны зерна сои на контроле (инокуляция семян, но без обработки биопрепаратом) была выше, чем на варианте Биогор КМ, изменялась по сортам от 8512 руб. (Максус). до 9883 (Белгородская 8) руб. за тонну, что объясняется меньшим уровнем урожайности. Чистая прибыль на контроле по сортам также существенно варьировала от 26746 руб. (Белгородская 7) до 33344 руб. (Максус), в среднем по сортам на этом фоне прибыль составила – 29079 руб. Уровень рентабельности производства зерна сои так же находился в прямой зависимости от уровня урожайности сортов и изменялся от 112,5% (Белгородская 8) до 146,7 % (Максус). Среднесортовой уровень рентабельности на контроле составил 125,1 %.

При обработке семян и вегетирующих растений биопрепаратом Биогор КМ получены лучшие результаты экономической эффективности в сравнении с контролем, исключение составили сорта Белгородская 48 и Белгородская 7. Средняя урожайность по фону составила 2,61 т/га, стоимость продукции с гектара 54845 руб. (на контроле 52360 руб.), затраты в среднем по сортам были на 529 руб./га больше контроля, себестоимость была ниже 9151 руб., а уровень рентабельности был выше, чем в среднем по контролю на 5,4 % и составил 130,5 %.

Лучшие экономические результаты, характеризующие отзывчивость сорта на обработку биопрепаратом, получены у сорта Максус – чистая прибыль 36723 руб., уровень рентабельности 156 %.

Более точно установить влияние приемов по уходу за растениями на урожайность позволяет проведенная нами оценка биоэнергетической эффективности возделывания сортов сои в зависимости от обработки биопрепаратом на фоне инокуляции семян. На фоне обработки семян и растений сортов сои получены лучшие результаты по эффективности которые в целом отражали сформированный сортами уровень урожайности. В среднем по фону Биогор КМ выход обменной энергии с гектара составил 37,3 ГДж, затраты совокупной энергии 7,7 ГДж/га, чистый энергетический доход 29,6 ГДж/га, коэффициент энергетической эффективности 4,8 и биоэнергетический коэффициент 3,8. По коэффициентам эффективности значительных различий между фонами не установлено однако на фоне обработки биопрепаратом максимальное значение коэффициента энергетической эффективности – 5,7, биоэнергетической эффективности – 4,4 было получено у сорта сои Максус.

Таким образом, среди изучаемых сортов сои наиболее экономически и энергетически эффективными оказались сорта Максус, Белгородская 8 и Виктория.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Муравьев А.А. Результаты сравнительного изучения сортов сои белгородской селекции в условиях Белгородской области // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2017. – № 10-1. – С.116-121; URL: https://applied-research.ru/ru/article/view?id=11873

2. Муравьев А.А. Влияние инокуляции семян белгородским нитрагином КМ на урожай и качество зерна сортов сои в лесостепи ЦЧР [Текст] / А.А. Муравьев, В.А. Сергеева // Аграрная наука. – 2017. – № 9-10. – С. 24 – 28.

3. Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур (на примере Белгородской области) [Текст] / А.В. Турьянский, В.И. Мельников, Л.А. Селезнева, Н.Р. Асыка, В.Ф. Ужик и др. – Белгород: Изд. Константа, 2014. – 462 с.

4. Муравьев А.А. Сравнительная эффективность Нитрагина КМ и аммиачной селитры при возделывании сои Белгородская 8 в лесостепи ЦЧР [Электронный ресурс] / International Journal of Green Pharmacy. – 2018.

– Vol 5/ Issue 03 March – P. 1554-1560; URL: http://www.iajps.com/pdf/march2018/29.IAJPS29032018.pdf
5. Муравьев А.А. Экономическая и биоэнергетическая эффективность возделывания сортов сои [Текст] / А.А. Муравьев, А.Г. Демидова // Материалы международной научно-практической конференции Проблемы и решения современной аграрной экономики – Белгород: Белгородский ГАУ, 2017. – С 147-148.
6. Демидова А.Г. Влияние агротехнических приемов на формирование элементов структуры продуктивности сортов сои [Текст] / А.Г. Демидова, А.А. Муравьёв // Материалы международной научно-практической конференции Проблемы и решения современной аграрной экономики – Белгород : Белгородский ГАУ, 2017. – С 147-148.

УДК:632.4:633 (571.1)

ВРЕДОНОСНОСТЬ ГРИБОВ РОДА *FUSARIUM* НА СЕМЕНАХ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Я.С. Скрябин, аспирант
Е.Ю. Торопова, д-р биол. наук, проф
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В данной статье рассматривается проблема,массовое ежегодное распространение грибов рода *Fusarium* в семенном зерне яровой пшеницы, яровом ячмене, льне, горохе и сое в Западной Сибири. Сегодня она выше экономических порогов вредоносности. Эксперименты подтверждают, что лабораторная всхожесть семян под влиянием культуральной жидкости грибов рода *Fusarium* снижалась от 26 до 92% от контроля. Так же подтверждается что, биологическая эффективность биопрепаратов Фитоп 3.68 и Фитоп 14.72в ограничении роста грибов *F.sporotrichioides* и *F.incarnatum* в составила 44,4-60%.

Ключевые слова: полевые культуры, семена, фузариоз, биопрепараты, антагонистическое действие, лабораторная всхожесть, биологическая эффективность.

Введение.В настоящее время фитосанитарная ситуация Западной Сибири имеет достаточно большой перечень заболеваний характерные к нарастанию. В их число входят и фузариозные инфекции, возбудителями которых являются грибы рода*Fusarium*[Торопова и др., 2013; 2018; 2019].

Виды грибов рода *Fusarium* широко распространены в увлажненные годы Сибири – зонах подтайги, тайги, северной лесостепи [Чулкина, 1979; Чулкина, 1987; Торопова и др., 2013; 2018]. Грибы этогородаотносятся к группе почвенных вредных организмов [Чулкина и др., 2000]. Для фузариевых грибов благоприятносочетание в почве тепла и высокой влажности, наличие воздуха, хотя многие фузарии являются факультативными анаэробами [Билай, 1977]. Тем не менее, могут быть наразличных животных и растительных субстратах, в воде и других местах обитания.

На данный момент,основной задачей аграрного производства является получение здоровых и высококачественных семян сельскохозяйственных культур[Торопова, Стецов, 2018]. Цель работы–выявление степени распространенности и вредоносности грибов рода *Fusarium* насеменах полевых культур в Сибири. Для реализации цели, мы должны решить следующие задачи:

1. Установить влияние культуральных жидкостей грибов рода Fusarium на посевные качества семян полевых культур;

2. Оценить эффективность биологических препаратов в подавлении роста колоний грибов рода Fusarium.

Методы исследований

Материалами исследований служили фитопатогенные грибы рода *Fusarium* и биопрепараты

Исследования проводились в 2017-2019г. в лаборатории фитосанитарной диагностики и прогноза НГАУ. Обследовали зерно из Новосибирской, Томской, Кемеровской, Тюменскойобластей, Алтайского и Красноярского краев.

Для определения распространенности грибов рода *Fusarium* семена полевых культура нализировали по ГОСТ 12044-93[Фитосанитарная…, 2017].

Семена зернобобовых и технических культур закладывали на анализ методом «влажной камеры», а зерновые культуры закладывали методом «влажных рулонов».

Для определения биологической эффективности препаратов марки Фитоп против фитопатогенных грибов проводили методом «встречных колоний». Для исследования ферментативной активности исследуемые три варианта культур микроорганизмов выращивали на жидкой среде КДА.

Результаты и обсуждения

Влияние культуральной жидкости гриба *Fusarium culmorum* на посевные качествасемян зерновых культур представлено в таблице 1.

Таблица 1.

Влияние культуральной жидкости гриба *Fusarium culmorum* на качество семян зерновых культур

Культура	Изменение (отклонениеот контроля), %				
	лабораторная всхожесть	распространен-ность симптомов корневой гнили	длинаростка	длина корней	число корней
Пшеница	-84,0*	-	-87,0*	-66,0*	-20,0*
Полба	-92,0*	-	-90,0*	-94,0*	-71,0*
Ячмень	-46,0*	+86,0*	-92,0*	-63,0*	-59,0*
Овёс	-26,0*	+8,0*	-34,0*	-31,0*	-11,0*
Примечание: *различия с контролем достоверны на 5% уровне значимости					

Результаты исследований показали, чтозамачиваниесемян в культуральной жидкости гриба *Fusarium culmorum*о казало негативное влияние на посевные качества всех исследуемых зерновых культур. Лабораторная всхожесть семян снижалась от 26 до 92%. Самой толерантной культурой к токсинам гриба *F. Culmorum* оказался овес. Распространение корневой гнили на нём составлялооколо 8%, в отличиеот других зерновых культур. Он оказался в 3,5 раза более устойчив к токсинам гриба, чем пшеница и полба. Самое большое влияние *F. Culmorum*о казал насемена полбы и пшеницы. Различия по всем показателям и вариантам были достоверными на 5% уровне значимости.

Дальнейшим этапом работы было изучение влияния культуральной жидкости гриба *F. Culmorum* на рост и развитие проростков зернобобовых культур: гороха и сои (табл. 2).

Таблица 2.

Влияние гриба *Fusarium culmorum* на качество семян зернобобовых культур

Культуры	Изменение (отклонениеот контроля) %		
	лабораторная всхожесть	распространенность симптомов корневой гнили	длинаростка
Горох	-50,0*	+96,0*	-81,0*
Соя	-56,0*	+92,0*	-81,0*
Примечание: *различия с контролем достоверны на 5% уровне значимости			

F.culmorum оказывал так же негативное влияние и на семена зернобобовых культур: гороха и сои. Вредоносность гриба *F.culmorum* на этих культурах была примерно одинаковой. Лабораторная всхожесть снижалась в 2 раза по сравнению с контролем, при этом распространенность корневой гнили увеличивалась почти на 100%. Проростки из зараженных семян были намного менее жизнеспособны и с высокой вероятностью при

посеве могут погибнуть в почвеещe до момента появленияна поверхности почвы. Различия по всем показателям и вариантам были достоверными на 5% уровне значимости.

Влияние замачивани ясемян в культуральной жидкости гриба *F.culmorum* на рост и развитие проростков технических культур (рапс, подсолнечник, хлопчатник, гречиха) представлено в таблице 3.

Таблица 3.

Влияние культуральной жидкости *Fusarium culmorum* на качество семян технических культур

Культура	Изменение (отклонениеот контроля) %		
	лабораторная всхожесть	распространенность симптомов корневой гнили	длинаростка
Рапс	-13,0	+10,0	-22,0
Подсолнечник	-26,0*	+16,0*	-26,0*
Хлопчатник	-60,0*	+92,0*	-44,0*
Гречиха	-48,0*	+98,0*	-77,0*
Примечание: *различия с контролем достоверны на 5% уровне значимости			

Наиболее восприимчивыми культурами к воздействию токсинов *F. culmorum* на качествосемян оказались хлопчатник и гречиха. Порапсу различия между контролем и опытом оказались статистически недостоверны.

Изучение влияния культуральной жидкости гриба *Fusarium sporotrichioides* на посевныекачествасемян полевых культур представлено в таблице 4.

Таблица 4.

Влияние культуральной жидкости гриба *Fusarium sporotrichioides* на качествосемян полевых культур

Культура	Изменение (отклонениеот контроля), %		
	лабораторная всхожесть	распространенность симптомов корневой гнили	Длина ростка
Пшеница	-2,0	+66,0	-34,0
Ячмень	-50,0*	+60,0*	-15,0*
Овёс	-45,0	+65,0	-6,0
Горох	-90,0*	+100,0*	-73,0*
Соя	-70,0*	+100,0*	-52,0
Лён	-90,0	+70,0	-80,0
Примечание: *различия с контролем достоверны на 5 % уровне значимости			

Результаты исследований показали негативное влияние замачиваниясемян зерновых, зернобобовых и технических культур в культуральной жидкости грибом *F.sporotrichioides* на посевные и фитосанитарные качества. Лабораторная всхожесть семян под влиянием токсинов фитопатогена снижалась на всех культурах, причем на ячмене и овсе отклонение от контроля достигали 2-кратного уровня. Распространенность симптомов корневой гнили на зерновых культурах увеличивалась с 60 до 66%.

Проростки из зараженных семян были намного менее жизнеспособны и с высокой вероятностью при посеве могут погибнуть в почвеещe до момента появленияна поверхности почвы, как это произошлос проростками гороха.

Эффективность биопрепаратов марки Фитоп против грибов рода *Fusarium*

Учитывая возможность биоконтроля грибов рода *Fusarium*, мы провели лабораторные исследования влияния ряда препаратов марки Фитоп нарост колоний трех распространенных в регионе фитопатогенов. Исследования показали, что биологические препараты оказали положительное влияние на подавление роста большинства

фитопатогенных грибов в культуре (рисунок 1).

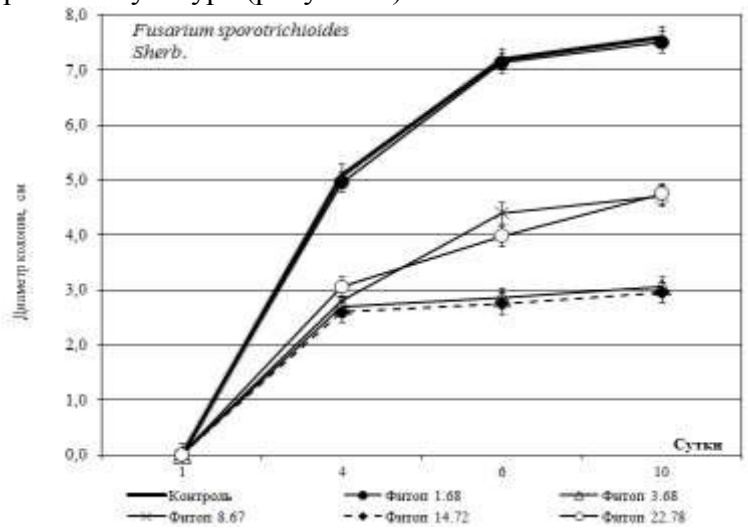


Рисунок 1 - Влияние биопрепаратов на диаметр колоний фитопатогенного гриба ***Fusarium sporotrichioides***

$НСР_{05}$ по вариантам = 0,5; $НСР_{05}$ податам учета = 0,35)

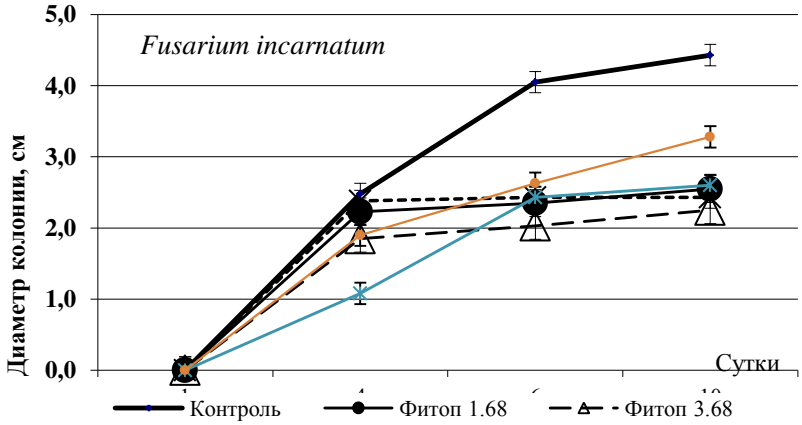


Рисунок 2. - Влияние биопрепаратов на диаметр колоний фитопатогенного гриб ***Fusarium incarnatum***

$НСР_{05}$ по вариантам = 0,5; $НСР_{05}$ посрокам = 0,35

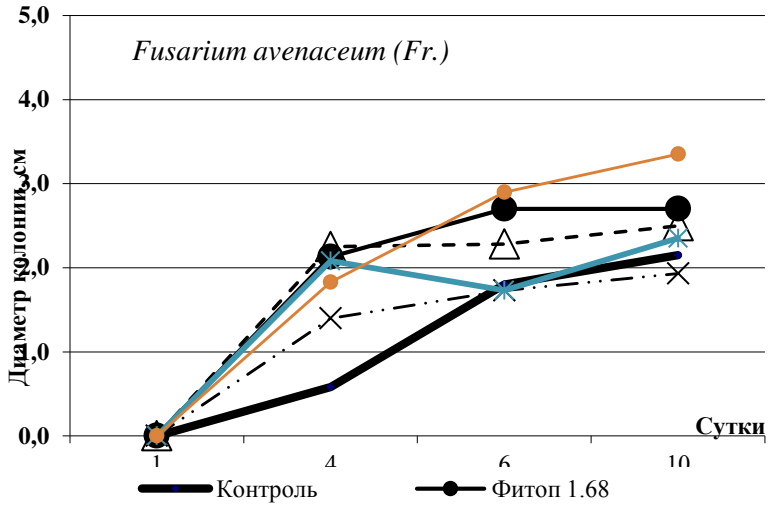


Рисунок 3. - Влияние биопрепаратов на диаметр колонии фитопатогенного гриба ***Fusarium avenaceum***

$НСР_{05}$ по вариантам = 0,5;$НСР_{05}$ посрокам = 0,35

Была проведена оценка влияния биопрепаратов на 3 вида грибов рода *Fusarium*. Самое активное подавление роста (уменьшение диаметра колонии) наблюдалось у вида *F.sporotrichioides.* Наиболее эффективными против этого фитопатогена оказались биопрепараты Фитоп 14.72 и Фитоп 3.68. Сдерживание роста гриба под влиянием этих препаратов происходило почти в 2 раза. При использовании препаратов Фитоп 8.67 и Фитоп 22.78 происходило уменьшениероста колонии в 1,2 раза посравнению с контрольным вариантом (без внесения биопрепарата) (см. рисунок 1).

Против гриба *F.incarnatum* наиболее эффективными оказались препараты Фитоп 14.72, Фитоп 3.68, Фитоп 8.67 и Фитоп 1.68. На 4 сутки Фитоп 14.72 замедлял развитие колоний этого вида в 1,5 разапосравнениюс контролем и другими биопрепаратами (рисунок 2).

Биологические препараты практически неоказали ингибирующего действия нарост колоний гриба *F.avenaceum.* Биопрепараты стимулировали рост колоний этого фитопатогена на 4 сутки в 1,2 раза по сравнению с контролем. Только на 10 суткиФитоп 1.68; Фитоп 3.68 и Фитоп 8,67 незначительно притормозили рост гриба (рисунок 3).

Таким образом, исследования показали, что современные биопрепараты серии Фитоп оказывают ингибирующее влияние нарост исследуемых фитопатогенов, за исключением *F.avenaceum*. Лучшую эффективность показали биопрепараты Фитоп 14.72; Фитоп 3.68, худшую – Фитоп 1.68.

Против гриба *F.sporotrichioides* лучшую эффективность показали Фитоп 14.72, Фитоп 3.68, Фитоп 22.78; против *F.incarnatum*- Фитоп 14.72, Фитоп 3.68, Фитоп 8.67; против гриба *F. avenaceum* эффективен был Фитоп 8.67.

Наиболее эффективными биопрепаратами против всего комплекса тестируемых фитопатогенов были Фитоп 3.68 и Фитоп 14.72, их биологическая эффективность в ограничении роста грибов *F.sporotrichioides* и *F.incarnatum* в среднем составила 60 и 44,4% соответственно.

Выводы

В результате проведенных исследований абсолютно устойчивых полевых культур к воздействию культуральной жидкости *Fusarium culmorum* выявлено не было. Все исследуемые полевые культуры постепени устойчивости к токсинам гриба *F.Culmorum* были разделены на 3 группы: умеренно восприимчивые (овес, подсолнечник, рапс); восприимчивые (ячмень, гречиха) и высоко восприимчивые (пшеница, полба, горох, соя, хлопчатник).

Полевых культурустойчивых к токсинам *Fusarium sporotrichioides* обнаружено не было. Лабораторная всхожесть и развитие проростков семян всех исследованных культур достоверно негативно реагировали на культуральную жидкость фитопатогена.

Биологические препараты оказали положительное влияние на подавление роста *F.sporotrichioides* и *F.incarnatum*. Лучшую комплексную эффективность показали биопрепараты Фитоп 14.72; Фитоп 3.68, худшую – Фитоп 1.68.

Против *F.sporotrichioides* лучшую эффективность (60%) показали Фитоп 14.72, Фитоп 3.68, Фитоп 22.78; против *F.incarnatum* эффективность на уровне 44,4% показали Фитоп 14.72, Фитоп 3.68 и Фитоп 8.67.Против *F.avenaceum* достоверной эффективности испытанных биопрепаратов в подавлении роста колоний выявлено не было.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ашмарина Л.Ф. Видовой состав возбудителей фузариозов сельскохозяйственных культур в Западной Сибири/Л.Ф. Ашмарина, И.М. Горобей; Рос.акад. с.-х. наук. Сиб. Отд-ние, Сиб. Науч-исслед. ин-т кормов//Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2008. - №12. – С. 42-46.
2. Биопрепараты наоснове бактерий рода Bacillus для управления здоровьем растений: монография / М.В. Штерншис, А.А. Беляев, В.П. Цветкова, Т.В. Шпатова, А.А. Леляк, С.А. Бахвалов; М-восельского хоз-ваРФ, Новосибирский государственный аграрный ун-т. – Новосибирск: Издательство СОРАН, 2016. – 233 с.
3. Билай В. И. Фузарии. Киев: Наукова Думка. 1977. 443с.

4. ГОСТ 12044-93 Семенасельскохозяйственных культур. Методы определения зараженность болезнями//Межгосударственный совет по метрологии и сертификации, Минск, 1993 – 35с.
5. ТороповаЕ.Ю., Воробьева И.Г., Мустафина М.А., Селюк М.П. Грибы рода *Fusarium* на зерне пшеницы в Западной Сибири // Защита и карантин растений. 2019. №1. С.21-23.
6. Петров А.Ф., Лаврищев И.Е. Влияние биологических препаратов ФИТОП 8.67-8 И АГРОФИТ-ГУМАТ-В на урожайность Кивано. Петров А.Ф., Лаврищев И.Е. / В сборнике: Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий Сборник IV Всероссийской (национальной) научной конференции. Новосибирск, 2019. С. 59-61.

УДК 633.15 (470.57)

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Ю.В. Сотченко, канд. с.-х. наук, заведующий отделом селекции кукурузы
Е.Ф. Сотченко канд. биол. наук, заведующая отделом селекции кукурузы на иммунитет
Б.Н. Сотченко, научный сотрудник отдела селекции кукурузы
Всероссийский научно-исследовательский институт кукурузы
Б.Г. Ахияров, канд. с.-х. наук, доцент
Р.И. Абдульманов, канд. с.-х. наук, доцент
Башкирский государственный аграрный университет

Аннотация. В Республике Башкортостан в основном кукуруза возделывается как кормовая культура – для приготовления силоса и на зеленую подкормку животных. Однако зеленая масса, состоящая в основном из стеблей и листьев, без початков обычно состоит до 88-90% воды и приготовленный из такой массы силос содержит небольшое количество сухих веществ и особенно белка. Питательность такого корма недостаточно высокая и сравнительно низкая окупаемость продукцией животноводства. Наиболее высококачест-венный и питательный корм можно получить из зерна кукурузы или из надземной массы с зерном молочной, молочно-восковой и восковой спелости. В 1 кг зерна содержится 1,34 кормовой единицы и 78 г переваримого протеина, питательную ценность зерна – 1880 кДж/кг.

Ключевые слова: кукуруза, биологические особенности, рост и развитие, Республика Башкортостан.

В Республике Башкортостан в основном кукуруза возделывается как кормовая культура – для приготовления силоса и на зеленую подкормку животных. Однако зеленая масса, состоящая в основном из стеблей и листьев, без початков обычно состоит до 88-90% воды и приготовленный из такой массы силос содержит небольшое количество сухих веществ и особенно белка. Питательность такого корма недостаточно высокая и сравни-тельно низкая окупаемость продукцией животноводства. Наиболее высококачественный и питательный корм можно получить из зерна кукурузы или из надземной массы с зерном молочной, молочно-восковой и восковой спелости. В 1 кг зерна содержится 1,34 кормовой единицы и 78 г переваримого протеина, питательную ценность зерна – 1880 кДж/кг.

Природные условия большей части территории нашей республики, где сумма положительных температур воздуха за период май-вторая декада сентября достигает 2000-2300°С, достаточны для выращивания районированных гибридов кукурузы до восковой спелости зерна в початках [1, 2, 5].

Кукуруза (Zea mays L.) относится семейству мятликовые (Poaceae). Однолетнее травянистое растение, встречающееся только в культуре. Однодомное, но раздельнополое. Стебель прямой, высотой до 5-6 м. Облиственность стеблей кукурузы различная – от 5 до

28 листьев на одном растения. Стебель имеет утолщения – узлы (в подземной части 4-9, а в надземной 5-28). Количество их с ростом стебля не увеличивается, потому что, в высоту стебель развивается благодаря удлинению междоузлий. На нижних узлах надземной части иногда формируются боковые побеги-пасынки, заканчивающиеся соцветием. Стебель кукурузы в отличие от стеблей многолетних растений заполнены внутри губчатой массой, очень сочной в молодом стебле, содержащей до 50% сахара. Животные весьма охотно поедают молодые стебли кукурузы в период трубкование - начало вымётывания. В это время в стебле, листьях и особенно в метелках содержится наибольшее количество белков, в молодых метелках даже больше, чем в зерне. После отцветания, стебель становится грубым и в неизмельченном виде малосъедобным, количество сахара и белков в ней резко уменьшается.

Листья очередные, широколинейные, волнистые, с нижней стороны голые, сверху опушены. Лист сидячий, т.е. не имеет черешка, состоит из листового влагалища и листовой пластинки. Листовое влагалище, прикрепленное нижней частью к стеблю, охватывает его трубкой, придавая стеблю прочность и защищая его от повреждений в раннем возрасте, когда он бывает очень нежным и ломким. У позднеспелых сортов кукурузы на растении больше листьев и более крупные, чем у раннеспелых (у позднеспелых 24-28 листьев, у ранних 8-10 листьев). Общая поверхность листьев на одном растении у позднеспелых сортов кукурузы достигает 1 $м^2$. Благодаря меньшей листовой поверхности и более короткому вегетационному периоду раннеспелые сорта по сравнению с позднеспелыми расходуют меньше влаги.

Корневая система мочковатая. На нижних надземных узлах стебля образуются толстые и прочные опорные корни, которые предохраняют растение от полегания и при окучивании влажной почвой снабжают его водой и питательными веществами. В начальные фазы развития растения корни растут в верхнем теплом слое почвы, когда нижние слои еще недостаточно прогрелись, а затем проникают в почву на глубину до 1-2 м. Однако образование мелких корней наверху продолжается, каждый корень дает боковые ответвления, формируя мощную мочку корней, в основном расположенную в верхних слоях почвы. Постоянных корней, идущих от подземных узлов стеблей, насчитывается 20-30 иногда и больше. На основных корнях и боковых ответвлениях много мелких корневых волосков, извлекающих из почвы воду и пищу.

Соцветия раздельнополые. Мужское соцветие (на верхушке стебля) – метёлка, женское (в пазухах листьев) - сложный колос, обычно называется початком (длина 4 – 50 см, диаметр 2-10 см, масса 30 – 500 г). Мужские цветки зацветают обычно через 3-6 дней после выбрасывания метелки. Цветение продолжается 5-6 дней. Во время цветения из обверток початков (женские соцветия) свешиваются в виде пучка нитевидные столбики, каждый из которых заканчивается раздвоенным рыльцем, улавливающим пыльцу с мужских цветков. Опыление женских цветков пыльцой с того же растения (самоопыление) наблюдается очень редко (не более 5%), причем, образующееся зерно дает слабое потомство с пониженной урожайностью. Перекрестное опыление происходит, главным образом, благодаря тому, что мужские и женские цветки на одном и том же растении цветут в разное время: пыльца мужских цветков созревает и высыпается на несколько дней раньше, чем выходят наружу нити початка на том же растении.

Развивается и достигает полной спелости с растения по 1– 4 початка. Плод - зерновка, 1000 зерен 50-1100 г, обычно 100-400 г. Обычно початки имеют цилиндрическую или слабоконусообразную форму. Количество зерен в початке колеблется от 8 до 30, а количество зерен в початке составляет 400-800.

Зерно кукурузы состоит из оболочки, эндосперма и зародыша. Оболочка (перикарпий) представляет собой тонкую кожицу, закрывающую зерновку. Эндосперм состоит из тонкого алейронового слоя, лежащего непосредственно под оболочкой, и внутренней роговидной прозрачной части, из плотно расположенных клеток, заполненных крахмалом, а также мучнистой части из рыхлолежащих крахмальных зерен, занимающих

верхнюю и центральную часть зерна. Эндосперм – источник питания зародыша в период его прорастания. У зубовидной кукурузы оболочка занимает около 5,5% зерна, корневой чехлик – 1%, эндосперм – 82%, зародыш – 11,5%; из общего количества белковых веществ у зерна этой кукурузы в эндосперме содержится 75%, в зародыше – 22%, в оболочке – 2% и в корневом чехлике – 1%; жиров в зародыше 83,5% и в эндосперме – 15%.

По консистенции и морфологии зерновки вид кукурузы делится на 9 ботанических групп: кремнистая (Z. m. imdurata), зубовидная (Z. m. indentata), полузубовидная (Z. m. semidentata), лопающаяся (Z. m. everta), сахарная (Z. m. saccharata), крахмалистая, или мучнистая (Z. m. amylacea), крахмалисто-сахарная (Z. m. amyleosaccharata), восковидная (Z. m. ceratina) - занимают ограниченные площади; плёнчатая (Z. m. tunicata). Разновидностей кукурузы очень много, они сведены к нескольким подвидам (группам), различающимся между собой по форме и характеру поверхности зерна, его химическому составу:

Кремнистая, или обыкновенная, кукуруза (Z. M. indurata Sturt.) имеет зерно в верхушке округлое, по бокам сдавленное, блестящее, твердое; по окружности зерна расположен роговидный эндосперм, а центральная часть зерна заполнена мучнистым эндоспермом. Сорта кремнистой кукурузы возделывают главным образом на зерно, в котором белка значительно больше, чем в зерне кукурузы других групп. Кремнистая кукуруза дает нежную зеленую массу. Среди сортов кремнистой кукурузы много скороспелых.

Зубовидная кукуруза (Z. m. indentata Sturt.) имеет зерно удлиненное, со впадиной на верхушке, в виде конского зуба, с роговидное эндоспермом по бокам зерна и мучнистым эндоспермом внутри его. Зерно используют главным образом на корм, а также для производства этилого спирта. Отличаясь мощным стеблем, крупным початком, сорта зубовидной кукурузы дают большую урожайность силосной массы. На зеленый корм она менее пригодна, так как имеет грубые стебли и мало боковых побегов. Большинство сортов зубовидной кукурузы – позднеспелые.

Большое распространение получили гибриды кукурузы. Гибриды, полученные от скрещивания двух сортов, бывают значительно урожайнее, чем исходные родительские сорта, взятые для скрещивания.

Особенности роста и развития. Выделяют следующие фазы роста и развития кукурузы: всходы, выметывание, цветение початков (появление нитей), молочное, молочно-восковое состояние зерна, восковая спелость и полная спелость зерна. Длительность межфазных периодов определяется сортовыми особенностями, погодными условиями и технологией возделывания.

В среднем по Республике Башкортостан всходы раннеспелой кукурузы отмечаются на 8-9 день, вступление растений в фазу выметывания на 68-71 день, в фазу цветения метелок – 77-79 день, в фазу молочной спелости зерна – 105-108 день и в фазу полной спелости зерна – 117-120 дней после посева [3, 4 ,6].

В начальный период, до образования первого надземного стеблевого узла, кукуруза растет очень медленно. Затем темпы роста постепенно увеличиваются, достигая максимума перед выметыванием. В это время прирост стебля при благоприятных условиях составляют 10-12 см в сутки. После цветения рост их в высоту прекращается. Критические периоды роста и развития растений - фаза 2-3 листьев, когда происходит дифференциация зачаточного стебля, и фаза 6-7 листьев, когда определяется размер початка. Наиболее важные фазы в развитии кукурузы следующие:

1. Формирование метелки, которое происходит у скороспелых, среднеспелых и позднеспелых сортов, соответственно, в фазе 4-7-го листа, 5-8-го и 7-11-го листа;

2. Формирование початка, которое происходит **у скороспелых сортов в фазе 7-11-го листа**, у среднеспелых 8-12-го и у позднеспелых 11-16-го листа. Засуха, переувлажнение почвы, недостаток минерального питания в период цветения и

оплодотворения ухудшают оплодотворение, снижают озерненность початков. Максимальное количество сырой массы у растений отмечается в фазе молочного состояния; сухого вещества – в конце восковой спелости. Для формирования высокого урожая зерна посевы кукурузы должны сформировать листовую поверхность около 40- 50 тыс. $м^3$/га, для зеленой массы – 60-70 тыс. $м^3$/га.

По длине периода вегетации у кукурузы выделяют следующие группы: раннеспелые с продолжительностью от всходов до полного созревания зерна 80-90 дней (листьев на главном стебле 10-12), среднераннеспелые 90-100 дней (12-14 листьев), среднеспелые 100-115 дней (14-16 листьев), среднепозднеспелые 115-130 дней (16-18 листьев), позднеспелые 130-150 дней (18-20 листьев), очень позднеспелые – более 150 дней (более 20 листьев).

Тепло. Кукуруза теплолюбивое растение. Сумма эффективных температур (выше 10°С), необходимая для созревания зерна кукурузы раннеспелых среднеранних гибридов, составляет 800-1100 °С. Семена большинства сортов и гибридов начинают прорастать при температуре 6°С. Оптимальная температура появления всходов 15-18°С. Всходы повреждаются при заморозках на поверхности почвы –3°С. Оптимальная температура для роста и развития 20-24°С. Осенние заморозки (– 3°С) повреждают растения. Кукуруза особенно нуждается в тепле от посева до выметывания метелок, однако высокую температуру и недостаток влаги она хорошо переносит лишь в период от появления всходов до цветения. Во время цветения высокая температура, сухость почвы и низкая влажность воздуха резко снижают урожайность, так как при температуре выше 32°С и относительной влажности воздуха ниже 30% пыльца быстро высыхает, теряет оплодотворяющую способность, что ведет к череззернице.

Влага. Наибольшее количество воды расходует в течение месячного периода, начинающегося за 10-12 сутки до выбрасывания метёлок. За это время накапливает до 80% сухого вещества. Кукуруза весенние засухи хорошо выдерживает, в то же время она в полной мере использует осадки, обычно выпадающие в засушливых районах во второй половине лета. Кукуруза очень отзывчива на содержание влаги в почве, особенно в начале налива зерна. Больше всего кукуруза потребляет влаги в течение десяти дней до выметывания и в 20 дней после выметывания метелки. Для создания 1 кг сухого вещества кукуруза расходует около 300 кг воды (значительно меньше, чем пшеница), однако потребляет воды гораздо больше, чем другие культуры, так как резко превосходит их по урожайность сухого вещества с единицы площади. На переувлажненных почвах кукуруза растет и развивается плохо. Оптимальная влажность почвы 70-80%. НПВ Количество воды, необходимое для прорастания семян 37-44% массы семян. Транспирационный коэффициент 250-400.

Свет. Растение короткого дня, требует интенсивного солнечного освещения. Светолюбивая культура. Она требует хорошего освещения в течение дня и не переносит затемнения, особенно в течение 30-40 дней после появления всходов. Поэтому загущенность посева или засоренность неблагоприятно отражается на ее росте и развитии, растения вытягиваются, становятся слабыми.

Почва. Лучшими почвами для кукурузы считаются черноземы. Пригодны для нее почвы пойм, торфянистые почвы осушенных болот, но не переносит кукуруза кислых почв с близким залеганием грунтовых вод, а также сильно уплотненных или заболоченных. Плохо удается эта культура на солонцах и солончаках, на тяжелых глинистых, трудно прогреваемых почвах.

Требования к питанию. Кукуруза на формирование 1 т зерна с соответствующим количеством стеблей и листвы используется 24-30 кг азота, 10-12 кг фосфора, 25-30 кг калия, по 6-10 кг магния и кальция.

Азот имеет особенно большое значение на ранних этапах роста растений. При его недостатке задерживаются рост и развитие растений. Максимальное поступление азота наблюдается в течение 2-3 недель перед выметыванием. Потребление азота растениями

прекращается после начала молочной спелости зерна.

Фосфор особенно необходим **в начале роста растений, когда закладываются будущие соцветия (фаза 4-6 листьев).** Недостаток его в это время ведет к недоразвитию початков, формируются неправильные ряды зерен. Достаточное обеспечение растений фосфором стимулирует развитие корневой системы, повышает засухоустойчивость, ускоряет образование початков и созревание урожая. Фосфор поглощается растениями в меньших количествах, поступает в них медленнее и равномернее, чем калий и азот. Максимальное потребление его кукурузой приходится на период формирования зерна и продолжается почти до его созревания.

При недостатке **калия** замедляется передвижение углеводов, снижается синтетическая деятельность листьев, ослабляется корневая система и понижается устойчивость кукурузы к полеганию. Калий начинает интенсивно поступать в растение с первых дней появления всходов. К началу выметывания растения поглощают до 90% калия, вскоре после окончания цветения поступление его в растение прекращается (точнее, стабилизируется).

В тоже время для получения зерна кукурузы, кроме природных условий, необходимо раннеспелые гибриды и зерновая технология возделывания [7].

Из кукурузы в стадии восковой и начале полной спелости можно приготовить следующие виды консервированных кормов:

- измельченные початки вместе с обертками или без них; измельченное зерно или зерностержневую смесь с содержанием в зерне 10-12% стержней;
- силос из листостебельной массы;
- Законсервированное влажное зерно (зерностержневая смесь) или початки, измельченные на 2-3 мм, имеют высокую питательность (0,7-1,0 к. ед. в 1 кг), хорошо хранятся и имеют высокую поедаемость животными. Скармливание их свиньям и крупному рогатому скату позволяет хозяйствам обеспечить значительную экономию фуражного зерна.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдулвалеев Р.Р., Исмагилов Р.Р., Ахияров Б.Г. Изменчивость параметров снежного покрова в зависимости от элемента рельефа поля // В сборнике: Социально-экономическая эффективность использования земельных ресурсов в аграрной сфере экономики Республики Башкортостан: современное состояние и пути повышения / Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2018. С. 252-255.

2. Ахияров Б.Г., Минигалиев И.Р., Ахиярова Л.М. Питательность зерна гибридов кукурузы в условиях Республики Башкортостан // В сборнике: Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК / материалы международной научно-практической конференции в рамках XXVII Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2017». – Уфа: Башкирский ГАУ, 2017. С. 15-19.

3. Кузнецов И.Ю., Валитов А.В., Ахияров Б.Г., Абдульманов Р.И. Оценка экономической эффективности приемов возделывания однолетних кормовых культур в Среднем Предуралье // Пермский аграрный вестник. 2018. № 4 (24). С. 57-64.

4. Кузнецов И.Ю., Андрусенко В.А., Ахияров Б.Г. Практикум по методам анализа продукции растениеводства. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2018. – 104.

5. Сотченко В.С., Кузнецов И.Ю., Ахияров Б.Г., Ахиярова Л.М., Сотченко Б.Н. Подбор гибридов кукурузы селекции ФГБНУ ВНИИ кукурузы для условий Республики Башкортостан // Кукуруза и сорго. 2018. № 1. С. 3-8.

6. Сотченко Ю.В., Исмагилов Р.Р., Ахияров Б.Г. Урожайность и качество зерна гибридов кукурузы в условиях Республики Башкортостан // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2018. № 4 (48). С. 39-43.

7. Ismagilov R., Akhiyarov B., Islamgulov D., Ayupov D., Salnikov V. Maize hybrid productivity and grain quality in conditions of the Cis-Ural forest-steppe // AIMS Agriculture and Food. 2019. Т. 4. № 3. С. 604-612.

УДК 635.21

ВЛИЯНИЕ МИКРОЭЛЕНТОВ В ХЕЛАТНОЙ ФОРМЕ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ

О.А. Старовойтова, канд. с.-х. наук
В.И. Старовойтов, д-р техн. наук, проф.
Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха
А.А. Манохина, д-р с.-х. наук, доцент
Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. Применение внекорневых подкормок микроэлементами в виде хелатного удобрения может положительно отразиться на растениях и дать значимую прибавку урожайности. В среднем за два периода хранения наименьшие общие потери оказались на вариантах выращивания картофеля с применением серосодержащего препарата, общие потери составили 4,76% при 5,20-5,38% на контрольных вариантах. Полученные данные подтверждают целесообразность применения микроэлементов в хелатной форме в картофелеводстве.

Ключевые слова: картофель, микроэлементы в хелатной форме, урожайность.

Актуальность работы. Картофель является важным продуктом питания населения. Свыше 50% производства от общего объема потребления картофеля направляется на приготовление разнообразных блюд из картофеля, в первую очередь, в домашних условиях, а также в индустрии общественного питания. Потенциальная урожайность сортов картофеля в России не реализована даже на ½ [1]. Следовательно, для повышения урожайности и качества клубней картофеля важно продолжить поиск новых элементов технологии выращивания [2]. Необходимо рассмотреть варианты внекорневых обработок.

Для повышения урожайности и качества клубней картофеля актуальными являются исследования для разработки технологии возделывания картофеля с элементами использования микроэлементов в хелатной форме.

Методология исследования

Цель исследований – оценка влияния инновационных препаратов, содержащих микроэлементы в хелатной форме, на параметры урожайности и качества клубней картофеля среднеспелого сорта сорта Колобок.

Опыт выполняли соответственно требованиям методики полевого опыта [3] и Методики исследований по культуре картофеля [4].

Исследования проводили на дерново-подзолистой среднеокультуренной, по гранулометрическому составу супесчаной почве экспериментальной базы Коренево (Красково) Московской области в 2016-2017 годах. Задачами исследований являлось установление зависимости изменения урожайности и лежкости клубней от применения инновационных препаратов: с содержанием серы (S); с содержанием микроэлементов в хелатной форме: железо (Fe), цинк (Zn), марганец (Mn), медь (Cu), молибден (Mo), кобальт (Co), бор (B) [5].

Почва на глубине пахотного горизонта характеризуется агрохимическими показателями $А_{пах}$: сумма обменных оснований – 1,5…2,4 мг-экв/100 г; содержание гумуса по методу Тюрина (ГОСТ 26213-91) – 1,99%; подвижный фосфор по Кирсанову (ГОСТ 26207-91) – 380-653мг/кг; обменный калий по Кирсанову (ГОСТ 26207-91) – 134-193 мг/кг; pH_{KCl}, по Алямовскому (ГОСТ 26483-85) – 5,04; гидролитическая кислотность (ГОСТ 26412-91) – 3,46 мг-экв.

Опыт был заложен согласно схеме методом систематического размещения делянок в четырехкратной повторности с густотой посадки 44,4 тысяч кустов / га. Ширина

междурядий – 75 см Предшествующим сидератом были – зерно-бобовые. Площадь учетной делянки составляла – 5,6 м^2.

Осенью выполнили зяблевую вспашку (глубина – 18…22 см) агрегатом с оборотным плугом. Весной для предпосадочной подготовки почвы выполнили рыхление (глубина – 12…15 см) машинно-тракторным агрегатом с дисковой тяжёлой бороной. При нарезке гребней перед посадкой и при уходе за посадками дробно-локально внесено минеральное удобрение (16%:16%:16%) в дозе $N_{40}P_{40}K_{40}$ (перед посадкой) и $N_{100}P_{100}K_{100}$ (при уходе за посадками) машинно-тракторным агрегатом с пропашным культиватором (фон).

Перед посадкой клубни были обработаны по вариантам: водой (второй контроль), серосодержащим препаратам, препаратом, содержащим микроэлементы в хелатной форме для стимуляции и улучшения роста прорастания почек из расчета 10 л/т клубней. Концентрация – 3,0 мл препарата на 1,0 л воды.

Посадку опытных вариантов элитным материалом непророщенными клубнями средней семенной фракции (размер клубней по наибольшему поперечному сечению – 30…53 мм) среднеспелого сорта картофеля Колобок проводили в нарезанные гребни агрегатом с картофелесажалкой с ручной подачей семенных клубней, клубнями в 2016 году – 09 июня, в 2017 г. – 15 мая.

Согласно схеме выполнили двухкратное опрыскивание: в фазу полных всходов и в фазу бутонизация – начало цветения по вариантам: второй контроль – водой и опытные варианты водорастворимыми испытуемыми препаратами серосодержащим и содержащим микроэлементы в хелатной форме. Расход рабочего раствора – 300 л/га (концентрация – 1,5 мл препарата / 1,0 л воды).

Для борьбы с сорняками применяли гербициды: системный пестицид в фазу полных всходов. Против вредителей (колорадский жук) провели одноразовое опрыскивание инсектицидом. Против основных болезней (фитофтороз и альтернариоз) выполнены две химические обработки фунгицидом – контактным пестицидом, первая – в период цветения, последующая – через две недели. Все препараты внесены в рекомендуемой производителем дозе. Расход рабочего раствора – 300 л/га. Уборку клубней картофеля провели во второй декаде августа.

Метеорологические условия в годы исследований оказались влажными: ГТК 2016 года составил 2,16 (очень влажно), 2017 года – 2,06 (влажно) при климатической норме 1,3…1,4. Средняя температура воздуха за вегетационный период 2016 года составила 18,6 ^oC, за период 2017 года – 16,2 ^oC, при норме 16,5 ^oC. Всего осадков за вегетационный период 2016 г. выпало 470,2 мм или 180,5% от нормы (260,5 мм); за период 2017 г. – 378,4 мм или 145,3% от нормы. ГТК [6].

Результаты исследований

По данным наших опытов в среднем в 2016 г. клубни среднеспелого сорта Колобок содержали 247 мг/кг нитратов. В среднем в 2017 г. клубни содержали 206 мг/кг нитратов. Данные, полученные в опытах, показывают, что у клубней сорта Колобок в условиях 2016 года, содержание крахмала в среднем колебалось в пределах 11,9…12,9%. В условиях 2017 года – 12,9…13,2%.

Обсуждение результатов

Величина надземной части растений картофеля часто является решающим факторам, влияющим на интенсивность накопления, величину урожая и коэффициент размножения клубней. Урожайность клубней растений картофеля при благоприятных условиях роста и развития зависит от мощности надземной массы. Обычно, чем мощнее и здоровее куст, тем выше урожай клубней под ним.

В 2016 г. применение исследуемых препаратов положительно повлияло на количество основных стеблей, что, в свою очередь, отразилось на количестве полученных клубней. На вариантах с применением препарата с Fe, Zn, Mn, Cu, Mo, Co, B в хелатной форме получено наибольшее количество основных стеблей – 6,4 шт./куст, что выше, чем

на контроле на 3,0 шт./куст. При применении препарата с S в хелатной форме количество основных стеблей оказалось больше, чем на контроле на 1,4 шт./куст.

В нашем опыте при измерении высоты через три недели после посадки самыми высокими оказались растения на вариантах с применением препарата с Fe, Zn, Mn, Cu, Mo, Co, B в хелатной форме – до 13-17 см; на вариантах с применением препарата с S в хелатной форме – до 7-13 см; с водой – до 11-13 см; растения контрольных вариантов выросли до 6-12 см.

В фазу цветения на опытных вариантах оказалось большее количество основных стеблей, но по высоте и массе они уступили растениям контрольных вариантов (чистый контроль и контроль с водой). Метеоусловия 2016 года оказались такими, что на всех вариантах высота, масса надземной части растений и ассимиляционная поверхность листьев (площадь листьев) оказались значительно больше, чем это бывает в обычные или засушливые по метеоусловиям годы, с высотой растений в фазу цветения 35-50 см, массой ботвы 200-400 г/куст и площадью листьев – 0,40…0,70 $м^2$/куст.

В менее влажных и более благоприятных условиях 2017 года количество основных стеблей при внесении серосодержащего препарата также оказалось больше, чем на контрольном варианте. В отличие от 2016 года, растения всех вариантов набрали примерно одинаковую высоту – 41,5…44,8 см. При этом более высокими оказались кусты вариантов с испытуемыми препаратами с S в хелатной форме и с Fe, Zn, Mn, Cu, Mo, Co, B в хелатной форме – 43,3 см. Масса ботвы оказалась наибольшей на вариантах с применением препарата с S в хелатной форме – 244 г/куст. Применение испытуемых препаратов увеличило площадь поверхности листьев до 0,41…0,44 $м^2$/куст.

В среднем за два года применение препаратов с S в хелатной форме и с Fe, Zn, Mn, Cu, Mo, Co, B в хелатной форме увеличило количество основных стеблей до – 4,4 и 4,7 шт./куст, а растения контрольных вариантов оказались более высокими – 53,6 и 52,7 см.

Основным критерием оценки проведенных мероприятий при возделывания культуры является урожайность [7]. В среднем за два года, несмотря на то, что масса товарных клубней в фазу цветения оказалась примерно на одном уровне на всех вариантах – 0,151…0,157 г/куст, при уборке отмечена существенная разница между опытными и контрольными вариантами.

При анализе данных товарной урожайности, получено, что применение препарата с S в хелатной форме дало прибавку урожайности 1,4…5,9 т/га, по сравнению с контрольным вариантом, препарата с Fe, Zn, Mn, Cu, Mo, Co, B в хелатной форме – 0,6…6,3 т/га. Усредненная урожайность за 2016 год составила 25,7 т/га, $НСР_{05}$ – 0,68 т/га. На вариантах с водой в оба года исследований урожайность оказалась ниже, чем на контроле вследствие большого количества выпавших осадков. Метеоусловия обоих годов исследований оказались очень влажными в течение периода вегетации. Усредненная урожайность за 2017 год составила 28,9 т/га, $НСР_{05}$ – 3,18 т/га.

В среднем за два года применение препарата с S в хелатной форме повысило значение урожайности на 3,7 т/га (14,2%), препарата с Fe, Zn, Mn, Cu, Mo, Co, B в хелатной форме – на 3,5 т/га (13,5%). Существенная прибавка урожайности подтверждает целесообразность использования препаратов с микроэлементами в хелатной форме при выращивании картофеля.

В условиях дождливого 2016 г. количество товарных клубней в среднем составило 97%, в условиях 2017 года – 98%.

На поступление и накопление нитратов в клубнях оказывают влияние, в первую очередь, сортовые особенности, а также стрессовые ситуации и условия вегетации (влагообеспеченность, температура, освещенность и т.д.) [2].

Высокое содержание нитратов в 2016 году можно объяснить тем, что клубни не успели достичь физиологической зрелости и воздействием слишком жаркой погоды с повышенной увлажненностью (среднесуточные значения температуры в августе превышали среднемноголетние значения на 1,0…3,5 °С). Часто значения содержания

нитратов превышали предельно допустимую концентрацию (ПДК) 250 мг/кг [2]. В среднем за два года наименьшее содержание нитратов оказалось на вариантах с применением препарата с S в хелатной форме – 201 мг/кг и препарата с Fe, Zn, Mn, Cu, Mo, Co, B в хелатной форме – 230 мг/кг. В среднем на контрольных вариантах содержание нитратов составило – 245 мг/кг. Применение препаратов положительно сказалось на содержании нитратов в клубнях, так как в полученном урожае этих вариантов клубни оказались крупнее.

В 2016 году более высокое содержание крахмала в клубнях получено на вариантах с применением препарата с Fe, Zn, Mn, Cu, Mo, Co, B в хелатной форме – 12,9%. В 2017 году более высокие значения содержания крахмала в клубнях получены на контрольном варианте, что можно объяснить величиной клубней (клубни были мельче). В среднем за два года содержание крахмала в среднем оказалось в пределах 12,6…12,9%.

Общие потери при хранении картофеля зависят от с условий хранения и от качества заложенных на хранение клубней, что подтверждается полученными данными (таблица 2).

Испытуемые препараты положительно повлияли на лежкость клубней при хранении. В среднем за два периода хранения наименьшие общие потери оказались на вариантах выращивания картофеля с применением препарата с S в хелатной форме, общие потери составили 4,76% при 5,20-5,38% на контрольных вариантах.

Выводы

1. Применение препарата с S в хелатной форме повысило значение урожайности на 3,7 т/га (14,2%). Применение препарата с Fe, Zn, Mn, Cu, Mo, Co, B в хелатной форме – на 3,5 т/га (13,5%). Существенная прибавка урожайности подтверждает целесообразность использования препаратов с микроэлементами в хелатной форме при выращивании картофеля.

2. Более высокий процент товарности оказался на вариантах с применением препаратов с S в хелатной форме и с Fe, Zn, Mn, Cu, Mo, Co, B в хелатной форме – 97,5%. На вариантах «Контроль» и «Вода» – 97,0%.

3. В среднем за два года наименьшее содержание нитратов оказалось на вариантах с применением препарата с S в хелатной форме – 201 мг/кг и препарата с Fe, Zn, Mn, Cu, Mo, Co, B в хелатной форме – 230 мг/кг при 245 мг/кг на контроле.

5. В среднем за два периода хранения наименьшие общие потери оказались на вариантах выращивания картофеля с применением препарата с S в хелатной форме, общие потери составили 4,76% при 5,20-5,38% на контрольных вариантах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Конкурентоспособные технологии семеноводства, производства и хранения картофеля. Старовойтова О.А., Жевора С.В., Старовойтов В.И., Овэс Е.В., Коршунов А.В., Манохина А.А., Балабанов В.И., Федоренко В.Ф., Голубев И.Г., Звягинцев П.С., Зуев В.В., Воронов Н.В. Москва, 2018. 236 с.

2. Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Воронов Н.В., Воронова, Г.С., Манохина А.А. Пути повышения пищевой ценности картофеля. В сборнике: Агротехнологии XXI века Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 85-летию основания Пермской ГСХА и 150-летию со дня рождения академика Д.Н. Прянишникова. Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.Н. Прянишникова. 2015. С. 48-53.

3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований. 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат. 1985. 351 с.

4. Методика исследований по культуре картофеля. – М.: НИИКХ. 1967. 263 с.

5. Макаренков Д.А., Назаров В.И., Шелаков М.Н., Попов А.П. Применение хелатных форм микроэлементов в технологии производства гранулированных удобрений NPK. В сборнике: Актуальные вопросы химической технологии и защиты окружающей среды Сборник материалов VII Всероссийской конференции с международным участием. 2018. С. 139-140.

6. Starovoitova O.A., Starovoitov V.I., Manokhina A.A. The study of physical and mechanical parameters of the soil in the cultivation of tubers. В сборнике: Journal of Physics: Conference Series International Conference on Applied Physics, Power and Material Science. 2019. С. 012083.

7. Манохина А.А. Разработка технологического процесса посадки картофеля с применением

гранулированных органических удобрений (биоконтейнеров). Манохина А.А. Автореферат дис. ... кандидата сельскохозяйственных наук / Моск. гос. агроинженер. ун-т. Москва. 2012. 19 с.

УДК 581.1

ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРЕССА РАСТЕНИЙ

А.С. Ступин, канд. с.-х. наук, доцент
Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

Аннотация. Рассмотрена проблема стресса в современной физиологии растений. Дан обзор различных точек зрения на эту проблему. Отмечены особенности развития стресса у растений. Показаны неспецифические и специфические реакции.

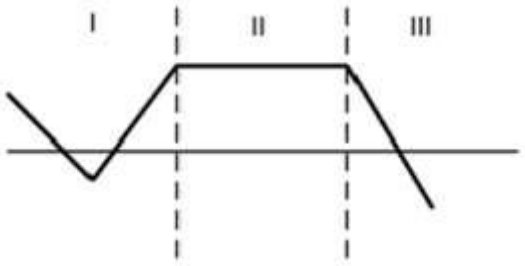
Ключевые слова: адаптационный процесс, стресс, растение, физиология.

Понятие «стресс» введено в науку канадским физиологом Гансом Селье в 1936 г.

Г. Селье определил стресс как «совокупность всех неспецифических изменений, возникающих под влиянием любых сильных воздействий и сопровождающихся перестройкой защитных систем организма» [4]. Он полагал, что адаптивная реакция организма на различные неблагоприятные факторы (стрессоры) развивается по единому сценарию.

Понятие «стресс» в физиологии растений используется сравнительно недавно - со второй половины XX в., тем не менее за столь короткое время оно успело стать одним из ключевых. Наблюдаемый при стрессе комплекс метаболических перестроек у растений назван фитострессом. В фитофизиологии термин «стресс» используется в двух разных аспектах. В одних случаях «стресс» служит синонимом слову «воздействие», если стресс отражает количественную сторону раздражителя. В других случаях, когда, например, говорят о водном, солевом или окислительном стрессе, то под стрессом понимают целый комплекс ответных неспецифических и специфических изменений [3].

У растений, в соответствии с теорией Г. Селье, выделяют три последовательные фазы ответной реакции на воздействие неблагоприятных факторов: *первичная стрессовая реакция* (тревога и торможение процессов жизнедеятельности), *адаптация* (в течение которой растение приспосабливается к стрессору), *истощение* (если адаптивный потенциал растений недостаточен для того, чтобы противостоять влиянию стрессора) (рис.1).



I– тревога, II– адаптация, III– истощение

Рисунок 1- Фазы ответной реакции растений на действие стрессора (по Г. Селье).

Неблагоприятный фактор, действующий на живой организм, принято называть стрессором. Стрессор – сильно действующий фактор внешней среды, способный вызвать в организме повреждение или даже привести к смерти. Если повреждающее действие стрессора превосходит защитные возможности организма, то наступает смерть, в этом случае говорят об экстремальном факторе.

Во время первой фазы происходит повышение проницаемости мембран и деполяризация мембранного потенциала плазмалеммы вследствие выхода ионов калия из клеток. Как правило, это влечет за собой увеличение концентрации ионов кальция в цитоплазме за счет его выхода из внутриклеточных депо (вакуоль и эндоплазматический ретикулум).

Воздействие стрессового фактора на растение вызывает появление электрических сигналов (импульсов). У растений существуют электрические сигналы – первый это ПД – первая реакция на раздражитель, ВП – возникает при действии весьма сильного раздражителя, и ещё выделяют ПП. ПД в растениях сам несет в себе возможность непосредственного влияния на функции органов и тканей, по которым он распространяется, вызывая изменения электрического сопротивления клеток и тканей. Это связано с тем, что при прохождении сигнала по данному участку ткани или в месте, до которого он дошел, сильно меняется ионный состав, в особенности содержание ионов калия и хлора, которые выходят из возбудимых клеток при генерации импульса. Кроме того, электрические сигналы носят и предупреждающий характер – временное повышение устойчивости органов и тканей растений к неблагоприятному воздействию. Это временное повышение устойчивости носит неспецифический характер и может рассматриваться как своеобразная предадаптация [2].

Усиление активности протонной помпы в цитоплазматической мембране и, возможно, в тонопласте, приводят к сдвигу pH цитоплазмы в кислую сторону. Вследствие этого происходит активация гидролитических ферментов и увеличение процессов распада над процессами синтеза. Преобладающим процессом становится катаболизм, т.е. накапливаются продукты распада [1]. Активируется активность свободнорадикальных процессов и увеличение содержания активных форм кислорода.

Вместе с тем происходит активация синтеза стрессовых белков и усиление синтеза этилена и АБК. Тормозится деление и рост клеток, их поглотительная активность.

Интенсивность и длительность катаболических процессов при стрессе не должны выходить за рамки необратимых изменений (неизбежно ведущих к гибели), поэтому, вероятно, в клетках должны образоваться и накапливаться стресс - лимитирующие факторы. Известны некоторые структуры в клетках, по которым можно судить о защитных свойствах растения в ответ на действие стрессора. Одним из них является трансляционный аппарат клеток, который является лимитирующим звеном в ответе растений на разнообразные стрессовые факторы и его состояние может служить критерием для оценки защитного действия в условиях неблагоприятных факторов среды различных по структуре соединений.

Индикатором физиологического статуса растительного организма является функциональное состояние белоксинтезирующей системы в клетках, т.к. известно, что стрессовые факторы биотической и абиотической природы вызывают деградацию белоксинтезирующего аппарата, что приводит к торможению скорости ростовых процессов в растениях, а это, в свою очередь, впоследствии неизбежно проявляется в снижении их продуктивности [7].

Вторая фаза стресса – фаза адаптации. Под адаптацией понимают генетически детерминированный процесс формирования защитных систем, обеспечивающих повышение устойчивости и протекание онтогенеза в ранее неблагоприятных для него условиях. У растений на основании изменений, произошедших во время первой фазы, включаются главные механизмы адаптации. Они характеризуются снижением активности гидролитических и катаболических реакций и усилением процессов синтеза. Во время этой фазы включаются защитные реакции, также в значительной степени неспецифичные. Они способствуют более интенсивному синтезу белка и нуклеиновых кислот, за счет образования стрессовых белков - изоферментов усиливается "мощность" ферментных систем. Происходит стабилизация мембран, в результате чего восстанавливается ионный транспорт. Повышаются активность функционирования митохондрий, хлоропластов и

соответственно уровень энергообеспечения. Снижается генерация активных форм кислорода, и тормозится ПОЛ. Возрастает роль компенсаторных шунтовых механизмов, например, усиливается активность пентозофосфатного пути дыхания как поставщика восстановителя и пентоз, необходимых для синтезов (в частности, нуклеиновых кислот).

На уровне целостного организма механизмы адаптации, свойственные клетке, дополняются новыми реакциями. Они основываются на конкурентных отношениях между органами за физиологически активные и питательные вещества и построены по принципу аттрагирующих (притягивающих) центров. Такой механизм позволяет растению формировать в условиях стресса минимальное количество генеративных органов (аттрагирующих центров), которые могут быть обеспечены необходимыми веществами для созревания. Благодаря переброске питательных веществ из нижних листьев сохраняются жизнеспособными более молодые - верхние.

На популяционном уровне адаптация выражается в сохранении только тех индивидуумов, которые обладают широким диапазоном реакций на экстремальный фактор и, оказавшись генетически более устойчивыми, способны дать потомство.

Общей стратегией адаптации растений к различным стрессорам является уход от воздействия, который может быть обеспечен, например, образованием поверхностной корневой системы при недостатке кислорода, опушенностью листьев, их редукцией, опадением или закрыванием устьиц для снижения потери воды при засухе, смещением сроков вегетации и т.п. Другой путь для преодоления стрессовых воздействий - изменение обмена веществ, т.е. возникновение метаболических приспособлений. Последние требуют больших энергетических затрат, так как связаны с включением восстановительных механизмов, направленных на предотвращение или исправление повреждения. Ввод в действие такого комплекса защитных реакций способствует поддержанию и удлинению фазы адаптации.

Конечным результатом адаптации растительного организма является формирование устойчивости, или стресс-толерантность – способность растения переносить действие неблагоприятных факторов и давать в таких условиях потомство; способности растения сохранять относительное постоянство внутренней среды, т. е. гомеостаз, в определенном диапазоне внешних воздействий [6].

Если адаптационный потенциал организма недостаточен, наблюдается третья фаза – истощение.

В период третьей фазы разрушаются клеточные структуры, в хлоропластах происходит распад гран, в митохондриях уменьшается количество крист, появляются дополнительные вакуоли, где обезвреживаются токсические вещества, образующиеся в результате изменений обмена в стрессовых условиях. Нарушение ультраструктуры основных энергетических генераторов – митохондрий и хлоропластов – приводит к энергетическому истощению клетки, что и влечет за собой сдвиги физико-химического состояния цитоплазмы. Эти сдвиги свидетельствуют о сильных, необратимых повреждениях клетки.

Сила стресса зависит от скорости развития неблагоприятной для растения ситуации и уровня стрессирующего фактора. При медленном развитии неблагоприятных условий растение лучше приспосабливается к ним, чем при кратковременном, но сильном действии. В первом случае, как правило, в большей степени проявляются специфические механизмы устойчивости, во втором — неспецифические. Выделяют три группы факторов, вызывающих стресс у растений:

1) физические стрессоры – недостаточная или избыточная влажность, освещенность, температура, радиоактивное излучение, механические воздействия;

2) химические стрессоры – некоторые соли, газы и другие вещества (в том числе разные ксенобиотики – пестициды, промышленные отходы и др.);

3) биологические стрессоры – возбудители болезней, животные-вредители, конкуренты.

Любые стрессоры вызывают у растений общие изменения процессов обмена веществ:

– торможение синтеза гормонов роста и усиление образования ингибиторов;

– заметно подавляются энергетические процессы;

– нарушается функционирование мембран. У высших растений увеличивается их проницаемость, происходит деполяризация плазмалеммы;

– на фоне активации синтеза специальных стрессовых белков происходит общее снижение синтетических процессов; – наблюдается усиление процессов гидролиза и закисление цитоплазмы. В невысоких же дозах повторяющиеся стрессы способствуют закаливанию организма.

Адаптационный процесс (адаптация в широком смысле) протекает постоянно и осуществляет «настройку» организма изменениям внешней среды в пределах естественных колебаний факторов. При значительных или внезапных отклонениях условий среды возникает необходимость срочной мобилизации приспособительных реакций. Можно полагать, что стресс-реакция играет существенную роль в адаптации организма. В целом реакция растения на изменившиеся условия является комплексной, включающей изменения биохимических и физиологических процессов. Эти изменения могут носить как неспецифический, так и специфический характер. Неспецифическими являются однотипные реакции организма на действие разнородных стрессоров или разных организмов на один и тот же стресс-фактор. К специфическим относят ответные реакции, качественно отличающиеся в зависимости от фактора и генотипа. Понятие специфичности и неспецифичности адаптивных реакций применяют, во-первых, определяя отношение организма (вида, сорта) к различным стрессорам, а во-вторых, характеризуя реакцию различных организмов (видов, сортов) на один и тот же стрессор. Таким образом, характер ответа растения на различные факторы включает в себя неспецифические реакции, возникающие при действии любых неблагоприятных условий и специфические реакции, зависящие от особенностей воздействия.

Важнейшей неспецифической реакцией клеток на действие стрессоров является синтез особых белков. Установлены гены, кодирующие белки и показано, что стресс индуцирует экспрессию целого ряда генов. Это позволяет судить, какие гены ответственны за устойчивость. Стрессовые белки синтезируются в растениях в ответ на различные воздействия: анаэробиоз, повышенные и пониженные температуры, обезвоживание, высокие концентрации соли, действие тяжелых металлов, вредителей, а также при раневых эффектах и ультрафиолетовой радиации. В настоящее время обнаружено, что при каждом из этих стрессов синтезируются как общие, так и специальные для каждого из них белки. Стрессовые белки разнообразны и образуют группы высокомолекулярных и низкомолекулярных белков. Белки с одинаковой молекулярной массой представлены разными полипептидами. Это обусловлено тем, что каждую группу белков кодирует не один ген, а семейство близких генов. После завершения синтеза белка могут происходить различные модификации, например, обратимое фосфорилирование. Защитная роль стрессовых белков в растении подтверждается фактами гибели клетки при введении ингибиторов синтеза белка в период действия стрессора. С другой стороны изменения в структуре гена, повреждающие синтез белков, приводят к потере устойчивости клеток. В результате изменения действия фактора или факторов происходит переключение жизни клетки на стрессовую программу. Это осуществляется одновременно на многих уровнях регуляции. Тормозится экспрессия генов, активность которых характерна для жизни клетки в нормальных условиях, и активируются гены стрессового ответа. Активирование генов стресса происходит благодаря рецепции сигнала и соответствующей сигнальной цепи.

Существенную роль в ответе растений на стрессоры играет гормональная система. Показано, что при неблагоприятных условиях возрастает количество абсцизовой кислоты, этилена, жасмоновой кислоты, изменяется соотношение фитогормонов. Высказывается

мнение, что у растений в отличие от животных при неблагоприятных условиях ведущую роль играют гормоны, тормозящие их функциональную активность. Это обеспечивает организму торможение роста и вхождение в покоящееся состояние. При действии неблагоприятных факторов важным для растения, является соранение нормальных донорно-акцепторных отношений, поскольку при снижении запроса на ассимиляты, уменьшается фотосинтез. Однако на уровне организма имеется возможность смягчать это явление. В ряде случаев это происходит в результате увеличения объемов запасающих тканей.

Устойчивость растений против неблагоприятных условий имеет разный характер. Она может быть основана на том, что организм тем или иным путем избегает их воздействия. Например, одни растения запасают воду и тем самым избегают обезвоживания при засухе, другие растения, с очень коротким вегетационным периодом, приурочивают жизнедеятельность ко времени выпадения осадков. Значительно большее значение имеет устойчивость, основанная на выносливости клеток растений, т. е. способности в процессе адаптации перестраивать как скорость, так и направление метаболических реакций таким образом, чтобы и в изменившихся условиях среды вырабатывать все необходимые соединения. Разный уровень устойчивости обусловлен биологическими особенностями видов. Растения, различающиеся по устойчивости, на стрессовые воздействия реагируют однотипно, но отличаются по скорости физиологических и структурных перестроек. Для растений, устойчивых к действию стрессоров, показана большая стабильность клеточных мембран по сравнению с неустойчивыми. Сохранению целостности мембран способствует торможение распада липидов и белков, что может быть связано с эффективной работой механизмов антиоксидантной защиты. Важными является сохранение содержания ненасыщенных жирных кислот, регуляция кальциевого обмена в клетках. Это придает мембране большую пластичность и создает лучшие условия для функционирования мембран. Так, показано, что мембраны холодостойких растений отличаются большим содержанием ненасыщенных жирных кислот. Это позволяет сохранять жидкостное состояние при пониженных температурах, при которых они переходят в полужидкое состояние. Из неблагоприятных условий, которые вызывают стресс у растительных организмов, наиболее часто встречающимися стрессорами являются недостаток воды, высокая температура, низкая температура, высокая концентрация солей [5].

Таким образом, характер ответа растения на различные факторы включает в себя неспецифические реакции, возникающие при действии любых неблагоприятных условий и специфические реакции, зависящие от особенностей воздействия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Болдырев, М.И. Действие стрессовых факторов на растения [Текст] / М.И. Болдырев // Защита и карантин растений, 2008. – №4.– С.14-15.
2. Веселова, Т.В. Стресс у растений (Биофизический подход) [Текст] / Т.В. Веселова // Биохимия, 1993. – С.144.
3. Пятыгин, С.С. Стресс у растений: физиологический подход [Текст] / С.С. Пятыгин // Общая биология, 2008. –№4.–С.294-298.
4. Селье, Г. На уровне целого организма [Текст] / Г. Селье // М.: Наука, 1972. – 121 с.
5. Ступин, А.С. Основы семеноведения [Текст] / А. С. Ступин. – Спб.: Лань, 2014. – 384с.
6. Чиркова, Т.В. Физиологические основы устойчивости растений [Текст] /Т.В. Чиркова – СПб:Изд-во СПб ун-та, 2002. – 244с.
7. Шакирова, Ф.М. Неспецифическая устойчивость растений к стрессовым факторам и ее регуляция [Текст] / Ф.М. Шакирова //Издательство «Гилем» УФА, 2001. –С. 60-75.

УДК 634.8.04

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ВИНОГРАДА В НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Г.Т. Титова, канд.с.-х .наук, профессор
К.С. Макарова, магистрант
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Материалы статьи содержат сравнительную оценку сортов винограда, прошедших коллекционное изучение в Барабинском районе Новосибирской области. Виноград – любительская культура в сибирском садоводстве, но в настоящее время его выращивают не менее, чем в 50% приусадебных и дачных хозяйств, а в государственном испытании сорта, показавшие высокие результаты, рекомендуются для выращивания на индивидуальных участках. Садоводы-опытники Новосибирской области разработали технологии размножения и выращивания винограда.

Ключевые слова: виноград, сорт, сибирское садоводство, сортоиспытание, лоза, гроздь, плодоносные побеги, урожайность, нагрузка глазками.

Опыт выращивания винограда в Сибири насчитывает около 100 лет. Первые научные исследования – с 1934г., на Горно-Алтайском опорном пункте садоводства. Производственные посадки винограда заложил агроном В.К. Недин в поселке Белокуриха, Горный Алтай.

Р.Ф. Шаров (г. Бийск) успешно занимался селекцией винограда [1]. В Новосибирской области выращивали и размножали виноград садоводы-опытники: А.А. Зубов, Я. Т. Кирчик и др., они популяризировали культуру среди населения и издавали пособия по сибирскому виноградарству [2,3].

Наблюдения за ростом и развитием винограда проводились с 2006 по 2008гг. и в 2018-2019гг. на Барабинском госсортоучастке плодово-ягодных культур. В задачу исследования входило установить зависимость между нагрузкой куста глазками, числом плодоносных побегов и урожайностью в разрезе сортовых особенностей. Наблюдение проводили за 13 сортами: Алешенькин Дар, Богатырь Кирчика, Зилга, Катыр, Краса Севера, Мадлен Анжевин, Мускат Белый, Новоукраинский, Памяти Домбковской, Родина, Соловьева 58, Тукай, Янтарь Самарский. Учитывались следующие показатели: продолжительность вегетационного периода, нагрузка глазками, число плодоносных побегов, урожай с куста, средняя масса грозди.

В зависимости от суммы среднесуточных активных температур сорта винограда по срокам созревания делятся на ультраранние (1800-2000^0 С), очень ранние (2000-2200^0 С), ранние (2200-2500^0 С), средние (2500-2800^0 С). Поздние и очень поздние сорта вызревают при сумме активных температур от 2800 до 3600^0 С. Для Новосибирска этот показатель составляет 1800-2100^{0}С. Следовательно, в этой зоне можно рассчитывать на ультраранние и очень ранние сорта. Применение защищенного грунта и укрывных материалов позволяет существенно повлиять на этот показатель, добавив от 100 (за счет правильного выбора места) до 600^0 С (неотапливаемая теплица, применение укрывных материалов весной и осенью). Это позволяет выращивать даже некоторые средние сорта, имеющие более высокие биохимические и вкусовые характеристики. Положительным фактором для выращивания винограда в местных условиях является продолжительность солнечного сияния, которая составляет в среднем 2041 час, что больше этого показателя для Москвы и даже для Киева.

Классический для Сибири способ возделывания винограда – траншейный. Однако в последние годы применяют посадку растений в деревянные каркасы без траншей. Главное – обеспечить воздушно-сухой режим зимовки и обезопасить растения от вымерзания за счет укрытий. В качестве утепления используют картон, рубероид, укрывные материалы

и, конечно, снег. В наших исследованиях виноград возделывался в коробах, без устройства траншей.

Они из важных изучаемых показателей – нагрузка на куст глазками и побегами. Нагрузка на куст глазками – это общее число глазков на стрелках и сучках замещения, оставляемых при осенней обрезке. Она определяет продуктивность, силу роста куста, закладку плодовых почек и глазков под урожай будущего года, устойчивость растения к неблагоприятным условиям внешней среды. Недогрузка куста ведет к пробуждению пазушных почек в основании побегов и спящих почек. Перегрузка ведет к тому, что почки на сучках замещения могут не пробудиться, побеги слабеют и грозди мельчают [4,5]. Наблюдения за сортами (таблица 1) показывают, что максимальная нагрузка глазками в среднем за 2 года отмечалась у сортов: Краса Севера (87), Памяти Домбковской (85), Зилга (77), Алешенькин Дар (75), Соловьева 58 (73). Минимальным этот показатель был у сортов: Янтарь Самарский, Мадлен Анжевин, Тукай (52-54).

Таблица 1

Показатели нагрузки на куст, урожайности и массы грозди (2006 – 2008гг.)

Название сорта	Нагрузка глазками, шт			Плодоносные побеги, шт			Урожай с куста, кг				Средняя масса грозди, г
	2007	2008	сред	2007	2008	сред	2006	2007	2008	сумма	2006-2008
Алешенкин Дар	72	80	76	30	35	33	10,5	13,9	0,9	25,3	518
Богатырь Кирчика	57	60	59	25	28	27	6,6	7,7	0,5	14,8	307
Зилга	76	78	77	60	50	55	2,5	11	2,7	16,2	89
Катыр	66	68	67	35	50	43	4,7	8,0	3,0	15,7	179
Краса Севера	93	80	87	63	61	62	11,5	17,8	6,2	35,5	173
Мадлен Анжевин	52	53	53	44	40	42	0,8	10,0	1,0	11,8	167
Мускат белый	-	-	-	-	-	-	0	0,8	0	0,8	70
Новоукраинский	63	60	62	20	48	34	0	12,8	0,4	13,2	378
Памяти Домбковской	90	80	85	38	68	53	13,8	14,8	6,2	34,8	198
Родина	71	68	70	34	54	44	2,2	7,0	3,9	13,1	134
Соловьева 58	75	70	73	37	51	44	4,5	8,5	1,3	14,3	87
Тукай	55	52	54	31	30	31	0	11,4	0,5	11,9	144
Янтарь Самарский	48	55	52	32	45	39	3,2	15,3	1,0	19,5	219

Учет нагрузки побегами проводится после весенней обломки. В обсуждаемых результатах число плодоносных побегов по сортам варьировало в среднем за 2 года от 27 (Богатырь Кирчика) до 62 (Мадлен Анжевин). Группа, приближающаяся к нижней границе, состоит из сортов: Алешенькин Дар, Тукай, Новоукраинский). Группа с бо́льшим числом плодоносных побегов: Зилга, Мадлен Анжевин, Памяти Домбковской.

Учет урожая проводился по двум показателям – средний урожай с куста (в кг) и сумма средних урожаев по годам за 2006-2008гг и 2018-2019гг., как и средняя масса грозди. Данные таблицы1 показывают, что средняя урожайность с куста претерпевает довольно резкие колебания. Максимальных значений этот показатель достиг в 2007г по сортам: Краса Севера, Памяти Домбковской и Янтарь Самарский (14.8–17.8кг/куст), в 2018 – Зилга и Богатырь Кирчика (14-15 кг/куст). Максимальный суммарный урожай с куста показали сорта: Алешенькин Дар – 25.3кг и Памяти Домбковской (30 кг), Зилга и Богатырь Кирчика (22-23кг) – 2018-2019гг., а также Краса Севера и Памяти Домбковской (34.8-35.5кг) в 207-2008гг. Средняя максимальная масса грозди отмечена у сортов: Янтарь

Самарский, Алешенькин Дар и Новоукраинский (550-555г.), минимальная – в 2019 году, после суровой зимы, что не могло не сказаться на такой теплолюбивой культуре, несмотря на укрытие. Величина этого минимума составила 3-4 кг (Краса Севера, Родина, Янтарь Самарский) – таблицы 1, 2.

Изучение корреляции между показателями нагрузки на куст и урожайности показывает, что она прослеживается достаточно определенно [6]. Так, в группу сортов с максимальной средней нагрузкой на куст глазками попадают Краса Севера и Памяти Домбковской (85-87 шт). Они же лидируют по числу плодоносных побегов на куст (53-62 шт.). И эти же сорта показывают максимальную среднюю сумму урожаев за годы наблюдений.

Таблица 2

Данные по урожайности, средней массе грозди за 2018-2019гг.

Название сорта	Урожай с куста, кг			Средняя масса грозди, г	Вегетационный период, дней
	2018	2019	сумма	2019	2019
Алешенкин дар	9,0	4,5	13,5	390	122
Богатырь Кирчика	14,0	8,0	22,0	315	120
Зилга	15,0	8,0	23,0	110	121
Катыр	10,0	6,0	16,0	175	130
Краса Севера	6,0	3,0	9,0	160	132
Мадлен Анжевин	11,0	7,0	18,0	130	119
Мускат белый	8,0	5,0	13,0	110	130
Новоукраинский	-	-	-	-	-
Памяти Домбковской	18,0	12,0	30,0	178	120
Родина	7,0	4,0	11,0	95	123
Соловьева 58	9,0	6,0	15,0	190	125
Тукай	-	-	-	-	-
Янтарь Самарский	8,0	4,0	12,0	200	123

Данные, полученные в ходе исследования, показывают резкое снижение урожайности в 2008 и в 2019гг. Это годы с экстремально морозными зимами. Резкое падение урожайности наблюдается по всем сортам. Минимальный показатель (менее 1 кг с куста) у сортов: Новоукраинский, Тукай, Богатырь Кирчика (2008г) и менее 5 кг/куст у сортов Родина, Янтарь Самарский, Краса Севера.

Резюмируя изложенные результаты, можно сделать выводы:

1. Выращивание винограда в Барабинской зоне Новосибирской области позволяет получать достаточно высокий урожай (до 17.8 кг/куст в среднем).
2. Нормирование нагрузки на куст глазками и побегами позволяет поддерживать высокую продуктивность сорта.
3. Экстремально морозные зимы 2008 и 2019гг позволили выявить сорта с пониженной зимостойкостью (Тукай, Богатырь Кирчика, Янтарь Самарский).
4. Барабинская зона Новосибирской области характеризуется недостаточным и неустойчивым снегонакоплением. Поведение сортов винограда в морозные зимы показывает, что бестраншейная культура винограда в таких условиях не обеспечивает необходимую защиту растений от низких температур.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шаров Р.Ф. Виноградарство по-сибирски. / Р.Ф. Шаров – Барнаул: Алтайское книжное издательство, 1986 – 157 с.
2. Кирчик Я. Т. Виноград в Сибири / Я. Т. Кирчик 3-е издю, испр. и доп. – Новосибирск: НГТУ, 2013. – 230 с.
3. Зубов А.А Виноградные напасти // Опыт Новосибирских садоводов – Новосибирск: Новополиграфцентр, 2008 – 115-119 с.

4. Виноград в Новосибирске в саду Пегановых - Режим доступа: http://sadisibiri.ru/vine-novosib.html
5. Воронцов А.Н. О сибирской культуре винограда // Коллективное и приусадебное садоводство и огородничество. Состояние и перспективы развития (Новосибирский ГАУ 10-11 декабря 2012 года) — Новосибирск, 2012. – 71-83 с.
6. Титова Г.Т., Макарова К.С. Опыт выращивания винограда в любительском садоводстве Новосибирской области, Сборник III Всероссийской (национальной) научной конференции – Режим доступа: https://elibrary/ru/download/elibraly 36522133.

УДК 631.1:634.1/7

ФОРМИРОВАНИЕ ЗИМОСТОЙКОСТИ СОРТОВ ЯБЛОНИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОМПЛЕКСА МЕТЕОФАКТОРОВ В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ РАЗВИТИЯ

Г.Т. Титова, канд.с.-х. наук, профессор
Н.В. Пономаренко, канд. с–х. наук, доцент,
Новосибирский государственный аграрный университет
Л.С. Сальникова, агроном
Барабинский государственный сортоучасток плодово-ягодных культур ФГБУ «Госсорткомиссия»

Аннотация. Зимостойкость – один из определяющих показателей пригодности для возделывания яблони в условиях Сибири. Поэтому анализ условий, складывающихся в период подготовки к зиме, собственно зимовки и восстановления пострадавших растений является очень значимым. Представлены погодные условия 2018 –2019 гг., прослеживается их влияние на состояние яблони, зимостойкость и урожайность в разрезе сортов. Полученные данные важны для оценки сибирского сортимента яблони, а также для прогнозирования мероприятий по повышению зимостойкости и восстановлению поврежденных морозом садов.

Ключевые слова: яблоня, садоводство, агрометеорология, сортоиспытание, сибирские сады, подмерзание, минимальные температуры, снеговой покров, промышленное садоводство, любительское садоводство, зимостойкость, урожайность, восстановление садов.

Продуктивность и качество плодов яблони, а также долговечность и способность противостоять неблагоприятным воздействиям (повреждение вредителями и болезнями, недостаток влаги, питательных веществ и др.) находятся в прямой зависимости от зимостойкости растений. Проверка сортов на зимостойкость в государственном сортоиспытании проводится ежегодно. Наиболее точную картину дают экстремальные зимы с понижением температуры воздуха до минимальных значений. Именно такой была зима 2019–2019 гг. Анализ метеоусловий, предшествующих аномальной зиме, показывает, что самым неблагоприятным месяцем по температурным показателям был октябрь 2018 г., когда среднесуточные температуры воздуха превышали норму на 3.3^0, что не способствовало постепенному закаливанию растений при подготовке к перезимовке. При этом ноябрь – ниже нормы, что сделало температурный переход более резким, чем обычно. В декабре 2018 г. отклонение среднемесячных температур составило -5,5^{o}С, это максимальное отклонение температуры за 12 месяцев 2018 г. Абсолютный минимум в воздухе составил - 46^0 в начале декабря (с 4 по 6).

Вторая адвекция холода пришлась на первую декаду февраля 2019 г. По данным Новосибирского Гидрометцентра (табл. 1), она оказалась самой холодной за все годы наблюдений: средняя температура декады составила -$30^{0.}$

Таблица 1

Температура воздуха и осадки за вегетационный период 2019 г. по ГМС "Огурцово"

Месяц	Температура воздуха, ^{0}С					Осадки, мм				
	Декады			Средне-месячная	Отклонение от нормы	Декады			Сумма за месяц	% от нормы
	I	II	lll			I	II	lll		
Январь	-15,5	-13,8	-14,7	-14,7	2,1	3	2	7	12	50
Февраль	-30	-10,4	-7	-15,8	-0,2	0	4	4	8	47
Март	-4,6	-4,3	-0,6	-3,2	5,6	9	3	0,6	12,6	84
Апрель	2,4	2,5	6,4	3,8	1,5	2	2	8	12	50
Май	10,5	8,7	13,3	10,8	-0,1	2	0,4	41	43,4	117
Июнь	15,4	16,7	16,9	16,0	-0,6	7	15	4	26	47

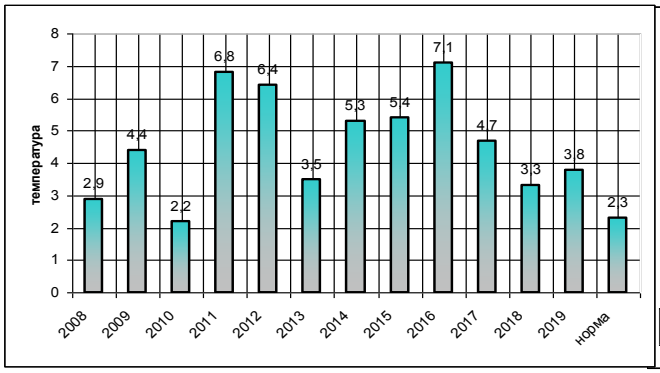
Реакцию на экстремальные холода мы проследили на 13 сортах яблони – полукультурки в соответствии с методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур в сравнении с контрольным сортом Юнга. Методика [1] предусматривает комплексную оценку зимостойкости по 5– балльной шкале (табл. 2). Наблюдения показали, что подмерзание в зимний период 2018 –2019 гг. было максимальным у всех сортов за 10 лет наблюдений.

Таблица 2

Подмерзание сортов яблони в зимний период 2018 – 2019 гг.
(Барабирский госсортоучасток плодово – ягодных культур)

Название культур и сортов	Год и сезон посадки	Степень подмерзания (в баллах)										
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Алтайское янтарное	Осень 2005	0	2,8	2,0	2,5	0	0	0	0	2,0	0	2,5
Баяна	- II -	0	3,0	3,0	3,0	0	2,5	0	0	2,0	2	4,0
Жебровское	- II -	0	2,5	1,0	2,5	0	0	0	0	1,0	0	2,5
Сурхурай	- II -	0	3,0	3,0	3,0	0	1,0	0	0	2,0	2	4,0
Толунай	- II -	0	3,0	2,5	3,0	0	2,0	0	0	2,0	2	4,0
Алтайская Красавица	Весна 2007			1,0	2,5	1,0	2,0	2,0	0	2,5	2,5	4,0
Горный Синап	- II -			1,0	2,5	1,0	2,0	2,0	0	2,5	2,5	4,0
Милена	- II -			1,0	2,0	0	0	0	0	1,0	0	2,0
Юнга	- II -			1,0	2,0	0	0	0	0	1,5	0	3,0
Синап минус.	Весна 2009					0	0	0	0	1,0	0	1,5
Юбилейное Шевченко	- II -					0	0	0	0	2,0	0	1,5
Мулатка	Осень 2012								0	1,5	2,0	2,5
Юнга (к)	- II -								0	1,5	2,0	2,0

В большей степени пострадали наиболее крупноплодные сорта: Сурхурай, Толунай, Алтайская Красавица, Горный Синап, Баяна). Подмерзание составило 4 балла (из 5), т.е. состояние растений было критическим. В меньшей степени пострадали сорта: Синап Минусинский, Жебровское, Милена и Юнга (1.5 –2.5 балла).



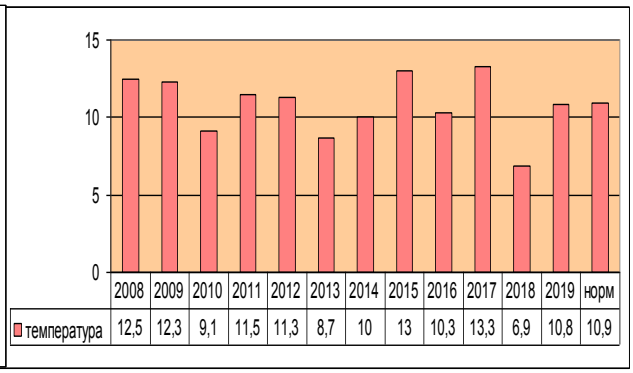


Рис. 1,2. Температура воздуха, апрель–май (ГМС Огурцово)

Важным показателем пригодности сорта для суровых климатических условий является способность к восстановлению [2]. Но для полноценного восстановления кроны нужны конкретные условия – необходимы восстанавливающая обрезка и благоприятное сочетание метеофакторов в весенний период. К таковым относятся умеренные температуры, повышенная влажность воздуха и почвы.

Изучение этих факторов показывает, что апрель 2019 г. нельзя назвать благоприятным для восстановления подмерзших растений яблони – резкие «скачки» температур, подъем их в отдельные дни до высоких для этого периода значений (рис.1,2) затрудняло процессы регенерации поврежденных тканей. Отметим, что экстремальность погоды в целом возрастает [3,4].

Выделяются особенности агроклиматического сопровождения в апреле, мае и июне 2019 г. (табл.1): недостаток осадков в апреле и июне – только 50% от нормы, в мае 117, что составило 81 мм за три важных месяца начала вегетационного периода. В этот период наблюдалась и низкая относительная влажность воздуха: в апреле 2019 г. –51%; в мае, несмотря на осадки, около 53%; в июне только 69 % . Оптимальная влажность составляет 70–80%. Для сравнения приведем данные по относительной влажности воздуха соответствующих месяцев 2018 г. – 65, 71 и 71%, т.е. 2019 г. отличался низкой относительной влажностью. Однако холодный май 2019 г. был более благоприятен для регенерации поврежденных растений в данной ситуации и обильные осадки в виде дождя и мокрого снега были в этот момент очень уместны. Тем не менее, показатели зимостойкости (учеты проводились в июне) остались довольно низкими.

Соответственно состоянию растений выглядят показатели урожайности (табл.2).

Таблица 2

Многолетние данные по урожайности сортов яблони (в среднем с дерева, кг)

	Название культур и сортов	2014	2015	2016	2017	2018	2019
2009	Алтайское янтарное	59,2	80,0	216,8	31,0	60,0	0
- II -	Баяна	3,6	19,2	82,4	12,0	8,0	0
- II -	Жебровское	20,0	36,8	78,4	15,0	28,0	0
- II -	Сурхурай	32,0	50,4	133,6	10,0	21,6	0
- II -	Толунай	3,2	16,0	152,0	43,0	26,4	0
2011	Алтайская Красавица	5,6	20,8	256,8	43,2	20,0	0
- II -	Горный Синап	4,8	16,0	76,0	11,2	8,0	0
- II -	Милена	24,0	19,2	73,6	164,0	30,4	42,1
- II -	Юнга	24,0	57,6	64,0	87,0	73,6	0
2013	Синап минусинский	7,6	16,0	69,6	48,0	6,4	0
- II -	Юбилейное Шевченко	11,2	51,2	37,6	46,0	56	3,2

Практически все изучаемые сорта не сформировали урожай. Исключение составляет сорт Милена, давший 42,1 кг с дерева. Это говорит не только о высокой общей

зимостойкости, но и об устойчивости к экстремальным температурам генеративных органов сорта. В Госреестре сорт рекомендован для Восточно-Сибирского региона [5]. Оригинатор сорта - ФГБНУ «Красноярский научный центр СО РАН». Минусинские сорта, показавшие высокую общую зимостойкость (Синап Минусинский, Юбилейное Шевченко), урожая не дали.

Таким образом, из вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. Экстремальность, резкие смены погоды продолжают нарастать, что не способствует формированию зимостойкости у сортов яблони. Так, май 2018 г. экстремально холодный: на 4 ^{o}C ниже нормы (самый холодный за период 2008 –2019 гг.) при сумме осадков – 81 мм, 219 % от нормы. Декабрь 2018 г. отклонения среднемесячной температуры составили -5,5 ^{o}C, что стало максимальным значением за 12 месяцев 2018 г. – экстремально холодный декабрь. Первая декада февраля 2019 г. была самой холодной за всю историю наблюдений. Средняя температура декады составила -30 ^{o}C. В утренние часы температура опускалась до -48 ^{o}C, сумма осадков – за декаду 5–6 мм.
2. Анализ метеофакторов, влияющих на зимостойкость яблони, показал, что погодные условия вегетационного периода оказывают решающее значение, особенно переходный период осень–зима.
3. Основу сортимента яблони должны составлять наиболее зимостойкие сорта, не теряющие продуктивность даже после суровых зим. В наших опытах в меньшей степени пострадали сорта : Милена, Синап Минусинский), Жебровское, Юнга (1.5 –2.5 балла).
4. П осле экстремально морозных зим очень важны весенние метеофакторы, способные усилить или ослабить зимние повреждения. В 2019 г. практически все изучаемые сорта не сформировали урожай. Исключение составляет сорт Милена, давший 42,1 кг с дерева. Это говорит не только о высокой общей зимостойкости, но и об устойчивости к низким температурам генеративных органов сорта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур – Москва: Издательство «Колос», 1970. – С. 41 –43.
2. Титова Г.Т. Научное обеспечение садоводства Новосибирской области. //Состояние и перспективы развития сибирского садоводства: Материалы научно-практической конференции, посвященной 110-летию со дня рождения М.А. Лисавенко. –Барнаул, 2007. – 62с.
3. Пономаренко Н.В. Особенности агроклиматических условий весны 2018 г. в Новосибирской области //Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: Сб. III Всероссийской (национальной) научной конференции (г. Новосибирск, **20 декабря 2018 г.**) / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2018. – С.148–151.
4. Пономаренко Н.В., Пальчикова Е.В. Влияние погодных условий Новосибирской области в 2016 г. на подготовку древесных культур к зимнему периоду // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей: в 3 кн. / XII Международная научно-практическая конференция(7-8 февраля 2017 г.). Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2017. Кн.2. – С.530 –532.
5. Сортовое районирование сельскохозяйственных культур в Новосибирской области на 2017 год. – Новосибирск, 2017. – С. 145 –150.

УДК 633.31/37 632.952

ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТРАВЛИВАНИЯ СЕМЯН ГОРОХА

Е.Ю. Торопова, доктор биол. наук, проф.
А.А. Кириченко, кандидат с.-х. наук, доцент
Р.И. Трунов, студент
Новосибирский государственный аграрный университет
А.В. Вьюник, аспирант
Курганская государственная сельскохозяйственная академия им.Т.С. Мальцева

Аннотация. Фитоэкспертиза семян 12 сортов гороха показала, что распространенность корневых гнилей на проростках значительно превышала ЭПВ (5%). На семенах сортов гороха был выявлен комплекс фитопатогенов, включавших возбудителей как почвенных (фузариоз, серая, белая гниль), так и листо-стеблевых (аскохитоз, бактериоз, альтернариоз) видов. Протравители оказали на всходы гороха существенное фитотоксическое действие, укоротив проростки в 2 раза, отклонение длины ростков от составило в среднем по вариантам 54,5%. Все протравители оздоровили всходы от гнилей, биологическая эффективность была высокой и составила в среднем по вариантам 84,5%. Лучшие и наиболее стабильные результаты по всем фитосанитарным показателям имели варианты с препаратами Максим (2,0 л/т) и Максим Плюс (1,5 л/т), также баковая смесь ТМТД (3 л/т) с Виалом Траст (0,3л/т).

Ключевые слова: горох, семена, фитопатоген, сорт, эффективность, фунгицид, протравливание.

Горох - ценная и широко распространенная зернобобовая культура. Его используют в качестве концентрированного и зеленого корма, силоса, сена, травяной муки, сенажа. Кормовая ценность зерна гороха определяется белками, содержание которых в 2-3 раза выше, чем у хлебных злаков. Горох содержит все незаменимые аминокислоты, а по содержанию метионина превосходит другие зернобобовые культуры, уступая только сое [1]. Потенциальная урожайность сортов гороха в Западной Сибири составляет 25-30 ц/га, но не реализуется из-за поражения болезнями, потери урожая от которых в эпифитотийные годы достигают 50% и более [2, 3]. Большинство возбудителей болезней гороха передаются через семена, поэтому актуальность подбора эффективных препаратов для предпосевного протравливания остается высокой [4-6].

Цель исследования заключалась в фитосанитарной экспертизе семян 12 сортов гороха и оценке биологической эффективности препаратов для их предпосевной обработки.

Исследования проводили в лабораторных условиях по общепринятым методам [7].

Фитоэкспертиза семян 12 сортов гороха показала, что они характеризовались преимущественно хорошими и удовлетворительными посевными качествами (выше 90%), и соответствовали регламенту. Исключение составил сорт Крепыш, всхожесть которого (86%) была несколько пониженной в силу неблагоприятного фитосанитарного состояния семян.

По распространенности корневых гнилей все семенные партии были неблагополучными, распространенность значительно превышала ЭПВ (5%). Самое значительное превышение порога, в 9 и 7 раз, было выявлено на сортах Самариус и Крепыш соответственно, самое благополучное состояние было у семян сортов Самат и Кулон, где превышение порога достигло 2,5-3 раза.

На семенах сортов гороха был выявлен комплекс фитопатогенов, включавших возбудителей как почвенных (3 инфекции), так и листо-стеблевых (3 инфекции) видов. По суммарной зараженности опасными фитопатогенами большинство сортов превысили

предельно допустимый уровень (ЭПВ=10%). Самое значительное превышение ЭПВ (4 раза) было отмечено на семенах сорта Крепыш. Относительно, благоприятным, на уровне 1-1,5 ЭПВ, фитосанитарным состоянием по комплексу фитопатогенов характеризовались сорта Аксакайский усатый 55, Самат, Сибур 2 и Ямальский.

Возбудители фузариоза были выявлены на всех сортах гороха, но достигли или превысили ЭПВ (10%) только на 4 сортах - Зауральский 4, Кулон, Крепыш и Самариус. Самая высокая, на уровне 1,5 ЭПВ, распространенность фузариоза была выявлена на семенах гороха сорта Зауральский 4. Можно отметить, ситуация по фузариозу в Западной Сибири и Курганской области в последние годы усугубилась, что может быть связано как с ухудшением фитосанитарного состояния почвы, так и с более благоприятными для фитопатогенов в конце вегетации 2019 условиями для инфицирования семян гороха.

Тревогу вызывает инфицирование семян всех исследованных сортов возбудителем еще одной почвенной инфекции – серой гнили. Это исключительно вредоносная инфекция, получающая все большее распространение в сибирском и уральском регионах. По данным обсуждаемого анализа ряд сортов (Зауральский 4, Кулон, Крепыш, Самариус) были инфицированы *Botrytis cenerea* в 2-2,5 раза выше ЭПВ (5%), что свидетельствует уже не о потенциальной, а о реальной опасности этой инфекции на ранних стадиях развития гороха, что может привести к гибели проростков и ранней эпифитотии болезни.

На семенах гороха 4 сортов отмечено единичное инфицирование *Sclerotinia sclerotiorum*, что не может не вызывать настороженность, учитывая высокую вредоносность белой гнили на зернобобовых культурах.

Что касается листо-стеблевых фитопатогенов, то следует обратить внимание на возбудителей аскохитоза, которые традиционно широко распространены на горохе и характеризуются высокой вредоносностью.

Грибы рода *Ascochyta* были выявлены на 8 сортах горха, но зараженность семян достигла ЭПВ (5%) только на сорте Крепыш. Аскохитоз может проявиться на любой фазе вегетации гороха от всходов до созревания, и характеризуется высокой вредоносностью вплоть до гибели растений. При передаче возбудителей аскохитоза через семена возможны ранние очаги болезни, потребующие применения фунгицидов, снижающие экологичность и рентабельность технологий возделывания сортов гороха.

Возбудители бактериоза были выявлены на всех сортах, а превысили ЭПВ (5%) до 3 раз на семенах сортов Крепыш и Томас. По бактериозу также отмечено ухудшение ситуации по сравнению с прошлым годом. Эта тенденция проявляется и в других регионах, особенно при влажных условиях уборки.

По возбудителям плесневения семян следует отметить их умеренную распространенность на 9 сортах гороха, порог вредоносности (10%) по этим факультативным паразитам превышен не был.

Таким образом, семена 12 сортов гороха при удовлетворительных посевных качествах имели неблагоприятное фитосанитарное состояние, поэтому при посеве будут нуждаться в протравливании.

При оценке эффективности протравителей использовали семена гороха сорта Зауральский 4.

Результаты изучения влияния предпосевной обработки семян гороха на его посевные качества представлены в таблице 1.

Данные таблицы свидетельствуют, что протравители не оказали отрицательного влияния на всхожесть семян гороха, которая была высокой, близкой к 100%. Протравители оказали на всходы гороха существенное фитотоксическое действие, укоротив проростки гороха в 2 раза, отклонение длины ростков от составило в среднем по вариантам 54,5%. Достоверных различий в ретардантном действии между вариантами опыта установлено не было. Все протравители оздоровили всходы от гнилей, биологическая эффективность была высокой и составила в среднем по вариантам 84,5%.

Таблица 1

Влияние протравливания семян гороха на посевные качества, %

Вариант	Норма расхода, л/т	Высота растений, см	Отклонение от контроля	Поражение проростков и корней гнилями	Биол. эффект
Контроль	-	7,3	-	26	-
ТМТД	3	3,1*	57,5	2*	92,0
Виал Траст	0,3				
Максим	2,0	3,6*	50,7	5*	80,7
Максим Плюс	1,5	3,0*	58,9	5*	80,7
Максим	2	3,6*	50,7	4*	84,6
Турмакс Боб. семена	0,25				
Примечание: * отклонение от контроля статистически достоверно на 5% уровне значимости					

Эффективность протравителей против отдельных фитопатогенов семян гороха показана в таблице 2.

Таблица 2

Биологическая эффективность протравливания семян гороха против фитопатогенов, %

Вариант	Норма расхода, л/т	Альтер-нариоз	Биол. эффект.	Фузариоз	Биол. эффект.	Прочие (сумма)	Биол. эффект.
Контроль	-	33	-	5	-	7	-
ТМТД	3	0*	100	1*	66,7	1*	85,7
Виал Траст	0,3						
Максим	2,0	4*	87,8	0*	100	0*	100
Максим Плюс	1,5	2*	94,0	0*	100	2*	71,4
Максим	2	24	27,0	0*	100	4	42,9
Турмакс Боб. семена	0,25						
Примечание: * отклонение от контроля статистически достоверно на 5% уровне значимости							

Данные таблицы 2 свидетельствуют, что протравливание оздоровило всходы гороха, снизив их инфицированность всеми фитопатогенами. Лучшие и наиболее стабильные результаты по фитосанитарным показателям имели варианты с препаратами Максим и Максим Плюс, также баковая смесь ТМТД с Виалом Траст. На варианте баковой смеси Максима с Турмаксом Боб. семена была отмечена пониженная эффективность против альтернариоза.

Учитывая высокую заселенность почв Западной Сибири и Курганской области фузариевыми грибами и вредоносность фузариозов на зернобобовых культурах целесообразно выбрать для протравливания семян гороха Максим или Максим Плюс, которые наиболее эффективны против этой группы фитопатогенов. Поскольку сильного инфицирования семян гороха, в отличие от сои, бактериозами, как правило, не наблюдается, бактерицидные преимущества баковой смеси ТМТД и Виал Траст на горохе не проявились.

ВЫВОДЫ

1. Фитоэкспертиза семян 12 сортов гороха показала, что распространенность

корневых гнилей на проростках значительно превышала ЭПВ (5%). На семенах сортов гороха был выявлен комплекс фитопатогенов, включавших возбудителей как почвенных (3 инфекции), так и листо-стеблевых (3 инфекции) видов. Возбудители фузариоза были выявлены на всех сортах гороха, но достигли или превысили ЭПВ (10%) на 4 сортах. Ряд сортов (Зауральский 4, Кулон, Крепыш, Самариус) были инфицированы *Botrytis cenerea* - возбудителем серой гнили - в 2-2,5 раза выше ЭПВ (5%), на семенах гороха 4 сортов отмечено единичное инфицирование *Sclerotinia sclerotiorum*. Грибы рода *Ascochyta* были выявлены на 8 сортах гороха. Возбудители бактериоза были выявлены на всех сортах, а превысили ЭПВ (5%) до 3 раз на семенах сортов Крепыш и Томас.

2. Протравители оказали на всходы гороха существенное фитотоксическое действие, укоротив проростки в 2 раза, отклонение длины ростков от составило в среднем по вариантам 54,5%. Все протравители оздоровили всходы от гнилей, биологическая эффективность была высокой и составила в среднем по вариантам 84,5%. Лучшие и наиболее стабильные результаты по фитосанитарным показателям имели варианты с препаратами Максим и Максим Плюс, также баковая смесь ТМТД с Виалом Траст. На варианте баковой смеси Максима с Турмаксом Боб. семена была отмечена пониженная эффективность против альтернариоза.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Посыпанов Г.С. Растениеводство/ Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов, Б.Х. Жеруков и др. // Под ред. Г.С. Посыпанова. – М.: КолосС, 2007. – 612с.
2. Чулкина В.А. Интегрированная защита растений, фитосанитарные системы и технологии/ Чулкина В.А., Торопова Е.Ю.,. Стецов Г.Я, Под ред. Соколова М.С. и Чулкиной В.А. - М.: Колос.- 2009 - 670 с.
3. Поддубная Е.Н. Защита гороха от вредных организмов в Западной Сибири / Поддубная Е.Н., Приданникова Е.Б. // Защита и карантин растений. 2013. № 6. С. 18-20.
4. Лаптиев А.Б. Предпосылки и основы химической защиты гороха от болезней/ А.Б. Лаптиев, О.В. Кунгурцева //Зернобобовые и крупяные культуры. 2016. № 2 (18). С. 99-103.
5. Постовалов А.А. Эффективность предпосевной обработки семян ячменя и гороха препаратами в борьбе с болезнями/ А.А.Постовалов //Сиб. вестник с.-х. науки. -2007. -№ 3. -С. 17-22.
6. Торопова Е.Ю., Каменев В.И., Казакова О.А. Эффективность протравливания семян гороха в лесостепи Западной Сибири // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. 2017. № 2 (43). С. 71-78.
7. Фитосанитарная диагностика агроэкосистем / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов [и др.] / Учебно-практическое пособие. Барнаул. 2017. 210 с.
8. Полищук А.А., Кашеварова Н.Н., Петров А.Ф. / Зернобобовые культуры в решении протеиновой проблемы / Полищук А.А., Кашеварова Н.Н., Петров А.Ф. В сборнике: Деятельность академика И. И. Синягина в становлении и развитии Сибирской аграрной науки материалы Международной научной конференции, посвященной 95-летию со дня рождения академика И. И. Синягина. Составитель Л. Ф. Ашмарина. 2007. С. 419-422.

УДК 664.6/ 664.87

ВЫРАЩИВАНИЕ ЯЧМЕНЯ В ЗЕРНОПАРОВОМ СЕВООБОРОТЕ В ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Н.О. Трутаев, магистрант
В.Л. Ершов, д-р с.-х. наук, проф.
Ю.В. Фризен, канд. с.-х. наук, доцент
Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина

Аннотация. В южной лесостепи Западной Сибири рациональное применение комплексной химизации и ресурсосберегающая почвозащитная система обработки почвы в севообороте при выращивании ячменя стабилизирует и повышает урожайность зерна.

Ключевые слова: ячмень, обработка почвы, средства химизации, урожайность.

Введение

Одной из основных зерновых культур в мировом земледелии является ячмень. Сначала ячмень использовали, главным образом, как продовольственную, хлебную, позже в качестве важнейшей кормовой культуры [1]. Не меньшее значение в широком распространение ячменя имели и его биологические особенности, короткий период вегетации и засухоустойчивость. В Сибири ячменя производится в настоящее время меньше необходимой потребности, как на кормовые цели, так и технические. Необходима гибкая агротехника, соответствующая погодным условиям, при отсутствии или ограниченном применении средств интенсификации, которая позволит более полно и эффективно использовать потенциальные природные ресурсы [2].

Объекты и методы

Исследования проводились в условиях южной лесостепной зоны в стационарном опыте лаборатории ресурсосберегающих технологий ФГБНУ Омский АНЦ в пятипольном зернопаровом севообороте с чередованием культур: чистый пар – пшеница – пшеница – пшеница – **ячмень**. Почва опытного участка – лугово-черноземная, среднемощная, тяжелосуглинистая, с содержанием гумуса 7-8 %. Размещение вариантов двухфакторного опыта систематическое, площадь первичной делянки 396 м^2 (18*22).

В наших исследованиях в 2016-2017 гг. сравнивалось четыре системы основной обработки почвы с различной степенью воздействия на верхний слой почвы и три системы сочетаний средств химизации:

Фактор А - система обработки почвы:

1. Вспашка на 20-22 см, ежегодно (отвальная);
2. Плоскорезная обработка на 22-24 см в пару, вспашка под вторую пшеницу, плоскорезная обработка на 10-12 см под ячмень (комбинированно-плоскорезная);
3. Плоскорезная обработка на 10-12 см, ежегодно (плоскорезная);
4. Без осенней обработки, ежегодно (минимально-нулевая).

Фактор В - система средств химизации:

1. Контроль (без средств химизации);
2. Удобрения + гербициды;
3. Комплексная химизация (удобрения + гербициды + фунгициды).

Агротехника в опыте. Вспашка проводится плугом ПН-4-35, плоскорезная обработка почвы – орудием ОПТ-3-5. Удобрения вносятся до посева локально сеялкой СЗ-3,6 в дозе $N_{40}P_{30}$ кг действующего вещества на гектар. В опыте высевался ячмень сорта Саша с нормой высева 4,5 млн. всхожих семян на гектар. Срок посева 24-27 мая, посевным комплексом «Selford» со стрельчатыми лапами. В вариантах с гербицидами против двудольных сорняков применялся Диален, против листостеблевых инфекций применялся фунгицид Карамба. Учет урожая - однофазный, комбайном Сампо-130. Вся солома в стационарном опыте измельчается комбайном при уборке и разбрасывается по полю.

Результаты исследований

В целом погодные условия вегетационного периода 2016 года для зерновых культур сложились благоприятно. За вегетацию количество осадков за счёт июня – июля превышало норму на 30 мм, при повышении температуры в среднем на 1,3 ^{0}С, в том числе в августе на 2,8^{0}С; ГТК= 1,09.

За вегетационный период 2017 года температура воздуха была в пределах нормы (17,4 ^{o}С), а количество осадков составило 144 мм или 70 % от нормы. Показатель ГТК = 0,7 указывает на засушливый характер вегетации.

Запасы влаги в метровом слое почвы за период наблюдений в целом складывались благоприятно, независимо от варианта обработки почвы. Перед посевом запасы влаги в посев превышали наименьшую влагоёмкость почвы. К фазе выхода культуры в трубку запасы влаги оставались на среднем уровне (табл. 1).

Таблица 1

Динамика запасов продуктивной влаги (мм) в слое 0-100 см и водопотребление ячменя в зависимости от обработки почвы при комплексной химизации (среднее за 2016-2017 гг.)

Система обработки почвы	Сроки определения			Суммарное водопотребление, мм	Коэф. водопотребления, мм/т зерна
	посев	выход в трубку	уборка		
Отвальная	200	105	62	259	79,0
Комбинированно-плоскорезная	260	100	89	293	78,4
Плоскорезная	229	126	78	272	84,0
Минимально-нулевая	206	113	66	262	91,4

Более рациональное водопотребление отмечалось в отвальном и комбинированно-плоскорезном вариантах – 79,0…78,4 мм на тонну зерна, в сравнении с нулевым, где оно было выше на 16,1 %.

Засоренность посевов ячменя на контроле была очень высокой - в среднем 47,4 % от биомассы агрофитоценоза с доминированием корнеотпрысковых видов (бодяк щетинистый, осот полевой, вьюнок полевой). Существенную массу наращивали однолетние двудольные устойчивые к 2,4-Д виды (табл. 2).

Таблица 2

Засоренность ячменя после пара в зависимости от системы обработки почвы и применения средств химизации (среднее за 2016-2017 гг.)

Система обработки почвы	Доля сорняков от биомассы, %	Всего сорняков, шт./г на м^2	Количество сорняков, шт. на 1м^2			
			мятликовые	однолетние двудольные		корнеотпрысковые
				устойчивые к 2,4-Д	чувствительные к 2,4-Д	
	Химизация: контроль					
Отвальная	50,3	113/379	65	27	0	21
Комбинированно-плоскорезная	48.1	135/348	71	38	8	18
Плоскорезная	52,6	71/422	19	2	2	43
Минимально-нулевая	34,9	91/327	45	24	7	15
Среднее	47,4	93/376	42	22	3	25
	комплексная химизация					
Отвальная	6,6	64/127	10	54	0	0
Комбинированно-плоскорезная	4,9	54/104	26	28	0	0
Плоскорезная	9,0	40/218	6	31	0	3
Минимально-нулевая	21,9	75/420	56	17	2	0
Среднее	10,8	69/225	36	31	0,5	1

Применение гербицидной прополки посевов существенно (в 4 раза) снижало удельную биомассу сорняков до низкого уровня (4,9-9 %), за исключением варианта нулевой обработки, где засоренность была высокой. Это связано с преобладанием засоренности мятликовыми видами (просо куриное и сорнополевое) при ежегодной нулевой обработке. Для полного подавления сорняков требовалось применение граминицидов.

Без применения средств химизации отвальная обработка обеспечила лучшие условия для роста и развития ячменя (прежде всего азотного питания). Поэтому, несмотря на большую массу сорняков в посеве, при отвальной обработки растения ячменя развивались более интенсивно.

За период наблюдений урожайность культуры в зависимости от технологии возделывания существенно изменялась (табл. 3).

Таблица 3

Урожайность зерна (т/га) ячменя после пара в зависимости от системы обработки почвы и применения средств химизации (среднее за 2016-2017 гг.)

Система обработки почвы (фактор А)	Средства химизации (фактор В)			Среднее по А, $НСР_{05}$ = 0,23
	контроль	гербициды + удобрения	комплексная химизация	
Отвальная	1,25	3,16	3,64	2,68
Комбинированно-плоскорезная	0,96	2,59	3,25	2,27
Плоскорезная	0,84	2,12	3,09	2,02
Минимально-нулевая	0,84	1,91	3,39	2,05
Среднее по В, $НСР_{05}$ = 0,25	0,97	2,45	3,35	2.26

Урожайность зерна ячменя на контроле (без химизации) в среднем по вариантам обработки составила 0,97 т/га, при наибольшей продуктивности в отвальном варианте – 1,25 т/га. Применение гербицидов и удобрений существенно повысило урожайность культуры, практически в 2 раза, по всем системам обработки. Преимущество имела также отвальная системы обработки почвы.

Защита посевов ячменя от листостеблевых болезней в течение вегетации (в большей мере от бурой пятнистости листьев) при комплексной химизации также существенно повысила урожайность зерна, в среднем на 0,9 т/га или 36,7 %. Величина прибавки урожая по вариантам обработки при этом различалась несущественно.

Наибольшая урожайность в опыте в среднем за два года исследований - 3,64 т/га получена на при комплексной химизации в отвальном варианте обработки, с превышением над почвозащитными вариантами на 6,9-15,1 %. Прибавка урожая от гербицидов, удобрений и фунгицидов составила в 2,38 т/га или 345%, что говорит о больших резервах повышения продуктивности ячменя при интенсификации технологии возделывания.

Таким образом, при возделывании ячменя четвертой культурой после пара в условиях южной лесостепи для получения урожайности зерна на уровне 3,35 т/га требуется применение минеральных удобрений при посеве в дозе $N_{40}P_{30}$, гербицидов против однодольных и двудольных сорняков, и фунгицид по первым признакам листостеблевых инфекций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аниськов Н.И. Яровой ячмень в Западной Сибири (селекция, семеноводство, сорта): монография / Н.И. Аниськов, П.В. Поползухин; СибНИИСХ. – Омск: Вариант-Омск, 2010. – 388 с.

2. Ершов В.Л. Агротехнологии возделывания ячменя в лесостепных агроландшафтах Западной Сибири / В.Л. Ершов, В.Г. Холмов // Омский научный вестник. - Омск, 2012. – №1 (108) – С. 199-200.

УДК 631.17:631.51

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ CRAFT SCANNER В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

И. С. Фомина, студентка
М. В. Некряч, студентка
Научный руководитель: О.Г. Кабакова, канд. экон. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Состояние мировой экономики определяют природные ресурсы, зависящие от социально-экономических потребностей населения, а также природно-климатических условий каждого региона. Одними из важнейших видов природных ресурсов являются земельные. В данной статье рассматриваются последствия негативного использования земель сельскохозяйственного назначения и обозначен один из главных путей решения данной проблемы.

Ключевые слова: сельскохозяйственная техника, инновации, оборудование, эффективность, земледелие, сельское хозяйство.

Значение земель как ресурса многообразно и может рассматриваться в качестве территории, недр с набором полезных ископаемых, почвенных ресурсов, пространственного базиса для нужд производства, экосистем, собственности и средств производства.[1]. Антропогенное воздействие на земли сельскохозяйственного назначения со временем только возрастает. Все виды хозяйственной деятельности, в том числе промышленность, строительство, транспорт и сельское хозяйство. К основным последствиям хозяйственной деятельности человека относятся: почвенная эрозия, загрязнение, истощение и подкисление почв, их осолонцевание, переувлажнение и гниение, разрушение минеральной основы почв.

Наиболее сильно вносит негативные изменения в состояние почвенного покрова такой вид деятельности как сельское хозяйство. Начиная с 1980 года, ООН считает угрозу живой природе, исходящую от сельского хозяйства, в числе четырех самых опасных. Можно выделить два источника, определяющих сельскохозяйственное загрязнение, - минеральные удобрения, пестициды.

Минеральные удобрения ежегодно вносятся на поля, для того, что бы восполнить вымываемые из почвы химические элементы. Удобрения регулируют процессы обмена веществ в растениях, способствуют накоплению белков, жиров, углеводов, витаминов. Небольшие дозы удобрений, применяются с учетом особенностей почв и климатических условий, способствуют повышению урожайности сельскохозяйственных культур. Но очень часто правила внесения удобрений нарушаются. Систематическое внесение удобрений в высоких дозах, плохое хранение, потери во время транспортировки приводят к загрязнению среды [2].

Еще одним из последствий негативного влияния сельского хозяйства на почвы является эрозия. Земли, которые обеспечивают человечество продуктами питания, составляют лишь 13% поверхности суши. С древности человек совершал попытки увеличить площади земель для сельского хозяйства, но одновременно человек и терял уже освоенные им земли. До начала интенсивного развития земледелия площадь пригодных для пахоты земель составила около 4,5 млрд. га. В настоящее время их всего лишь 2,5 млрд. га. Ежегодно безвозвратно теряется почти 7 млн. га пахотных земель, что означает потерю базы жизни для 21 млн. человек [2]. С эрозией связано 90% потерь пахотных земель, включая падение их плодородия. Неправильное ведение сельского хозяйства может существенно увеличить процесс эрозии. Стремление производителей увеличить в кратчайшие сроки производство сельскохозяйственной продукции приводит к нарушению ведения земледелия.

Увеличение производства сельскохозяйственной продукции возможно лишь за счет

внедрения новейших достижений науки и техники. При этом интенсификация земледелия на фоне роста экологических проблем должна осуществляться на основе освоения систем земледелия, обеспечивающих сохранение плодородия почв, защиту их от эрозии, а так же снижение энергетических и трудовых затрат.

Зачастую, сложность при возделывании сельскохозяйственных культур возникает из-за того, что необходимо учитывать разный уровень обработки земли для определенных растений, а также своевременно выявить участки, обработанные с нарушениями. Таким образом, существует необходимость в использовании специальной технологии, способной получать оперативную информацию о размерности глубины обработки почвы в пределах поля с различной сельскохозяйственной техники: культиваторов, сеялок, борон или плугов [3].

Для выполнения поставленной задачи современными инженерами был разработан гаджет «Craft Scanner».

Модуль Craft Scanner оборудован датчиками, которые подключаются к бортовому компьютеру сельскохозяйственной техники, выполняющей культивирование и посевные работы (рис. 1). Датчик (ультразвуковой радар) измеряет расстояние от платформы посевного комплекса до земли. После чего, полученные данные отправляют на серверы и автоматически задают нужную глубину, и техника будет производить работы именно на заданной глубине, ни сантиметра больше или меньше, ведь это влияет на рост возделываемых культур. На уровень обработки оказывает влияние ряд факторов: структура, пористость, влажность, минералогия и засоленность почвы.

Рис. 1 Модуль Craft Scanner с датчиками, которые подключаются к бортовому компьютеру любой сельхозтехники

Исследование почвы фермерами началось очень давно, традиционный и давно разработанный способ исследования при помощи пенетрометров. Принцип работы данного оборудования достаточно прост. Пенетрометр погружают в землю с определенной нагрузкой, датчики фиксируют сопротивление почвы, после чего происходит расчет данных. Есть и более новые устройства GPS – пенетрологгер. Он не только измеряет плотность почвы, но и фиксирует точное местоположение исследования.

Данный способ имеет такой недостаток, как самостоятельное составление карты полей, сетки, согласно которой и будет производиться сбор показателей состояния почвы. Это лишняя трата времени, ресурсов, плюс ко всему невозможно получить точные результаты [4].

А инновационный способ анализа почвы при помощи сканеров позволяет получить более быстрый и точный результат. Ведь при помощи сканирования, мы получаем готовую карту.

Благодаря электропроводности (основного геофизического параметра почвы), при помощи сканера мы можем получить результаты различных характеристик почвы (структуры, пористости, влажности, минералогии и засоленности).

Инновационная идея была представлена на бизнес-акселераторе AgroChallende в 2016 г. Средняя стоимость модуля, по словам изобретателей, составляет $350. Преимуществом данной разработки является то, что её можно установить на любой механизм, не прибегая к использованию дополнительных систем. В настоящее время модуль Craft Scanner проходит испытания, тестируется на полях, совершенствуется и совсем скоро будет представлен на мировом агрорынке. Говоря об эффективности инновации, стоит отметить, что на чернозёмах лесостепи Западной Сибири при возделывании зерновых культур, применение данной технологии позволит повысить урожайность, производительность труда, снизить потребность в рабочей силе и технике. Модуль Craft Scanner решает задачи равномерности глубины посева, уменьшая количество участков, обработанных с нарушениями технологии, тем самым сельскохозяйственные работы будут выполняться в срок и без дополнительных затрат [4].

Разработка эффективного инновационного оборудования требует рационального подхода. Технологические устройства позволяют решить многие проблемы аграрного сектора, реализовывая программы поддержки сельского хозяйства; также становятся необходимым условием для повышения эффективности работы в иных отраслях народного хозяйства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Игнатов В. Г. Экология и экономика природопользования / В. Г. Игнатов, А. В. Кокин. – Ростов н/Д: Феникс, 2003. – 512 с.
2. Людмила Старостина. Экологические проблемы сельскохозяйственного использования земли. 12.01.2013. [Электронный ресурс] – URL: https://www.agroxxi.ru/zhurnal-agromir-xxi/stati-rastenievodstvo/yekologicheskie-problemy-selskohozjaistvennogo-ispolzovanija-zemli.html(дата обращения: 01.11.2019).
3. Техническая оснащенность сельскохозяйственного производства региона и пути её совершенствования Стадник А.Т., Кабаков В.М., Кабакова О.Г. / Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. 2018. №1(46). С. 166-174.
4. Craft Scanner - контроль глубины обработки почвы/ [Электронный ресурс] – URL:https://ikonews.ru/history/craft-scanner-kontrol-glubiny-obrabotki-pochvy (дата обращения: 02.11.2019)
5. Формирование современных подходов к управлению инновационной деятельностью промышленного комплекса / Тазетдинова А.С., Баяскаланова Т.А. Иркутский государственный технический университет. Иркутск, 2014

УДК 632.03

ОЗДОРОВЛЕНИЕ ПШЕНИЦЫ ОТ КОРНЕВОЙ ГНИЛИ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ПРИОБЪЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОПРЕПАРАТОВ ФИТОП 8.67 И ФУЛЬВОГУМАТ «ИВАН ОВСИНСКИЙ»

Т.В. Холдобина, канд. биол. наук, доцент
А.Ф. Петров, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация Показано влияние биологических препаратов Фитоп 8.67 и Фульвогумат «Иван Овсинский» на развитие корневой гнили яровой пшеницы. Микробиологический и гуминовый ростостимуляторы использовали в качестве антидепрессантов к гербицидам. Выявлено оздоравливающее действие соединений природного происхождения на корни, эпикотиль, основание культурных растений. Применение биологических препаратов, особенно микробиологического, позволяет

защищать яровую пшеницу от корневых гнилей.

Ключевые слова: биопрепараты, Фитоп 8.67, Фульвогумат «Иван Овсинский», яровая пшеница, корневые гнили

Экологические проблемы в последнее время касаются разных сфер деятельности человека, в том числе и сельского хозяйства. Внесение химических средств защиты растений может привести к негативным последствиям для растений. В связи с этим все большее значение уделяется применению биологических препаратов [1].

Среди биологических ростостимуляторов важное место занимают неопасные средства защиты растений препараты на основе микроорганизмов и гуминовых кислот. Примером таких препаратов является Фитоп 8.67 и Фульвогумат «Иван Овсинский» [2, 3]. Они, как правило, менее опасны для окружающей среды. При использовании биологических средств защиты уменьшаются негативные последствия химических обработок, снижается пестицидный пресс на полевой биоценоз, оздоравливаются растения от разных заболеваний [4]. Одним из распространенных инфекционных заболеваний зерновых культур являются корневые гнили. Их развитие приводит к разрушению корневой и прикорневой части растений или поражению их сосудистой системы, а также к загниванию. Корневые гнили вызывают угнетение роста растений, что негативно сказывается на урожайности [1, 5].

Цель исследований: оценить степень заболеваемости яровой пшеницы корневой гнилью при применении биопрепаратов-антидепрессантов Фитоп 8.67 и Фульвогумат «Иван Овсинский».

Объекты, условия и методы исследований

Исследования проводились в 2017 году на посевах яровой пшеницы в учебно-опытном хозяйстве НГАУ «Практик», расположенном в лесостепной зоне Западной Сибири.

При выращивании пшеницы осуществляли технологические операции, соответствующие зональным системам земледелия. Высевали сорт мягкой яровой пшеницы "Омская 36". Сорт достаточно широко распространен в степной и лесостепной зонах Урала, юга Западной Сибири и сопредельных территорий Северного Казахстана.

В фазу кущения посевы яровой пшеницы были обработаны баковой смесью гербицидов Скорпио супер (0,7 л/га) + Гренч (7 г/га) + Тренд (0,2 л/га). В качестве антидепрессантов применяли ростостимуляторы Фитоп 8.67 (10 мл/га), Фульвогумат «Иван Овсинский» (0,3 л/га) и смесь этих препаратов (10 мл/га + 0,3 л/га). Опыт с закладывали как мелкоделяночный, размещение делянок рендомизированное.

По гидротермическим условиям 2017 год относится к увлажненным и теплым годам (табл. 1). Первая половина вегетации характеризовалась повышенными температурами. Среднемесячные температуры мая и июня года исследований были выше нормы.

Таблица 1.

Метеорологические показатели вегетационного периода 2017 года по ГМС «Огурцово».

Месяц	Температура воздуха, ^{0}С					Осадки, мм				
	Декады			Средне-месячная	Отклонение от нормы	Декады			Сумма за месяц	% от нормы
	1	2	3			1	2	3		
Май	11,2	12,3	16,4	13,3	2,4	5	14	8	27	73
Июнь	16,5	20	21,5	19,3	2,4	26	10	36	72	130,9
Июль	17,8	17,8	19,8	18,5	-0,9	50	17	33	100	163,9
Август	20,1	14	16,5	16,9	0,7	20	36	9	65	97

В мае было недостаточное количество осадков, поэтому май оказался засушливым.

Больше всего осадков пришлось на июнь и июль. В августе количество выпавших осадков было в пределах многолетней нормы. Достаточное количество влаги и тепла способствовало развитию корневой гнили на культурных растениях.

Устойчивость культуры к корневой гнили оценивают по ее развитию и распространенности на органах корневой системы в конце кущения - начале выхода в трубку [6].

Результаты и обсуждения

Применение препаратов природного происхождения оказали влияние на заболеваемость яровой пшеницы корневой гниль (табл. 2). В отношении пораженности первичных корней достоверных отличий вариантов с биопрепаратами от контроля не наблюдалось. Лучше всего защищал первичные корни от корневой гнили препарат Фитоп 8.67.

Лучшее оздоравливающее действие биостимуляторы оказали на вторичные корни пшеницы. Все препараты природного происхождения сдерживали развитие корневой гнили. Фульвогумат «Иван Овсинский» защищал вторичные корни культуры на 29,8 % относительно контроля. Примерно на таком же уровне сработала его смесь с Фитопом 8.67. Лучше всего проявил себя микробный препарат Фитопом 8.67. Он сдерживал развитие корневой гнили на 54,8 %.

Хорошо подействовали ростостимуляторы на оздоравление эпикотиля. Все используемые препараты достоверно улучшали ситуацию по заболеваемости корневой гнилью. Наилучший результат показал Фитоп 8.67. Он снизил пораженность эпикотиля корневой гнилью на 57,5 %.

Таблица 2.

Влияние биологических ростостимуляторов на развитие корневой гнили яровой пшеницы

Вариант	Развитие болезни, %				В среднем по растению
	Первичные корни	Вторичные корни	Эпикотиль	Основание стебля	
Контроль	7,9	12,4	26,1	5,0	15,4
Фульвогумат «Иван Овсинский»	7,3	8,7	16,1	4,1	9,0
Фитоп 8.67	5,6	5,6	11,1	2,0	5,5
Фульвогумат «Иван Овсинский» + Фитоп 8.67	8,0	7,6	13,3	4,5	8,3
$НСР_{05}$	3,59	3,36	6,08	2,93	4,3

Меньше всего корневой гнилью поражалось основание культурного растения. Фульвогумат «Иван Овсинский» и его смесь с Фитопом 8.67 не показали достоверного снижения пораженности болезнью. Отличное действие отмечено на варианте с чистым Фитопом 8.67. Он сдерживал развитие корневой гнили по сравнению с контролем на 60 %.

Выводы

1. В проведенных исследованиях препараты природного происхождения Фульвогумат «Иван Овсинский» и Фитоп 8.67 оздоравливали растения яровой пшеницы от корневой гнили. В целом по органам растения пшеницы биологические ростостимуляторы достоверно снижали развитие болезни.

2. Наиболее эффективным в борьбе с корневой гнилью оказался микробиологический препарат Фитоп 8.67. Он снизил развитие болезни в 2,8 раз по сравнению с контролем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Холдобина, Т. В. Экологическое состояние агроценоза яровой пшеницы при применении препаратов природного происхождения / автореферат дис. ... кандидата биологических наук: 03.02.08 – Новосибирск. – 2013. – 19 с.

2. Холдобина, Т.В. и др. Влияние биологических ростостимуляторов как антидепрессантов на яровую пшеницу / Т.В. Холдобина, А.Ф. Петров // В сборнике II Национальной (всероссийской) конференции: Теория и практика современной аграрной науки. – 2019. – С. 115-118.
3. Степанов, М.И. и др. Эффективность биологического препарата Фитоп 8.67 на основе штаммов бактерий рода *Bacillus* на яровой пшенице в Западной Сибири / М.И. Степанов, В.А. Коробов, А.А. Леляк, А.И. Леляк, В.В. Юдушкин // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 12. – С. 36-38.
4. Коробова, Л.Н. и др. Препараты на основе наноуглерода и фитогормона ИМК как антидепрессанты на яровых культурах / Л.Н. Коробова, Т.В. Холдобина // Инновационная и продовольственная безопасность. – 2018. – № 1 (19). – С. 97-104.
5. Торопова Е.Ю. и др. Развитие корневых гнилей яровой пшеницы в современных агротехнологиях / Е.Ю. Торопова, М.П. Селюк // В сборнике трудов Международной конференции Сибирской научной школы по защите растений, посвященной 85-летию со дня рождения В.А. Чулкиной: Экологический подход к решению проблем интегрированной защиты. – Новосибирский государственный аграрный университет. – 2019. – С. 98-100.
6. Чулкина, В.А. Методические указания по учету обыкновенной корневой гнили хлебных злаков в Сибири дифференцированно по органам. / В.А. Чулкина. – СО ВАСХНИЛ. – Новосибирск. – 1972. – 21 с.

УДК 579.26+632.937

ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ШТАММОВ НЕМАТОФАГОВЫХ ГРИБОВ В МАТОЧНИКЕ ЗЕМЛЯНИКИ

А.А. Царкина, аспирант
Н.В. Малая
А.А. Беляев, доктор с.-х. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В экспериментальном исследовании предпосадочной обработки корневой системы саженцев земляники биоагентами на основе штаммов нематофаговых грибов доказано снижение степени поражения рамуляриозом в 1,7-2,1 раза (БЭ=48-52%) вследствие повышения неспецифической устойчивости обработанных растений. Штаммы *Arthrobotrys oligospora* ВКПМ F-1141, *Duddingtonia flagrans* ВКМ F-257 и смесевой препарат Фитоп 18.81 стимулировали приживаемость растений после посадки, нарастание количества новых листьев в 1,3-1,5 раза, увеличение биомассы 1 растения – на 38-56%, а также увеличивали количество формируемых дочерних розеток. В связи с наличием полифункционального действия на растения: ростостимулирующего, адаптирующего и иммунизирующего, штамм *Duddingtonia flagrans* ВКМ F-257 и препарат Фитоп 18.81 являются перспективными профилактическими средствами при выращивании маточных посадок садовой земляники.

Ключевые слова: штаммы биоагентов, земляника, ростостимулирующее действие, адаптирующее действие, рамуляриоз, вегетативное размножение

При выращивании садовой земляники одной из самых важных фитосанитарных проблем в промышленных технологиях и любительском садоводстве является защита от фитонематодных заболеваний (фитогельминтозов). Наибольший ущерб культуре наносят стеблевая нематода *Ditylenchus dipsaci* (Kühn) Filipjev и земляничная нематода *Aphelenchoides fragariae* (Ritzema - Bos) Christie, широко распространенные в основных регионах возделывания земляники [1]. Наиболее эффективными мероприятиями в борьбе с нематодами на землянике является использование здоровой, а также термически обеззараженной рассады, соблюдение севооборотов с включением сидеральных паров, уничтожение растительных остатков. Развитие биологических методов защиты от вредных организмов для культуры земляники является весьма приоритетным направлением в связи со спецификой назначения ягодной продукции для свежего потребления, детского и диетического питания. В условиях Западной Сибири получены

положительные результаты использования ряда биоагентов для управления здоровьем насаждений земляники [2-5]. Применение биопрепаратов на основе нематофаговых грибов также рассматривается в качестве одного из элементов интегрированной системы защиты от фитогельминтозов в садоводстве [6,8].

Цель исследования – оценка полифункционального действия предпосадочной обработки корневой системы саженцев биоагентами на основе штаммов нематофаговых грибов при выращивании маточных посадок садовой земляники.

Объекты и методы исследований

Исследования выполнены в 2018 г. в производственном маточнике земляники в сельскохозяйственной артели «Сады Сибири» Новосибирской области, в подзоне дренированной лесостепи Приобья, почва участка серая лесная.

Объектами исследования являлись растения земляники сорта Юния Смайдс; заболевание земляники – белая пятнистость (рамуляриоз) листьев (возбудитель – *Ramularia tulasnei* Sacc., Hyphomycetales, Deuteromycota); штаммы биоагентов из коллекции культур ООО НПФ «Исследовательский центр» (наукоград Кольцово): нематофаговые грибы *Arthrobotrys oligospora* ВКПМ F-1141 (экспериментальный препарат Фитоп 20.76), *Duddingtonia flagrans* ВКМ F-2574 (Фитоп 21.77); экспериментальный препарат Фитоп 18.81 (на основе смеси 11 штаммов нематофаговых и энтомопатогенных грибов: *Arthrobotrys oligospora* ВКПМ F-1141, *Duddingtonia flagrans* ВКМ F-2574, *Beauveria bassiana* и сапротрофных бактерий: *Bacillus subtilis* ВКПМ B-10641, *B. amyloliquefaciens* ВКПМ B-10642, *B. amyloliquefaciens* ВКПМ B-10643, *B. licheniformis* ВКПМ B-10561, *B. licheniformis* ВКПМ B-10562, *B. licheniformis* ВКПМ B-10563, *B. licheniformis* ВКПМ B-10564, *B. siamensis*), а также препарат Феникс – комплексное удобрение и регулятор роста на основе гуминовых соединений и микроэлементов (производитель – ООО "НПП ТЕЛЛУРА-БИС" г. Бийск). Погодные условия периода вегетации 2018 г. по температуре соответствовали среднемноголетней норме, по осадкам наблюдалось превышение нормы на 13%, ГТК по Селянинову составил 1,3.

Полевой опыт при посадке маточника земляники включал 4 варианта с обработкой корневой системы саженцев биопрепаратами, 1 эталонный вариант с препаратом Феникс, 0,05% и 1 контрольный вариант в 4-х блоках рендомизированных повторений. В каждом варианте высаживали 80 растений, площадь 1 делянки – 3,5 м^2. Корневую систему рассады земляники перед посадкой в течение 2 часов замачивали в рабочей жидкости с концентрацией биоагента 1×10^5 КОЕ/мл (Фитоп 18.81) или $3{,}3\times10^8$ КОЕ/мл (Фитоп 20.76 и Фитоп 21.77). Расход рабочей жидкости 6 литров/вариант. Учеты в опыте проводили по общепринятым методикам [7].

Результаты исследований

Посадка растений в полевом опыте проведена 20 июня 2018 г., позднее оптимальных сроков из-за избытка осадков, препятствующих выполнению технологических работ. Предварительные обследования почвы и растений, произрастающих на производственном маточнике и на плодоносящих кварталах земляники СХА «Сады Сибири», проведенные нами в течение ряда предшествующих лет показали отсутствие фитопатогенных для земляники нематод.

Саженцы земляники, взятые из производственного маточника СХА «Сады Сибири», имели фоновую пораженность рамуляриозом на уровне 5% по степени поражения листьев. В течение 1,5 месяцев после посадки растений проявилось различие в уровне поражения болезнью в вариантах опыта (рисунок). К 04 августа степень поражения в контроле выросла до 21,3% – более чем в 4 раза, в сравнении с исходным уровнем.

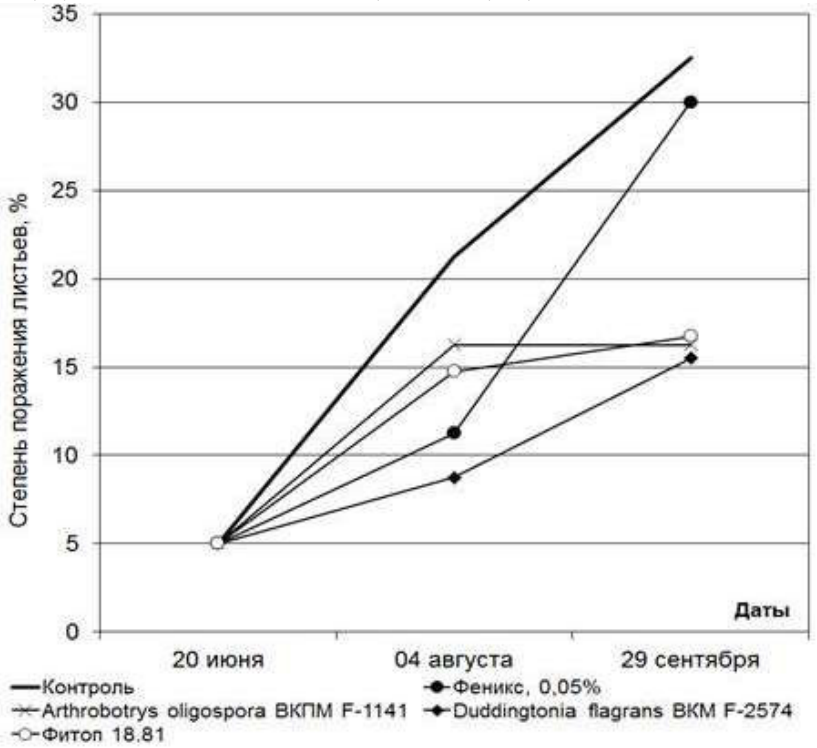


Рисунок. Влияние предпосадочной обработки корней саженцев земляники биоагентами на степень поражения маточных растений рамуляриозом листьев в 2018 г.
$НСР_{05}$ по вариантам = 3,2%; $НСР_{05}$ по срокам = 2,3

В варианте с предпосадочной обработкой штаммом *Duddingtonia flagrans* ВКМ F-257 степень поражения болезнью относительно контроля снизилась в 2,4 раза, остальные препараты действовали слабее. К концу вегетации в контроле степень поражения достигла уровня 32,5%. Под влиянием биоагентов она снижалась в 1,7-2,1 раза относительно контроля, эффект существенно превосходил действие эталонного препарата Феникс. Биологическая эффективность (БЭ) в варианте с обработкой штаммом *Duddingtonia flagrans* ВКМ F-257 составила 52,3%, штаммом *Arthrobotrys oligospora* ВКПМ F-1141 – БЭ=50,0%, препаратом Фитоп 18.81 – БЭ=48,5%. Результаты, полученные в 2018 году подтверждают данные предыдущих лет наблюдений и дают основания предполагать, что обработанные биоагентами растения земляники иммунизируются, приобретают повышенный уровень системной неспецифической устойчивости, что, в результате, снижает степень поражения белой пятнистостью. Это следует из того, что обработке биоагентами подвергалась корневая система растений перед посадкой, а защитное действие проявлялось при взамодействии гриба-возбудителя с тканями листовых пластинок, на поверхность которых биоагенты не наносились.

Приживаемость растений в опыте учитывали 04 августа. В контроле выжило 59,4% растений от числа высаженных (таблица). Под влиянием предпосадочной обработки приживаемость достоверно ($P<0,05$) увеличивалась во всех вариантах, кроме варианта с применением штамма *Duddingtonia flagrans* ВКМ F-2574. Следует отметить наиболее эффективное действие штамма *Arthrobotrys oligospora* ВКПМ F-1141, под влиянием которого приживаемость саженцев возрастала в 1,4 раза относительно контроля – до уровня 84,4% и статистически достоверно превышала эффект в эталонном варианте Феникс, 0,05%.

Таблица 1.

Влияние предпосадочной обработки корневой системы штаммами биоагентов на приживаемость и ростовые параметры земляники (учет 22.09.2018 г.)

Вариант	Приживаемость, %	Количество новых листьев, лист/растение	Длина надземной части, см	Длина корней, см	Биомасса 1 растения, г	Количество розеток, розеток /растение
Контроль	59,4	1,9	20,9	22,5	53,4	1,4
Феникс, 0,05%	68,8*	2,6*	21,8	25,0*	69,5*	2,8*
Arthrobotrys oligospora ВКПМ F-1141 (Фитоп 20.76)	84,4*	2,6*	21,6	20,0	83,5*	1,3
Duddingtonia flagrans ВКМ F-2574 (Фитоп 21.77)	62,5	2,8*	20,1	17,9	73,8*	2,8*
Фитоп 18.81	68,8*	2,9*	21,4	21,8	80,3*	3,1*
$НСР_{05}$	5,9	0,3	$F_ф<F_{05}$	1,6	4,8	0,6

Влияние на формирование количества новых листьев достоверно ($P<0,05$) установлено во всех вариантах (увеличение в 1,3-1,5 раза, при 1,9 листьев/растение в контроле). Наиболее выраженное стимулирование по данному признаку проявилось при обработке саженцев штаммом *Duddingtonia flagrans* ВКМ F-2574 и смесевым препаратом Фитоп 18.81 – количество новых листьев возрастало, соответственно, на 0,9 и 1,0 лист/растение (на 45,2% и 51,6%) относительно контроля. При этом действие препарата Фитоп 18.81 было достоверно ($P<0,05$) эффективнее, чем в эталонном варианте с гуминовым препаратом Феникс.

Во влиянии на длину надземной части земляники были отмечены только слабые недостоверные ($F_ф<F_{05}$) эффекты от применения биоагентов.

Тенденция влияния биоагентов на длину корневой системы растений оказалась даже ингибирующей, хотя статистически ($P<0,05$) не подтверждалась. Возможно, это было связано с избыточной влажностью среды (и, как следствие, недостатком в почве O_2) из-за обилия осадков в 1-й половине вегетации 2018 г. Гуминовый препарат Феникс при этом все же оказывал некоторое стимулирующее воздействие на корневую систему, удлиняя её на 2,5 см (на 11,1%) относительно контроля.

Биомасса 1 маточного растения, сформировавшаяся к концу вегетации в контроле составила 53,4 г/растение. Во всех вариантах с предпосадочной обработкой изучаемыми биоагентами происходило существенное её увеличение на 20,4-30,1 г/растение (на 38-56%) относительно контроля. Таким образом, растения земляники в 2018 г. под влиянием штаммов биоагентов не увеличивали линейные параметры, а набирали биомассу, что является ещё более ценным стимулирующим эффектом. При этом в вариантах с применением штамма *Arthrobotrys oligospora* ВКПМ F-1141 и препарата Фитоп 18.81 эффект увеличения биомассы статистически достоверно в 1,2 раза превосходил эталон Феникс, 0,05%.

Во влиянии на вегетативное размножение земляники существенный эффект доказан только при предапосадочной обработке *Duddingtonia flagrans* ВКМ F-2574 и смесевым препаратом Фитоп 18.81 – количество розеток, формируемых 1 растением возрастало, соответственно, на 1,4 и 1,8 розеток/растение (в 2,0 и 2,3 раза), при 1,4 розеток/растение в контроле. Данные эффекты находились на достоверно одинаковом уровне с действием препарата Феникс, 0,05%, где количество розеток также увеличивалось в 2 раза. В целом, низкая продуктивность маточных растений в формировании розеток в 2018 г. объясняется поздними сроками высадки растений, вызванными затяжными дождями в мае-июне, задержавшими посадочные работы.

Исходя из полученных в 2018 г. данных полевого опыта в производственном маточнике земляники, можно констатировать, что штаммы нематофаговых грибов могут

оказывать стимулирующее влияние на приживаемость, увеличение количества новых листьев и общей биомассы растений, вегетативное размножение садовой земляники, а также вызывать у них повышение устойчивости к грибной инфекции. Наиболее выраженное полифункциональное стимулирующее действие на рост, адаптацию, вегетативное размножение и неспецифическую устойчивость растений земляники в полевом эксперименте оказывал штамм нематофагового гриба *Duddingtonia flagrans* ВКМ F-2574 и смесевой препарат, содержащий штаммы нематофаговых грибов Фитоп 18.81.

Выводы

1. Предпосадочная обработка корневой системы саженцев земляники штаммами нематофаговых грибов *Arthrobotrys oligospora* ВКПМ F-1141, *Duddingtonia flagrans* ВКМ F-257 и смесевым препаратом Фитоп 18.81 приводила к снижению степени поражения формирующихся растений рамуляриозом листьев в 1,7-2,1 раза (БЭ=48-52%), что указывает на повышение неспецифической устойчивости обработанных растений.

2. Штаммы *Arthrobotrys oligospora* ВКПМ F-1141, *Duddingtonia flagrans* ВКМ F-257 и смесевой препарат Фитоп 18.81 при предпосадочной обработке саженцев стимулировали приживаемость растений после посадки, нарастание количества новых листьев в 1,3-1,5 раза, увеличение биомассы 1 растения – на 38-56%, а также увеличивали количество дочерних розеток, формируемых 1 маточным растением.

3. В связи с наличием комплексного (полифункционального) действия на растения: ростостимулирующего, адаптирующего и иммунизирующего, штамм *Duddingtonia flagrans* ВКМ F-257 и препарат Фитоп 18.81 являются перспективными профилактическими средствами при выращивании маточных посадок садовой земляники.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Tsolova E., Koleva L., Kalcheva S. Control and management of plant-parasitic nematodes in integrated production of garden strawberries (*Fragaria* × *ananassa* Duchesne ex Rozier) // Proceedings of the Latvian Academy of Sciences, Section B: Natural, Exact, and Applied Sciences. - 2017. - Т.71. - № 3.- С.225-228.

2. Штерншис М.В., Беляев А.А., Шпатова Т.В., Лутов В.И., Леляк А.А., Леляк А.И. Штаммы бактерий рода *Bacillus* как потенциальная основа биопрепаратов для контроля болезней ягодных культур // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – №10. – С.8-10.

3. Беляев А.А., Шпатова Т.В., Штерншис М.В., Лутов В.И., Леляк А.А., Леляк А.И., Юдушкин В.В. Влияние штаммов бактерий рода *Bacillus* на адаптацию, рост и вегетативное размножение садовой земляники // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – №3. – С.16-19.

4. Беляев А.А., Штерншис М.В., Шпатова Т.В., Поспелова Н.П., Леляк А.А., Леляк А.И., Лутов В.И. Полифункциональное действие штаммов бактерий рода *Bacillus* на садовую землянику // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – №4. – С.31-34.

5. Sternshis M.V., Belyaev A.A., Spatova T.V., Lelyak A.A. Influence of *Bacillus* spp. on Strawberry Gray-Mold Causing Agent and Host Plant Resistance to Disease // Contemporary Problems of Ecology. – 2015. – Vol. 8. – No. 3. - pp. 390-396.

6. Теплякова Т.В. Научные основы эффективного использования хищных грибов-гифомицетов в борьбе с паразитическими нематодами растений // Садоводство и виноградарство. - 2019. - № 1. - С. 43-56

7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел, Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 606 с.

8. Петров А.Ф., Лаврищев И.Е. Влияние биологических препаратов ФИТОП 8.67-8 И АГРОФИТ-ГУМАТ-В на урожайность Кивано. Петров А.Ф., Лаврищев И.Е. / В сборнике: Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий Сборник IV Всероссийской (национальной) научной конференции. Новосибирск, 2019. С. 59-61.

УДК 631.51:633.854.78

СИСТЕМА ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И ЕЁ БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ НА ПОСЕВАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Г. В. Чуварлеева, канд. с.-х. наук, ведущий научный сотрудник
А. А. Мнатсаканян, канд. с.-х. наук, научный сотрудник
А. С. Волкова, лаборант-исследователь
Национальный центр зерна имени П. П. Лукьяненко

Аннотация. Изучена биологическая активность почвы по степени разложения льняного полотна, в зависимости от систем основной обработки почвы в севообороте на посевах подсолнечника. Установлено, что интенсивность разложения льняного полотна на традиционной системе обработки почвы составила 43,4%, что на 12,8–20,8% ниже, чем на минимальных мульчирующих обработках. Средняя скорость разложения полотен на минимальной мульчирующей с разуплотнением равна – 0,75% в сутки, а на минимальной мульчирующей – на 0,19% в сутки и на традиционной – на 0,27% в сутки меньше.

Ключевые слова: обработка почвы, интенсивность распада полотен, биологическая активность почвы, подсолнечник.

В настоящее время сельское хозяйство вышло на очередной этап деградации почвы, когда никакие искусственные питательные вещества не способны обеспечить достаточную рентабельность производства без восстановления её плодородия. Наиболее действенным и самым доступным средством повышения культуры земледелия, несомненно, является система обработки почвы, краеугольный камень которой – способ основной обработки почвы.

При этом целью выбора способа обработки должна быть не максимальная урожайность любой ценой, а минимальные затраты на единицу произведенной продукции с наибольшим экономическим эффектом и сохранением плодородия почвы (Кузина Е. В. 2015)

Значительная роль в повышении плодородия почв принадлежит биологическим процессам, активность которых в большей степени определяется условиями, создаваемыми обработкой почвы. Биологическая активность почвы – это комплекс сложных взоимосвязанных биологических процессов, которые зависят от гидротермических условий, типа почвы, содержания питательных элементов и органического вещества, а также от агротехнических мероприятий (Берестецкий О.А. 1978).

Показатели биологической активности позволяют выявить направление изменения почвенного плодородия, иногда даже значительно раньше, чем проявляются другие объективные показатели плодородия.

Показателем общей биологической активности непосредственно в природе является деятельность целюлозоразрушающих микроорганизмов, которую определяют методом «аппликации» по разложению льняной ткани, выдержанной в почве определённый период времени (Мишустин Е. Н. 1972).

Обработка почвы – важнейшее средство регулирования жизнедеятельности почвенной микрофлоры. Рыхление почвы улучшает аэрацию, её увлажнение и увеличивает численность бактерий, плесневых грибов, актиномицетов и других микроорганизмов, разлагающих углеродсодержащие растительные остатки.

Наряду с традиционными видами обработки все более широкое применение находят приёмы минимальной, направленные на экономию невосполнимой энергии, сохранение почвенного плодородия и снижение затрат на производство растениеводческой продукции (Хвостов Е. Н., 2015).

Изучить биологическую активность почвы в зависимости от систем основной обработки почвы в севообороте на посевах подсолнечника стало целью наших исследований.

Исследования проводились в Краснодарском научно-исследовательском институте сельского хозяйства имени Лукьяненко», ныне «Национальный центр зерна имени П. П Лукьяненко», на базе агротехнологического отдела в стационарном опыте в шестипольном севообороте, развёрнутом в пространстве и во времени, на чернозёме выщелоченном, к особенностям которого можно отнести малое промерзание почв зимой, активное функционирование почвенной микрофлоры и зоофауны, наличие благоприятных по водно-физическим свойствам почвообразующих пород, мощное развитие степной растительности, дающей большую массу органического вещества и интенсивная его минерализация.

Севооборот включает чередование следующих культур: озимая пшеница, соя, озимая пшеница, подсолнечник, озимая пшеница, кукуруза на зерно.

Схема опыта включает следующие системы основной обработки почвы: 1 – традиционная система (вспашка), 2 – минимально-мульчирующая с разуплотнение один раз в два года, 3 – минимальная мульчирующая система обработки почвы, исключающая глубокие обработки.

Исследования проводили на посевах подсолнечника, высеянного после озимой пшеницы в 2014 и 2019 годах.

В наших исследованиях для изучения биологической активности почвы применялся метод льняных полотен, который показал, зависимость интенсивности разложения полотен зависела от системы основной обработки почвы (табл. 1).

Таблица 1

Интенсивность разложения льняных полотен в зависимости от системы основной обработки почвы под подсолнечником, % (средняя за 2014, 2019 гг)

Система обработки	Количество дней с момента закладки полотен				
	30	45	60	75	90
Традиционная	13,6	26,2	30,6	37,6	43,4
Минимальная мульчирующая с разуплотнением	14,8	25,4	47,4	55,1	64,2
Минимальная мульчирующая	18,4	25,3	38,1	49,8	56,2

На 30 день учета на традиционной системе обработки почвы интенсивность разложения составила 13,6 %, что на 1,2 – 4,8% ниже, чем на минимальных мульчирующих. Учет через две недели показал, что интенсивность разложения в среднем увеличилась на 10% и не зависела от системы обработки почвы.

На 60 день учета степень распада полотен на традиционной системе обработки увеличилась на 4,4%,тогда как на минимальных мульчирующих на 12,8 – 22,0%. Следует отметить, что на минимальной мульчирующей с разуплотнением обработке почвы этот показатель на 16,8% выше, чем на традиционной и на 9,3 % чем на минимальной мульчирующей. Эта тенденция сохранилась на 90 день учёта, когда интенсивность разложения льняного полотна на традиционной системе обработки почвы составила 43,4%, что на 12,8 – 20,8% ниже, чем на минимальных мульчирующих обработках.

Активность целлюлозоразрушающих микроорганизмов оказывает влияние на скорость разложения в почве клетчатки, которая зависит от содержания легкодоступного азота, а также от наличия доступного фосфора и калия. Наши наблюдения показали, что скорость разложения льняных полотен зависит от изучаемых систем обработки почвы. В таблице 2 представлены данные по скорости разложения льняного полотна, которая

выражена в % за сутки в среднем за два года исследований (за 2014 и 2019 годы).

Таблица 2

Скорость разложения льняного полотна, в зависимости от системы основной обработки почвы, % в сутки (средняя за 2014, 2019 гг)

Система обработки	Количество дней с момента закладки полотен					
	30	45	60	75	90	средняя
Традиционная	0,45	0,84	0,29	0,47	0,38	0,48
Минимальная мульчирующая с разуплотнением	0,49	0,71	1,46	0,51	0,60	0,75
Минимальная мульчирующая	0,61	0,46	0,51	0,78	0,43	0,56

Анализ полученных данных показал, что скорость разложения полотен колебалась в течение периода наблюдений, зависела в основном от погодных условий.

Учет через 30 дней с момента закладки полотен выявил, что на минимальной мульчирующей обработке почвы скорость разложения их на 0,12 – 0,16% выше, чем на других изучаемых системах. Данные на 60 день учета показали значительную скорость разложения полотен на минимальной мульчирующей с разуплотнением системе обработки, что указывает на более оптимальные сложившиеся здесь условия для жизнедеятельности целлюлозоразрушающих микроорганизмов. Эта тенденция сохранилась до конца вегетации подсолнечника.

Средняя скорость разложения полотен, в зависимости от систем основной обработки почвы, показала, что на минимальной мульчирующей с разуплотнением системы обработки она наибольшая и составила 0,75% в сутки. А на минимальной мульчирующей обработке она составила на 0,19% в сутки и на традиционной – на 0,27% в сутки меньше.

Нашими исследованиями установлено, что в стационаре на минимальных мульчирующих системах обработки почвы происходит накопление подвижного фосфора и обменного калия в отличие от традиционной системы, которые необходимы для активной деятельности целлюлозоразрушающих микроорганизмов.

Таким образом, система основной обработки почвы оказывает влияние на биологическую активность почвы на посевах подсолнечника: лучшие условия для разложения льняных полотен целлюлозоразрушающими микроорганизмами сложились на минимальных мульчирующих системах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузина Е. В. Эффективность использования минеральных удобрений и биопрепаратов на озимой пшенице в зависимости от системы основной обработки почвы /Е.В. Кузина // Пермский аграрный вестник.- № 2(10) 2015 С. 8–11.

2. Берестецкий О.А .Фитотоксические свойства почвенных микроорганизмов/ О. А. Берестецкий. – Л.:ВНИИСХМ. - 1978.-256с.

3. Мишустин Е. Н. Микроорганизмы и продуктивность земледелия / Е. Н. Мишустин. – М.: Наука, 1972. – 343 с.

4. Хвостов Е. Н. Влияние обработки почвы на показатели плодородия почвы и продуктивность звена полевого севооборота / Е. Н. Хвостов, А. А. Артемьев, Л. Н. Прокина // Аграрная наука Евро–Северо–Востока. – 2015.–№4.–С. 41–46.

УДК 633.2;17

НОРМЫ ВЫСЕВА НЕКОТОРЫХ СОРТОВ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ НА СЕМЕНА В СУХОЙ СТЕПИ БУРЯТИИ

С.Н. Шапсович, канд. с.-х. наук, доцент,
Н.Б. Мардваев, канд. с.-х. наук,
Т.В. Степанова, магистрант
Филиал ФГБУ «Россельхозцентр» по Республике Бурятия

Аннотация. Суданская трава стала одной из ведущих культур в полевом кормопроизводстве Забайкалья. Создание адаптивной технологии производства семян суданской травы остается одним из актуальных вопросов в Бурятии. Цель исследований: разработать технологию возделывания суданской травы для получения семян в сухостепной зоне Бурятии. Задачи исследований: изучить реакцию разных сортов этой культуры на изменение норм высева и определить урожайность всхожих семян. Исследования проводились в центральной подзоне сухостепной зоны на опытном участке Станции по травам. По мере повышения нормы высева с 1,0 до 2,0 и 3,0 млн. шт./га у всех изученных сортов полевая всхожесть снижается − на 2-4%. Наиболее высокая энергия кущения, отмечалась при норме высева 1,0 млн. шт. всхожих семян на 1 га. Наибольшая семенная продуктивность отмечена у сортов Камышинская 51 с нормой высева 3,0 млн. шт./га – 0,91 т/га и Кинельская 100 – 0,78 т/га.

Ключевые слова: суданская трава, нормы высева, семенная продуктивность.

Разработка технологии производства собственных семян суданской травы является одним из наиболее актуальных вопросов в кормопроизводстве Бурятии [1]. Эта культура находит все большее распространение не только в сухостепных, но и в степных и лесостепных зонах республики. Суданская трава стала одной из ведущих культур в полевом кормопроизводстве Забайкалья, площадь посевов на корм в Бурятии и Забайкальском крае превысила 7 тыс. га [2]. Распространению суданской травы в Забайкалье способствовали ее непревзойденная засухоустойчивость и способность произрастать на многих типах почв, в том числе, и легкого гранулометрического состава [3]. По качеству сена она превосходит другие мятликовые кормовые культуры [4].

Цель исследований. Разработать технологию возделывания суданской травы для получения семян в сухостепной зоне Бурятии.

Задачи исследований. Изучить реакцию разных сортов этой культуры на изменение норм высева и определить урожайность всхожих семян.

Местом исследования была центральная подзона сухостепной зоны Бурятии, опытный участок Станции по травам. Почва участка каштановая, длительно-сезонно-мерзлотная, мучнисто-карбонатная, легкосуглинистая. Пахотный горизонт почвы отличается низким содержанием гумуса − 1,2% (по Тюрину), имеет высокое содержание фосфора, и повышенное – калия (по Чирикову).

Сухостепная зона является самой засушливой в Бурятии – 197,3 мм осадков в среднем за год. Вегетационный период 2006 г. превышал средние многолетние показатели – 242,4 мм осадков, а в 2004 и 2005 гг. сумма осадков незначительно отличались от них – 207,4 и 185,4 мм.

Температура воздуха была за все годы исследований выше средних многолетних (2035ºС). Она варьировала от 2142 до 2278ºС суммы положительных температур.

Предшественником в опыте был чистый пар. Перед посевом производилась культивация на глубину 6-8 см с одновременным боронованием. Минеральные удобрения в дозе $N_{60}P_{60}$ вносились под культивацию. Посев производился сеялкой СН-16М на глубину 5-6 см. Срок посева – 30 мая. Опыты закладывались в четырехкратной повторности, размещение делянок систематическое, в один ярус посевная площадь

делянок – 36 м^2 , учетная – 25 м^2.

Учеты и наблюдения в опытах производились в соответствии с методическими рекомендациями ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. Дисперсионный и регрессионно-корреляционный анализ по Б.А.Доспехову.

В условиях Забайкалья полевая всхожесть суданской травы является важнейшим показателем ее дальнейшей семенной продуктивности [5]. Наиболее высокая энергия кущения, отмечалась при норме высева 1,0 млн. шт. всхожих семян на 1 га (табл. 1).

Таблица 1

Кустистость и высота растений перед уборкой, в ср. за 3 года

Сорт	Норма высева, млн. шт./га	Кустистость		Высота растений, см
		Общая	Продуктивная	
Кинельская 100	1,0	6,6	1,5	117
	2,0	7,5	1,4	110
	3,0	7,4	1,2	91
Камышинская 51	1,0	8,4	1,5	119
	2,0	7,2	1,4	116
	3,0	6,7	1,3	113
Лира	1,0	8,3	1,3	117
	2,0	7,4	1,3	111
	3,0	6,7	1,2	109
Туран 2	1,0	8,1	1,3	116
	2,0	7,5	1,2	113
	3,0	7,3	1,2	105

При сгущении посева в 2 раза общая кустистость снижалась, в зависимости от сорта, на 5-17%. Сгущение посевов до 3,0 млн. шт./га приводило к еще большему снижению этого показателя − на 11-38%. В наших исследованиях максимальная продуктивная кустистость отмечена при норме высева 1,0 млн. шт./га – 1,3-1,5.

Вместе с повышением нормы высева наблюдалось уменьшение высоты растений в период уборки с 116-119 см до 91-113 см.

Общий урожай семян суданской травы в большей мере зависел от нормы высева (табл. 2).

Таблица 2

Урожай семян разных сортов суданской травы в зависимости от норм высева

Сорт	Норма высева, млн. шт./га	Урожай семян, т/га
Кинельская 100	1,0	0,31
	2,0	0,61
	3,0	0,78
Камышинская 51	1,0	0,36
	2,0	0,63
	3,0	0,91
Лира	1,0	0,18
	2,0	0,34
	3,0	0,56
Туран 2	1,0	0,19
	2,0	0,42
	3,0	0,57
$НСР_{05}$	-	0,03

Наименьшая урожайность семян всех сортов суданской травы отмечена при норме высева 1,0 шт. всхожих семян на 1 га, а самая высокая при ее увеличении в 3 раза. Здесь большое значение имеет количество продуктивных стеблей на 1 га, которое, в пределах исследования, нарастает почти пропорционально увеличению нормы высева.

Наибольшая семенная продуктивность отмечена у сортов Камышинская 51 с нормой высева 3,0 млн. шт./га – 0,91 т/га и Кинельская 100 – 0,78 т/га.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Емельянов, А. М. Полевое кормопроизводство в Забайкалье: монография / А.М. Емельянов; ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА им. В. Р. Филиппова. – Улан-Удэ; Изд-во БГСХА имени В. Р. Филиппова. 2017. 560 с.
2. Кушнарев А.Г., Суданская трава в Забайкалье: монография / А.Г. Кушнарев, С.Н. Шапсович, Н.Б. Мардваев. Улан-Удэ: Изд-во БГСХА им. В.Р. Филиппова. 212 с.
3. Шапсович С.Н. Влияние температуры и влажности почвы на полевую всхожесть суданской травы в сухостепной зоне Бурятии / С.Н. Шапсович, Н.Б. Мардваев // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. № 7, 2013. С. 122-125.
4. Шапсович С.Н. Зависимость урожая и качества зеленой массы суданской травы от нормы высева / С.Н. Шапсович, Н.Б. Мардваев, А.Г. Кушнарев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. № 2, 2013. С. 14-17.
5. Мардваев Н.Б. Урожай семян суданской травы в зависимости от нормы высева и срока посева в сухостепной зоне Западного Забайкалья / Н.Б. Мардваев, С.Н. Шапсович, Д.В. Дугданова, У.Г. Дамбиева // Вестник Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова. № 2, 2018. С. 25-31.

УДК 633.I3:661.162.6:546.28(571.150)

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА НАНОКРЕМНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ОВСА В УСЛОВИЯХ УМЕРЕННО-ЗАСУШЛИВОЙ КОЛОЧНОЙ СТЕПИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Н.И. Шевчук, канд. с.-х. наук, доцент
Алтайский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по влиянию удобрения нового поколения Нанокремний на продуктивность сортов овса в условиях умеренно-засушливой колочной степи Алтайского края. В результате проведенных исследований выявлено, что предпосевная обработка семян препаратом способствовала увеличению полевой всхожести и выживаемости растений, длины метелки, количества зерен в ней, массы 1000 зерен, урожайности.

Ключевые слова: овес, сорта, Нанокремний, полевая всхожесть, выживаемость, элементы структуры урожая, урожайность.

Овес принадлежит к основным зерновым культурам, возделываемым на территории Западной Сибири. Это объясняется ценными кормовыми и пищевыми качествами, а также стабильностью урожая по годам в сравнении с другими зерновыми культурами [1].

Одним из приемов повышения урожайности сельскохозяйственных культур является применение минеральных удобрений. Это приводит к увеличению антропогенной нагрузки, снижению устойчивости природных экосистем в целом, соответственно требует все больших затрат энергии на поддержание агроэкосистем. В связи с этим необходимы новые подходы к земледелию, которые могут обеспечивать максимальное снижение степени зависимости величины и качества урожая от внешних факторов. Одним из перспективных приемов повышения продуктивности полевых культур и улучшения качества зерна является применение удобрительных материалов, полученных с использованием элементов нанотехнологий, т.е. методов, базирующихся на

использовании частиц размером 10^{-9} м.

В этом направлении представляется возможным использование кремнийсодержащих материалов природного происхождения [2]. Основной функцией кремния в растении является увеличение устойчивости организма к неблагоприятным условиям, выражающееся в утолщении эпидермальных тканей (механическая защита), ускорении роста и развития корневой системы (физиологическая защита), связывании токсичных соединений (химическая защита) и увеличении биохимической устойчивости к стрессам (биохимическая защита), снижении действия высоких температур (тепловая защита). Применение кремния в наноформе усиливает вышеуказанные эффекты [3].

Нанокремний – это препарат с частицами активного кремния размером от 0,005 мкм, без дополнительных примесей. Наночастицы в составе препарата составляют 50%. Также удобрение содержит более крупные включения кремниевых кислот, полиэтиленоксид и микроэлементы (железо, цинк, медь) – последних в составе не более 10%. Кремний для растений – экологически чистое удобрение, которое способно в определенной степени заменить пестициды. Такие вещества относятся к новому классу современных удобрений, удобрительная ценность и потенциальная опасность (или безопасность) которых должны быть выявлены в первую очередь. В связи с этим, изучение возможности использования в сельскохозяйственном производстве кремнийсодержащего препарата, модифицированного с помощью нанотехнологий, актуально в научном и прикладном плане [4,5].

Цель исследований заключалась в изучении формирования продуктивности сортов овса в зависимости от применения препарата Нанокремний в условиях умеренно-засушливой колочной степи Алтайского края.

Объекты и методы исследований. Исследования проводились на полях учебно-опытной станции АГАУ в 2017-2018 годах. Почва опытного участка – чернозём выщелоченный среднемощный среднесуглинистый среднегумусный. Объектами для исследований служили сорта ярового овса Чемал, Корифей, Аргумент, Пегас. Норма высева составляла 4,5 млн. шт. на 1га. Срок посева по обоим годам - вторая декада мая. В опыте применялись следующие варианты: контроль без обработки семян, с обработкой семян перед посевом препаратом Нанокремний.

В опыте проводили предпосевную обработку семян с расходом препарата 150 г/т, расход рабочего раствора – 10 л/т. Семена сортов овса замачивали в течение 2 часов перед посевом.

В опытах был использован препарат Нанокремний, действующим веществом которого является содержание 50-60% активного кремния в препарате. Частицы кремния в препарате имеют нано-размер, благодаря чему легко усваиваются растениями на клеточном уровне. Размер частиц Нанокремния составляет от 0,005 мкм.

Преимущества данного препарата заключаются в следующем, он оказывает общее общеукрепляющее воздействие, улучшает иммунную систему растений. Применение его увеличивает устойчивость к экстремальным погодным условиям, особенно к засухе. Нанокремний снимает стресс, вызванный обработкой пестицидами. В комплексе с минеральными удобрениями, данный препарат значительно повышает эффективность удобрений. Полностью совместим со всеми видами удобрений, которые растворяются в воде. Кремний необходим любым растениям для улучшения потребления азота, фосфора и калия. Нанокремний активирует ростовые процессы, укрепляет корневую систему, улучшает плодообразование. Улучшает качество и повышает товарность продукции. Данный препарат мешает накоплению нитратов и тяжелых металлов, способствует их выведению. Нанокремний повышает всхожесть культур, усиливает защитные функции растений. Кремниевая основа препарата делает его уникальным среди регуляторов роста растений. Комплексное общеукрепляющее и сбалансированное регулирующее действие на процессы жизнедеятельности растений. Отсутствуют дополнительные энергозатраты на применение за счет совместимости с химическими средствами защиты растений или

подкормками.

В оба года исследований складывались благоприятные погодные условия для возделывания овса. Температурный режим и распределение температуры по месяцам был примерно одинаковым и соответствовал среднемноголетним значениям. По уровню увлажнения 2018 год был более влажным по сравнению с предыдущим годом. Значительное количество осадков выпало в июле, что значительно превысило среднемноголетние показания.

Полевые наблюдения и учет урожая проводились согласно общепринятой методике государственного сортоиспытания [6]. Данные опыта математически обрабатывались методом дисперсионного анализа [7].

Результаты исследований. Урожайность сельскохозяйственных культур складывается из числа растений на единице площади посева, а также их продуктивности. Полевая всхожесть семян определяется числом растений на единице площади и зависит от посевных качеств семян, а также экологических, агротехнических и других факторов.

Предпосевная обработка семян сортов овса препаратом Нанокремний способствовала увеличению полевой всхожести на 12,0-18,3% по годам исследований. Наибольшее значение данного показателя формировалось у сортов Пегас и Чемал 93,1-93,3% соответственно. В 2018 году всхожесть растений овса была выше, по сравнению с 2017 годом в среднем на 6-22 шт./м^2.

Выживаемость растений у исследуемых сортов была наибольшей на вариантах с предпосевной обработкой семян препаратом Нанокремний. Более высокие показатели отмечены у сорта овса Аргумент - 83,8% , Чемал – 78,7%.

Анализ элементов структуры урожая позволяет определить как проходило формирование того или иного уровня продуктивности, а также исследовать условия внешней среды, способствующие этому биологическому процессу.

Препарат Нанокремний стимулирует и активирует ростовые процессы у растений. При анализе высоты растений исследуемых сортов овса выявлено, что предпосевная обработка семян препаратом способствовала увеличению данного показателя в среднем на 8,2-14,5 см по сортам и по годам исследований. В 2018 году растения были несколько выше, чем в 2019 году в среднем по сортам на контрольном варианте на 3,1 см, на варианте с предпосевной обработкой семян препаратом на 2,2 см. Положительное влияние Нанокремния выражалось в увеличении длины метелки, а также количестве зерен в метелке. Длина метелки на фоне применения препарата увеличивалась на 1,5-4,2 см в среднем по сортам, наибольшая разница отмечена у сорта Аргумент. Увеличение количества зерен в метелке при применении Нанокремния составляло от 5,5 до 9,2 шт. Наибольшее количество зерен в метелке формировалось у сорта Чемал в среднем за 2 года исследований – 34,4 шт. Масса 1000 зерен увеличивалась на фоне применения препарата по сортам и годам на 1,5-5,0 г по сравнению с контролем. Наибольшая разница 3,4 г между вариантами отмечена в 2018 году, где в среднем на контроле данное значение формировалось на уровне 29,5 г, на фоне применения препарата на уровне 32,9 г. Максимальные значения массы 1000 зерен отмечены в 2018 году у сортов Корифей – 33,1 г и Пегас – 34,0 г.

Главным показателем, определяющим хозяйственную ценность сельскохозяйственной культуры, является урожайность. Нанокремний улучшает плодообразование, соответственно это способствует увеличению уровня урожайности. В проведенном опыте при применении препарата урожайность по сортам увеличивалась в 2017 году на 0,11-0,37 т/га, в 2018 году на 0,19-0,35 т/га по сравнению с контролем (табл. 1). Наибольшая прибавка была у сортов Корифей (0,33 т/га) и Аргумент (0,31 т/га) в среднем за годы исследований.

Урожайность по сортам на контрольном варианте в 2018 году была в среднем на 0,08 т/га (3,7%) выше урожайности 2017 года, на варианте с предпосевной обработкой семян препаратом выше на 0,12 т/га (5,0%).

Таблица 1

Урожайность сортов овса

Сорт	Вариант опыта	Урожайность, т/га			Прибавка к контролю	
		2017	2018	среднее за 2 года	т/га	%
Аргумент	Контроль	2,31	2,45	2,38	-	-
	Нанокремний	2,68	2,70	2,69	0,31	13,0
Пегас	Контроль	1,98	2,02	2,00	-	-
	Нанокремний	2,09	2,21	2,15	0,15	7,5
Чемал	Контроль	2,31	2,39	2,35	-	-
	Нанокремний	2,43	2,74	2,59	0,24	10,2
Корифей	Контроль	2,04	2,10	2,07	-	-
	Нанокремний	2,38	2,41	2,40	0,33	15,9
$НСР_{05}$			0,11	0,07		

В среднем за 2 года исследований наиболее высокая урожайность формировалась у сорта Аргумент – 2,69 т/га на фоне применения Нанокремния. Максимальная урожайность 2,74 т/га отмечена в 2018 году у сорта овса Чемал также при применении данного препарата.

Выводы. В результате проведенных исследований установлено, что предпосевная обработка семян препаратом Нанокремний способствует увеличению уровня урожайности сортов овса в условиях умеренно-засушливой колочной степи Алтайского края.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шевчук Н.И. Роль сортовых особенностей и сроков посева в накоплении белка в зерне овса // Аграрная наука - сельскому хозяйству: материалы III междунар. науч.- практ. конф.: в 3 кн., Барнаул, 2008. Кн. 1. С. 589 – 592.

2. Шевчук Н.И. Эффективность предпосевной обработки семян зернобобовых культур препаратом Нанокремний // Перспективы внедрения инновационных агротехнологий при возделывании сельскохозяйственных культур: сборник статей / Российская научно-практическая конференция, посвящённая 75-летнему юбилею агрономического факультета Алтайского ГАУ, 23 ноября 2018 г. Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2018. С.52-55

3. Положительное влияние кремнийсодержащего препарата [Электронный ресурс] URL: http://www.vfermer.ru›rubrics/nauka/nauka_1175.html (дата обращения:14.02.2020).

4. Забегалов Н. В. Оценка возможности использования природных и модифицированных кремнийсодержащих материалов в агроэкосистеме: автореф. дис. ...канд. биол. наук. Нижний Новгород, 2012.

5. Шевчук Н.И. Эффективность применения удобрения нового поколения при возделывании ячменя // Перспективы внедрения инновационных технологий в АПК: сборник статей II Российской (Национальной) научно-практической конференции,20 декабря 2019 г. Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2019. С.49-51

6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М., 1989. Вып.2.

7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985.

УДК 635.132:631.524.84(571.13)

ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ И ГИБРИДОВ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ В УСЛОВИЯХ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

А.В. Шестак, бакалавр
А.Ф. Степанов, д-р с.-х. наук, проф.
Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина

Аннотация. Представлен материал по изучения 11 сортов и гибридов моркови столовой в условиях Омской области. Установлено, что наиболее высокую урожайность корнеплодов формируют сорт Берликум Роял (97,5 т/га) и гибрид Санта Круз F_1 (112,3 т/га) достоверно превышающие контрольный сорт Нантская 4 на 15,5–33,1 %. Выход товарной продукции моркови составляет 80,9–98,4 %.

Ключевые слова: морковь, сорта, гибриды, листья, корнеплоды, урожайность.

В питании человека важное место отводится овощам. Из овощей морковь всегда являлась весьма востребованной культурой, так как она источник биологически активных веществ, минеральных солей и витаминов, необходимых для полноценного питания человека [1, 2]. Морковь как ценный диетический и целебный продукт особенно важна для детского питания. Рекомендуемая норма потребления ее в год 11 кг на одного человека [3].

Благодаря своей пластичности и не прихотливости в выращивании, морковь возделывается во многих стран мира. Ежегодное мировое производство моркови составляет свыше 27 млн. т, из которых более 45% выращивают Китай, Россия и США [4]. Под морковью в РФ занято около 50 тыс. га пашни. В общей площади овощных культур в зависимости от региона она составляет 10–20 %, что соответствует второму – третьему месту после капусты и лука [5]. В Омской области корнеплоды занимают по распространению второе место (около 21% посевных площадей) [6]. Но средняя урожайность моркови в России не превышает 24 т/га, что не позволяет конкурировать с зарубежными производителями [5]. Поэтому для решения проблемы полного обеспечения населения страны морковью и продуктами ее переработки, а также импортозамещения при производстве моркови столовой необходимо более широко использовать потенциал ее новых высокопродуктивных сортов. Изучение сортов моркови, их технологических достоинств на сегодня является одной из актуальных задач. Решение этой задачи даст возможность обеспечить рынок высококачественными корнеплодами моркови, а промышленность – качественным сырьем.

Цель исследований – выявить наиболее продуктивные сорта и гибриды моркови столовой для условий Омской области.

Исследования проводили в южной лесостепи Омской области в УНПЛ «Садоводство» Омского ГАУ на лугово-черноземной почве. Мощность пахотного слоя 28 см, содержание гумуса 3,7 %, вскипание от соляной кислоты с глубины 69 см, уровень грунтовых вод – 4 м.

Сорта и гибриды моркови столовой высевали 15 мая 2019 г.: Нантская 4 (контроль), Самсон, Роял Шансон, Флакке Агрони, Небула F_1, Шантанэ Роял, Осенний король, Ромоса, Санта Круз F_1, Абледо F_1, Берликум Роял. Предшественник – томаты.

Перед закладкой опыта проводили отвальную вспашку на 25–27 см, предпосевную культивацию на глубину 6–8 см с боронованием. До и после посева почву прикатывали кольчато-шпоровыми катками. Семена моркови высевали на глубину 2–3 см с расстоянием между рядами 20–25 см и нормой высева 5 кг/га. После посева и в период вегетации (4 раза) растения поливали, 8 л воды на 1 $м^2$. За две недели до уборки корнеплодов полив прекращали. После каждого полива и обильных дождей междурядья рыхлили, вначале на 3–5, позже – 8–10 см. В фаз одного – двух настоящих листьев проводили первое прореживание посева,

оставляя между растениями 2–3 см, а через три недели – повторное с расстоянием между растениями 4–6 см. Корнеплоды убирали вручную 27 сентября или через 137 сут после посева.

Учетная площадь делянки 10 $м^2$, повторность – трехкратная, размещение вариантов рендомизированное. Наблюдения и учеты проводили по методике полевого опыта в овощеводстве [7].

Семенам моркови при прорастании требуется большое количество влаги, поскольку в них содержаться эфирные масла, затрудняющие доступ влаги к зародышу, поэтому они медленно набухают и прорастают. Период прорастания семян изучаемых сортов и гибридов моркови составлял 12–16 суток. Из семян вначале появлялся корешок, затем стебелек с почечкой и двумя семядольными листочками – фаза вилочки. Эта фаза у растений продолжалась 7–11 сут, позже формировались настоящие листочки. Первый настоящий лист у сортов моркови образовался через 12–18 сут после появления всходов. Утолщение корнеплода начиналось лишь спустя 43– 58 сут после посева. Полное развитие корнеплода в зависимости от скороспелости сортов и гибридов моркови наступало через 96–128 суток. Лучше корнеплоды росли при температуре воздуха 20–22 ^{0}С.

Уборку моркови проводили в фазе биологической спелости, в сухую погоду в конце сентября, учитывая, что основная масса корнеплодов образуется в конце ее вегетации. Формирование надземной части и корнеплода у изучаемых сортов и гибридов моркови проходило по разному. Все они в основном достоверно по числу листьев в розетке на 0,9–3,3 шт. превышали контроль Нантская 4, за исключением сортов Ромоса, Берликум Роял и гибрида Небула F_1. Наибольшее их число к уборке имел гибрид Саната Круз F_1 – 9,6 штук (табл. 1). По высоте розетки листьев также наблюдались существенные различия, от 38,6 см у сорта Роял Шансон до 75,0 см у сорта Самсон. Только два сорта Роял Шансон и Ромоса имели высоту листьев меньше, чем контроль Нантская 4, все остальные превышали ее на 8,9–31,0 см.

Таблица 1

Размер и масса корнеплодов сортов и гибридов моркови столовой

Сорт, гибрид	Число листьев в розетке, шт.	Высота розетки листьев, см	Длина корнеплода, см	Диаметр корнеплода, см	Средняя масса корнеплода, г
Нантская 4 (контроль)	6,3	44,0	15,3	3,3	117
Самсон	8,2	75,0	16,0	2,3	118
Роял Шансон	7,2	38,6	21,1	2,9	231
Флакке Агрони	7,3	62,0	22,0	5,7	122
Небула F_1	6,4	60,0	20,0	3,5	196
Шантанэ Роял	7,8	55,0	20,0	4,5	189
Осенний король	7,4	54,7	16,9	3,2	199
Ромоса	6,1	42,0	16,0	4,2	178
Санта Круз F_1	9,6	52,9	14,6	4,6	255
Абледо F_1	7,6	68,0	14,0	3,5	185
Берликум Роял	6,3	65,0	17,0	2,7	149
$НСР_{05}$	0,6	F< F	2,1	0,2	25,0

Корнеплоды изучаемых сортов и гибридов моркови по размеру и массе различались. Наиболее длинные корнеплоды формировали сорта Шантанэ Роял, Роял Шансон, Флакке Агрони и гибрид Небула F_1 – 20–22 см, тогда как гибриды Абледо F_1 и Санта Круз F_1 лишь 14,0–14,6 см (табл.1). Размер корнеплодов по наибольшему поперечному диаметру изменялся от 2,3 см у сорта Самсон до 5,7 см у Флакке Агрони. По массе корнеплода выделялись сорт Роял Шансон (231 г) и гибрид Санта Круз F_1 (255 г) превышающие по этому показателю контроль Нантская 4 на 114–138 г

или в 2,0–2,2 раза. Другие сорта и гибрид по массе корнеплода также достоверно (на 27–71 %) превышали контроль за исключением сортов Самсон и Флакке Агрони. Однако не все изучаемые сорта и гибриды моркови столовой по размеру и массе формировали стандартные, отвечающие требованиям ГОСТ 32284-2013 корнеплоды. Наибольшие отклонения от стандарта наблюдались по диаметру и массе корнеплодов, меньше по их длине.

Повышенной урожайностью корнеплодов отличились сорт Берликум Роял (97,5 т/га) и гибрид Санта Круз F_1 (112,3 т/га) достоверно превышающие контрольный сорт Нантская 4 на 13,1–27,9 т/га или на 15,5–33,1 % (табл. 2). На уровне контроля имели урожайность корнеплодов сорта Самсон и Роял Шансон – 80,8–87,9 т/га. Остальные сорта и гибриды по урожайности существенно (на 14,6–33,4%) уступали контрольному сорту Нантская 4.

Таблица 2

Урожайность корнеплодов сортов и гибридов моркови столовой

Сорт и гибрид	Общая урожайность корнеплодов, т/га	Товарная урожайность, т/га	Выход товарной продукции, %
Нантская 4 (контроль)	84,4	70,4	83,4
Самсон	87,9	76,3	86,8
Роял Шансон	80,8	79,5	98,4
Флакке Агрони	64,1	52,8	82,3
Небула F_1	60,9	49,9	81,9
Шантанэ Роял	63,1	61,6	97,7
Осенний кароль	69,4	58,6	84,4
Ромоса	72,1	59,3	82,3
Санта Круз F_1	112,3	94,2	83,9
Абледо F_1	56,2	47,6	84,7
Берликум Роял	97,5	78,9	80,9
$НСР_{05}$	12,7	7,4	

Важным качественным показателем корнеплодов моркови является товарность, то есть доля корнеплодов из общей урожайности, пригодных для реализации и хранения. Наибольшая товарная урожайность корнеплодов была получена у сорта Роял Шансон и гибрида Санта Круз F_1 – 79,5–94,2 т/га, что существенно превышало урожайность (на 9,1–23,8 т/га) контроль Нантская 4. Гибриды Абледо F_1 и Небула F_1 отличились самой низкой товарной урожайностью корнеплодов моркови – 47,6–49,9 т/га, уступая по этому показателю достоверно (на 29,1–32,4 %) сорту Нантская 4. Выход товарной продукции моркови наиболее высокий был у сортов Шантанэ Роял (97,7 %) и Роял Шансон – 98,4 %. По остальным сортам и гибридам моркови он находился в пределах 80,9–86,8 %, у контрольного сорта Нантская 4 83,4 %.

Следовательно, в условиях южной лесостепи Омской области наиболее высокую урожайность корнеплодов формируют сорт Берликум Роял (97,5 т/га) и гибрид Санта Круз F_1 (112,3 т/га) достоверно превышающие контрольный сорт Нантская 4 на 15,5–33,1 %. Выход товарной продукции моркови составляет 80,9–86,8 %, у сортов Шантанэ Роял и Роял Шансон повышается до 97,7–98,4 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сазонова Л.В. Корнеплодные растения (морковь, сельдерей, петрушка, пастернак, редис, редька) / Л.В. Сазонова, Э.А. Власова. – Л.: Агропромиздат, 1990. – 296 с.

2. Петрова М.С. Морковь / М.С. Петрова. – Л.: Колос, 1968. – 64 с.

3. Лысенко А.Ю. Особенности формирования урожайности разных сортов моркови в зависимости от технологии возделывания: автореф. дис. … канд. с.-х. наук: 06.01.01 / Лысенко Андрей Юрьевич. – Уссурийск, 2011. – 23 с.

4. Тусаинт Ф. Изучение сортообразцов и способы повышения продуктивности моркови столовой на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья: автореф. дис. … канд. с.-х. наук: 06.01.01 / Тусаинт Фелисиа. – М., 2019. – 22 с.

5. Максимов И.В. Роль условий выращивания и уровня минерального питания в формировании урожая, качества и сохранности продовольственных корнеплодов моркови и их технологические свойства: автореф. дис. … канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Максимов Игорь Владимирович. – Воронеж, 2006. – 24 с.
6. Нейман И.Д. Овощеводство в Омской области: учеб. пособие / И.Д. Нейман, Н.П. Чмут. – Омск, 2005. – 196 с.
7. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве / С.С. Литвинов. – М.: ГНУ ВНИИ овощеводства, 2011. – 650 с.

УДК 632.937

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЭНТОМОПАТОГЕННОГО ГРИБА *BEAUVERIA BASSIANA* ПРОТИВ ГРИБНЫХ БОЛЕЗНЕЙ СМОРОДИНЫ

Т.В. Шпатова, канд. с.-х. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет
М.В. Штерншис, д-р биол. наук, проф.
Всероссийский НИИ биологической защиты растений

Аннотация. Представлены результаты использования энтомопатогенного гриба *Beauveria bassiana* в экологически безопасной защите черной смородины от грибных заболеваний в условиях Новосибирской области.

Ключевые слова: черная смородина, септориоз, антракноз, энтомопатогенный гриб *Beauveria bassiana,* развитие болезни, биологическая эффективность.

Черная смородина является одной из основных ягодных культур в Сибири. Урожайность культуры в значительной степени зависит от повреждения ее комплексом вредных организмов среди которых пораженность болезнями играет весомую роль, что требует проведения защитных мероприятий. Для ягодных культур, плоды которых широко используются как в свежем виде, так и в переработке, актуально сокращение применения химических фунгицидов путем использования биологических препаратов. Как известно, энтомопатогенный гриб *Beauveria bassiana* (Wraight et al., 2010; Jandricic et al., 2014) является агентом биологического контроля насекомых нескольких отрядов. Однако в последнее время выявлено его значение как биологического агента подавления различных заболеваний растений (Rondot, Reineke, 2019; Barra-Bucarei et al., 2020).

Цель работы – изучить влияние гриба *B. bassiana* на основные грибные заболевания черной смородины в условиях Новосибирской области.

Исследования проводили на производственных насаждениях смородины СХА «Сады Сибири» в 2018-2019 гг. Использовали штамм гриба *B. bassiana* № ІС-1480-25 из коллекции ООО НПФ «Исследовательский центр» против септориоза (*Septoria ribes* Desm) и антракноза (*Gloeosporium rlbis* Mont. et Desm.) в концентрации 10^7 КОЕ/мл. Ранее этот штамм энтомопатогенного гриба был использован нами для изучения его влияния на вредителей смородины (Шпатова, Штерншис, 2018).

Оценку действия биоагента на грибные заболевания смородины сорта Софья проводили, обрабатывая растения в конце третьей декады июня. Сроки обработки определялись при появлении первых симптомов болезней. Для оценки влияния штамма *B. bassiana* использовали 4-х балльную шкалу по показателю развития болезни. Биологическую эффективность оценивали по общепринятой методике. Статистическая обработка опытных данных проведена методом дисперсионного анализа с использованием пакета прикладных компьютерных программ SNEDECOR для Windows.

Результаты представлены в таблицах 1-3. Опрыскивание растений суспензией энтомопатогенного гриба приводило к подавлению пораженности листьев смородины как септориозом, так и антракнозом, что отражалось в показателях развития болезни, %

(табл.1-2). При применении гриба отмечено снижение пораженности смородины грибными заболеваниями в 1,4-1,7 раза относительно контроля. Биологическая эффективность практически не различалась по годам в отношении как септориоза, так и антракноза. Необходимо иметь в виду такие положительные свойства энтомопатогенного гриба как возможность сохранности живых пропагул в почве, безопасность для животных и человека. По величине урожайности черной смородины в 2018-2019 гг. не выявлено достоверных различий при использовании штамма *B.bassiana*. Отмечена тенденция к увеличению урожайности смородины при использовании энтомопатогенного гриба по сравнению с контролем в течение 2018-2019 гг. (табл.3).

Таблица 1

Влияние энтомопатогенного гриба *Beauveria bassiana* (в период бутонизации + после цветения + перед началом заболевания) на пораженность смородины септориозом

Варианты	Развитие болезни, %			Биологическая эффективность, %		
	2 недели	4 недели	Конец вегетации	2 недели	4 недели	Конец вегетации
2018г.						
Контроль	7,1	7,7	16,6	-	-	-
B. bassiana	4,8	5,9	10,2	32,4	23,4	38,6
$НСР_{05}$ по вариантам=0,6%; $НСР_{05}$ по срокам=0,4;						
2019г						
Контроль	4,5	4,9	15,6	-	-	-
B. bassiana	2,8	3,2	9,2	37,8	34,7	41,0
$НСР_{05}$ по вариантам=0,5%; $НСР_{05}$ по срокам=0,4;						

Таблица 2

Влияние энтомопатогенного гриба *Beauveria bassiana* (в период бутонизации + после цветения + перед началом заболевания) на пораженность смородины антракнозом

Варианты	Развитие болезни, %			Биологическая эффективность, %		
	2 недели	4 недели	Конец вегетации	2 недели	4 недели	Конец вегетации
2018г.						
Контроль	10,5	12,7	21,7	-	-	-
B. bassiana	4,8	8,6	13,1	55,2	20,5	43,3
$НСР_{05}$ по вариантам=0,6%; $НСР_{05}$ по срокам=0,4;						
2019г						
Контроль	6,9	9,3	18,1	-	-	-
B. bassiana	2,9	5,9	11,2	58,0	36,6	38,1
$НСР_{05}$ по вариантам=0,7%; $НСР_{05}$ по срокам=0,5;						

Таблица 3

Влияние энтомопатогенного гриба *B. bassiana* на урожайность смородины (2018-2019 г)

Варианты	Урожайность, т/га
2018г.	
Контроль	3,62
B. bassiana (в период бутонизации + после цветения + перед началом заболевания)	3,96
$НСР_{05}$ по вариантам	0,78
2019г.	
Контроль	3,31
B. bassiana (в период бутонизации + после цветения + перед началом заболевания)	3,62
$НСР_{05}$ по вариантам	0,82

Таким образом, продемонстрирована перспективность использования энтомопатогенного гриба *B. bassiana* для одновременного подавления двух наиболее вредоносных грибных заболеваний черной смородины (септориоза и антракноза), распространенных в условиях Новосибирской области. Учитывая результаты, полученные нами при использовании этого штамма гриба против вредителей смородины (Шпатова, Штерншис, 2018), можно констатировать проявление данным штаммом бифункциональных свойств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Jandricic S.E., Filotas M., Sanderson J.P., Wraight S.P. Pathogenicity of conidia-based preparation of entomopathogenic fungi against the greenhouse pest aphids // J. Invertebr. Pathol. 2014. Vol.118. P. 34-36.
2. Wraight S.P., Ramos M.E., Avery P.B., Jaronski S.T. Comparative virulence of *Beauveria bassiana* isolates against lepidopteran pests of vegetable crops // J. Invertebr. Pathol. 2010. Vol.103. P. 186-195.
3. Шпатова Т.В., Штерншис М.В. Возможности использования энтомопатогенного гриба *Beauveria bassiana* против вредителей смородины // В сборнике: Теория и практика современной аграрной науки/ Сборник национальной (Всероссийской) научной конференции. Новосибирский государственный аграрный университет. 2018. С. 91-93.
4. Barra-Bucarei, L.; France Iglesias, A.; Gerding González, M.; Silva Aguayo, G.; Carrasco-Fernández, J.; Castro, J.F.; Ortiz Campos, J. Antifungal activity of *Beauveria bassiana* endophyte against *Botrytis cinerea* in two *Solanaceae* crops // Microorganisms. 2020. Vol. 8. P. 65.
5. Rondot Y., Reineke A. Endophytic *Beauveria bassiana* activates expression of defense genes in grapevine and prevents infections by grapevine downy mildew *Plasmopara viticola* // Plant Pathology. 2019. Vol. 68. P. 1719–1731.
6. Петров А.Ф., Лаврищев И.Е. Влияние биологических препаратов ФИТОП 8.67-8 И АГРОФИТ-ГУМАТ-В на урожайность Кивано. Петров А.Ф., Лаврищев И.Е. / В сборнике: Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий Сборник IV Всероссийской (национальной) научной конференции. Новосибирск, 2019. С. 59-61.

УДК: 633.11:631.52:581.5

СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ 20-ГО КАЗАХСТАНСКО–СИБИРСКОГО ПИТОМНИКА ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ.

В.С. Юсов, канд. с.-х. наук
М.Г. Евдокимов, д-р с.-х. наук
М.Н. Кирьякова, канд. с.-х. наук
Д.А. Глушаков, аспирант
Омский аграрный научный центр

Аннотация. Представлены результаты оценки образцов твердой пшеницы 20 питомника КАСИБ. Полевые опыты, фенологические наблюдения, оценки проводились в 2019 году на опытных полях Омского АНЦ. Выделен исходный материал по качеству зерна, макарон устойчивости к болезням для селекции твердой пшеницы в Западной Сибири. В качестве генисточников для селекции твердой рекомендуются линии: Гордеиформе 08-67-1 (Омский АНЦ) и Линия 250-06-14 (НПЦЗХ им. А.И. Бараева).

***Ключевые слова*:** твердая пшеница, генофонд, кластерный анализ, сорта.

Основное назначение твердой пшеницы – сырье для изготовления макаронных изделий. Достоинством данной продукции является то, что они сохраняются длительный срок без заметного ухудшения цвета, вкуса, питательных свойств. В Западной Сибири твердая пшеница возделывается в степной и южной лесостепной зонах. Это типичный аридный регион, с недобором осадков и высокими температурами в отдельные периоды вегетации. Среднегодовое количество осадков в южной лесостепи 300-350 мм, их

распределение крайне не равномерно в течение года. [1,2,3]

Результативность селекционного процесса во многом зависит от исходного материала, целенаправленности подбора родительских пар при гибридизации и эффективности отбора генотипов в гибридных популяциях. В этом аспекте исключительно важное значение, имеет обмен селекционным материалом и новыми сортами между селекционными учреждениями, расположенными в различных экологических условиях. В этой связи весьма удачным проектом, является международная программа КАСИБ, основная цель которой – повышение эффективности селекции яровой пшеницы в Северном Казахстане и Сибири через обмен сортами, селекционным материалом, координированную оценку материала и обмен информацией.

Методика.

Объектом исследований служили сорта и перспективный материал твердой пшеницы, полученный по программе КАСИБ. Полевые опыты, фенологические наблюдения, оценки на устойчивости к грибным патогенам проводились на опытных полях Омского АНЦ, в полном соответствии с требованиями и рекомендациями [4,5]. Оценка селекционного материала на устойчивость к стеблевой ржавчине (SR race Ug99) и желтой ржавчине(YR) проводилась на естественном инфекционном фоне Института фитопатологии в Кении (Африка). Площадь делянок 3 м². Повторность 2-х кратная. Оценка материала по качеству зерна и макарон по микрометодикам, была сделана в лаборатории качества зерна Омского АНЦ [6,7]. Кластерный анализ проведен с помощью пакета STATISTICA 10.

Результаты и обсуждения.

В 1999 году была создана Казахстано-Сибирская сеть по селекции яровой пшеницы (КАСИБ). В состав участников проекта КАСИБ по твердой пшенице входят: Омский АНЦ (Омск), ФГБНУ ФАНЦА (бывший АНИИСХ, Барнаул), Самарский НИИСХ (Самара), Оренбургский НИИСХ (Оренбург), НИИСХ Юго-Востока (Саратов), КазНИИЗ (Алма-Аты), Актобинская СХОС (Актобе), Карабалыкская СХОС, НПЦЗХ им. А.И.Бараева (Шортанды). В 2019 году изучался 20 - КАСИБ яровой твердой пшеницы. В течение вегетационного периода 2019 г. сложились не типичные метеорологические условия: благоприятные в первый период вегетации и засушливые во второй (поволжский тип засухи), в наиболее критический период развития растений июнь - первая декада июля наблюдалась пониженная температура воздуха с обильными осадками, что способствовало формированию большой биомассы растений и затяжки вегетации. Повышенная температура во второй и третьей декаде июля, и первой и второй декаде августа ускорила налив и созревание зерна твердой пшеницы, что повлияло на его качество. Поэтому в более выгодном положении оказались среднеранние сорта. Для систематизации этого набора по ряду хозяйственно ценных признаков, был применен кластерный анализ. После статистической обработки данных образцов установлено, что в данной генеральной совокупности выделяются четыре хорошо различимых кластера. Для наглядной иллюстрации результатов кластеризации представлена дендрограмма (рис. 1). Для образцов, выделенных в кластеры, характерен схожий набор признаков внутри кластера и достоверные различия с другими кластерами. Также в каждом кластере выделились наиболее близкие образцы, с высокой долей сходства: в первом кластере это образцы Серке, и Целинная; во втором кластере Линия 250-06-14 и Горд. 08-67-1; в третьем кластере Линия 2021д-1 и Жемчужина Сибири.

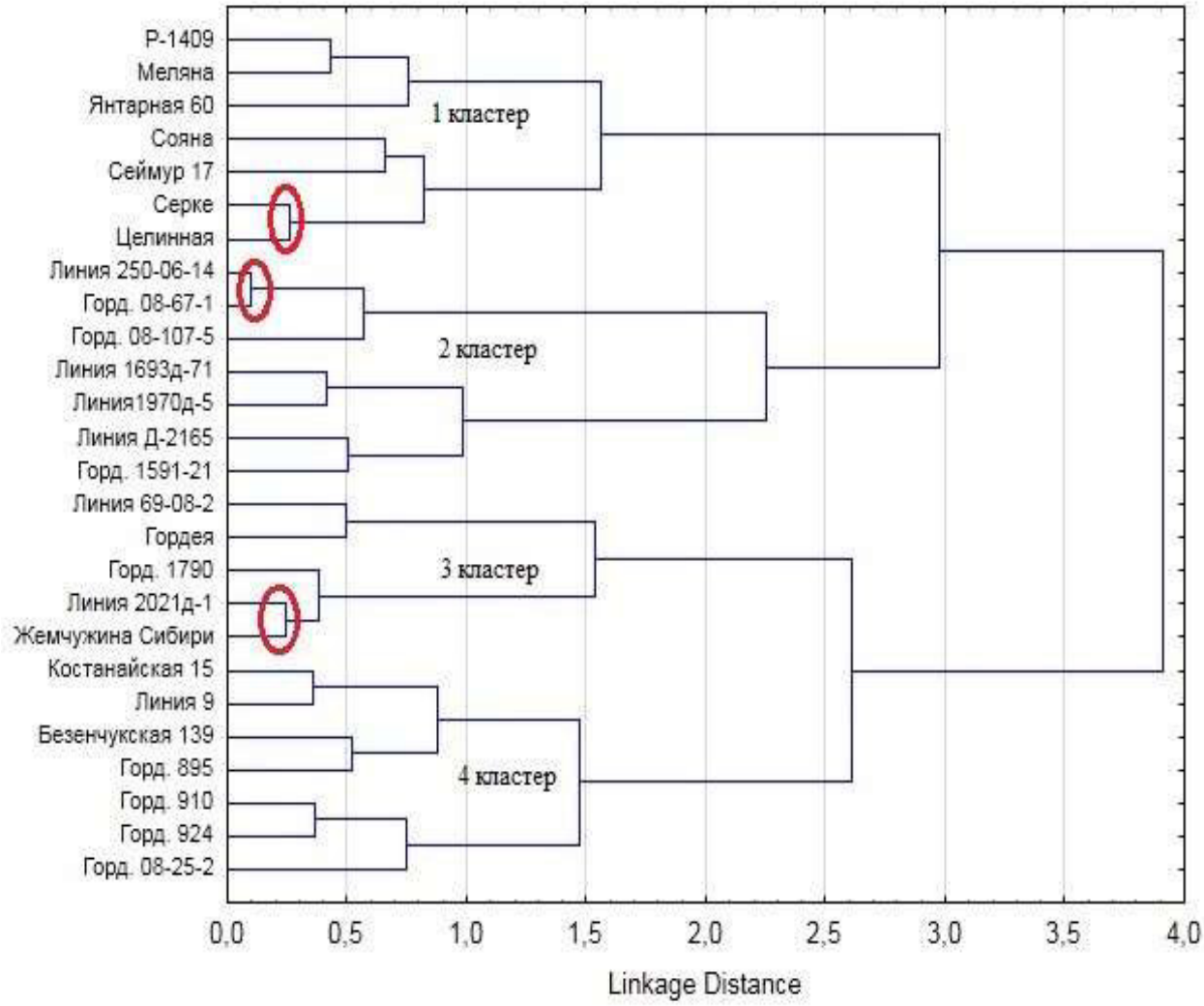


Рисунок 1 - Дендрограмма сортов твердой пшеницы из питомника КАСИБ.

Результаты изучения биологических элементов, показали, что сорта отличаются по их выраженности. По урожайности имели преимущество сорта Гордеиформе 08-67-1 (Омский АНЦ), Линия 250-06-14 (НПЦЗХ им. А.И. Бараева), Линия Д-2165 (НИИСХ Юго-Востока)- 41-43,3 ц/га (табл.1). По массе 1000 зерен выделяются образцы Линия 250-06-14 (НПЦЗХ им. А.И.Бараева) и Линия Д-2165 (НИИСХ Юго-Востока). По цвету макарон выделились образцы: Линия 250-06-14 (НПЦЗХ им. А.И.Бараева), Гордеиформе 08-25-2, Гордеиформе 08-67-1 (Омский АНЦ), Линия 2021д-1(Самарский НИИСХ), Линия Д-2165 (НИИСХ Юго-Востока) – 3,4-3,7 балла. В последние годы в западной Сибири наряду с традиционными болезнями (бурая ржавчина, септориоз, пыльная головня и др.), возросла угроза эпифитотий стеблевой ржавчины. Наряду с этим существует угроза проникновения из стран Ближнего Востока и Средней Азии вредоносной расы стеблевой ржавчины *Ug99* (Уганда 99). По результатам изучения образцов в 2019 году выделились 2 образца с комплексной устойчивостью к стеблевой ржавчине Омской популяции, Ug99, мучнистой росе и бурой ржавчине: Гордеиформе 08-67-1 (Омский АНЦ) и Линия 250-06-14 (НПЦЗХ им. А.И. Бараева).

Таким образом, проанализировав 20 питомник КАСИБ, был выделен исходный материал по качеству зерна и макарон устойчивости к болезням. В качестве генисточников по устойчивости к болезням, качеству зерна и макарон для селекции твердой пшеницы в Западной Сибири можно рекомендовать линии: Гордеиформе 08-67-1 (Омский АНЦ) и Линия 250-06-14 (НПЦЗХ им. А.И. Бараева)

Таблица 1

Характеристика лучших образцов яровой твердой пшеницы 20 питомника КАСИБ.

Сорта	Оригинаторы	Урожайность ц/га	М 1000 г.	Натура, г/л	Цвет, балл.	Белок, %	Омск			Кения	
							PM	LR	SR	YR	SR
Сояна	Актюбинская СХОС	38,33	30,50	794	2,9	9,38	5	5	80	70	30
Сеймур 17	КазНИИЗиР	40,83	36,40	813	3,1	11,77	5	30	80	40	5
Линия 250-06-14	НПЦЗХ им. А.И.Бараева	42,50	40,10	781	3,7	11,17	6	5	10	10	5
Горд. 08-25-2	Омский АНЦ	36,67	29,90	742	3,6	11,17	6	30	90	40	5
Горд. 08-67-1	Омский АНЦ	41,50	38,80	786	3,4	10,77	6	20	20	40	5
Линия 2021д-1	Самарский НИИСХ	25,00	30,10	746	3,5	9,78	6	80	100	60	15
Линия Д-2165	НИИСХ Юго-Востока	43,33	42,00	808	3,6	10,77	5	30	90	40	5
Жемчужина Сибири. St.	Омский АНЦ	38,33	33,4	778	3,2	9,38	7	70	100	30	15

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Голик В.С. Селекция Triticum durum Desf. / В.С. Голик.- Харьков, 1996.- 387 с.
2. Евдокимов, М. Г. Яровая твердая пшеница в Сибирском Прииртышье / М. Г. Евдокимов, В. С. Юсов. – Омск, 2008. – 160 с.
3. Юсов В.С. Проблемы производства макаронных изделий / В.С. Юсов, М.Г. Евдокимов // Тенденции и факторы развития агропромышленного комплекса Сибири: доклады науч.-практ. конф.- Кемерово, 2005. – С. 224-226.
4. Методические указания по изучению мировой коллекции пшеницы: Методические рекомендации/ ВИР.- Л., 1999.- 53с.
5. Койшыбаев М., Шаманин В.П., Моргунов А.И. Скрининг пшеницы на устойчивость к основным болезням: методические указания /.– Анкара: ФАО- СЕК, 2014. – 58 с.
6. Синицын С.С. Микропресс для оценки макаронных свойств пшеницы на ранних этапах селекции и в генетических опытах / С.С. Синицын, М.В. Семенова / Инф. листок. №67-8/ Ом.ЦНТИ. –Омск, 1981. –4 с.
7. Синицын С.С. Новая методика массового определения макаронных свойств пшеницы / С.С. Синицын, Ю.В. Колмаков, А.И. Юферова //Селекция и семеноводство. –1972. -№2. –С. 30-34.

УДК 635.652.2 : 631.53

ПРОДУКТИВНОСТЬ ФАСОЛИ ОВОЩНОЙ ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ УБОРКИ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

О.Е. Якубенко, аспирантка
О.В. Паркина, канд. с.-х. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Условия Западной Сибири пригодны для выращивания фасоли овощной на зеленую лопатку. Свой генетический потенциал продуктивности способны реализовать сорта ранней и средней группы спелости. В качестве объекта исследования служили сорта сибирской селекции Ника (раннеспелый) и Солнышко (среднеспелый). Цель исследования – изучить влияние способов уборки на продуктивность фасоли

овощной. Проведено изучение выраженности и изменчивости основных количественных признаков и взаимосвязи между ними.
Ключевые слова: сорт, фасоль обыкновенная, элементы продуктивности, Западная Сибирь.

Важную роль в повышении общего уровня и качества белкового питания населения имеют продовольственные зернобобовые культуры, которые отличаются не только высоким содержанием, но и качеством пищевого растительного белка по сравнению с другими культурными растениями.

Белок фасоли содержит незаменимые аминокислоты, которые необходимы для питания человека: лизин, цистин, триптофан. В листьях и бобах фасоли обнаружено 25, а в спелых семенах — не менее 23 свободных аминокислот. При условии дефицита азота в почве их содержание снижается, а при дефиците фосфора и калия и при избытке азота — растет. Овощная продукция фасоли содержит в основном глобулины, альбумины (15–31%), глютелин (6–7%), проламин (3–4% от общего содержания белка). Свежие зеленые лопатки фасоли богаты аскорбиновой кислотой, каротином (провитамином А) — 0,06–0,45 мг на 100 граммов. У них много витаминов группы В, В1, В2, В6, В12, а также минеральных веществ: марганца, магния, фосфора, кальция, железа и др.[1,2]

Правильный выбор сорта имеет важное значение для получения стабильного урожая зеленых бобов. В первую очередь в условиях Западной Сибири ориентируются на адаптивность сорта к условиям резкого континентального климата [3]. Кроме того, производитель и потребитель предъявляет высокие требования к технологическим свойствам сорта и качеству зеленой продукции. Сорт должен обладать следующими показателями: растения по типу роста должны быть детерминантными, кустовыми по типу стебля и компактными по форме куста, высота прикрепления нижнего боба от поверхности почвы должна составлять не менее 12 см. Раннеспелые и среднеспелые сорта фасоли почти ежегодно обеспечены теплом во всех агроклиматических зонах области и дают более стабильный урожай бобов по годам.

В современном мире существует тенденция на получение экологически чистой продукции, и потребитель пытается приобрести ее, отдавая предпочтение безопасности, эту проблему производитель может решить при помощи включения в севооборот фасоли обыкновенной. Возделывая фасоль, можно снизить экологическую нагрузку на почву за счет симбиотических бактерий на ее корнях. Они способны усваивать атмосферный азот и, следовательно, производитель может вносить меньшее количество минеральных удобрений, что в свою очередь снижает денежные затраты, связанные с производством сельскохозяйственных культур [4,5]

Организация конвейера зеленых бобов служит одним из способов внедрения фасоли овощной в производство. Данный технологический прием позволяет не только получать продукцию в течение длительного периода времени, но и снизить риск потери урожая при возникновении неблагоприятных гидротермических условий.

В нашей стране отсутствует опыт промышленного выращивания и переработки продукции фасоли овощного направления. На сегодняшний день возрос интерес к данной культуре. Для удовлетворения потребностей населения, необходимо разрабатывать технологию организации конвейера зеленых бобов для непрерывной поставки в летне-осенний период.

Для обеспечения потребностей производства и переработчика необходимо разработать сортовые технологии выращивания овощной фасоли с целью организации конвейера поступления зеленой лопатки. Поэтому вопросы о разработке отдельных элементов сортовой технологии, организации конвейера поступления зеленой лопатки в настоящее время актуальны.

Цель исследования – изучить влияние способов уборки на продуктивность бобов фасоли овощного направления в условиях Западной Сибири.

Исходя из цели, были поставлены задачи:

1. Изучить выраженность и изменчивость основных количественных признаков и их взаимосвязи между собой;
2. Оценить способы уборки овощной фасоли на зеленую лопатку;
3. Выявить влияние способов уборки на продуктивность и качество зеленых бобов фасоли обыкновенной в условиях Западной Сибири.

Исследования проводили на базе ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ. Почва опытного участка – серая лесная тяжелосуглинистая на бескарбонатном тяжелом суглинке. Для нее характерно среднее содержание гумуса – 4,5 %, слабокислая реакция среды (pH = 6,28), низкая обеспеченность нитратным азотом (6 – 10 мг/кг), повышенная – подвижным фосфором (9,8 – 12,8 мг/100 г) и средняя – подвижным калием (6,2 – 6,4 мг/100 г). Площадь делянки 2,1 м^2. Объект исследования – сорта сибирской селекции Ника (раннеспелый) и Солнышко (среднеспелый). Сорта выведены совместной работой СибНИИРС и НГАУ, обладают высоким и качественным урожаем зеленых бобов по годам.

На урожайность образцов фасоли обыкновенной влияют гидротермические условия года, а также генетические особенности сорта. К основным показателям продуктивности относится число и масса бобов с делянки. Сбор плодов проводят в период технической спелости, когда семена достигают размера с пшеничное зерно. В этой фазе зеленые лопатки пригодны для сбора и дальнейшей переработки. Продуктивность определяется суммарной массой и числом бобов, собранных с одних и тех же растений в многофазную уборку.

Многофазную уборку урожая зеленых бобов можно рекомендовать для возделывания культуры на приусадебных участках и в КФХ.

Для производителя важным показателем при оценке образцов на продуктивность является урожайность образцов при однофазном способе уборки, это объясняется спецификой возделывания культуры в промышленных масштабах.

Оценка образцов фасоли обыкновенной проведена в соответствии с методиками по морфологическому описанию растений «Методическим указаниям по изучению образцов мировой коллекции фасоли» и фенологическим наблюдениям «Методическими указаниями по изучению коллекции зерновых бобовых культур».

Результаты по оценке представлены в таблице 1.

Таблица 1

Оценка урожайности бобов фасоли в зависимости от способа уборки

Образец	Число бобов в кг, шт.		Масса бобов, с дел., кг		Урожайность, кг\м^2	
	1	2	1	2	1	2
Ника	342	315	1,6	2,2	1,8	2,3
Солнышко	458	427	2,1	2,8	2,1	2,5

Примечание: 1-многофазная уборка (3 сбора через 7 суток)
2-однофазная уборка (в период массового плодоношения)

При уборке бобов фасоли отмечено, что многофазная уборка обеспечивает высокий выход качественного урожая, формирование бобов происходит равномерно в течение 7-8 суток на разных узлах плодоношения, после сбора плодообразование возобновляется и на растениях нарастает такое же количество бобов.

Однофазная уборка является важным элементом производства фасоли на зеленую лопатку. Важно знать точный массовый выход технически спелых бобов с целью разработки сортовой агротехники культуры.

Наблюдается высокие показатели массы бобов при однофазной уборке как у раннеспелого сорта Ника (2,2 кг/делянки), так и среднеспелого сорта Солнышко (2,8 кг/делянки).

Число бобов при многофазной уборке наблюдается выше, чем при однофазной. Это объясняется несколькими сборами зеленых бобов в течение периода вегетации.

По результатам исследования было установлено, что:

1. Условия Западной Сибири пригодны для выращивания фасоли на зеленую лопатку и семена;
2. Однофазная уборка образцов рекомендована для выращивания в производстве;
3. Многофазная уборка обеспечивает высокий выход качественной продукции, за счет равномерного формирования бобов на разных узлах плодоношения;
4. Наблюдаются высокие показатели продуктивности при однофазном способе уборки.

Изученные селекционные образцы можно рекомендовать для непосредственного возделывания в сибирских условиях и в качестве исходного материала для селекции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Паркина О.В. Влияние гидротермических условий на продуктивность сортов фасоли обыкновенной в условиях Лесостепи Приобья/ О.В. Паркина, А.В. Акушкина. – ВЕСТНИК НГАУ. – 2015. – №1(34). – С.46-52
2. Якубенко О.Е. Технология организации зеленого конвейера фасоли / О.Е. Якубенко, О.В. Паркина // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки: Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. – Троицк: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2015. – С. 318-322
3. Петров А.Ф., Холдобина Т.В., Матенькова Е.А / Условия правильного выбора семян / Петров А.Ф., Холдобина Т.В., Матенькова Е.А. В сборнике: Актуальные проблемы агропромышленного комплекса сборник трудов научно-практической конференции преподавателей, студентов, магистрантов и аспирантов Новосибирского ГАУ. Новосибирский государственный аграрный университет. 2017. С. 56-58.
4. Петров А.Ф. / Совершенствование технологии возделывания кормовых бобов на зерно и кормовые цели в условиях лесостепи западной Сибири / Петров А.Ф. автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Сиб. науч.-исслед. ин-т кормов СО. Новосибирск, 2007
5. Петров А.Ф. / Совершенствование технологии возделывания кормовых бобов на зерно и кормовые цели в условиях лесостепи западной Сибири / Петров А.Ф. диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Новосибирск, 2007
6. Полищук А.А., Кашеварова Н.Н., Петров А.Ф. / Зернобобовые культуры в решении протеиновой проблемы / Полищук А.А., Кашеварова Н.Н., Петров А.Ф. В сборнике: Деятельность академика И. И. Синягина в становлении и развитии Сибирской аграрной науки материалы Международной научной конференции, посвященной 95-летию со дня рождения академика И. И. Синягина. Составитель Л. Ф. Ашмарина. 2007. С. 419-422.

Проблемы экологии и рационального природопользования, воспроизводство лесных ресурсов, ландшафтный дизайн

УДК 631.812.662.76

БИОТРАНСФОРМАЦИЯ ЦЕЛЛЮЛОЗОСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЭТАНОЛА

Н.Ф. Абдиева, ассистент
Азербайджанский государственный аграрный университет

Аннотация. В условиях угрозы исчерпания природных ископаемых актуален поиск альтернативных источников энергии. Реальным путем решения этой проблемы является производство биологических видов топлива – биодизеля и биоэтанола [2].

Биоэтанол является добавкой к топливу, используемому в двигателях внутреннего сгорания. При этом различают водный и обезвоженный этиловый спирт. Водный этанол (95% по объему) содержит некоторое количество воды и используется как замена бензина для машин с модифицированными двигателями, например в Бразилии. Обезвоженный этанол (99,9% по объему) может смешиваться с обычным топливом. Сейчас для большинства машин приемлемым является топливо с содержанием этанола 5% (E5). Более высокая концентрация спирта (до 85%, E85) характерна для так называемых гибкотопливных транспортных средств [1,3,4].

Ключевые слова: биоэтанол, топливо, дизель, альтернативные источники, биогаз.

В условиях угрозы исчерпания природных ископаемых актуален поиск альтернативных источников энергии. Реальным путем решения этой проблемы является производство биологических видов топлива – биодизеля и биоэтанола.

Правильность такого пути подтверждена многолетней мировой практикой стран Европы и США.. Эти страны находятся на стадии перехода от производства биотоплива первого поколения (биоэтанола – из сахара и зерна; биодизеля – из масличных культур) ко второму поколению – производству биотоплива из целлюлозной массы (солома, листья, кустарники и т.д.), являющейся самым распространенным биологическим материалом на Земле. В настоящее время проводяться исследования по производству биотоплива третьего поколения – из водных растений.

В декабре 2008 года лидеры стран Евросоюза на саммите в Брюсселе одобрили так называемый план «20-20-20», предусматривающий сокращение 2020 году на 20% от уровня 1999-го объема загрязняющих выбросов в атмосферу, повышение до 20% в общей структуре энергопотребления доли энергии из возобновляемых источников и сокращение на 20% общих энергозатрат.

Биоэтанол является добавкой к топливу, используемому в двигателях внутреннего сгорания. При этом различают водный и обезвоженный этиловый спирт. Водный этанол (95% по объему) содержит некоторое количество воды и используется как замена бензина для машин с модифицированными двигателями, например в Бразилии. Обезвоженный этанол (99,9% по объему) может смешиваться с обычным топливом. Сейчас для большинства машин приемлемым является топливо с содержанием этанола 5% (E5). Более высокая концентрация спирта (до 85%, E85) характерна для так называемых гибкотопливных транспортных средств [10].

Только из кукурузы при валовом сборе 12 млн. т можно производить 8 млн. т биотоплива в год. Источником сахара для ферментации могут быть также растительные отходы, которые содержат целлюлозу. Но более выгодно получать биоэтанол из

сахаросодержащих отходов (сахарная свекла и др.).

Перспективны технологии производства биотоплив и белковых компонентов из семян кукурузы, сои, пшеницы, тритикале, репы, проса, биомассы сахарной свеклы, новых культур, в том числе и древесных, с максимальным использованием органических веществ и созданием безотходных технологических циклов.

Самый дешевый биоэтанол – из патоки, которая образуется при переработке сахарной свеклы. С 1 га площади под сахарную свеклу можно получить 4000 л биоэтанола. .

При выращивании энергетических культур затраты в пересчете на эквивалент энергии в десятки раз более низкие по сравнению со стоимостью энергоносителей от традиционных источников. По экспертным оценкам потенциальные возможности нашей страны позволяют обеспечить до 2020 г. производство за год: биоэтанола – около 4,5-5 млн. тонн, биодизеля – около 6 млн. тонн, биогаза – около 10 млрд. М 3, тепла из котельных на биомассе – около 8 млн. тонн условного топлива.

Исследования данной работы направлены на разработку биотехнологии производства этанола из многотоннажных отходов (кукурузных качанов). Для перехода на это сырье нет необходимости создавать новые предприятия, достаточно оснастить существующие специализированным оборудованием.

Для оптимизации процесса биоконверсии качанов кукуруы целесообразно применять термотолерантные штаммы метилотрофных дрожжей.

В основном сухая биомасса травянистых и древовидных растений состоит из целлюлозы (полимер глюкозы), гемицеллюлозы (полимер глюкозы и другого сахара – ксилоза) и лигнина (полимер ароматических спиртов), сокращенно – лигноцеллюлозы. Это нетрадиционное сырье для получения топливного этанола практически неисчерпаемо. Лигноцеллюлоза состоит из трех типов биополимеров – целлюлозы, гемицеллюлозы и лигнина. Первые два можно гидролизовать к соответствующим мономерам, сахарам, среди которых основные глюкоза (до 40%) и ксилоза (до 30%). Методы химического и ферментативного гидролиза не считают оптимальными. Известно, что пекарские (спиртовые) дрожжи аккумулируют незначительные количества этанола при ферментации ксилозы.

Некоторые термотолерантные штаммы метилотрофных дрожжей способны сбраживать в спирт как глюкозу, так и пентозы (в первую очередь ксилозу).

Такие штаммы представляют интерес для разработки процесса одновременного ферментативного гидролиза лигноцеллюлозы с последующей ферментацией образовавшихся сахаров в этиловый спирт или до летучего уксусного альдегида. Новые подходы к ферментации лигноцеллюлозного сырья позволяют снизить затраты при получении биоэтанола, внедрить этот процесс как более эффективный и рентабельный.

Установлено, что этанол из зерновых культур существенно не снижает выбросы парниковых газов, а при использовании биомассы для получения биотоплива существенно уменьшаются эти выбросы. В среднем с одного гектара зерновых культур можно получить до 4000 л спирта, а из растительных остатков (соломы) с этой площади – дополнительно 1400 л спирта.

Лигноцеллюлоза доступна в больших количествах в составе остатков сельского хозяйства и деревообрабатывающей промышленности (солома, опилки, кукурузные качаны, стебли кукурузы, подсолнечная лузга, кора деревьев и др.).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Альтернативная энергетика. Биогаз. // http://mediana.nm.ru/biogaz.htm
2. Безруких П.П., Стребков Д.С. Состояние, перспективы и проблемы развития возобновляемых источников энергии // Малая энергетика, 2005, №1-2 (2-3).
3. Мариненко Е.Е. Основы получения и использования биотоплива для решения вопросов энергосбережения и охраны окружающей среды в жилищно-коммунальном и сельском хозяйстве: Учебное пособие. – Волгоград: ВолгГАСА, 2003. - 100 с.
4. Биогазовые установки: Основы биогазовой технологии. // http://zorgbiogas.ru/biblioteka/biogas_book/osnovy-biogazovoj-tehnologii.

УДК 504.06

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ПРОЕКТЕ ПЛАНИРОВКИ ТЕРРИТОРИИ СП КЕЛЬТЕЕВСКИЙ СЕЛЬСОВЕТ МР КАЛТАСИНСКИЙ РАЙОН РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Р.И. Абдульманов, доцент, канд. с.-х. наук
Г.Р. Губайдуллина, доцент, канд. экон. наук
Г.И. Султанова, студентка
М.Н. Халфина, студентка
Башкирский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье рассматриваются мероприятия по охране окружающей среды при проектировании проекта планировки части территории сельского поселения поселения Кельтеевский сельсовет муниципального района Калтасинский район Республики Башкортостан. Рассмотрены мероприятия по: защите водных объектов и водоносного горизонта, утилизации и хранении отходов, охране земельных ресурсов, снижения загрязнения атмосферы и строительного шума.

Ключевые слова: охрана окружающей среды, водные объекты, утилизация отходов, земельные ресурсы.

Проектируемый микрорайон малоэтажной застройки «Лазурный» расположен в сельском поселении Калтасинский сельсовет муниципального района Калтасинский район Республики Башкортостан.

В ходе осуществления строительных работ необходимо оценивать влияние на окружающую среду, а именно, на растительный, животный мир и на естественный ландшафт. Мероприятия по охране окружающей среды, в данном проекте, решаются архитектурно-планировочными, техническими и организационными методами.

К архитектурно-планировочным методам по охране окружающей среды относят: зонирование территории населенного пункта, организацию санитарно-защитных зон, рациональное размещение источников загрязнения и селитебных зон, озеленение населенных мест, рациональное размещение транспортных зон [4].

Технические методы по охране окружающей среды включают применение экологически безопасных технологий и технических устройств, проведение очистки автотранспортных и хозяйственно-бытовых выбросов, поверхностных и промышленных стоков.

Мероприятия по организации, контролю и управлению природоохранной деятельность относят к организационным методам. Например, проведение экологического контроля, осуществление санитарно-эпидемиологического надзора, организация и управление улично-дорожным движением автотранспорта, санитарная очистка территорий.

При проектировании мероприятий по охране окружающей среды необходимо руководствоваться Федеральным законом от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [2].

Водные объекты сельского поселения Калтасинский сельсовет представлены реками Быстрый Танып, Тыхтем, Калтаса. Для питьевых и хозяйственных нужд населения проектируемого микрорайона используется колодезная вода, а также артезианские скважины.

На состояние водных объектов оказывает влияние хозяйственная деятельность человека, так как в непосредственной близости расположены хозяйственные дворы, соответственно неорганизованные сбросы жилого сектора попадают в водные артерии, сильно их загрязняя.

Для предотвращения водоносного горизонта от загрязнения вокруг скважин должны быть организованы зоны санитарной охраны водозаборов со всеми необходимыми санитарно-защитными требованиями: 1 пояс зоны санитарной охраны водозабора – зона

строгого режима вокруг скважин принята 50 м, 2 пояс зоны санитарной охраны водозабора – это зона строгого режима вокруг скважин, равная 200 м.

Для водных объектов водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы устанавливаются в соответствии со ст. 65 Водного кодекса РФ от 03.06.2006 N 74-ФЗ, а береговые полосы устанавливаются в соответствии со ст.6 данного кодекса [1].

Водоохранными зонами являются территории, которые примыкают к береговой линии (границам водного объекта) морей, рек, ручьев, каналов, озер, водохранилищ и на которых устанавливается специальный режим осуществления хозяйственной и иной деятельности в целях предотвращения загрязнения, засорения, заиления указанных водных объектов и истощения их вод, а также сохранения среды обитания водных биологических ресурсов и других объектов животного и растительного мира.

В границах водоохранных зон устанавливаются прибрежные защитные полосы, на территориях которых вводятся дополнительные ограничения хозяйственной и иной деятельности.

Размеры водоохранных зон водных объектов, их прибрежных защитных и береговых полос на территории проектирования от водоема (озера) следующие: ширина водоохраной зоны 50 м, ширина прибрежной защитной полосы 40 м, ширина береговой полосы 5 м.

В части охраны окружающей среды одной из наиболее приоритетных задач является правильное и своевременное решение проблемы утилизации и хранения отходов.

Отходы производства и потребления подлежат сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению, условия и способы, которых должны быть безопасны для окружающей среды [2].

Мероприятия по санитарной очистке территории проектируемого микрорайона «Лазурный» включают в себя:

- организацию планово-регулярной системы очистки населенного пункта, своевременного сбора и вывоза отходов специализированным транспортом на полигон;
- ликвидацию несанкционированных свалок в течении ближайших 3-5 лет (ориентировочно до 2021-2023 г.) с последующим проведением рекультивации территории, расчистка захламленных участков территории;
- организацию оборудованных контейнерных площадок для селективного сбора отходов.

Кроме того, в проекте предусматривается размещение стационарного пункта сбора и обработки отходов для вторичного использования.

Организация рациональной системы сбора, временного хранения, регулярного вывоза твердых и жидких коммунальных отходов и уборки территорий должна удовлетворять требованиям СанПин 42-128-4690-88 «Санитарные правила содержания территорий населенных мест».

На территории домовладений должны быть выделены специальные площадки для размещения контейнеров с удобными подъездами для транспорта. Площадка должна быть открытой, с водонепроницаемым покрытием и желательно огражденной зелеными насаждениями.

Площадки для установки контейнеров должны быть удалены от жилых домов, детских учреждений, спортивных площадок и от мест отдыха населения на расстояние не менее 20 метров, но не более 100 метров. Размер площадок должен быть рассчитан на установку необходимого числа контейнеров, но не более 5.

Если отходы не помещаются в контейнер, то они являются крупногабаритными отходами. Сбор крупногабаритных отходов производится в бункеры-накопители емкостью 5,0 $м^3$ на специально оборудованной площадке. Сжигать крупногабаритные отходы на территории домовладений запрещается.

Отходы, образующиеся при строительстве, ремонте, реконструкции жилых и общественных зданий, объектов культурно-бытового назначения, а также административно-коммунальных зданий промпредприятий, вывозят автотранспортом строительных организаций на специально выделенные участки. Некоторые виды строительных отходов

можно использовать для засыпки оврагов в качестве инертного материала.

Согласно требованиям части 8 ст.12 Федерального закона «89-ФЗ от 24.06.1998 г. «Об отходах производства и потребления» некоторые виды отходов, в состав которых входят полезные компоненты, не подлежат захоронению [3].

Подрядчик должен постоянно содержать место строительства под своим контролем в чистоте и обеспечивать соответствующие сооружения для временного хранения всех видов отходов до момента их вывоза. Строительный мусор должен храниться только в специально отведенных местах размещения отходов. Точно так же отходы при производстве земляных работ должны правильно храниться во время проведения работ, чтобы не было опасности попадания их в водоемы под действием дождя или поверхностного стока, а также во избежание пылеобразования в сухие периоды.

В целях снижения отрицательного воздействия на состояние земельных ресурсов необходимо предусмотреть следующие мероприятия:

1. строгое соблюдение границ территории земельного участка и всех принятых проектных решений;
2. использование исправной строительно-монтажной техники;
3. осуществление заправки техники на стационарных автозаправочных станциях;
4. оснащение участков производства работ инвентарными контейнерами для строительных и коммунальных отходов;
5. сбор и регулярный вывоз всех образующихся строительных и коммунальных отходов;
6. транспортировка и хранение сыпучих материалов исключительно в герметичных контейнерах.

Загрязнение атмосферного воздуха таит в себе не только угрозу здоровью людей, но и наносит большой экологический ущерб. Ядовитые вещества воздуха отравляют животных, обесцвечивают краску на стенах домов и корпусах автомашин, под их влиянием гибнут растения [6].

В период строительства в атмосферный воздух загрязняющие вещества могут выделяться при следующих процессах:

- при использовании сварочного агрегата;
- при покрасочных работах;
- при работе двигателей строительно-монтажной техники;
- при погрузо-разгрузочных работах.

В целях снижения загрязнения атмосферы при работе строительных машин оксидами углерода, оксидами азота и сажей рекомендуются следующие мероприятия:

- проводить регулярные проверки автотранспорта на соответствие выбросов вредных веществ в атмосферный воздух;
- в рабочих механизмах отрегулировать систему питания форсунок;
- применять специальные присадки к топливу;
- по возможности переводить двигатели на газовое питание [5].

При производстве строительных работ шум является основным фактором физического воздействия. Источниками шума являются движущиеся части строительных машин и механизмов, работающие двигатели автотранспорта, погрузочно-разгрузочные работы. Учитывая, что шумовое загрязнение пространства на период строительства объекта не является постоянным, а ограничено сроками строительства, можно считать его условно допустимыми при выполнении ряда мероприятий:

- производство строительных работ с применением машин и механизмов с уровнем шума выше 65 дБА будет осуществляться только в дневное время с 9-00 до 17-00;
- необходим регулярный технический осмотр и регулировка работы машин и механизмов;
- ограничение зоны складирования строительных материалов и размещение производственных бытовок для рабочих пределами отвода земельного участка.

Технологическая схема организации строительных работ должна иметь рассредо-

точенный линейный характер, чтоб увеличение предельных значений уровня шума от машин не превышало санитарных норм.

Таким образом, негативное воздействие намечаемых к строительству объектов на природные системы складывается от системы обеспечения жизнедеятельности (образование отходов жизнедеятельности, коммунальные стоки), а также от автотранспорта, предприятий обслуживания и торговли. Комплекс мероприятий по охране окружающей среды проекта планировки части территории сельского поселения Кельтеевский сельсовет муниципального района Калтасинский район Республики Башкортостан предполагает снижение и предупреждение негативного воздействия на природные системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Водный кодекс Российской Федерации: от 03.06.2006 №74-ФЗ: принят Гос. Думой 12 апреля 2006: одобр. Советом Федерации 26 мая 2006 [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60683/ (дата обращения: 01.02.2020).
2. Об охране окружающей среды: федер. закон от 10.01.2002 №7-ФЗ: принят Гос. Думой 20 декабря 2001: одобр. Советом Федерации 26 декабря 2001 [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/ (дата обращения: 01.02.2020).
3. Об отходах производства и потребления: федер. закон от 24.06.1998 №89-ФЗ: принят Гос. Думой 22 мая 1998: одобр. Советом Федерации 10 июня 1998 [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/ (дата обращения: 01.02.2020).
4. Масляев В.Н. Охрана окружающей среды: учеб. пособие – Саранск: копи-центр «Референт». – 2009. – 108 с.
5. Ялчигулова И. И. Мероприятия по минимизации негативного воздействия при строительстве и реконструкции дороги / И. И. Ялчигулова, Е. Ю. Бадамшина, Н. А. Зотова // Правовые, экономические и экологические аспекты рационального использования земельных ресурсов Материалы III международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 450-454.
6. Лукманова, А. Д. Мероприятия по охране природы при формировании земельного участка для строительства автомобильной дороги / А. Д. Лукманова, А. И. Мрясова // Современные проблемы земельно-кадастровой деятельности, урбанизации и формирования комфортной городской среды. – 2019. – С. 160-163.
7. Зотова Н. А., Мирзаматов Р. Р., Мониторинг земель сельскохозяйственного назначения Республики Башкортостан // материалы Международной научно-практической конференции. Тюмень: Изд. Тюменский индустриальный университет, 2018. - С. 148-152.

УДК 504.06

ПРИРОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРОЕКТА ПЛАНИРОВКИ И МЕЖЕВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ В МР ДУВАНСКИЙ РАЙОН РБ

Р.И. Абдульманов, доцент, канд. с.-х. наук
Г.И. Султанова, студентка
М.Н. Халфина, студентка
Башкирский государственный аграрный университет

Аннотация. В данной статье изложены природоохранные мероприятия проектируемой части кадастрового квартала 02:21:200202, расположенного в микрорайоне «Западный» сельского поселения Месягутовский сельсовет Муниципального Района Дуванский район Республики Башкортостан. Также был произведен расчет необходимого количества контейнеров для муниципальных и крупногабаритных отходов.

Ключевые слова: охрана окружающей среды, атмосферный воздух, земельные ресурсы.

Проектируемая территория части кадастрового квартала 02:21:200202 расположена в микрорайоне «Западный» с. Месягутово (в западном направлении от центра с. Месягутово за автодорогами) сельского поселения Месягутовский сельсовет муниципального района Дуванский район Республики Башкортостан.

В настоящее время на проектируемой территории готовы к выделению участки для

индивидуального жилищного строительства, идет его дальнейшее ее освоение.

Негативное воздействие намечаемых к строительству объектов на природные системы складывается от системы обеспечения жизнедеятельности (образование отходов жизнедеятельности, коммунальные стоки), а также от автотранспорта, предприятий обслуживания и торговли.

В целях снижения отрицательного воздействия на состояние земельных ресурсов необходимо предусмотреть следующие мероприятия:

- строгое соблюдение границ территории земельного участка и всех принятых проектных решений;
- использование исправной строительно-монтажной техники;
- осуществление заправки техники ГСМ на стационарных автозаправочных станциях;
- оснащение участков производства работ инвентарными контейнерами для строительных и коммунальных отходов;
- сбор и регулярный вывоз всех образующихся строительных и коммунальных отходов;
- транспортировка и хранение сыпучих материалов исключительно в герметичных контейнерах.

В части охраны окружающей среды одной из наиболее приоритетных задач является правильное и своевременное решение проблемы утилизации и хранения отходов.

Согласно № 7-ФЗ от 10.01.2002 г. «Об охране окружающей среды» и № 89-ФЗ от 24.06.1998 г. «Об отходах производства и потребления» отходы производства и потребления подлежат сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению, условия и способы, которых должны быть безопасны для окружающей среды[1].

Подрядчик несет ответственность за обеспечение безопасной транспортировки и размещения всех видов отходов таким образом, чтобы это не приводило к загрязнению окружающей среды в любом отношении, или ущербу для здоровья людей или животных. Запрещен сброс любых неочищенных стоков и отходов в поверхностные водоемы или на окружающий ландшафт.

Утилизацию отходов следует производить на полигон ТКО специализированными организациями, имеющими лицензию на осуществление деятельности по сбору и утилизации отходов.

Относящиеся к малоопасному классу (4 и 5 класс опасности) строительные отходы и строительный мусор, которые невозможно использовать повторно, а также коммунальные отходы, образующиеся в ходе строительства, временно хранятся в специально отведенных местах в закрытых контейнерах, расположенных на территории строительных площадок. Далее по мере накопления они вывозятся на полигон ТКО.

В период строительства в атмосферный воздух загрязняющие вещества могут выделяться при следующих процессах:

- при использовании сварочного агрегата;
- при покрасочных работах;
- при работе двигателей строительно-монтажной техники;
- при погрузо-разгрузочных работах.

В целях снижения загрязнения атмосферы при работе строительных машин оксидами углерода, оксидами азота и сажей, согласно Постановлению Правительства РФ № 83 от 6.02.2002 г. «О проведении регулярных проверок транспортных и иных передвижных средств на соответствие технических нормативов выбросов опасных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух» рекомендуются следующие мероприятия[2]:

- проводить регулярные проверки автотранспорта на соответствие выбросов вредных веществ в атмосферный воздух;
- в рабочих механизмах отрегулировать систему питания форсунок;
- применять специальные присадки к топливу;

- по возможности переводить двигатели на газовое питание.

При производстве строительных работ шум является основным фактором физического воздействия. Источниками шума при производстве строительных работ являются движущиеся части строительных машин и механизмов, работающие двигатели автотранспорта, погрузочно-разгрузочные работы. Учитывая, что шумовое загрязнение пространства на период строительства объекта не является постоянным, а ограничено сроками строительства, можно считать его условно допустимыми при выполнении ряда мероприятий:

- производство строительных работ с применением машин и механизмов с уровнем шума выше 65 дБА будет осуществляться только в дневное время с 9-00 до 17-00;

- необходим регулярный технический осмотр и регулировка работы машин и механизмов;

- ограничение зоны складирования строительных материалов и размещение производственных бытовок для рабочих пределами отвода земельного участка.

Санитарными нормами установлен максимальный уровень шума для рабочей зоны на рабочих местах водителей и обслуживающего персонала тракторов, строительно-дорожных машин и других аналогичных машин - 80 дБА.

Шум, создаваемый в процессе строительства, образуется локальными различными источниками разной звуковой мощности. Наиболее мощные строительные машины и механизмы, используемые при работах по строительству корпуса, имеют следующие предельные значения уровня шума:

бульдозер - 82-91 дБА;

экскаватор - 85-92 дБА;

автосамосвалы - 90 дБА.

При наличии нескольких источников суммарный уровень шума определяется путем увеличения уровня шума от максимального источника на определенную величину, характеризующую разность между большим значением и последующим.

Технологическая схема организации строительных работ должна иметь рассредоточенный линейный характер, чтоб увеличение предельных значений уровня шума от машин не превышало санитарных норм.

Также был произведен расчет необходимого количества контейнеров для сбора муниципальных и крупногабаритных отходов:

$$В_{кон} = П_{год} \text{ x } t \text{ x } К_1 / (365 \text{ x } V)$$

где $П_{год}$ – годовое накопление муниципальных отходов, $м^3$;

t – периодичность удаления отходов, сут.;

$К_1$ – коэффициент неравномерности отходов, 1,25;

V – вместимость контейнера, 0,75 $м^3$.

Для определения списочного числа контейнеров $В_{кон}$ должно быть умножено на коэффициент $К_2$=1,1, учитывающий число контейнеров, находящихся в ремонте и резерве.

Таблица 1

Расчёт необходимого количества контейнеров для сбора муниципальных и крупногабаритных отходов

Наименование	Числен. населения, чел	Объем муниципальных отходов, $м^3$/год			Кол-во контейнеров и бункеров, шт		Периодичность вывоза отходов
		Общий	ТКО	КГО	V=0,75$м^3$	V= 5$м^3$	
Проектируемая часть с.Месягутово (часть проектируемого микрорайона «Западный»)	742	2128,25	2005,45	122,8	27,5	0,59	ТКО-1 раз в 3 дня, КГО-1 раз в неделю
с учетом К=1,1					**30**	**1**	

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Об охране окружающей среды: федер. закон от 10 янв. 2002 г. № 7-ФЗ: принят Гос. Думой 20 дек. 2001 г.: одобр. Советом Федерации 26 дек. 2001 г.: (ред. от 29.07.2018) // СПС «Консультант Плюс».
2. О проведении регулярных проверок транспортных и иных передвижных средств на соответствие технических нормативов выбросов опасных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух: Постановление Правительства РФ № 83 от 6.02.2002 г. // СПС «Консультант Плюс».
3. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы: СН2.2.4/2.1.8.562-96 // Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/901703278
4. Ялчигулова, И. И. Мероприятия по минимизации негативного воздействия при строительстве и реконструкции дороги / И. И. Ялчигулова, Е. Ю. Бадамшина, Н. А. Зотова // Правовые, экономические и экологические аспекты рационального использования земельных ресурсов Материалы III международной научно-практической конференции. – 2018. – С 450-454.
5. Лукманова, А. Д. Мероприятия по охране природы при формировании земельного участка для строительства автомобильной дороги / А. Д. Лукманова, А. И. Мрясова // Современные проблемы земельно-кадастровой деятельности, урбанизации и формирования комфортной городской среды. – 2019. – С. 160-163.
6. Губайдуллина Г. Р., Габилуллина А. И., Хисматуллина Р. М. Опыт разработки проектов, формирования земельных участков нефтегазовой промышленности // Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. Воронеж: Изд. Воронежского ГАУ им. Петра I, 2015. - С. 12-18.
7. Зотова Н. А., Мирзаматов Р. Р., Мониторинг земель сельскохозяйственного назначения Республики Башкортостан // материалы Международной научно-практической конференции. Тюмень: Изд. Тюменский индустриальный университет, 2018. - С. 148-152.

УДК 504.054

БИОДЕГРАДАЦИЯ ПЛАСТИКОВЫХ ОТХОДОВ МИКРОМИЦЕТАМИ

Ж.А. Адамжанова, канд. биол. наук, профессор
Г.Т. Кажибаева, канд. техн. наук, профессор
А.Н. Камарова, магистрант
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова

Аннотация. Статья посвящена исследованию грибов-микромицетов, способных поглощать пластик, секретируя ферменты, разрушающие химические связи в полимере. Синтетические полимеры широко используются в производстве материалов, применяемых в промышленности, медицине, строительстве и автомобилестроении. По данным экспертов, почти половину всего бытового мусора составляют именно полимерные отходы. Отходы из этих материалов долго и плохо разлагаются, загрязняя почву и воду. Существует множество способов утилизации пластиковых отходов, но чаще всего это обычное сжигание или захоронение. Это наносит серьезный вред окружающей среде. В связи с этим необходимо разработать методы утилизации пластиковых отходов, безопасные для окружающей среды.

Ключевые слова: загрязнение, биодеградация, микромицеты, пластик.

Промышленность пластмасс развивается сегодня исключительно высокими темпами. Синтетические полимерные материалы стали неотъемлемой частью современной жизни. Такая высокая популярность пластмасс объясняется их лёгкостью, экономичностью и набором ценнейших служебных свойств. Пластики являются серьёзными конкурентами металлу, стеклу, керамике. В виду того, что из пластических материалов можно изготавливать легкие, прочные, водонепроницаемые изделия, данные материалы получили самую широкую популярность. В частности они используются повсеместно для изготовления упаковки, пакетов, тары и одноразовой посуды. Кроме того, производители товаров изготавливают свою упаковку и другие изделия современными и привлекательными для своих покупателей, продукты питания в такой упаковке долго не портятся, и т.д. Но наряду с этим возникает проблема с утилизацией отходов, которых существует свыше 400 различных видов, появляющихся в результате использования продукции полимерной промышленности.

Использование синтетических полимеров (нейлон, полиэтилен, полиуретан) создает ряд проблем.

Во-первых, синтетические полимеры получают из невозобновляемых ресурсов, во-вторых, – применение не разрушаемых в природной среде пластиков и их накопление ведут к загрязнению окружающей среды и создают глобальную экологическую проблему. Объемы выпуска не разрушаемых в природной среде синтетических пластмасс, главным образом полиолефинов (полиэтиленов и полипропиленов), получаемых в процессах нефтеоргсинтеза огромны, к настоящему моменту они достигли 180 млн. т в год и ежегодно возрастают примерно на 25 млн. При этом основная их часть складируется на свалках, так как повторной переработке в развитых странах подвергается не более 16–20 %.

У этих синтетических продуктов есть существенный недостаток – они, в отличие от многих природных материалов, выполнив свои функции, не уничтожаются достаточно быстро под действием факторов окружающей среды – света, тепла, а продолжают существовать в виде долгоживущих отходов, причиняя непоправимый ущерб живой природе. Всё это делает проблему утилизации пластиковых отходов актуальной [1].

Цель исследования: изучение биодеградации пластика под действием почвенных микромицетов, в отобранных образцах почвы на местах скопления пластиковых отходов.

Задачи исследования:

- определение показателей качественного и количественного состава почвенной микрофлоры (общее микробное число), идентификация грибов *Aspergillus Tubingensis*;
- определение амилолитической активности гриба *Aspergillus Tubingensis*;
- определение протеолитической активности гриба *Aspergillus Tubingensis*;
- определение интенсивности биодеградации.

В качестве объекта исследования выступили почвенные грибы – микромицеты.

Предметом исследования является изучение влияния пластиковых отходов на экологическое состояние почв.

В настоящее время, наряду, с совершенствованием технологии синтеза и переработки пластмасс все большее внимание уделяется разработке процессов и методов утилизации или обезвреживания пластмассовых отходов. Большинство стран резко интенсифицировали работы по созданию эффективных процессов утилизации или обезвреживания этих отходов. К сожалению, стоимость обработки и уничтожения полимерных отходов примерно в 8 раз превышает расходы на обработку большинства промышленных и почти в 3 раза – на уничтожение бытовых отходов. Это связано со специфическими особенностями полимеров, значительно затрудняющими или делающими непригодными известные методы уничтожения твердых отходов. Чтобы продолжать использовать полимерные материалы во всех возрастающих количествах, необходимо незамедлительно разработать эффективные методы утилизации или уничтожения полимерных отходов. Современное развитие антропогенной деятельности человека включает внедрение экологического аспекта во всех сферах деятельности и на каждом этапе производства. Всеобщая экологизация промышленной деятельности особое внимание уделяет процессу утилизации различного вида отходов.

Биодеградация – важный подход к сокращению отходов, который опирается на биологические процессы, чтобы разрушить различные загрязняющие вещества.

Это стало возможным благодаря обширному метаболическому разнообразию микробного мира. Основные биологические агенты – микроорганизмы с огромным разнообразием ферментных систем и большой лабильностью метаболизма. Они способны разлагать широкий спектр химически устойчивых соединений, возвращая основные питательные элементы в глобальные циклы и предотвращая накопление «мертвых» остатков на поверхности Земли. В разрушении ксенобиотиков активно участвуют бактерии и грибы, основное количество которых выделено из почвы и воды. Особую актуальность разрушающая способность микроорганизмов в последние десятилетия приобрела в связи с увеличивающимся присутствием в биосфере устойчивых загрязнителей антропогенного происхождения в масштабах, превышающих природную самоочищающую способность.

Биодеградация плесневыми грибами – отличный вариант устранения загрязнений синтетическими пластмассами. Наиболее часто повреждения пластмасс и подобных материалов вызываются грибами рода *Aspergillus*.

Микромицеты рода *Aspergillus* являются одними из самых распространенных в биосфере нашей планеты и насчитывают около 190 видов. Микромицеты характеризуются повсеместным распространением, а также способностью колонизировать и разрушать разнообразные природные и искусственные субстраты. Они способны использовать в качестве источников питания большой спектр питательных веществ. Даже следовые количества органического вещества, содержащегося в субстрате или попадающего на него из внешней среды, могут способствовать росту и развитию микромицетов. Их внеклеточные ферменты расщепляют сложнейшие органические комплексы.

Важно отметить, учеными из Китая и Пакистана был выделен плесневый гриб *Aspergillus tubingensis,* который селится и размножается непосредственно на поверхности пластмассы. Ученые отметили важный факт – процесс может занять несколько недель, в отличие от традиционных методов деструкции пластика [2].

Плесневые грибы вызывают химическое (метаболитами) и механическое (обрастание, прорастание гиф мицелия в толщу материала) повреждения материалов. Основными химическими продуктами метаболизма грибов, вызывающими повреждения синтетических полимерных материалов путем химической деструкции (гидролиз, окисление и пр.) макромолекул полимеров или низкомолекулярных компонентов (наполнители, пластификаторы и пр.), являются внеклеточные ферменты и органические кислоты.

Помимо чисто химической деструкции полимерных материалов, микроорганизмы и метаболиты могут вызывать изменения их физико-химических и электрофизических свойств в результате набухания, растрескивания. Возможны ухудшения декоративных и других внешних качеств полимерных материалов в результате биообрастания – появление пятен плесени, хотя при этом работоспособность изделия может сохраниться.

Поскольку микромицеты рода *Aspergillus* характеризуются как высокоэффективные деструкторы, то они могут быть использованы в качестве сырья для биопереработки органических отходов АПК, лесного хозяйства, деревообрабатывающей промышленности, химического производства, пищевой промышленности и пр [3].

Масштаб проблемы удаления полимерных отходов и непокорность некоторых полимеров к деградации требуют изучения эффективных методов биодеградации пластмасс. Получив понимание механизмов деградации полимера, может быть, достигнут более эффективный способ биодеградации пластиковых отходов. Для достижения этой цели необходимо определить влияние pH, температуры, поверхностно-активных веществ и дополнительных источников углерода на действия, разрушающие пластик [4].

Основное понимание биологических процессов, приводящих к биохимической деградации, будет способствовать развитию новых методов биодеградации.

Предполагаемая научная новизна. Впервые будет разработана технология выделения грибов *Aspergillus tubingensis*, которые колонизируют и поглощают пластик, секретируя ферменты, разрушающие химические связи в полимере.

Практическая значимость работы. На основании полученных результатов и эффективности применения микромицетов *Aspergillus* будет дано научное обоснование к его практическому применению в качестве катализатора химических процессов биодеградации пластика.

Данное исследование показывает, что проблема накопления пластиковых отходов в окружающей среде будет только ежегодно возрастать и усугубляться. В связи с этим необходимо проводить своевременный экологический мониторинг и искать безопасные для окружающей среды способы утилизации пластика. В этой связи представленная статья посвящена актуальной проблеме, она имеет определенное научное значение в области влияния пластиковых отходов на состояние окружающей среды.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что необходимо исследовать

способность микромицетов рода *Aspergillus* в области биодеградации пластиковых отходов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Mikhail I. Shtilman. Biodegradation of Polymers // Journal of Siberian Federal University. Biology − 2015. – № 8 −. 113–130 p.
2. Khan S., Nadir S., Shah Z. U., Shah A. A., Karunarathna S. C., Xu J., Khan A., Munir S., Hasan F. Biodegradation of polyester polyurethane by *Aspergillus tubingensis* // Environmental Pollution. – 2017. – № 225. – 469 p.
3. Воробьева О. В., Андрусенко С. Ф., Волосова Е. В., Аванесян С. С., Иванова А. М., Каданова А. А. Модификация природных полимеров для синтеза материалов, подвергающихся биодеградации // Химия в интересах устойчивого развития – 2011. – № 19. – 137–140 с.
4. Головина А. В., Чеснокова М. Г., Кузнецова М. В., Лысенко Д. В, Мозжерина М. А. Биотехнологический потенциал использования микромицетов рода *Aspergillus* в современной промышленности // Техника и технология нефтехимического и нефтегазового производства / Материалы 9-ой международной научно-технической конференции (26−28 февраля 2019 г.). – Омск: Омский государственный технический университет, 2019. − 228−229 с.

УДК 528.2

ПРОБЛЕМА ОПУСТЫНИВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Г.И. Ахметшина студентка
А.Н. Кутлияров, кан.экон.наук, доцент
Башкирский государственный аграрный университет

Аннотация. Проблема деградированных земель, на сегодняшний день, не теряет своей актуальности. А приобретает всё новые формы и виды. И к сожалению эту проблему нельзя полностью одномоментно искоренить, поскольку учёные всегда находятся на стадиях разработки и улучшений методов борьбы.

Ключевые слова: опустынивание, деградированные земли, фитомелиорация, распашка.

Несмотря на относительно небольшую долю земель, подверженных опустыниванию в России (приблизительно 7% от общей площади страны), процессы опустынивания имеют сильное влияние на сельскохозяйственные угодья. Эти процессы довольно распространены в Республике Калмыкия, Республике Дагестан, Астраханской, Волгоградской и Ростовской областях. Проявляются процессы опустынивания в Алтайском крае, Омской области, Республике Тыва, Республике Хакасия, Республике Бурятия, а также Оренбургской и Саратовской областях.

Главная опасность использования почвенных ресурсов региона связана с орошаемым земледелием[1,2]. Основная опасность использования почвенных ресурсов области связана с орошаемым земледелием. Неправильная эксплуатация почвы с использованием широкого метода земледелия в условиях высокого испарения приводит к засолению почвы [3,4]. На территории Астраханской области были сформированы обширные участки засоленных земель с солонцеватыми комплексами со слабыми, сильными и очень сильными степенями засоления.

Программа борьбы с опустыниванием земель, в Астраханской области осуществляется далеко не первый год. В ее пределах проводятся -предотвращение выбытия из сельскохозяйственного оборота сельскохозяйственных угодий; ввод в эксплуатацию мелиорированных земель (в т.ч. капитально отремонтированных); защита сельскохозяйственных земель от водной эрозии, затопления, подтопления, ветровой эрозии и опустынивания; проведение агрохимического обследования на площади 1636 тыс. га и эколого-токсикологического обследования на площади сельскохозяйственных угодий; внесение в почву минеральных удобрений ,действующего вещества и органических удобрений. Финансирование осуществляется за счет средств федерального и региональных бюджетов, а также средств внебюджетных источников [5].

Рисунок 1. Виды деградированных земель в РФ

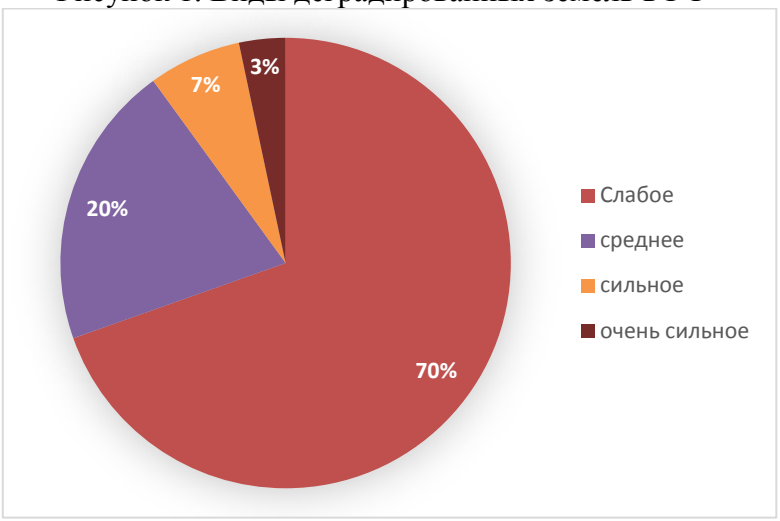


Рисунок 2.Процентное соотношение засоленных почв Астраханской области.

На диаграмме указаны виды почв, что имеют распространение в Астраханской области:

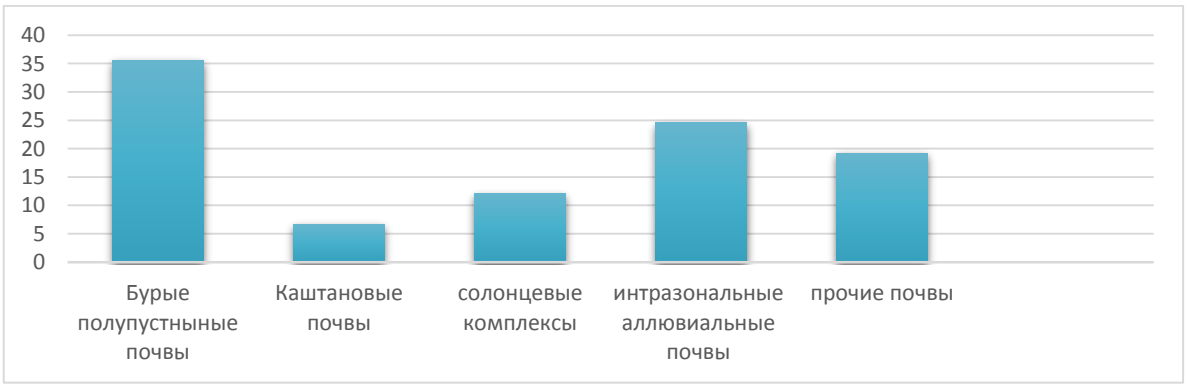


Рисунок 3. Виды почв в Астраханской области

В 2015 году в Астраханской области проведены фитомелиоративные мероприятия (т.е. мероприятия по предотвращению деградации пастбищ и опустынивания) на площади

484 га в Наримановском и Лиманском районах на сумму 7,2 млн. рублей. Объем господдержки по возмещению части затрат составил 6,5 млн. рублей, в том числе: из федерального бюджета – 5,8 млн. рублей и бюджета Астраханской области – 725,3 тыс. рублей. В текущем году мероприятия по борьбе с опустыниванием запланированы на площади 700 гектар.

Рисунок 2. Область чрезмерной засушливости Астраханской области.

Согласно данным Россельхознадзора в 2017 году в Енотаевском районе Астраханской области, был выявлен ряд нарушений, после проведения высоковольтных линий электропередач, сопутствующие дальнейшей деградации почв. Поскольку после строительных работ не была проведена рекультивация участка, на котором всё происходило. Исходя из этого примера, можно сказать о том, что при строительных работах, состояние почвы до и после работ не учитывалась. Хотя организация была обязана провести мероприятия по рекультивации [6] .

По состоянию на 1.01.2018 г. мониторинга земель Астраханской области следует:

Таблица 1.

Площадь земель, подверженных опустыниванию [7].

Опустынивание	Всего опустыненных	498,289 тыс.га
	Слабая	216,421 тыс.га
	Средняя	157,796 тыс.га
	Сильная	38,232 тыс.га
	Очень сильная	-

Чрезмерная распашка земель, без отвода их под пар, неправильный выпас скота, наряду с изменением климата и пожарами, провоцируют развитие процессов опустынивания в России, в частности Астраханской области. При землепользовании большое внимание стоит уделять рекультивации земель, восстановлению их первоначальных свойств, но к сожалению, на первом месте у потребителя стоит выгода, уже потом всё остальное. А если задуматься, то на восстановление 1 сантиметра гумусового слоя в среднем нужно от 70 до 120 лет.

Устойчивое развитие сельского хозяйства, предполагает повышение конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции, а для этого, нужно

поддерживать этот сектор в должном состоянии. Для восстановления осушенных земель, стоит обратить внимание на проведение фитомелиорации. Поскольку фитомелиоративные меры позволяют управлять и интенсивностью процесса эрозии, который достигает максимума при возделывании пропашных и минимизирован под посевами многолетних трав. Фитомелиорация - комплекс мероприятий по улучшению условий природной среды с помощью культивирования или поддержания естественных растительных сообществ. Также следует разработать схемы почвозащитных севооборотов, пересмотреть размещение границ полей, для дальнейших агротехнических мероприятий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стафийчук И.Д., Кутлияров А.Н., Кутлияров Д.Н. Организация территории деградированных земель: учеб. пособие. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2018. – 112 с.
2. Стафийчук И.Д., Кутлияров А.Н., Кутлияров Д.Н. Землеустройство деградированных земель сельскохозяйственного назначения: учеб. пособие. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2018. – 172 с.
3. Кутлияров А.Н., Кутлияров Д.Н. Современные проблемы организации использования и охраны земель в Республике Башкортостан // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. - 2017. - № 5. - С. 57-60.
4. Кутлияров Д.Н., Кутлияров А.Н. Моделирование водных объектов Республики Башкортостан с использованием ГИС-технологий // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. - 2018.- № 6 (161). - С. 61-66.
5. Сольский С.В., Ладенко С.Ю., Моргунов К.П. Инженерная мелиорация: учебное пособие.
6. Информация управлений ветеринарии и россельхознадзора «Вестник ветеринарии» - 2017г. №1.
7. Доклад о состоянии и использовании земель в Астраханской области 2017 году.

УДК 556.51

БАССЕЙН РЕКИ КУБАНИ

В.А. Бабенко, бакалавр
Н.А. Чижевская, бакалавр
А.Е. Сязина, бакалавр
И.А. Приходько, бакалавр
В.И. Орехова, ст. преподаватель
Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина

Аннотация. В данной статье рассмотрен бассейн реки Кубани и гидрохимический состав поверхностного водного объекта, и входящий состав загрязняющих веществ бассейна.

Ключевые слова: водосбор, бассейн, поверхностные воды, загрязняющие вещества.

На юге России растекается бурными потоками один из крупнейших водных потоков страны – река Кубань. На карте ее можно найти без особого труда. Географически она располагается в северной части Кавказских гор. Начиная свое движение с Карачаево-Черкесского края, река течет по территории трех областей: Ставрополя, Адыгеи и Краснодара[1].

По своей величине и водности бассейн реки Кубань является самым крупным на Северном Кавказе. Он протягивается от Таманского полуострова - на западе до Эльбруса - на востоке. Кубань впадает в Азовское море . За исток реки Кубань принимается место слияния рек Учкулан и Уллукам. При площади водосбора 57900 кв. км. суммарная длина рек бассейна составляет 38 325 км, а общее число рек равно 13 569 . Длина самой Кубани равна 870 км. В бассейне реки почти все притоки берут начало со склонов Западного Кавказа, впадая с левого берега. К числу крупных притоков относятся: Лаба (площадь водосбора 12500 кв. км., длина реки 214 км), Белая (5990,265), Большой (2730,120) и Малый (1850,65) Зеленчуки, Уруп (3220,232), Пшиш (1850,258) и др.

Коэффициент густоты речной сети бассейна равен 0,8 км/кв.км. Наряду с реками гидрографическая сеть Кубани включает в себя озера и водохранилища. Всего на водосборе

насчитывается 617 озер площадью 1771 кв. км. В связи с рациональным использованием водных ресурсов в Советские врмена были построены водохранилища: Краснодарское, Шапсугское, Крюковское, Варнавинское, Шенджийское, Октябрьское, Усть-Джегутинское, Ганджинское, Белореченское, Майкопское, Сенгилеевское, Егорлыкское и Большое. Их объем составляет 3675 млн. куб. м., а площадь 641.7 кв. км.

Река Кубань питается за счет таяния ледников, сезонных снегов, дождей и подземных вод. Большинство притоков, берущих начало в высокогорной зоне бассейна, - Большой и Малый Зеленчуки, Кизгыч, Теберда, Уллукам и другие - получают ледниковое питание.

В зоне деятельности Кубанского Бассейнового водного управления основным источником для водоснабжения населения, хозяйственной и промышленной деятельности является река Кубань[2].

Бассейн реки Кубани располагается в западной части Северо-Кавказского экономического района, ограничивается Главным Кавказским хребтом. Азовским морем и слабовыраженным водоразделом с реками равниной части Ставропольского и Краснодарского краев.

Бассейн реки Кубани по административному признаку находится в пределах Республик Карачаево-Черкессия и Адыгея, Ставропольского и Краснодарского краев. Водохозяйственное влияние реки Кубани значительно шире ее гидрографического бассейна и распространяется более чем на 80 тыс. км на граничащие безводные степные районы Предкавказья (включая Ростовскую область и Калмыкию).

На 111 км от устья, у х.Тиховского, река отделяет рукав Протоку, а в 16 км от устья разделяется на 2 рукава - левый - Казачий Ерик, впадающий в Ахтанизовский лиман, и правый - Петрушин рукав, собственно р.Кубань, впадающий в Темрюкский залив Азовского моря. Место отделения рукава Протоки является вершиной дельты р.Кубани, представляющей собой обширную (площадью около 3500 км2) низменность, изобилующую мелководными, пресноводными и солеными лиманами и системой ериков[3]. В пределах дельты Кубани расположены плавни: Приазовские, Кубанско-Адыгейские, Закубанские.

Речная система реки Кубань слагается из 14 тыс. рек, каждая из них имеет свою развитую речную сеть с большим числом относительно крупных и мелких притоков.

Наблюдательная сеть Кубанского бассейнового водного управления создана в 1989-91 годах на водных объектах, интенсивно используемых и подверженных значительному загрязнению промышленными и сельскохозяйственными водами, охватывает основные водотоки и позволяет характеризовать состояние этих водных объектов.

Створы наблюдения установлены для определения:

- фоновых загрязнений;
- влияния крупных городов и районов на водный объект в результате антропогенной нагрузки;
- качества воды в водных объектах в местах забора на питьевые нужды;
- качества воды на замыкающих створах рек;
- качества воды на границах субъектов РФ.

Наблюдательная сеть насчитывает 62 створа наблюдения. Наблюдение за качеством воды в поверхностных водных объектах, обработку, обобщение, накопление информации по заданию Кубанского БВУ и управлений природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР России выполняют:

- по Краснодарскому краю - ФГУ «Кубаньмониторингвод»
- по Ставропольскому краю - ГУЛ «Ставропольский ЦГМПР», ФГУ «Ставропольский ТФИ»
- по Республике Адыгея - ФГУ «Адыгейский территориальный фонд информации»
- по Республике Карачаево-Черкессия - ФГУ Кубаньмониторингвод».

Пробы воды в водных объектах отбираются один раз в квартал и исследуются по 27-

34 ингредиентам.

Гидрохимический состав поверхностных водных объектов в зоне деятельности Кубанского БВУ формируется под влиянием естественных гидрохимических факторов, влиянием сброса загрязненных и недостаточно очищенных сточных вод промышленных предприятий, объектов жилищно-коммунального хозяйства, поверхностного стока с площадей водосбора, поступления загрязненных пестицидами сбросных вод оросительных систем[4].

Значительное влияние на состояние поверхностных вод оказывают аварийные сбросы загрязняющих веществ с предприятий, разлив нефти и нефтепродуктов на промышленных объектах, осуществляющих добычу, транспортировку и переработку нефти и нефтепродуктов. Свой вклад в загрязнение водных объектов взвешенными веществами и в повышение минерализации воды вносят стихийные природные явления: паводки, оползни, экзогенные процессы, связанные с поднятием уровней грунтовых и подземных вод[5].

Основными загрязняющими веществами природных вод бассейна реки Кубань являются:

- медьсодержащие - до 0,4 - 7 ПДК;
- фенолы летучие - до 0,4 - 2 ПДК;
- органические вещества (по БПКз) - до 0,32 - 2,0 ПДК;
- железо общее - до 0,6 - 2,6 ПДК;
- нефтепродукты - до 0,7-4 ПДК.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Соловьева И.А., Орехова В.И. Анализ ландшафтной ситуации и пригодности территорий реки Кочеты/В сборнике Экология речных ландшафтов, сборник статей по материалам II международной научной экологической конференции.2018.С.207-212.

2. Павлюченков И.Г., Саркисян В.А., Орехова В.И. Экологическая проблема окружающей среды/ В книге Горинские чтения. Наука молодых - инновационному развитию АПК. Материалы Международной студенческой научной конференции «Горинские чтения». 2019.С.72-73.

3.Мамась Н. Н. Экологическое состояние экосистемы реки Кубань в городе Усть-Лабинск Краснодарского края / Н. Н. Мамась // Scientific journal "Fundamentalis scientiam" (Madrid, Spain), № 10 (10), 2017. – С. 16–18.

4.Мамась Н. Н. Степные реки равниной части края / Н.Н. Мамась // Экология речных ландшафтов : сб. ст. по материалам Междунар. науч. эколог. конф., 2017. – С. 156–161.

5. Кубанский бассейновое водное управление [Электронный ресурс] - http://www.kbvu-fgu.ru/publish1 дата обращения 19.02.2020

УДК 504.45(470.620)

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОЗЕРА АБРАУ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ В ГОРОДЕ НОВОРОССИЙСК

В.А. Бабенко, бакалавр
Н.А. Чижевская, бакалавр
А.Е. Сязина, бакалавр
И.А. Приходько, бакалавр
В.И. Орехова, ст. преподаватель
Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина

Аннотация. В данной статье были рассмотрены экологические проблемы озера Абрау-Дюрсо. Так же рассмотрен состав загрязняющих веществ, сбрасываемых прилежащими предприятиями.

Ключевые слова: озеро Абрау, загрязнение, очистные сооружения, нефтепродукты.

Озеро Абрау - это самое большое пресноводное озеро Краснодарского края (от абхазского «Абгарра» – провал). Данное озеро располагается в 14 км к западу от города Новороссийска, на полуострове Абрау.[1]

Полуостров Абрау - уникальное природное место юга России со средиземноморским умеренным климатом, редкими реликтовыми можевеловыми и фисташковыми редколесиями. На его территории находятся Утришкий и Абраусский заказники. Наибольшая глубина озера составляет около 11 метров, при средней глубине в 5,8 метра. Площадь озера составляет — 1,9 км², водосборная площадь — 20,3 км².

Длина его составляет около 2600 м, ширина – 600 м. Озеро вытянуто с севера на юг. Левое побережье имеет ровную изогнутую форму, а вот на правом три небольших залива, в которых ширина озера достигает 965 метров. Озеро Абрау в основном питается водами одноименной реки, а также ключами, бьющими на дне и небольшими горными потоками. Вода в озере насыщена растворенным известняком, поэтому прозрачность здесь невелика, не более 1 метра, а цвет водоема от изумрудного до бело-голубого. [1]

Климатические условия здесь близки к мягким средиземноморским. Максимальный уровень воды фиксируется с конца осени и по начало весны. Межень (минимальный уровень) характерен для лета. Полностью поверхность озера не замерзает даже зимой. Минимальная температура на поверхности воды в январе достигала +0,2^{o}C. С апреля температура воды начинается подниматься и достигает своего максимума в конце июля. Вообще же среднемесячная температура воды летом около 25^{o}C, что вполне комфортно для купания. [1]

Климат и воды озера способствуют комфортному проживанию нескольких видов рыб, членистоногих и более мелких животных. Фауна представлена форелью, гольяном, сазаном и карасем. А также здесь водится эндемичный вид (характерен только для этого водоема) – абрауская тюлька. У берегов обитают пресноводные крабы. Флора хорошо представлена лавандой, розмарином, инжиром и, конечно же, виноградом. [1]

В этом озере не обошлось без экологических проблем. На полуострове Абрау есть 3 крупных загрязнителя: завод по производству шампанских вин «Абрау-Дюрсо», Каспийский Трубопроводный Консорциум (КТК) и свалка отходов возле п. Глебовка. Был зафиксирован факт 100% износа и разрушения очистных сооружений на горе Круглая (1947 года постройки) между п. Южная Озереевка и п. Абрау-Дюрсо, свободный сброс неочищенных канализационных стоков ЗАО «Абрау-Дюрсо» и поселка Абрау самотеком по восточному склону горы Круглая в пойму реки Озерейка. [2,3]

Такое состояние очистных сооружений и сброс неочищенных сточных вод продолжается на протяжении более 20 лет. Дно загрязнено нефтепродуктами, уровень вредных веществ зашкаливает:

- фосфат-иона больше нормы в пять раз;
- железа и сероводорода - в 3,4 раза;
- фенола - 1,7;
- в воде так же присутствуют и пестициды - альдрин, гептахлор и гекса-хлорбензол. [2,3,4]

Но совершенно перестали соблюдаться охранный статус Абрау в 90-х и 2000-х.

Вот только несколько нарушений российского законодательства, которые происходят или произошли здесь за последние годы:

1) Браконьерская ловля. Местные рассказывают, что на озере периодически "тралят" сетями, в результате, сейчас там довольно сложно поймать сколько-нибудь крупную рыбу.

2) Есть информация, что в озеро запускают мальков разных рыб. Фауну Абрау уже сложно чем-то удивить, тем более что большая часть видов здесь инвазивная, но делать это в любом случае запрещено. Так как не известно, как скажется, например, на популяции абрауской тюльки.

3) Застройка берегов. Сложно сказать, как такое могли допустить, но это случилось. Прямо на берегу озера появились заборы и дома. Это нарушает не только статус памятника природы, но и вообще запрещено делать на водоёмах в России.

4) Канализация и химикаты с полей. Активное строительство в посёлке Абрау-Дюрсо, рост производства на винзаводе и увеличение потока туристов должно было негативно сказаться на состоянии озера. И это произошло. С 2011 года в нём запрещено купаться. Раки снова стали редкостью. Исчез чувствительный к качеству воду большеротый окунь. Во взятых в 2016 пробах воды обнаружили превышения фосфатиона, железа, сероводорода, фенола, пестицидов (альдрин и гексахлорбензол). А значит с виноградников загрязнённый грунт смывается в озеро. Во время дождей с парковок и дорог в водоём попадают ливневые воды, несущие в себе нефтепродукты. Канализация в посёлке давно перестала работать. По сути, там действует только насосная станция, которая перекачивает стоки. Отходы из многочисленных септиков через грунтовые воды рано или поздно попадают в памятник природы. Но если они хоть как-то фильтруются через землю, то канализация, текущая напрямую в реку Абрау, также напрямую попадает в озеро.

5) Моторные лодки. До недавнего времени по озеру было запрещено на них передвигаться. Но сейчас за этим пунктом никто не следит и по Абрау вполне официально курсирует целый корабль перевозящий туристов, а еще есть моторные лодки яхтного клуба.

В настоящее время озеро Абрау обмельчало. С одной стороны, это происходит естественным путем: каждый ручей несет в Абрау свою часть обломочного материала, а в дождливую погоду, когда уровень воды поднимается, крутые берега подмывает, с них сходят оползни, вся эта горная порода оседает на дне. Хозяйственная деятельность человека тоже способствует к падению уровня воды в озере Абрау. [2,4]

Чтобы спасти озеро местные власти соорудили дамбу и укрепляют берега бетоном. А так же на западном крутом склоне засадили пицундской сосной.

Этого оказалось недостаточно, и экологи уверены: спасти водоем может лишь биологический способ очищения. В озеро нужно запустить как можно больше рыб и раков, которые питаются илом. [2,4]

Для решения экологических проблем озера Абрау необходимо принять ряд государственных мероприятий по постройке очистных сооружений, созданию искусственных рифов и восстановлению мидийных полей, запрещение донного траления, общественный и государственный контроль за деятельностью нефтяных компаний, таких как «КТК-Р», ПАО «Транснефть», «Велесстрой» и Роснефть в области экологической безопасности. [3,5

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Озеро Абрау на грани экологической катастрофы [Электронный ресурс] - https://www.kuban.kp.ru/daily/25732/2722807/ дата обращения 29.01.2020;

2. Гладущенко Т.А., Орехова В.И. Эффективность работы инженерных коммуникаций Черноморской зоны Краснодарского края/ В книге Горинские чтения. Наука молодых - инновационному развитию АПК. Материалы Международной студенческой научной конференции «Горинские чтения. 2019.С.56-57.

3. Терещенко С.И., Орехова В.И. Очистка сточных вод поселка Бухта Инал Туапсинского района/ В сборнике:Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам 71-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2015 год. Министерство сельского хозяйства РФ;ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина».2016.С.140-143.

4. Соловьева И.А., Орехова В.И. Анализ ландшафтной ситуации и пригодности территорий реки Кочеты/В сборнике Экология речных ландшафтов, сборник статей по материалам II международной научной экологической конференции.2018.С.207-212.

5. Павлюченков И.Г., Саркисян В.А., Орехова В.И. Экологическая проблема окружающей среды/ В книге Горинские чтения. Наука молодых - инновационному развитию АПК. Материалы Международной студенческой научной конференции «Горинские чтения». 2019.С.72-73.

УДК 630*232.32:630*161.02

ВЫРАЩИВАНИЕ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА БЕРЕЗЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОСТИМУЛЯТОРОВ В КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ

С.С. Багаев, канд. с.-х. наук, руководитель группы лесоводства
А.И. Чудецкий, ведущий инженер
С.С. Макаров, старший научный сотрудник
Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства (Центрально-европейская лесная опытная станция)

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по выращиванию посадочного материала березы с применением биологически активных веществ и агрохимикатов в условиях выработанного торфяного месторождения в Костромской области. Выявлена сильная взаимосвязь между линейными и весовыми параметрами корней 1-летних сеянцев березы при внекореневой обработке Супер гумисолом (10 мл/л) и Циркон (1 мл/л) + Супер гумисол (10 мл/л). Лучшее стимулирующее воздействие по высоте и накоплению фитомассы 1-летних сеянцев отмечен в результате предпосевной обработки семян Цирконом (1 мл/л) и после внекорневой обработки всходов Супер гумисолом. Выявлено положительное влияние биостимуляторов на прирост в высоту 2-летних сеянцев. Подготовлены рекомендации по выращиванию березы в условиях южно-таежного района ЕЧР.

Ключевые слова: береза, посадочный материал, сеянцы, регуляторы роста, агрохимикаты, предпосевная обработка семян, внекорневая обработка, Циркон, Супер гумисол.

В Костромской области, территория которой относится к южно-таежному лесному району Европейской части России, березняки занимают значительные площади. В регионе имеется 3 крупных фанерных комбината, а также деревообрабатывающие предприятия, остро нуждающиеся в качественном березовом сырье. Длительное и интенсивное лесопользование в лесах, расположенных по близости к основным потребителям значительных объемов древесины, привело к истощению лесосырьевых ресурсов и ухудшению их качества. Возрастающие потребности в березовой древесине предприятий лесопромышленного комплекса постепенно выдвигают на одно из первых мест проблемы воспроизводства высококачественных лесных ресурсов и повышения продуктивности лесных насаждений. В их решении важное место отводится созданию лесных плантаций. Промышленное выращивание березы наиболее целесообразно на неиспользуемых сельскохозяйственных землях с достаточно плодородными почвами.

Создание потребительской сырьевой базы для фанерного производства на основе искусственного разведения березы рекомендуется в предприятиях с высоким уровнем ведения лесного хозяйства при ограниченном произрастании этой породы или ее ценных форм. Посадка березы осуществляется в целях получения высококачественной древесины для производства обычного лущеного шпона на потребительскую фанеру, а также в качестве облицовочного и текстурного сырья [1]. Разработанные ранее технологические приемы выращивания посадочного материала березы нуждаются в дальнейшем совершенствовании.

Выращивание высококачественного посадочного материала в современных условиях базируется на прогрессивных технологиях, обязательным элементом которых является интегрированное использование регуляторов роста и агрохимикатов, что способствует минимизации затрат труда и материальных ресурсов [2-6].

В наших исследованиях изучалось влияние предпосевной обработки семян березы регуляторами роста – в Цирконом с последующим внекорневым опрыскиванием всходов Супер гумисолом в середине сезона, а также проведением однократной внекорневой обработки сеянцев 2-го года выращивания в начале вегетационного сезона Супер

гумисолом и Рибав-экстра. Эксперименты проводились на выработанном торфянике переходного типа со средней мощностью торфа 1 м в Костромском районе Костромской области.

По результатам исследований данным отмечено, что в целом, различия между значениями параметров на опытных и контрольном вариантах несущественны (табл. 1). Более заметные различия выявлены у показателей роста по высоте ствола и по массе корней (на 11% и 8%, соответственно). Амплитуда колебаний линейных показателей и фитомассы незначительна: длина корня превышала высоту ствола (в 1,7–2,3 раза), а масса надземной части растений – массу корней. Между линейными и весовыми параметрами выявлена сильная взаимная сопряженность. Количество всходов на 1 м^2 варьировало в значительных пределах – от 20 до 71 шт. с максимальными значениями на вариантах с использованием Супер гумисола (10 мл/л) и Циркон (1 мл/л) + Супер гумисол (10 мл/л).

Таблица 1

Влияние биостимуляторов на параметры роста 1-летних сеянцев березы

Вариант опыта	Количество сеянцев, шт./м^2	Средние значения показателей, см % относительно контроля		Средняя масса 1 сеянца, мг	
		Длина корня	Высота сеянца	корней	надземной части
Контроль – вода	21	5,8±0,11 100	2,6±0,14 100	4,4	12,0
Супер гумисол 10 мл/л	71	6,0±0,15 103	3,1±0,19 119	5,2	13,6
Циркон 1 мл/л	21	5,6±0,09 97	3,3±0,16 127	4,8	13,0
Циркон 1 мл/л + Супер гумисол 10 мл/л	71	5,7±0,12 98	2,7±0,10 104	4,8	12,6
Циркон 0,1 мл/л	20	6,3±0,21 109	2,8±0,18 108	5,0	12,0
Циркон 0,1 мл/л + Супер гумисол 10 мл/л	41	5,9±0,19 102	2,7±0,09 104	4,5	11,7
Циркон 0,01 мл/л	33	5,5±0,13 95	2,9±0,09 112	4,0	12,1
Циркон 0,01 мл/л + Супер гумисол 10 мл/л	20	5,7±0,08 98	2,7±0,11 104	5,0	12,0

В летний период в год посадки погодные условия оказались неблагоприятными для выращивания посадочного материала березы. В июле температура воздуха в среднем составила +24,8°С, превышая норму на 6,5°С. При этом за месяц выпало 3 мм осадков вместо нормы 76 мм. Лучший стимулирующий эффект по высоте и накоплению фитомассы у сеянцев березы при этом выявлен в результате предпосевной обработки семян Цирконом с максимальной дозой 1 мл/л и после внекорневой обработки всходов Супер гумисолом. Достоверность различий с контролем удовлетворяет третьему и первому доверительным уровням (99,9% и 95%, соответственно).

Результаты внекорневой обработки сеянцев березы 2-го года выращивания свидетельствуют о положительном влиянии биопрепаратов на прирост в высоту сеянцев (рис. 1). Средние значения показателей на всех опытных участках превышают контрольные в 1,3–2 раза (в среднем – в 1,5 раза). В наибольшей степени это характерно для большинства опытных вариантов (кроме вариантов Циркон (0,1 мл/л) и Циркон (0,01 мл/л) + Супер гумисол (10 мл/л)), у которых увеличение составляет не менее 50%. На вариантах Циркон (1 мл/л) + Супер гумисол (10 мл/л) и Циркон (0,01 мл/л) особи отличаются наиболее крупными линейными размерами.

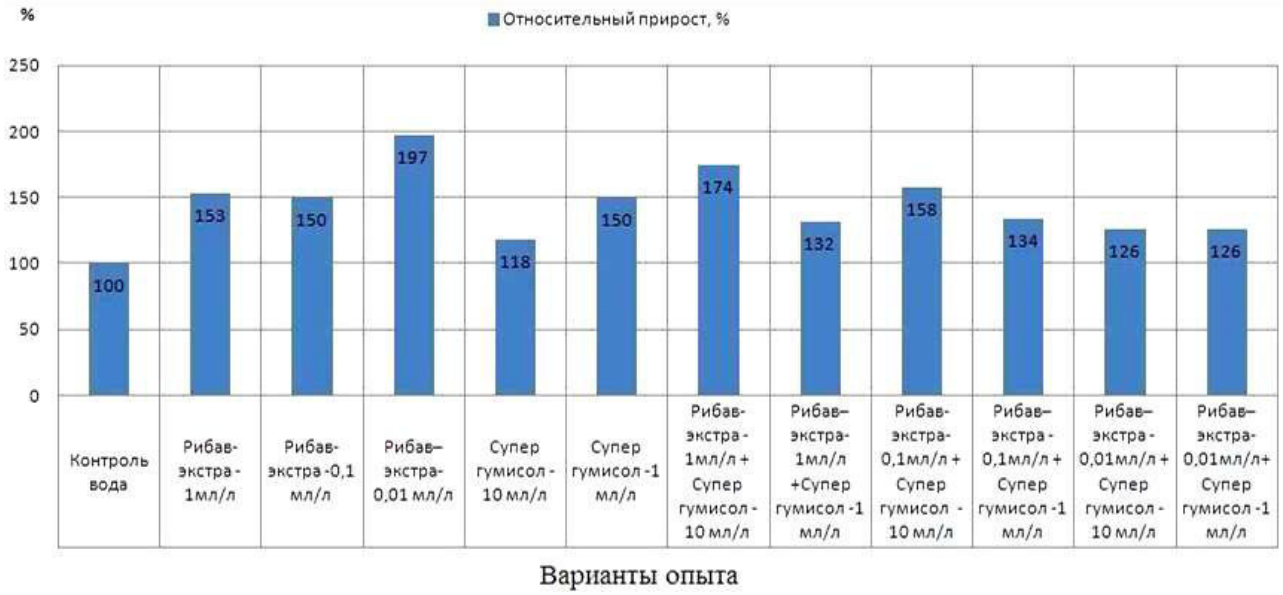


Рис. 1. Влияние биостимуляторов на прирост по высоте 2-летних сеянцев березы

В целом, различия по линейным параметрам между опытными участками и контролем несущественны. Однако по фитомассе сеянцев (интегрирующему показателю всех ростовых процессов) разница заметна в большей степени (рис. 2) и составляет в целом по средней массе корней, стволов и листвы, соответственно, 37%, 16%, 10%.

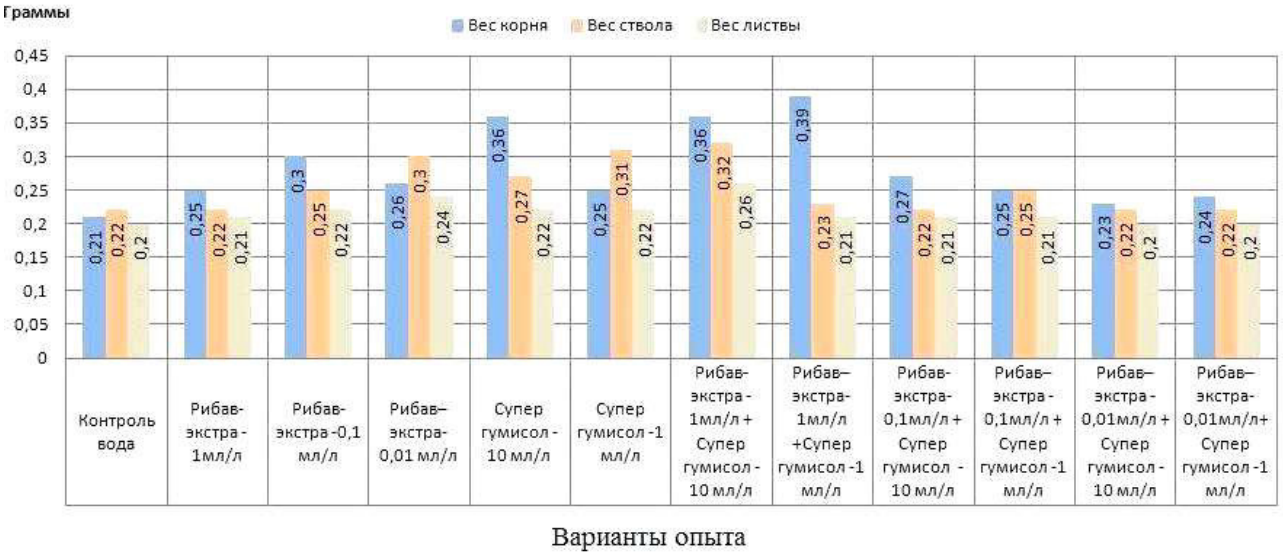


Рис. 2. Влияние биостимуляторов на фракции биомассы 2-летних сеянцев березы

Выход стандартных сеянцев на контроле составил 10%, а на экспериментальных участках в среднем – в 2 раза больше. Удельный вес корней, стволов и листвы в общей биомассе примерно одинаков.

Таким образом, в результате проведенных опытов был выявлен в целом незначительный стимулирующий эффект по росту и массе сеянцев березы 1-го года выращивания, что по всей видимости обусловлено неблагоприятными погодными условиями. Количество всходов на единице площади варьировало в широких пределах. Наилучшие показатели по высоте и накоплению фитомассы отмечены после действия предпосевной обработки семян Цирконом в дозе 1 мл/л, а также внекорневого опрыскивания Супер гумисолом (10 мл/л). После внекорневых обработок 2-летних сеянцев на всех опытных вариантах существенно усилился прирост по высоте и увеличился выход стандартного посадочного материала. В целом по линейным параметрам различия с контролем несущественны, в отличие от фитомассы (в особенности корней). Внекорневая

обработка сеянцев 2-го года выращивания в большей степени положительно отразилась на линейных показателях растений с биостимуляторами Рибав-экстра (0,01 мл/л) и комбинации Рибав-экстра (1 мл/л) с Супер гумисолом (10 мл/л).

Полученные экспериментальные данные по влиянию биостимуляторов (Циркон, Супер гумисол, Рибав-экстра) на рост, развитие и состояние 1–2-летних сеянцев березы являются доказательной основой их ростостимулирующего и антистрессового действия. Собран фактический материал по использованию биостимуляторов в различных дозах и комбинациях при предпосевной обработке семян и внекорневой подкормке сеянцев, что свидетельствует о целесообразности их применения в определенных концентрациях при обработке семян (Циркон) и внекорневых опрыскиваниях (Рибав-экстра, Супер гумисол) березы в условиях южно-таежного лесного района Европейской части России. На основе результатов проведенных опытов разработан проект методических рекомендаций по использованию агрохимикатов и регуляторов роста при выращивании посадочного материала березы в условиях Костромской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Выращивание осины и березы на спецсортименты (спичечное и фанерное сырье): практ. реком. / Сост. Л. Е. Михайлов, С. Н. Багаев, Е. С. Багаев. – М., ВНИИЛМ, 1986. – 32 с.
2. Пентелькин С. К., Пентелькина Н. В. Экологически безопасные стимуляторы роста для лесных питомников // Лесохозяйственная информация. – 2002. – № 6. – С. 20–25.
3. Пентелькин С. К. Итоги изучения стимуляторов роста и полимеров в лесном хозяйстве за последние 20 лет // Лесохозяйственная информация. – 2003. – № 11. – С. 34–43.
4. Родин А.Р., Попова Н. Я., Кандыба Е. В. [и др.]. Повышение продуктивности лесных питомников // Лесное хозяйство. – 2000. – № 2. – С. 31–32.
5. Пентелькин С. К., Коркина Н. И., Пентелькина Н. В. Влияние биопрепаратов на биологическое и фитосанитарное состояние почвы лесных питомников // Лесохозяйственная информация. – 2002. – № 4. – С. 8–13.
6. Рекомендации по восстановлению искусственным и комбинированным способами хвойных и твердолиственных молодняков на землях лесного фонда (с базовыми технологическими картами на выполнение работ) / Сост. С. А. Родин, Н. Е. Проказин, В. И. Казаков [и др.]. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2015. – 80 с.

УДК 504.06

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СТАНЦИИ ТКН В СТЕРЛИТАМАКСКОМ РАЙОНЕ

Е. Ю. Бадамшина, доцент, канд. с.-х. наук
Р.И. Абдульманов, доцент, канд. с.-х. наук
Э.А. Замалдинова, студентка
Р.Р. Мирзаматов, студент
Башкирский государственный аграрный университет

Аннотация. В работе отражены мероприятия по охране окружающей среды, которые включают в себя такие мероприятия как по охране используемых земель, охрана подземных и поверхностных вод, охрана окружающей среды при складировании отходов на период строительства и охрана животного и растительного мира.

Ключевые слова: охрана окружающей среды, реконструкция, Стерлитамакский район.

Участком работ земельный участок расположенный в Стерлитамакском районе Республики Башкортостан (рис. 1).

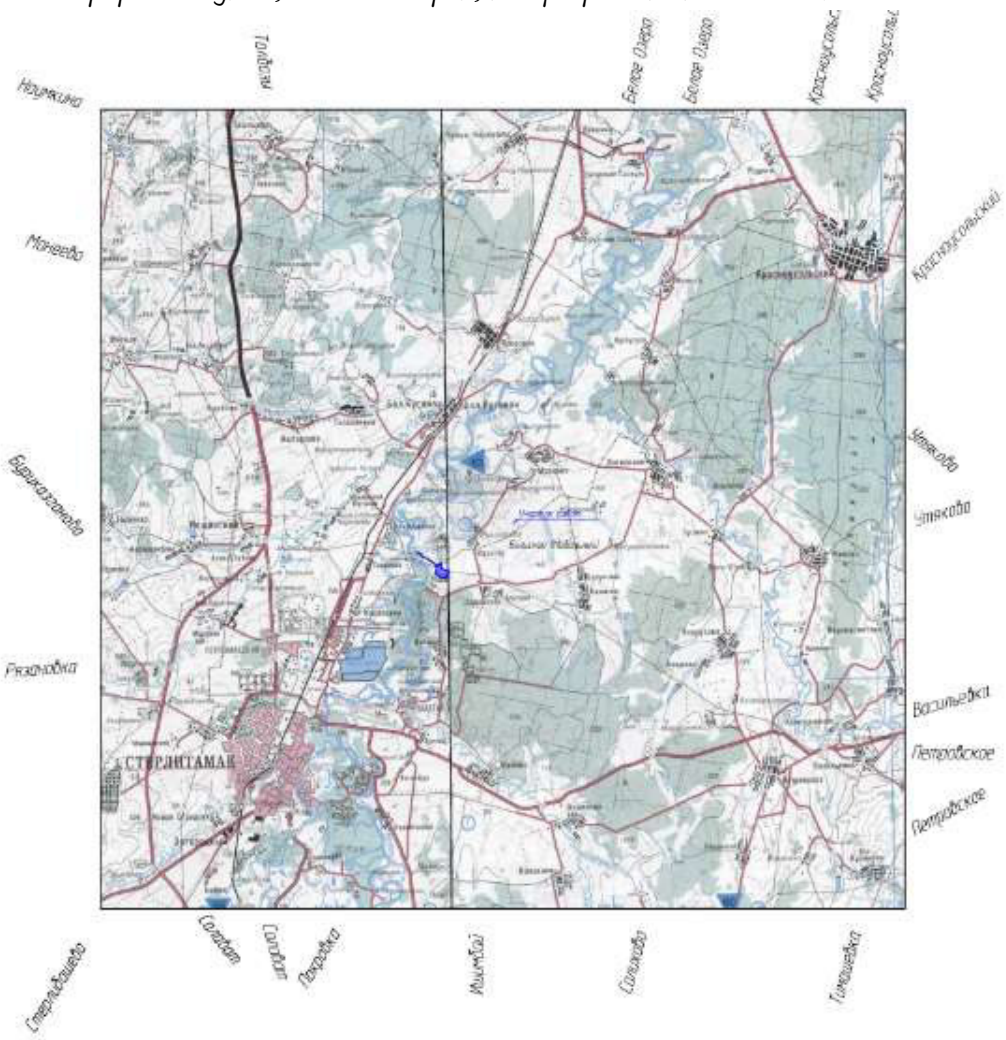


Рисунок 1 Обзорная карта

Работы по охране окружающей среды включают в себя систему организационных и технических мероприятий, направленных на сохранение как органической природы растительного и животного мира, так и неорганической — почвенного покрова, атмосферы, гидросферы, литосферы.

Игнорирование требований охраны окружающей среды при реконструкции ГРС ТКН может привести к нарушению экологического равновесия, появлению эрозии почв, нарушению ландшафта местности, заболачиванию прилежащей территории к проектируемому объекту.

Изъятие земли под реконструкцию нарушает рациональную систему севооборота и причиняет большой экологический ущерб сельскому хозяйству.

Необдуманно проводимые земляные работы могут нарушить красоту природных ландшафтов, расположенных в неудачных местах.

Учет требований охраны природы для реконструкции ГРС ТКН не должно ограничиваться только мерами по ее защите. Продуманное строительство может и улучшить окружающую местность:

- созданием водохранилищ;
- предохранением почв от эрозии;
- размещением сооружений, строительных площадок, обслуживающих объектов и транспортных систем с учетом экологических требований;
- развитием малоотходных и безотходных технологических процессов;
- мероприятия по охране водных объектов;
- уменьшением вредных выбросов в атмосферу и борьба с шумами;
- защитой от загрязнения и разрушения геологической среды;

- охраной памятников природы, заповедных зон;
- проведением опережающих противоэрозионных и противо-оползневых мероприятий.

В целях охраны земель от воздействия при проведении реконструкции проектом установлены твердые границы отвода земель, обязывающие не допускать использование земель за их пределами.

Проектом предусматривается рекультивация нарушенных земель и мероприятия, направленные на повышение надежности объектов (100% контроль сварных стыков).

К мероприятиям, смягчающим негативные воздействия на почвенный покров, относятся:

- ширина полос земель для магистральных подземных трубопроводов и размеры земельных участков для размещения запорной арматуры трубопроводов принимается в соответствии с нормами отвода земель для магистральных трубопроводов;
- устройство подъездных путей с учетом требований по предотвращению повреждения сельскохозяйственных угодий и древесно-кустарниковой растительности;
- избежание нарушения естественно-дренажной сети, восстановление ее в близком к существующему до начала строительства виде для предотвращения возможных процессов заболачивания территории и как следствие, деградация растительности из-за затруднения или полного прекращения естественного дренирования;
- сокращение площади участков строительства, ограничение их минимальными технологически необходимыми размерами;
- складирование верхнего (гумусового) слоя почвы для дальнейшего его использования при рекультивации. Снятие, транспортировка, хранение и восстановление почвенного слоя должна проводиться так, чтобы исключить снижение его качественных показателей, а также его количественных потерь;
- оснащение бригады контейнерами для бытовых и строительных отходов и емкостями для сбора отработанных ГСМ.

Огромное значение для сохранения естественного ландшафта имеет организация и проведение противоэрозионных мероприятий.

Период проведения реконструкции сопровождается определенным уровнем воздействия на атмосферный воздух, который можно охарактеризовать как кратковременный.

При работе двигателей транспортной, строительно-монтажной техники выбрасываются углеводороды (по керосину), оксид углерода, оксиды азота, сажа, сернистый ангидрид.

При проведении сварочных работ выделяются марганец и его соединения, оксид железа, пыль неорганическая, содержащая SiO2 (20-70%), фториды плохо растворимые в воде, фтористый водород, азота диоксид, углерода оксид.

При нанесении лакокрасочного материала выделяется толуол, ксилол, пропан-2-он (ацетон), уайт-спирит, взвешенные вещества.

При использовании дизельного двигателя сварочного агрегата, компрессора, выделяются оксиды азота, оксид углерода, УВ (по керосину), сажа, сернистый ангидрид, формальдегид, бензапирен.

На период проведения строительства предусмотрено:

- запрещение разведения костров и сжигания в них любых видов материалов и отходов;
- проведение постоянного контроля за соблюдением технологических процессов с целью обеспечения минимальных выбросов загрязняющих веществ;
- допускать к эксплуатации машины и механизмы в исправном состоянии, особенно тщательно следить за состоянием технических средств, способных вызвать загорание естественной растительности.

При эксплуатации ГРС основными источниками выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух являются:

- дымовая труба водогрейного котла, расположенного в блоке КИПиА, выбрасывающая продукты сгорания природного газа при отоплении помещения и подогреве теплоносителя.
- дымовая труба резервной ДЭС мощностью 16 кВт при проверочно-регламентных пусках;
- свеча выброса природного газа при выводе в ремонт ГРС с газопроводом-отводом от точки врезки в МГ до ГРС.
- свечи выброса природного газа из обвязочных трубопроводов при сбросе давления газа (до входного крана и до выходного крана);
- свеча выброса природного газа при проверке работоспособности предохранительного клапана;

При эксплуатации проектируемой ГРС выбрасываются оксиды азота, углерод черный (сажа), оксид углерода, бензапирен, формальдегид, керосин, серы диоксид, метан.

В части охраны окружающей среды одной из наиболее приоритетных задач является правильное и своевременное решение проблемы утилизации и хранения отходов. Согласно № 7-ФЗ от 10.01.2002 г. «Об охране окружающей среды» и № 89-ФЗ от 24.06.1998 г. «Об отходах производства и потребления» отходы производства и потребления подлежат сбору, складированию, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению, условия и способы, которых должны быть безопасны для окружающей среды.

Подрядчик должен постоянно содержать место реконструкции под своим контролем в чистоте и обеспечивать соответствующие сооружения для временного хранения всех видов отходов до момента их вывоза.

Строительный мусор должен храниться только в специально отведенных местах размещения отходов. Точно также, отходы при производстве земляных работ должны правильно храниться во время проведения работ, чтобы не было опасности попадания их в водоемы под действием дождя или поверхностного стока, а также во избежание пылеобразования в сухие периоды.

До начала производства работ должны быть согласованы места размещения отходов строительства. Подрядчик несет ответственность за обеспечение безопасной транспортировки и размещения всех видов отходов таким образом, чтобы это не приводило к загрязнению окружающей среды в любом отношении, или ущербу для здоровья людей или животных. Запрещен сброс любых неочищенных стоков и отходов в поверхностные водоемы или на окружающий ландшафт.

Утилизацию отходов следует производить на полигон ТБО. Расстояние транспортирования отходов – 0,5 км от конца обходной дороги. Согласно расчетам, стоимость 1 $м^3$ утилизации строительного мусора составляет 633,33 руб.

Сведения о мероприятиях, направленных на снижение влияния отходов, образующихся в период строительства, на состояние окружающей среды представлены в таблице 1.

Относящиеся к малоопасному классу (4 и 5 класс опасности) строительные отходы и строительный мусор, которые невозможно использовать повторно, а также бытовые отходы, образующиеся в ходе строительства, временно хранятся в специально отведенных местах в закрытых контейнерах, расположенных на территории строительной площадки.

По мере накопления отходы вывозятся. Утилизация строительных отходов низкого класса опасности на свалке бытовых отходов разрешена пунктом 4.16 СанПиН 2.1.7.1322-03.

Размещение отходов осуществляется в соответствии с договорами, заключаемыми подрядными организациями, осуществляющими строительство.

Таблица 1

Сведения о мероприятиях

Вид отхода	Мероприятия		Срок выполнения	Ожидаемая экологическая эффективность
Наименова-ние	Наименование	Год		
Все виды отходов	Ведение первичного учета образования, размещения и дальнейшего движения отходов. Ведение журналов. Назначение ответственного лица.	Период строительства	Период строительства	Уменьшение объемов образования отходов за счет четко организованного контроля.
Все виды отходов	Заключение договоров с предприятиями - приемщиками и переработчиками отходов	Период строительства	Период строительства	Исключение вредного воздействия на окружающую среду
Все виды отходов	Обустройство мест временного хранения отходов согласно правил (контроль)	Период строительства	Период строительства	Исключение вредного воздействия на окружающую среду

Подрядные организации имеют свои индивидуальные автотранспортные базы, на которых проводится ремонт и обслуживание дорожно – строительной техники. Поэтому на объекте не складируются изношенные шины, лом цветного и черного металла, отработанные масла, ветошь. Сбор, хранение и отправка на утилизацию этих отходов производится в установленном порядке в соответствии с договорами, заключаемыми подрядчиком работ со специализированными организациями, имеющими лицензию на данный вид деятельности.

При осуществлении рассмотренной схемы сбора и утилизации отходов, подразумевающей постоянное удаление бытового и строительного мусора с территории, при соблюдении санитарно – гигиенических требований по складированию и вывозу бытовых и производственных отходов, образующихся в процессе строительства, не будет оказано негативного воздействия на состояние окружающей среды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Об охране окружающей среды: федер. закон от 10 янв. 2002 г. № 7-ФЗ: принят Гос. Думой 20 дек. 2001 г.: одобр. Советом Федерации 26 дек. 2001 г.: (ред. от 29.07.2018) // СПС «Консультант Плюс».
2. Федеральный закон от 21.12.1994 N 68-ФЗ (ред. от 11.02.2013) "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера // СПС «Консультант Плюс».
3. Ялчигулова, И. И. Мероприятия по минимизации негативного воздействия при строительстве и реконструкции дороги / И. И. Ялчигулова, Е. Ю. Бадамшина, Н. А. Зотова // Правовые, экономические и экологические аспекты рационального использования земельных ресурсов Материалы III международной научно-практической конференции. – 2018. – С 450-454.
4. Лукманова, А. Д. Опыт разработки проектов формирования земельных участков для автомобильных дорог / А. Д. Лукманова // Научно-методический электронный журнал Концепт. – 2016. - № Т11. – С. 3141-3145.
5. Губайдуллина Г. Р. Опыт реформирования землепользования колхоза им. Калинина Уфимского района РБ / Г. Р. Губайдуллина, А. Д. Лукманова // материалы Всероссийской научно-практической конференции в рамках XX Юбилейной специализированной выставки. Уфа: Изд. Башкирский ГАУ, 2010. – С. 212-215.

УДК 504.06

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ МОСТОВОГО ПЕРЕХОДА В ШАРАНСКОМ РАЙОНЕ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Е.Ю. Бадамшина, канд. с.-х. наук
Я.Ф Зарипова, студентка
Р.Р. Мирзаматов, магистрант
Зорин Д.Н. студент
Башкирский государственный аграрный университет

Аннотация. В работе представлены мероприятия по снижению негативных воздействий на окружающую среду при реконструкции моста, включающие устройство очистных сооружений, размещение отходов на специально оборудованных площадках, вывоз отходов, дезинфекция контейнеров для сбора отходов.

Ключевые слова: охрана окружающей среды, реконструкция моста, мостовой переход, атмосферный воздух

Объектом работ является «Мостовой переход через р. Барсукъелга на км 87+563 автомобильной дороги Белебей – Николаевка – Туймазы – Бакалы в Шаранском районе Республики Башкортостан (рис.1).

Начало трассы ПК 0+00 соответствует эксплуатационному км 87+155 автодороги Белебей – Николаевка – Туймазы – Бакалы.

На ПК 4+30 трасса автодороги пересекает ручей Барсукъелга.

Конец трассы ПК 7+54,37 соответствует эксплуатационному км 87+909 автодороги Белебей – Николаевка – Туймазы – Бакалы.

Рисунок 1 Чертёж планировки территории

В процессе реконструкции и эксплуатации проектируемого объекта будет происходить закономерное воздействие на компоненты природной среды: атмосферу, почвы, грунты, подземную гидросферу, объекты флоры и фауны.

Влияние на атмосферный воздух в период строительства сводится к образованию отработанных газов двигателей строительных машин и механизмов, а также к выделению вредных веществ в процессе сварочных и покрасочных работ при укладке асфальтобетонной смеси. В связи с этим, прогнозируется временное ухудшение состояния атмосферного воздуха.

В период эксплуатации влияние на атмосферный воздух оказывает автомобильный транспорт. К физическим воздействиям на атмосферный воздух относится шум, создаваемый транспортными потоками. Превышение допустимых уровней шумового воздействия в период строительства и эксплуатации не наблюдается.

Был произведен расчет оценки воздействия на атмосферный воздух выбросов загрязняющих веществ на период эксплуатации (табл. 1). При расчете учтена интенсивность движения – 87 авт/ час, расчетная 80 км/час.

Таблица 1

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу в период эксплуатации

Код	Наименование вещества	ПДК ОБУВ, мг/м3	Класс опасности	Выброс вещества	
				г/с	т/год
0337	Оксид углерода	5,0	4	0,09477778	2,988912
0304	Монооксид азота	0,4	3	0,00272856	0,08604773
0301	Диоксид азота	0,2	3	0,01679111	0,52952448
2704	Углеводороды, бензин	5,0	4	0,01245556	0,3927984
2732	Углеводороды, керосин	1,2	3	0,00175	0,055188
0328	Сажа	0,15	3	0,00023333	0,0073584
0330	Диоксид серы	0,5	3	0,00091278	0,02878536
1325	Формальдегид	0,035	2	0,00007889	0,00248784
0703	Бензапирен	0,0000001	1	0,00000001	0,00000027

В целях снижения загрязнения атмосферы при работе дорожных машин оксидами углерода, оксидами азота и сажей, согласно Постановлению Правительства РФ № 83 от 6.02.2002 г. «О проведении регулярных проверок транспортных и иных передвижных средств на соответствие технических нормативов выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух» рекомендуются следующие мероприятия:

- проведение регулярных проверок автотранспорта на соответствие выбросов вредных веществ в атмосферный воздух;
- регулирование системы питания форсунок в рабочих механизмах;
- применение специальных присадок к топливу;
- перевод двигателей на газовое питание, по возможности[1].

Влияние проектируемого объекта на состояние подземных и поверхностных вод определяется дополнительной антропогенной нагрузкой, которая на этапе эксплуатации и строительства связана, в основном, с водоотведением объекта. Проектной документацией предусмотрено устройство четырех очистных сооружений.

Воздействие на геологическую среду при строительстве проявляется в изменении микрорельефа. После завершения реконструкции в соответствии с Земельным кодексом РФ нарушенные почвы и занимаемые земельные участки приводятся в состояние, пригодное для дальнейшего использования их по назначению[2].

В период строительства на площадке образуются отходы строительных материалов, бытовые стоки. На стройплощадке предусмотрена специально оборудованная площадка, с твердым покрытием, для сбора и кратковременного складирования строительных материалов. Твердые бытовые отходы и огарки сварочных электродов собираются в металлические контейнеры с крышками, которые установлены на огражденной площадке с твердым покрытием.

Размещение отходов на специально оборудованных площадках, в период строительства, исключает попадание токсичных компонентов в воду и почву. Вывоз отходов осуществляется автотранспортной организацией на договорных условиях. Дезинфекция контейнеров для сбора отходов производится автотранспортной организацией на месте разгрузки.

Предусмотренные меры по обеспечению условий временного хранения отходов соответствуют требованиям СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления»[3].

Максимальное снижение воздействия на окружающую среду, сохранение природной среды и рациональное использование природных ресурсов будет достигнуто посредством:

– выполнения всеми участниками проекта установленных мероприятий, направленных на минимизацию загрязнения природной среды, требований к природопользованию, регламентируемых международным и российским законодательством;

– разработки и реализации проектно-технологических решений, отвечающих всем необходимым законодательным и нормативным требованиям в области экологической и промышленной безопасности и получившим положительные заключения экологической экспертизы;

– принятия профилактических мер для предотвращения аварий, разработки и внедрения планов оперативного реагирования на аварийные ситуации;

– обеспечения участия общественности в подготовке и обсуждении материалов по оценке воздействия на окружающую среду, как неотъемлемой части процесса проведения оценки воздействия на окружающую среду;

– применения наилучших доступных технологий с целью минимизации негативных воздействий.

Согласно письму государственного бюджетного учреждения Дирекция по особо охраняемым природным территориям Республики Башкортостан от 26 сентября 2017 года № 8039-04 реконструкция моста не затрагивает особо охраняемых природных территорий местного значения.

Согласно заключению Министерства природопользования и экологии Республики Башкортостан от 22 ноября 2018 года № 12/14080 в пределах проектируемого объекта особо охраняемых природных территорий республиканского значения не имеется.

Согласно письму Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 1 ноября 2017 года № 12-47/28635 испрашиваемый объект под реконструкцию автомобильной дороги не находится в границах особо охраняемых природных территорий федерального значения.

Согласно письму Министерства лесного хозяйства Республики Башкортостан от 18 мая 2018 года № 04/3416 в пределах проектируемого объекта земли лесного фонда отсутствуют.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О проведении регулярных проверок транспортных и иных передвижных средств на соответствие технических нормативов выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух: Постановления Правительства РФ № 83 от 6.02.2002 г. // СПС «Консультант Плюс».

2. Земельный кодекс Российской Федерации: от 25 окт. 2001 № 136-ФЗ: принят Гос. Думой 28 сент. 2001 г.: одобр. Советом Федерации 10 окт. 2001 г.: (ред. от 25.12.2018) // СПС «Консультант Плюс».

3. Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления. Санитарные нормы: СН 2.1.7.1322-03 // Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/901862232

3. Лукманова, А. Д. Мероприятия по охране природы при формировании земельного участка для строительства автомобильной дороги / А. Д. Лукманова, А. И. Мрясова // Современные проблемы земельно-кадастровой деятельности, урбанизации и формирования комфортной городской среды. – 2019. – С. 160-163.

УДК 631.61

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ ПОСЛЕ СТРОИТЕЛЬСТВА АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ В ШАРАНСКОМ РАЙОНЕ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Е. Ю. Бадамшина, доцент, канд. с.-х. наук
Р.И. Абдульманов доцент, канд. с.-х. наук
А. А. Трушина студент
Я. Ф. Зарипова, студентка
Башкирский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье рассмотрен земельный участок, автомобильная дорога подъезд к селу Янгаулово в Шаранском районе Республики Башкортостан. В период строительства автомобильной дороги были нарушены земли, нарушен почвенный покров. После строительства была проведена рекультивация земель, которая нацелена на восстановление нарушенных земель.

Ключевые слова: рекультивация, окружающая среда, строительство, технический этап, биологический этап.

Земельный участок, автомобильная дорога подъезд к селу Янгаулово, расположена в западной части Шаранского района Республики Башкортостан. Была произведена тахеометрическая съемка автомобильной дороги и составлен план трассы (рис. 1)

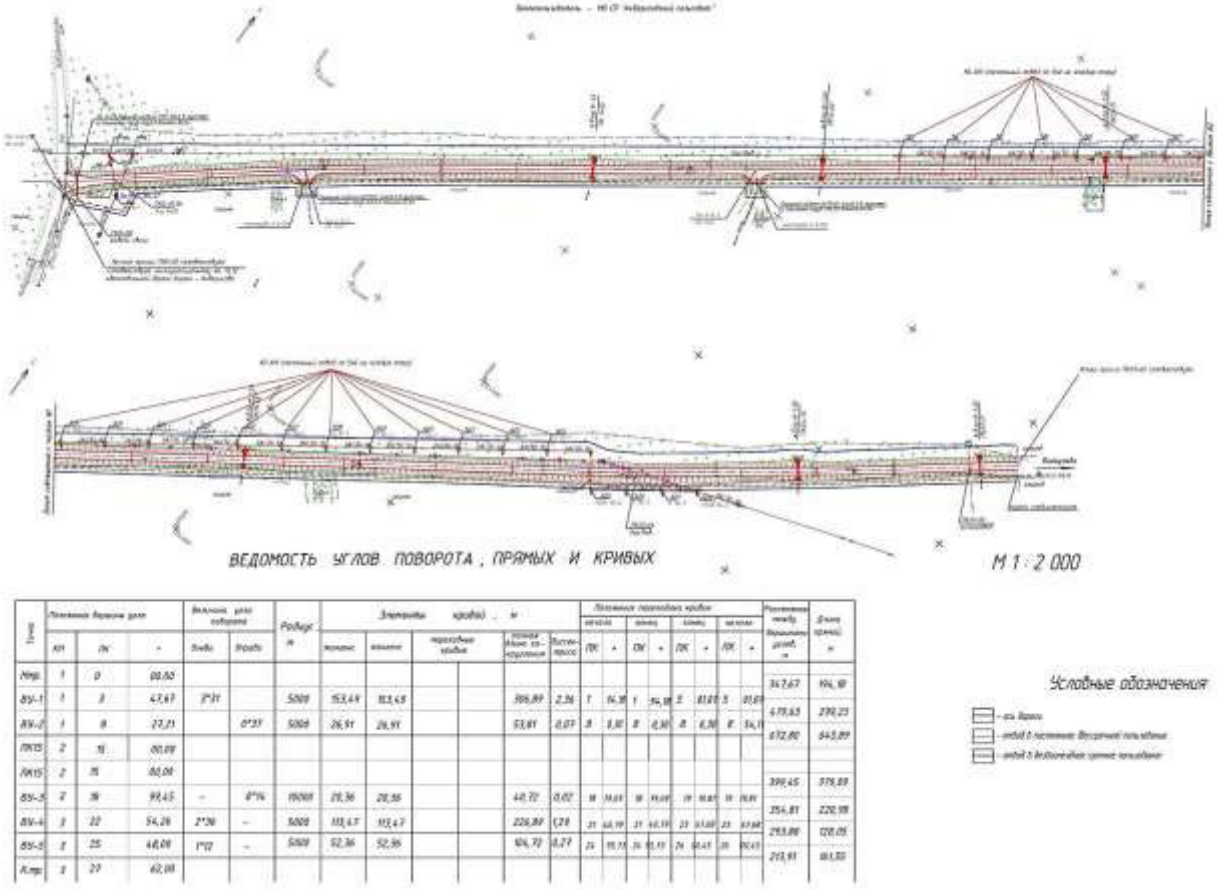


Рисунок 1 План трассы по результатам тахеометрической съемки

Рекультивация земель - это комплекс работ, направленных на восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности нарушенных и загрязненных земель, а также на улучшение условий окружающей среды.

В соответствии с постановлением Правительства РФ от 23.01.94 № 140 «О рекультивации земель, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя

почвы при разработке месторождений полезных ископаемых, проведении геолого-разведочных и мелиоративных работ» и основными положениями по рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы, утвержденными приказом Минприроды и Роскомземом от 22 декабря 1995 г. № 525/67 в проектно-сметной документации предусматривается восстановление всех, временно занимаемых земель.

Рекультивации подлежат все нарушенные земли всех категорий. Рекультивация земель является составной частью технологических процессов, связанных с нарушением земель. Рекультивация земель, нарушенных в процессе хозяйственной деятельности, представляет собой проведение ряда инженерных, сельскохозяйственных, лесохозяйственных работ направленных на проведение их в состояние, пригодное для различных видов использования.

Проект рекультивации нарушенных земель разработан с учетом:

- природных условий района;
- расположения нарушенного участка;
- перспективы развития;
- фактического состояния земель к моменту рекультивации;
- инженерно-геологической характеристики пород;
- охраны окружающей среды;
- охраны флоры и фауны.

Приведение земельных участков в пригодное состояние производится по завершению линейных или сосредоточенных земляных работ.

Процесс восстановления нарушенных земель подразделяется на два этапа: техническая рекультивация и биологическая рекультивация. Сроки выполнения работ по восстановлению нарушенных земель на площадке: технический этап 3 года, биологический этап 2 года, отражают сроки, необходимые на выполнение каждого вида работ с учетом утвержденных нормативов или унифицированной документации – строительных или иных норм и правил.

Таблица 1

Мероприятия по техническому этапу рекультивации

Вид работ	Единица измерения	Площадь
Снятие плодородного слоя почвы грунт I группы толщиной 0,3м под земляное полотно бульдозером с перемещением до 10м	$м^3$	1127
- то же, под полосу для построечного транспорта	$м^3$	6629
- то же, под пересечения и примыкания	$м^3$	121
- то же, под строительную площадку, толщиной слоя 0,3м	$м^3$	1500
- то же, под грунтовый карьер толщиной слоя 0,3м	$м^3$	1220
- то же, на подъездную дорогу к сосредоточенному грунтовому резерву	$м^3$	2290
- то же, полосу для транзитного транспорта	$м^3$	8145
Уполаживание откосов грунтового карьера в грунтах IV группы экскаватором емк. ковша 1,25м3 с перемещением бульдозером до 50м, грунт III группы	$м^3$	1260
Обратная надвижка плодородного слоя почвы на откосы насыпи бульдозером толщиной слоя 0.1м (до 10м)	$м^3$	1935
- то же, на откосы пересечений и примыканий	$м^3$	14
- то же, на полосу для построечного транспорта	$м^3$	5928
- то же, на полосу для проезда транзитного транспорта	$м^3$	8145
- то же, на строительной площадке, толщиной слоя 0.3м	$м^3$	1500
- то же, на сосредоточенном грунтовом резерве, толщиной слоя 0.3м	$м^3$	1220
- то же, на подъездной дороге к сосредоточенному грунтовому резерву	$м^3$	2290

Таблица 2

Мероприятия по биологическому этапу рекультивации

Вид работ	Единица измерения	Площади
Трехкратное снегозадержание устройством валика 8-10м	га	19,54
Ранневесеннее боронование в 2 следа	га	19,54
Весенняя вспашка с одновременным боронованием	га	19,54
Механизированное разбрасывание минеральных удобрений - селитра аммиачная 2.5 ц/га	га т	19,54 4,885
- суперфосфат, гранулированный 4 ц/га	т	7,816
- калийная соль 2 ц/га	т	3,908
Механизированное внесение извести при норме 4.0 ц/га (1й год) - известковая мука	га т	9,77 3,908
Сплошная культивация с одновременным боронованием (1й год)	га	9,77
Предпосевное боронование почвы в 2 следа (1й год)	га	9,77
Предпосевное прикатывание почвы в 1 след (1й год)	га	9,77
Посев многолетних трав при норме высева 35 кг/га (1й год) - люцерны	га кг	9,77 342
Послепосевное прикатывание в 1 след (1й год)	га	9,77
Прикатывание сидератов (2й год)	га	9,77
Дискование сидератов в 2 следа (2й год)	га	9,77
Запашка сидератов (2й год)	га	9,77

Таблица 2

Смета затрат на биологическую рекультивацию с/х угодий

Мероприятия по рекультивации	норм затрат на 1 га, руб	площадь, га	Стоимость затрат, руб
Стоимость погрузочно-транспортных работ на весь объем	50851,80	9,77	496822,1
Стоимость навоза на весь объем	88694,91	9,77	866549,3
Внесение минеральных удобрений с погрузкой и подвозкой при норме 6 ц/га	103,80	9,77	1014,13
Стоимость мин.удобрений	14300,00	9,77	139711
Культивация	443,40	9,77	4332,02
Посев	529,37	9,77	5172
Прикатывание посева	137,31	9,77	1341,52
Стоимость семян	385,00	9,77	3761,5
итого			1518703,8
Накладные расходы (10%)			151870,4
ВСЕГО			1670574,2

Приведение земельных участков в пригодное состояние производится по завершению линейных или сосредоточенных земляных работ, разработки грунтовых резервов.

Все нарушенные земли рекультивируются только под пашню или кормовые угодья и приводятся в состояние, пригодное для использования в сельском хозяйстве, и возвращаются землепользователям. Вопрос дальнейшего использования этих площадей решают землепользователи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. «О рекультивации земель, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы при разработке месторождений полезных ископаемых, проведении геолого-разведочных и мелиоративных работ: Постановлением Правительства РФ от 23.01.94 № 140 // СПС «Консультант Плюс».

2. Лукманова, А. Д. Мероприятия по охране природы при формировании земельного участка для

строительства автомобильной дороги / А. Д. Лукманова, А. И. Мрясова // Современные проблемы земельно-кадастровой деятельности, урбанизации и формирования комфортной городской среды. – 2019. – С. 160-163.
3. Стафийчук, И. Д. Защита почв от деградации и формирование экологически сбалансированных агроландшафтов в Республике Башкортостан / И. Д. Стафийчук, А. Д. Лукманова, Э. И. Шафеева // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2018. - № 3 (158). – С. 28-31.
4. Губайдуллина Г. Р., Габилуллина А. И., Хисматуллина Р. М. Опыт разработки проектов, формирования земельных участков нефтегазовой промышленности // Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. Воронеж: Изд. Воронежского ГАУ им. Петра I, 2015. - С. 12-18.
5. Губайдуллина Г. Р. Опыт реформирования землепользования колхоза им. Калинина Уфимского района РБ / Г. Р. Губайдуллина, А. Д. Лукманова // материалы Всероссийской научно-практической конференции в рамках XX Юбилейной специализированной выставки. Уфа: Изд. Башкирский ГАУ, 2010. – С. 212-215.
6. Зотова Н. А., Мирзаматов Р. Р., Мониторинг земель сельскохозяйственного назначения Республики Башкортостан // материалы Международной научно-практической конференции. Тюмень: Изд. Тюменский индустриальный университет, 2018. - С. 148-152.

УДК 712.4 : 65.01

РОЛЬ ФИТОДИЗАЙНА В ФОРМИРОВАНИИ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО ИМИДЖА КОМПАНИИ

А.Н. Барышева, магистрант
А.А. Князева, магистрант
И.Н.Тарасова, канд. экон. наук, доцент, научный руководитель
Сибирский государственный университет науки и технологий им. акад. М.Ф. Решетнева

Аннотация. Рассмотрена роль озеленения и фитодизайна для положительного имиджа компании и организации рабочих мест.

Ключевые слова: озеленение, фитодизайн, имидж компании

Конкурентоспособность на рынке становится ключевым фактором для фирмы и предприятия. Для повышения конкурентоспособности важно сформировать положительный имидж предприятия.

Знакомые с принципами ведения бизнеса люди считают, что имидж и предпринимательская деятельность – две вещи, которые взаимно дополняют друг друга. Хотя данное утверждение известно давно, не каждая фирма может успешно воспользоваться этим и поддерживать деловой имидж. Визуальный имидж компании– это впечатление, формируемое на основании зрительных ощущений от здания офиса (здания предприятия), внутреннего оформления интерьера, элементов фирменного стиля и т.д. В момент первого знакомства с компанией у посетителя формируется самое стойкое впечатление. Чтобы превратить только что пришедшего человека в постоянного клиента предпринимателю необходимо завоевать его доверие. Добиться этого можно, создав атмосферу максимальной открытости.

Зачастую интерьеры жилых помещений и офисов выглядят достаточно бедно и обыденно. Можно использовать массу различных отделочных элементов, предметов мебели и декора, но при этом отсутствует некая изюминка в помещении. Внести оживление, гармонию, красоту в помещение помогут растения и цветы (Таблица 1).

Частью имиджа компании выступает экстерьер (входная зона) и интерьер (приемная, комната для ожидания, комната отдыха работников, рабочее место) компании.

Экстерьер — это архитектурное и художественное оформление фасада здания, обеспечивающее его благоприятное эстетическое восприятие. Фасад любого здания — это его визитная карточка, поэтому основная функция экстерьера — это сделать дом красивым снаружи, чтобы он притягивал взгляды и гармонировал с окружающим его пространством.

Оформление *входной зоны*. Во-первых, это удобные лавочки в композиции с высокими деревьями, фонтаны и нарядные клумбы, а не как не огромное количество

автомобилей. Во-вторых, то, какое мнение составит клиент при входе, во многом окажет влияние на дальнейшее сотрудничество и эффективность совместной работы.

Таблица 1

Функциональное значение озеленения для различных помещений

Вид помещения	Функции озеленения
Бизнес-центр офиса	-формирование положительного имиджа компании; -оригинальное озеленение является частью фирменного стиля, помогает позиционированию и запоминаемости образа компании; -оригинальное решение архитектурно-дизайнерских задач; -позволяет скрыть недостатки помещения; -делит помещение на функциональные зоны.
Рабочее место в офисе	-повышает производительность труда работников; -подчеркивает надежность и респектабельность компании; -формирует лояльное отношение к собеседнику, успокаивает и задает позитивный настрой.
Торговый центр	-является частью фирменного стиля; -оригинальное озеленение помогает позиционированию и запоминаемости; -формирует комфортную, дружественную среду; -способствует возвращению клиента в торговый центр; -повышает объемы продаж.

Приёмная, или ресепшен – это первое, что видит человек, когда заходит в административное здание. Увидев возле (или «над», или «за») стойки композицию из растений, он будет уверенней чувствовать себя. Растения снимают напряжение, а оригинальный подход к оформлению задаст позитивный настрой.

Комната ожидания позволяет поддержать положительный настрой в ожидании момента встречи. Здесь должна быть не только удобная мягкая офисная мебель, но и другие предметы, чтобы клиенту было комфортно в помещение. Интерьер в таких местах обычно хорошо освещается и разбавляется приятными для глаз деталями: картинами, фотографиями из жизни компании, элементами озеленения. Такие детали являются очень важными, так как переводят посетителя на волну доброжелательности и комфорта. Такие вещи завлекают человека, которому нечем заняться во время ожидания. Даже после выхода из помещения, он будет держать образ приемной комнаты в уме.

Комната для отдыха сотрудников компании рекомендуется создавать в офисах. Сотрудники могут расслабиться и отдохнуть, выпить кофе и чай. Если нет свободного помещения, можно организовать просто зону отдыха, выделив небольшое пространство. В этой зоне ставятся удобные кресла, кофемашина. В такой зоне рекомендуется вертикальное озеленение. Как показывает опыт компаний, 10-15 минут нахождения в таком пространстве – позволяет повысить концентрацию сил и внимания для работы.

Рабочие помещения должны располагаться с учетом оптимального варианта объемно-пространственной композиции рабочих помещений, гармонизации вариантов цветового оформления интерьера, оптимального размещение элементов технического оснащения производственных процессов, проработки вопросов естественного и искусственного освещения, озеленения, унификации формы рабочей одежды сотрудников и т.п. Фитодизайн даёт научно обоснованные рекомендации по неконфликтному включению декоративных растений в пространство интерьера рабочего помещения. Размещение в интерьере офисных помещений растительных форм живой природы способствует установлению психологически благоприятной среды в рабочем коллективе, повышает уровень культуры рабочего места работников, способствует росту качественных показателей работников. Флористические композиции в функциональном и декоративном смысле являются важным элементом интерьера рабочего места. [1]

Фитодизайн — целенаправленное научно-обоснованное введение растений в дизайн интерьера офиса и оформление других помещений с учётом их биологической совместимости, экологических особенностей, способности к улучшению качества воздуха в помещении.

Фитодизайн способен превратить унылые казённые кабинеты в элегантные, визуально привлекательные помещения, оказать положительное эстетическое и психологическое воздействие на сотрудников и клиентов. С помощью фитодизайна создается нестандартный декор интерьера, подчеркивается неповторимая индивидуальность компании. Не случайно европейцы искренне убеждены, что декоративное фитоискусство является одним из важнейших элементов интерьера, поскольку удовлетворяет важнейшую человеческую потребность – потребность в радости.

Существует несколько основных видов фитодизайна (одиночные растения, вертикальное озеленение, фитостены, рутарии, флорариумы, комнатные садики). К ним не относится создание зимнего сада или оранжереи, поскольку задача фитодизайна – украсить основное помещение при помощи зелени и цветов. [3]

Одиночные растения. Подобрать одиночные растения в помещение несложно. Нужно учесть габариты помещения и особенности агротехники выбранной культуры. Если пространство позволяет, лучше применять одиночные и крупные растения.

Вертикальное озеленение. Преимущество вертикального озеленения – экономия пространства. Такой вариант фитодизайна легко осуществить даже в малогабаритной комнате. Для вертикального озеленения рекомендуется садить растения в длинные прямоугольные короба. Растения подбираются из семейства вьющихся. Применяются вертикальные перегородки для роста растений. При помощи такого вида озеленения легко зонировать пространство.

Фитостены – это вертикальное озеленение более крупного масштаба. Растения располагаются на конструкции, зафиксированной на стене. К цветам подведена система полива и подкормки.

Рутарий является элементом фитодизайна, в котором сочетаются цветы и красиво расположенные корни растений.

Флорариум состоит из точечных цветочных композиций, расставленных по офису. Флорариум придает особый шарм и элегантность помещению.

Комнатный садик представляет собой часть помещения, отведенную под зеленые и цветущие растения. Это может быть подоконник или угол комнаты. Оригинальным решением может стать большой уличный вазон, в котором раскинется целый сад с разными видами культур.

Живые растения в озеленении офиса имеют экологическую, эстетическую, психологическую и функциональную роли.

Экологическая роль. Растения служат естественными регуляторами влажности воздуха, помогают избегать чрезмерной сухости в зимнее время; способствуют очищению воздуха от пыли и токсинов, выделяемых материалами мебели, отделкой стен и пола; поглощают излишние шумы, повышают уровень звукового комфорта помещения.

Эстетическая роль. Растения вносят оживление, гармонию, красоту в помещение, являются отличным декоративным элементом интерьера.

Психологическая роль. Живые зелёные островки, выделяясь яркими пятнами на фоне глянцевых поверхностей, оргтехники и бестеневых светильников, создают психологически комфортную обстановку для сотрудников и посетителей, улучшают здоровье человека. Зеленый цвет успокаивающе воздействует на психику человека, снижает раздражительность. Зеленый цвет позволяет глазам отдыхать, стимулирует умственную и творческую активность, способствует концентрации, улучшает настроение, снижает стресс.

Функциональная роль. Растения выполняют функцию зонирования помещения, разделяют его на отдельные участки без применения строительных ограждающих элементов. Для этого можно использовать вертикальные плоские или объемные решетчатые перегородки, секционные передвижные цветочницы, блокируемые с журнальными

столиками, креслами, банкетками. [2]

Основными направлениями фитодизайна интерьера являются аранжировка и декоративность. Аранжировка может быть вегетативной и декоративной. Размещение элементов композиции ассиметрично, так, как они находятся в природе, характерно для вегетативной аранжировки. Такой способ добавляет композиции естественность и натуральность. Симметричность и роскошность характерны для декоративной аранжировки. Этот вид аранжировки допускает использование различных цветов и растений, декоративных элементов, возможно применение любых материалов, не имеющих натурального происхождения (бумага, сеточки, ленты и др.).

При выборе растений для офиса следует учитывать их биологические особенности: красота, простота в уходе, короткий период покоя, гипоаллергенность, непахучесть растений и другие характеристики.

Такие растения как: хлорофитум, драцена, плющ, фикус, герань, спатифиллум, бамбук, замиокулькас, фиалка (сенполия), сансивиерия, монстера - зарекомендовали себя лучше всего. Эти растения неприхотливы, нейтрализуют вредные вещества, выделяемые офисной техникой, притягивают пыль, устойчивы к низкой освещенности, обладают способностью очищать воздух от вредных примесей, углекислого газа, табачного дыма.

При расстановке цветов не следует забывать об удобстве. Неправильно расставленные цветы могут загромоздить интерьер, закрыть освещение, создать неудобство в передвижении. Цветы не должны стоять там, где их легко повредить, например, в узких проходах, на сквозняках, близко к батареям, обогревателям и кондиционерам. Необходимо проводить контроль за состоянием растений и не допускать их повреждение вредителями и болезнями. Растения требуют регулярной поливки и ухода. Уход за растениями может осуществляться как работниками компании, так и специализированным персоналом.

Современный взгляд на оформление интерьеров предусматривает свободное размещение растений с учетом их биологических особенностей и обязательно небольшое их количество. Чрезмерное количество растений в комнатах может привести к негативным последствиям - вызывать головную боль и т. д.

В интерьере компании может использоваться *искусственное озеленение*. Если не существует возможности создать благоприятные условия для выращивания натуральных цветов и растений, можно купить искусственные экземпляры. Специализированные магазины предлагают искусственные аналоги многих растений, которые не произрастают в российских условиях. Покупка экзотических искусственных цветов наиболее актуальна в нашей стране. С их помощью можно осуществить очень оригинальные дизайнерские проекты. Помещения при этом становятся притягательными, своеобразными и совершенно удивительными для посетителей и гостей. В настоящее время предлагаются экологически чистые и безопасные растения из поливинилхлорида (пластика). Такие цветы прекрасно украшают подоконники, ниши, мебель и стеллажи. Пальмы и другие разнообразные искусственные растения являются прекрасной альтернативой натуральным деревцам. Они хорошо смотрятся в приемных офисов, в домашних кабинетах. Оформляя экстерьер компании и других зданий, многие применяют уличные растения из искусственных материалов, выдерживающих разнообразные негативные атмосферные воздействия.

Таким образом, включение в интерьер офисных помещений форм живой природы создает положительный имидж компании, повышает культуру рабочего места, способствует улучшению работы и формированию благоприятной психологической среды. Художественные и декоративные свойства растений вносят в характер помещения особую теплоту, аромат природы. Многие компании обращаются к услугам студий дизайна интерьера, фитодизайнерам, так как от положительного имиджа компании зависит её успешное развитие.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Озеленения рабочего места или офиса [Электронный ресурс] / Мой интерьер. - Электрон. дан. - [Б. м.], 2013-2018. - Режим доступа: https://moiinterier.com/ofis/ozelenenie-ofisa.html (дата обращения: 10.02.2020).
2. Размещение растений в современном интерьере [Электронный ресурс] / Flowersroom. info: цветы, сады и

огород. - Электрон. дан. - [Б. м., б. г.]. - Режим доступа: http://flowersroom.info/sad_na_podokonnike/razmeschenie_rastenij_v_sovremennom_interjere (дата обращения: 16.02.2020).
3. Фитодизайн в интерьере [Электронный ресурс] / DesignByHand. - Электрон. дан. - [Б. м., б. г.]. - Режим доступа: https://designbyhand.ru/801-fitodizayn-v-interere-idei-sovety-i-foto.html (дата обращения: 18.02.2020).

УДК 621.039.7:574.2(571.13)

ВЫБРОСЫ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА И ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Г.А.Баянова, преподаватель первой квалификационной категории
Омский государственный аграрный университет (Университетский колледж агробизнеса)

Аннотация. Представлены данные Министерство природных ресурсов и экологии Омской области. Исследованы виды топлива и их влияние на здоровье человека и окружающую среду Омской области.

Ключевые слова: тепловая электростанция, энергетика, преимущества и недостатки ТЭС, основные загрязнители, окружающая среда, экологическая ситуация, здоровье населения.

Проблема влияния энергетики на природу становится особенно острой, в связи с тем, что загрязнение окружающей среды, атмосферы и гидросферы с каждым годом всё увеличивается. Если учесть постоянно увеличивающиеся масштабы энергопотребления, то соответственно увеличивается отрицательное воздействие энергетики на природу. Если в период становления энергетики в нашей стране в первую очередь руководствовались целесообразностью с точки зрения экономических затрат, то сегодня всё чаще при возведении и эксплуатации объектов энергетики на первый план выдвигаются вопросы их влияния на экологию. Технология производства электрической энергии на ТЭС связана с большим количеством отходов, выбрасываемых в окружающую среду.

Тепловая электростанция (тепловая электрическая станция) - энергетическая установка, на которой вырабатывается электрическая энергия за счет преобразования химической энергии топлива в механическую энергию вращения вала электрогенератора.

Рассмотрим принцип работы ТЭС (рис.1).

Уголь транспортируется из внешней шахты и измельчается в очень мелкий порошок крупными металлическими сферами в мельнице. Там он смешивается с предварительно подогретым воздухом, нагнетаемым вентилятором поддува. Горячая воздушно-топливная смесь принудительно, при высоком давлении, попадает в котел, где быстро воспламеняется.

Вода поступает вертикально вверх по трубчатым стенкам котла, где превращается в пар и поступает в барабан котла, в котором пар отделяется от оставшейся воды. Пар проходит через коллектор в крышке барабана в подвесной подогреватель, где его давление и температура быстро возрастают до 200 бар и 570°C, достаточных для того, чтобы стенки труб светились тускло-красным цветом. Затем пар поступает в турбину высокого давления, первую из трех в процессе генерации электроэнергии. Клапан регулировки подачи пара обеспечивает как ручное управление турбиной, так и автоматическое по заданным параметрам. Пар выпускается из турбины высокого давления как со снижением давления, так температуры, после чего он возвращается на подогрев в промежуточный пароперегреватель котла.

ТЭС - основной тип электростанций в России, доля вырабатываемой ими электроэнергии составляет 67% на 2000 г.В промышленно развитых странах этот показатель доходит до 80%.Тепловая энергия на ТЭС используется для нагрева воды и получения пара - на паротурбинных электростанциях или для получения горячих газов - на газотурбинных. Для получения тепла органическое топливо сжигают в котлоагрегатах ТЭС.

В качестве топлива используется уголь, торф, природный газ, мазут, горючие сланцы.

Энергетика является одним из тех секторов мировой экономики, изменения в которых необходимы, чтобы избежать неприемлемых последствий глобального потепления. Оценки энергоинфраструктуры на основе глобального эмиссионного бюджета CO_2 показывают, что после 2017 года в мире не должны вводиться в строй новые электростанции, работающие на ископаемом топливе.

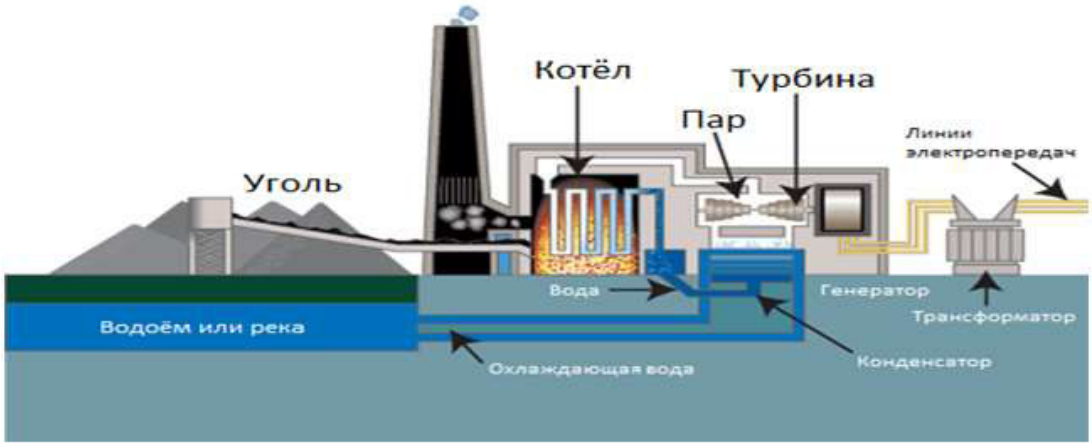


Рисунок 1 – Принцип работы угольной электростанции.

Тепловые электростанции города Омска

Омск – административный центр Омской области, входит в число крупнейших промышленных, образовательных и культурных центров России. Городское население по данным на январь 2019 года составляет 1164,8 тыс. человек. Основу промышленности города Омска составляют предприятия машиностроения, нефтепереработки, химической и нефтехимической промышленности, радиоэлектроника, энергетика и др. В городе расположено множество предприятий легкой и пищевой промышленности.

Средняя температура июля +17,2 ºС, января -20,4 ºС по данным 2018 года [1].

Климат города Омска континентальный, умеренно холодный. Зима продолжительная и суровая, лето теплое, непродолжительное. Продолжительность безморозного периода 127 дней (с 16 мая по 19 сентября).В городе Омске преобладает централизованное теплоснабжение от ТЭЦ, крупных районных и промышленных котельных (рис.3).От ТЭЦ АО «ТГК-11» и котельных АО «Омск РТС»обеспечивается около 63,2 % суммарной нагрузки потребителей города, от крупных котельных теплопроизводительностью более 20 Гкал/ч - 21 %.[2].

Всего на территории города по состоянию на 01.01.2019 г. работают 128 организаций, имеющие в собственности или ином законном основании 177 источников тепловой энергии, в том числе три ТЭЦ и 174 котельных (рис 2):

Рисунок 2 – Расположение объектов на карте города Омска.

Таблица 1

Виды топлива, используемые на ТЭС

Вид топлива	Пример топлива	Свойства топлива
Твердое топливо	Уголь (бурый, каменный)	Не возобновляемый ресурс, высокая теплоотдача. Дешевизна топлива, в зависимости от места добычи угля. На станциях уголь перемалывают в пыль. После сжигания остается большое количество золы.
Жидкое топливо	Мазут, дизель	Дорогое топливо, производимое из нефти, исчерпаемый ресурс. Чаще всего используют для растопки котлов.
Газообразное топливо	Природный газ	Исчерпаемый ресурс. Газ удобен в транспортировки по газопроводам. Нет необходимости производить подготовительные работы. Сниженное количество вредных выбросов.

Из представленных данных видно, что рентабельно применять либо газообразное, либо твердое топливо. Природный газ более прост в обслуживании и экологичен.

Целью экологической политики АО «ТГК-11» является повышение уровня экологической безопасности деятельности АО «ТГК-11» в регионе присутствия. Достижение поставленной цели реализуется на основе решения задачи по созданию условий и механизмов, обеспечивающих минимизацию негативного воздействия ТЭЦ АО «ТГК-11» на окружающую среду. Данное Предприятия развиваются и не только наращивают мощности, но и проводят экологические мероприятия по снижению воздействия на окружающую среду. Например, внедряют и эксплуатируют новое современное оборудование, проводят создание планов и бизнес-программ для снижения выбросов в окружающую среду

Влияние загрязняющих веществ тепловой электростанциина организм человека

Наличие оксида серы в частицах пыли обусловлено присутствием в топливе минеральных примесей, оксид азота образуется из-за частичного окисления азота в высокотемпературном пламени. Наиболее высокую биологическую активность имеет диоксид азота, он оказывает сильное раздражающее действие на слизистую оболочку глаз и дыхательные пути. Огромное негативное влияние на здоровье человека оказывают тяжёлые металлы. В больших количествах, проникая в организм, в течение короткого периода времени они способны вызвать острые отравления. При долговременном воздействии в малых дозах такие вещества, как мышьяк, хром и никель могут проявлять свои канцерогенные качества.

В выбросах ТЭС, работающих на угольном топливе, присутствуют окислы алюминия и кремния. Эти абразивные вещества способны разрушать ткань лёгких, в результате чего развивается такая болезнь, как силикоз, раньше этим заболеванием страдали в основном шахтёры. Сейчас силикоз довольно часто определяют у детей, проживающих в непосредственной близости от угольных теплоэлектростанций.

В районах расположения ТЭС, наряду с возрастанием доли углекислого газа, уменьшается доля кислорода в атмосфере, так как большое количество кислорода расходуется при сжигании топлива. Окись углерода, попадая в организм человека и животных, соединяется с гемоглобином крови, в результате чего в организме возникает недостаток кислорода, и, как следствие, происходят различные нарушения нервной системы.

Оксид азота снижает прозрачность атмосферы и способствует образованию смога. Имеющийся в составе золы пентаксид ванадия отличается высокой токсичностью, при попадании в дыхательные пути человека и животных, он вызывает сильное раздражение, нарушает деятельность нервной системы, кровообращение и обмен веществ. Бенз(а)пирен может вызывать онкологические болезни. Учитывая всю опасность продуктов сгорания,

выбрасываемых теплоэлектростанциями, их проектирование и строительство ведётся с максимальным соблюдением экологических требований, целью которых является недопущение выбросов вредных веществ, превышающих предельно допустимые концентрации[3].

Значительное ухудшение экологической ситуации в Омске в последние 2,5 года привело практически к двукратному росту аллергических заболеваний, общему ухудшению состояния здоровья горожан и способствовало массовому проявлению депрессии среди омичей. В структуре общей заболеваемости всего населения области преобладают болезни органов дыхания (21,0 %). На второе место вышли болезни системы кровообращения (16,3 %), на третьем месте – болезни органов пищеварения (10,0 %)[3].По данным регионального министерства здравоохранения за 2018 год, заболеваемость населения Омской области злокачественными новообразованиями остается стабильно высокой. Впервые зарегистрированных случаев злокачественных опухолей среди жителей Омской области в 2017 году было 9418, это на 3,4 % больше, чем в 2016году[3]. Наиболее распространенные формы онкологических заболеваний представлены на рисунке 3.

По статистическим данным, наиболее частые заболевания органов дыхания у жителей Советского административного округа города Омска. В этом округе сосредоточен большой промышленный комплекс по переработки нефти. Также в этом округе сосредоточены две теплоэлектростанции – 3 и 4. Такая антропогенная нагрузка на окружающую среду напрямую влияет на качество жизни и здоровья населения.

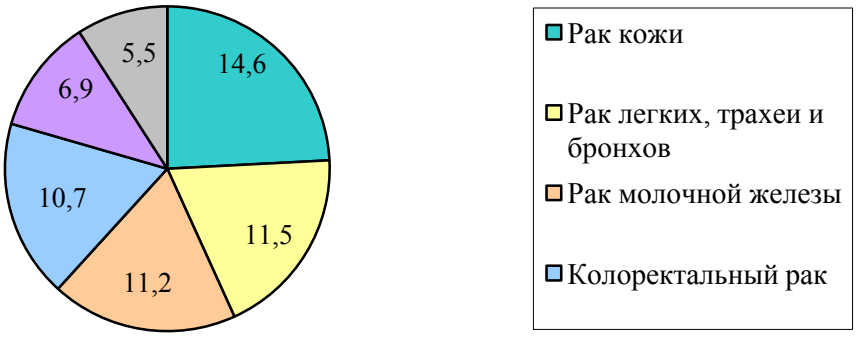


Рисунок 3–Наиболее распространённые формы онкологических заболеваний по данным Минздрава за 2017 год (%).

Из соотношения видно, что наиболее часты случаи развития рака кожи и органов дыхания. Это напрямую связанно с ухудшением качества экологической ситуации в городе Омске.

Цитата врача аллерголога-иммунолога Городской поликлиники №12 Натальи Калашниковой, слова которой приводят НГС55: «Когда в нашем городе была экологическая обстановка лучше, воздух был чище, не было огромного количества частиц дизельного топлива, люди меньше болели. Я сравнила показатели на примере поллиноза (обращения, связанные с аллергией на цветущие растения с мая по сентябрь) за последние два года, и по своему отделению могу такую статистику назвать. За восемь месяцев 2018 года было 1937 обращений, связанных с обострением поллиноза, а за восемь месяцев 2019 года – больше 3785. Прирост не просто большой – он глобальный. Цифры впечатляют – заболевших очень много. Мы дышим этим загрязненным воздухом, и он способствует развитию аллергии. Еще хуже, что из-за плохой экологической среды аллергия (которая из-за этой среды и проявилась) может перейти в бронхиальную астму».

Для улучшения качества жизни населения необходимо снижать количество выбросов, проводить экологические мероприятия по озеленению города, а омичам следить за своим здоровьем.

ВЫВОД

Наиболее удобный вид энергии - электрическая, которая может считаться основой

цивилизации. Преобразование первичной энергии в электрическую производится на электростанциях. В нашей стране производится и потребляется огромное количество электроэнергии. В России около 75% энергии производится на тепловых электростанциях. ТЭС строят в районах добычи топлива или в районах потребления энергии.

В городе Омске есть несколько крупных ТЭЦ, которые обеспечивают энергией весь жилищно-коммунальный сектор и промышленные предприятия. Многие из них эксплуатируются еще с периода СССР. Чаще всего основное топливо – это природный газ или каменный уголь, растопочное или резервное топливо – мазут.

По статистическим данным о здоровье омичей видно, что наиболее частые заболевания (в том числе и рак) связаны с органами дыхания и желудочно-кишечного тракта. Также велик процент заболевших раком кожи. Вредные вещества напрямую попадают в организм через слизистые оболочки и через кожный покров.

Для того, чтобы снизить поступление вредных веществ в организм можно предпринять следующие меры:

- гигиена рук и тела;
- рассмотрение вариантов смены места жительства в район с наименьшим влиянием вредных веществ со стороны ТЭС;
- чаще выезжать на «чистые» территории – оздоровительные территории, санатории и т.д.;
- обращать внимание на собственное здоровье и ходить к врачам, указывая, в каком районе место проживания;
- при систематических выбросах обращаться в соответствующие службы мониторинга окружающей среды.

Будущее за использованием нетрадиционных источников энергии — энергии ветра, приливов, солнца и внутренней энергии Земли. В этом отношении экологическая политика АО «ТГК-11» в области охраны окружающей среды подразумевает собой формирование бизнес-программы, определяющей стратегию деятельности Общества по обеспечению экологической безопасности производства.

Внедрение новых технологий и ввод в эксплуатацию нового оборудования позволит вывести общество на более высокий уровень в сфере охраны окружающей среды и обеспечит устойчивое развитие в качестве предприятия, полностью соответствующего экологическим стандартам[4].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Омская Губерния. Министерство природных ресурсов и экологии Омской области http://www.omskportal.ru/ Режим доступа открытый. Дата обращения 19.02.0.
2. Официальный портал Администрации города Омска http: //admomsk.ru/ Режим доступа открытый. Дата обращения 17.02.20.
3. «Энергетика: история, настоящее и будущее» http://energetika.in.ua/ru Режим доступа открытый. Дата обращения 19.02.20.
4. Официальный сайт АО «Территориальная генерирующая компания №11»http://www.tgk11.com/ Режим доступа открытый. Дата обращения 01.02.20.
5. СанПиН 2.2.1/2.1.1.567—96 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов».

УДК 631.11 (571.15)

РОЛЬ ОСАДКОВ ЗИМНЕГО ПЕРИОДА В ЗЕМЛЕДЕЛИИ АЛТАЙСКОГО ПРИОБЬЯ

А.В. Бойко, канд. с.-х. наук, доцент
Алтайский государственный аграрный университет

Аннотация. Приемы снежной мелиорации (стерня, лесные полосы и др.) в условиях Алтайского края позволяют эффективно задерживать и использовать осадки зимнего периода. Проблема состоит в том, что на пересеченном рельефе снег распределяется неравномерно. Кроме того, более продуктивное использование талых вод для увлажнения почвы зависит от глубины обработки почвы на склонах. На равнинной территории в системе лесных насаждений также происходит дифференциация по накоплению снега и увлажнению почвы в зависимости от конструкции лесных полос. Опытные данные по вопросам использования приемов снежной мелиорации в условиях пересеченного рельефа и равниной территории, обустроенной лесомелиоративным способом, показывают существенное влияние осадков зимнего периода на продуктивность агроландшафтов.

Ключевые слова: осадки зимнего периода, снежный покров, снегозадержание, лесомелиорация, обработка почв, эрозия на склоновых землях, урожайность с/х культур.

В настоящее время признается, что мощным средством воспроизводства природных агроресурсов и достижения устойчивого земледелия является экологическая оптимизация аграрных ландшафтов с биологизацией земледелия. Среди многих средств оптимизации агроландшафтов является и использование в земледелии осадков зимнего периода, снежного покрова.

В Алтайском крае на долю осенних и зимних осадков приходится 25-30% от общей годовой суммы осадков. Наблюдениями установлено, что 70-75% влаги, расходуемой озимыми и яровыми культурами в период развития, приходится на весенние влагозапасы почвы и только 25-30% на осадки вегетационного периода, количество которых крайне изменчиво, и по характеру выпадения они довольно неравномерны. Полное задержание осадков, выпадающих в виде снега, могло бы резко увеличить весенний запас влаги в почве и повысить урожай сельскохозяйственных культур.

Многолетними наблюдениями установлено, что без снежных мелиораций на пашне остается одна треть выпавших осадков, тогда как снежная мелиорация увеличивает высоту снежного покрова на полях в 2-5 раз по сравнению с открытыми полями. В зоне рискованного земледелия - это важнейший резерв повышения продуктивности полей [1].

При снегозадержании значительно увеличиваются запасы почвенной влаги в глубоких слоях (100 – 150 см). Эти запасы влаги бывают наиболее устойчивы и весьма производительно используются культурными растениями в более поздний период их развития [2].

Величина снегозапасов на различных угодьях водосбора в значительной мере определяется наличием или отсутствием у данного участка снегосборной площади. Рельеф местности и экспозиции склонов также оказывают существенное влияние на общие закономерности снегоотложения, характерные для данной местности.

В Алтайском Приобье (Приобская и Бийско-Чумышская с/х зоны) 47% пахотных земель расположено на склонах крутизной от 1^0 до 7^0. Из них почти половина склонов южной экспозиции, которые отличаются от северных по условиям выращивания сельскохозяйственных культур.

Территория ОПХ им. В.В. Докучаева, где проводились исследования, имеет сложный рельеф, характерный для Приобской сельскохозяйственной зоны.

За период наблюдений в среднем за зимний период выпало 127,5 мм осадков (78% от среднемноголетней нормы).

Перераспределение снега на территории происходило уже после первых снегопадов.

В первой половине марта наибольший снос снега наблюдался на ветроударных склонах и полях, незащищенных растительными остатками. Так, с полей ветроударного склона южной экспозиции было снесено ветром до 48 - 54% выпавших осадков за зимний период, а на полях, незащищенных стерней (паровое поле), вынос снега достигал почти 60%.

На равнинных частях рельефа (водоразделы) наблюдался также значительный вынос снега. Высота снега не превышала 32,1 см, запасы воды в снеге – 80,2 мм, коэффициент снегоотложения – 0,63 (табл. 1).

Наблюдения показали, что максимальная величина снегозапасов на полях в большинстве лет наблюдалась в конце февраля – первой половине марта.

Таблица 1

Запасы воды в снежном покрове в зависимости от элементов рельефа

Формы рельефа	Элементы рельефа, агролесо-мероприятия	Высота снежного покрова, см	Плотность снега, г/см^3	Запасы воды в снеге, мм	Коэффициент снегоотложения
Водораздел (равнина)	верх	32,1	0,25	80,2	0,63
Склон северной экспозиции	верх середина низ среднее	35,1 37,8 31,1 34,6	0,24 0,24 0,24 0,24	84,2 90,7 74,6 83,0	0,66 0,71 0,58 0,65
Склон южной экспозиции	верх середина низ среднее	29,5 22,5 27,6 26,5	0,25 0,26 0,27 0,26	73,7 58,5 74,5 68,9	0,58 0,46 0,58 0,54
Склон южной экспозиции	стерня паровое поле	27,6 21,7	0,21 0,26	57,9 56,4	0,45 0,44

Эффективным приемом снегозадержания является создание лесных полос.

Мелиоративная роль лесных насаждений проявляется, прежде всего, в накоплении снега на полях, его распределении. Известно, что лесные полосы разной конструкции имеют различную структуру распределения снега в межполосном пространстве. Небезынтересным показателем функционирования лесных полос является объём снежной массы в той или иной экологической зоне лесной полосы. Выделяют следующие экологические зоны лесной полосы: I – заветренная зона, II – зона выдувания, III – наветренная зона. Протяженность каждой зоны зависит от конструкции лесной полосы (табл. 2).

Таблица 2

Влияние лесных полос различной конструкции на распределение снега в межполосном пространстве

Элементы рельефа, организация территории	Конструкция лесополос	Зоны переноса снега	Протяжённость зоны переноса, м	Высота снежного покрова, см	Запасы воды в снеге, мм	Коэффициент снегоотложения
Равнина (контроль)	без л/п	-	700	15	36	0,24
Склон С:З экспозиции, КМЗ*, угол подхода ветра к л/п** 80°	1-рядная через 75 м	I II III среднее	8 46 6	61 43 52 46	152 107 130 115	1,02 0,72 0,87 0,77

Склон Ю:В экс позиции, КМЗ, угол подхода ветра к л/п 30˚	1-рядная через 75 м	I	8	57	142	0,96
		II	46	37	92	0,62
		III	6	51	127	0,85
		среднее		41	102	0,69
Равнина, прямолинейно-прямоугольная с расстоянием между л/п 200 м, угол подхода ветра к л/п 90˚	1-рядная	I	140	62	155	1,04
		II	40	46	115	0,77
		III	20	54	135	0,91
		средне		58	145	0,98
	2-рядная	I	100	58	145	0,98
		II	80	40	100	0,67
		III	20	46	115	0,77
		среднее		50	125	0,84
	3-рядная	I	90	63	157	1,06
		II	90	39	97	0,65
		III	20	49	122	0,82
		среднее		50	125	0,84
	4-рядная	I	90	66	165	1,11
		II	90	43	107	0,72
		III	20	50	125	0,84
		среднее		54	135	0,91
	5-рядная	I	90	74	185	1,25
		II	90	36	90	0,61
		III	20	48	120	0,81
		среднее		54	135	0,91
	6-рядная плотная	I	60	76	190	1,28
		II	120	22	55	0,37
		III	20	78	195	1,32
		среднее		43	107	0,72
* - контурно-мелиоративное земледелие; ** - лесная полоса						

Снежный покров очень сильно влияет на развитие эрозионных процессов в агроландшафтах. Атмосферные осадки, накапливающиеся в течение зимнего периода в виде снежного покрова, в сравнительно короткий весенний период превращаются в воду. В зависимости от состояния грунтов, залегания снежного покрова, характера снеготаяния и других условий талые снеговые воды в большей или меньшей мере просачиваются в почву и образуют запасы почвенно-грунтовых вод. Величина стока талых вод зависит от запаса воды в снежном покрове перед началом снеготаяния, интенсивности снеготаяния, степени осеннего увлажнения почвогрунтов в сочетании с глубиной его промерзания, жидких осадков, выпадающих в период снеготаяния. Важную роль играет размер площади водосбора, экспозиция склонов, инфильтрационная и аккумулирующая способность почвогрунтов и поверхности склонов, а также агротехнические мероприятия на склонах водосборов.

В период весеннего снеготаяния наблюдается значительный сток талых вод, коэффициенты стока на пашне Алтайского Приобья составляют 0,48, в многолетних травах 0,62. Имеет место смыв почвы (наибольший по чистому пару, средний при безотвальной обработка зяби и наименьший по многолетним травам) (табл. 3).

Основным критерием эффективности зимних осадков служит прирост урожайности сельскохозяйственных культур. Благодаря снежному покрову создается благоприятный для растений режим тепла и влаги во время их перезимовки и в начале вегетации весной, что обеспечивает получение высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур.

Многолетними наблюдениями, проведенными в Алтайском Приобье, установлено, что за счет осадков зимнего периода урожайность культур повышается на 0,25-0,45 т/га, а в отдельные засушливые годы - на 0,60-0,80 т/га [3, 4].

Таблица 3

Сток и смыв почвы на склоновых землях в зависимости от агрофона

Предшественник	Обработка почвы	Запасы воды в снеге, мм	Объём стока, мм	Коэффициент стока	Смыв почвы, $м^3$/га
Пар чистый кулисный	плоскорезная на 25-27 см	152	136	0,89	2,8
	плоскорезная на 14-16 см	153	144	0,94	3,6
	поверхностная (до 8 см)	152	151	0,99	4,1
Яровая пшеница	плоскорезная на 25-27 см	82	9	0,11	нет
	плоскорезная на 14-16 см	85	41	0,48	1,4
	поверхностная (до 8 см)	89	60	0,67	2,2

Полученные данные по урожайности яровой пшеницы, по различным приемам основной обработки почвы, на склонах северо-западной и юго-западной экспозиций, крутизной 2,5° - 3°, свидетельствуют о преимуществе плоскорезных обработок относительно поверхностной обработки. Урожайность при плоскорезных обработках на 0,08 - 0,20 т/га выше, хотя запасы воды в снеге при поверхностной обработке на 4 - 10 мм выше, но при снеготаянии они стекают со склонов. В целом урожайность пшеницы на склонах ниже, чем на равнине на 0,20 - 0,27 т/га, вследствие меньших запасов влаги в почве (табл. 4).

Таблица 4

Урожайность пшеницы на элементах пересеченного рельефа в зависимости от распределения снега

Элементы рельефа	Основная обработка почвы	Запасы воды в снеге, мм	Запасы влаги в почве, мм	Урожайность пшеницы, т/га	
				по вариантам обработки почвы	по элементам рельефа (среднее по обработкам почвы)
Равнина (водораздел)	плоскорезная на 25-27 см	60	141	2,38	2,27
	плоскорезная на 12-14 см	64	134	2,25	
	поверхностная до 8 см	67	130	2,18	
Склон северо-западной экспозиции	плоскорезная на 25-27 см	76	129	2,21	2,07
	плоскорезная на 12-14 см	79	120	2,04	
	поверхностная до 8 см	80	114	1,96	
Склон юго-восточной экспозиции	плоскорезная на 25-27 см	38	119	2,00	1,90
	плоскорезная на 12-14 см	40	115	1,91	
	поверхностная до 8 см	48	110	1,80	
	$НСР_{05}$			0,10	0,15

Урожайность яровой пшеницы на полях, обустроенных лесомелиоративным способом, относительно контроля для каждого варианта была выше на 0,14 - 0,22 т/га. Это объясняется большими запасами воды в снеге на полях с лесными полосами – от 95 до 185 мм против 36 мм на контроле и запасами влаги в почве, которые на 15 - 47 мм выше, чем на контроле. Урожайность гороха также оказалась выше, в среднем на 0,22 - 0,63 т/га (табл. 5).

Таким образом, зимние осадки представляют собой весьма важное и перспективное звено в системе агротехнических и мелиоративных мероприятий по увеличению урожайности и валовых сборов зерна и продуктивности других культур, улучшения плодородия почвы. Однако использование снежных мелиораций требует правильного и грамотного их применения без ущерба окружающей среде, снижения плодородия почвы посредством усиления эрозионных процессов.

Таблица 5

Урожайность пшеницы и гороха от снежной мелиорации в системе полезащитных лесонасаждений

Конструкция	Экологическая зона лесополосы	Запасы воды в снеге, мм	Запасы влаги в 0-100 слое почвы перед посевом, мм	Урожайность яровой пшеницы, т/га		Урожайность гороха, т/га	
				по зонам	средневзвешенная по вариантам л/п	по зонам	средневзвешенная по вариантам л/п
контроль (без лесных полос)		36	121	–	1,76	–	2,44
1-рядная	I II III ср.	155 115 135 145	152 146 154	2,03 1,85 2,07	1,98	3,12 2,33 2,86	2,77
2- рядная	I II III ср.	145 100 115 125	153 145 150	2,01 1,73 2,14	1,96	3,13 2,30 2,43	2,62
3- рядная	I II III ср.	157 97 122 125	169 143 158	2,06 1,72 2,06	1,95	3,14 2,86 2,93	2,98
4- рядная	I II III ср.	165 107 125 135	158 138 162	2,00 1,76 2,07	1,94	3,31 3,05 3,20	3,19
5- рядная	I II III ср.	185 90 120 135	148 124 143	2,10 1,65 2,10	1,95	3,11 2,62 2,83	2,85
6- рядная, плотная	I II III ср.	190 55 195 107	169 125 160	2,00 1,60 1,96	1,85	–	–
$НСР_{0,5}$				0,15	0,13	0,25	0,17

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шульгин А.М. Снежная мелиорация и климат почвы. Л.: Гидрометеоиздат, 1986. 69 с.
2. Черепанов М.Е. Снегозадержание в почвозащитном земледелии Западной Сибири. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1988. 160 с.
3. Беспамятный В.И. К истории изучения полевых севооборотов на Алтае // Современные проблемы сельского хозяйства и пути их решения: юбилейный сборник научных трудов / РАСХН. Сибирское отделение. Барнаул, 2000. С. 27–44.
4. Вольнов В.В. Системы основной обработки почвы при контурно-мелиоративной организации склоновых земель Алтайского края: автореф. дис. ... доктора с. - х. наук. Барнаул, 2000. 38 с.

УДК 628.166

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ СТОЧНЫХ ВОД

С.А. Брагина, магистрант
И.Ю. Шлёкова, канд. биол. наук, доцент
А.И. Кныш, канд. с-х. наук, доцент
Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина

Аннотация. В статье представлен анализ различных способов обеззараживания сточных вод, их достоинства и недостатки. Определен наиболее эффективный и экологически безопасный способ обеззараживания хозяйственно-бытовых сточных вод и рассмотрены условия его применения на очистных сооружениях. Представлены критерии качества сточных вод, поступающих на обеззараживание УФ-излучением, и эффективные дозы ультрафиолетового облучения для инактивации различных видов микроорганизмов.

Ключевые слова: обеззараживание, сточные воды, хлорирование, озонирование, ультрафиолетовое облучение.

Практически все сточные воды от населенных пунктов и предприятий содержат органические, бактериальные и токсичные загрязнения, способные оказывать пагубное действие на живые организмы и водные экосистемы. Неочищенные сточные воды представляет серьезную угрозу для населения и по санитарным нормам перед спуском в водоемы или направлением в оборотные системы предприятий должны проходить соответствующую очистку и обеззараживаться [1, 2].

На протяжении длительного времени обеззараживание воды хлором активно применялось на станциях очистки сточных вод. Однако, в настоящее время научно доказано, что применение хлорирования приводит к загрязнению окружающей среды хлором, образованию даже более токсичных продуктов, чем исходные загрязнители. Попадание побочных продуктов хлорирования и свободного хлора в водоемы приводит к изменению их санитарного режима и загрязнению. Хлор и хлоорганические соединения угнетающе действует на растения, приводит к гибели рыб, водных организмов, водорослей. В связи с этим весьма актуальным представляется рассмотрение альтернативных методов обеззараживания воды, проведение их сравнительного анализа и оценка условий применения на действующих очистных сооружениях [3, 4].

Цель исследования – выбор наиболее экологически безопасного способа обеззараживания хозяйственно-бытовых сточных вод и формирование требований для его эффективной реализации.

В работе были рассмотрены различные способы обеззараживания воды: химические и физические. Химический метод обеззараживания воды основан на добавлении в воду различных реагентов-окислителей, в качестве которых часто используют хлор, йод, бром, озон, перманганат калия и пр. Физические методы включают термическую обработку, ультрафиолетовое облучение и воздействие ультразвуком.

Обеззараживание воды с помощью хлорирования считается наиболее распространенным способом благодаря высокой эффективности, экономичности технологического процесса, а также эффекту «последействия» [5]. Принцип хлорирования основан на обработке воды хлором или химическими соединениями, содержащими хлор в активной форме, обладающей окислительным и бактерицидным действием.

В настоящее время широкое распространение в качестве сильного окислительного обеззараживающего реагента получил молекулярный хлор и его модификации (гипохлориты, хлористый аммоний) [3].

Хлор эффективно уничтожает болезнетворную микрофлору, устраняет неприятный вкус и запах, ведет к улучшению качества воды. Данный способ является самым дешевым и доступным способом дезинфекции стоков, также достаточно прост в использовании.

Хлорирование, наряду с достоинствами имеет и свои минусы. При хлорировании

сточных вод из-за непостоянства их химического состава строгая дозировка хлора затруднена. Возможно либо неполное обеззараживание сточных вод (при недостатке хлора), либо попадание в водоем свободного хлора (при избытке) [4]. Для удаления избыточного хлора обычно используются реагенты-восстановители (бисульфит, SO_2), однако в любом случае при хлорировании сточных вод образуются хлорорганические соединения, которые обладают достаточно высокой токсичностью, мутагенностью и канцерогенностью. При отведении хлорированных сточных вод в водоем поступают значительные концентрации хлора, что приводит к гибели водных биоценозов и практически полному прекращению процессов самоочищения, в том числе и от патогенной микрофлоры.

В настоящее время для повышения экологической безопасности процесса обеззараживания и обеспечения необходимого уровня безопасности при производстве, хранении и транспортировании хлора большое применение нашли технологии получения смеси дезинфектантов на месте потребления путем электролиза. Сырьем для производства данных компонентов является поваренная соль. Установки полностью автоматизированы и не требуют постоянного присутствия обслуживающего персонала. Поскольку реагент используется непосредственно на месте получения, отпадает необходимость транспортировки.

В качестве альтернативы хлору часто рассматривается озон. Он обладает достаточно высокой бактерицидной активностью и обеспечивает надежную дезинфекцию сточных вод. Озон способен окислять все металлы, кроме золота, платиноидов и большинства неметаллов, оказывает сильное бактерицидное действие на патогенную микрофлору, а также разрушает большинство химических веществ техногенного происхождения.

Обеззараживающее действие озона основано на его высокой окислительной способности, обусловленной легкостью отдачи им активированного атома кислорода. За счет своей сильной окислительной способности озон способен проникать внутрь клетки, разрушая ее клеточные мембраны и стенки, приводя к гибели микроорганизмов [3, 5].

Озон – универсальный реагент, так как его можно использовать не только для обеззараживания, но и для обесцвечивания, дезодорации воды, удаления железа и марганца. Озон разрушает соединения, не подверженные воздействию хлора (фенолов), он не придает воде запаха и привкуса. Озонирование считается наиболее безопасным и эффективным методом, но и он имеет недостатки.

При обеззараживании сточных вод озон разрушает некоторые органические вещества, не окисляя их до конца, в этом случае в трубопроводе озонированной воды повышается интенсивность бактериальной жизнедеятельности. Главным недостатком озона является его кратковременное действие и отсутствие остаточного озона. Принципиальные трудности связаны с образованием токсичных побочных продуктов, низкой растворимостью озона в воде, его собственной высокой токсичностью и взрывоопасностью [4].

Озон эффективно взаимодействует с фенолами, полиароматическими и олефиновыми алифатическими углеводородами. Органические кислоты, альдегиды и кетоны образуются в качестве продуктов, которые зачастую более токсичны, чем исходные вещества. Также озонирование имеет и другие минусы, к которым относятся проблемы технического и экономического характера, потребность в больших площадях, достаточно высокая энергоемкость и стоимость озонаторного оборудования, затраты на строительство и эксплуатационные расходы [6].

Наибольшую популярность среди физических методов обеззараживания нашел ультрафиолетовый метод обработки, как безреагентный и экологически чистый. Данный способ не требует введения в воду химических реагентов, не изменяет органолептических свойств воды, уничтожает не только вегетативные, но и споровые формы бактерий.

Действие обеззараживания основано на воздействии ультрафиолетовых лучей с длиной волны 200-300 нм на белковые коллоиды и ферменты протоплазмы микробных клеток. Обеззараживание воды происходит за счет фотохимического воздействия на бактерии ультрафиолетовой бактерицидной энергией, излучаемой специальными лампами,

помещенные в кварцевые чехлы. Лампы производят излучение, уничтожающее болезнетворные микроорганизмы, а чехлы не дают установкам остывать. В результате ликвидация микробов происходит непрерывно.

Бактерицидное облучение действует практически мгновенно. Для достижения необходимого эффекта обеззараживания требуется всего несколько секунд по сравнению с 15 - 30 мин при обработке хлором или озоном [3, 5].

Качество обеззараживания во многом зависит от поступающей воды. Чем прозрачнее вода, тем дальше распространяется излучение, и тем более эффективной будет работа установки. Вода, прошедшая через установку, может направляться непосредственно в водоем, не нарушая в нем экологического равновесия.

Создание мощных источников излучения, новые конструктивные решения УФ-установок, оснащенных чувствительными датчиками, которые позволяют измерять и контролировать интенсивность излучения в обрабатываемой воде обеспечивают автоматическое регулирование интенсивности в зависимости от качества воды, сделали этот метод конкурентоспособным и сопоставимым по стоимости с хлорированием.

Метод ультрафиолетового обеззараживания имеет ряд преимущества по отношению к окислительным обеззараживающим методам (хлорирование, озонирование). Сравнительный анализ методов обеззараживания сточных вод представлен в табл. 1.

Таблица 1

Сравнительный анализ методов обеззараживания сточных вод

Показатели	Качественные показатели эффективности применения различных методов обеззараживания сточных вод		
	Cl_2 (NaOCl)	Озон (O_3)	УФ
Уничтожение бактерий	+	+	+
Уничтожение вирусов	-	+	+
Уничтожение простейших микроорганизмов	±	++	+
Образование токсинов	+	+	-
Токсичность (опасность) дезинфектанта	+	+	-
Окислительная способность	+	++	+
Деструкция органических веществ, сине-зеленых водорослей, плесени и др.	+	++	++
Снижение цветности воды и интенсивности ее запахов	+	++	++
Снижение ХПК и БПК	+	+	+
Увеличение прозрачности воды	±	++	+
Наличие в воде остатков хлорорганических веществ	++	-	-
Высокая стоимость строительства и эксплуатации	++	++	+

Исходя из приведенного анализа способов обеззараживания сточных вод, самым безопасным и эффективным является способ ультрафиолетового облучения. В отличие от химических реагентов, обработка воды ультрафиолетом **обеспечивает достаточно высокий уровень дезинфекции,** не оказывает токсического влияния на водные организмы и не приводит к образованию вредных химических веществ.

Однако сдерживающим фактором ограничивающим внедрение безопасной и высокоэффективной технологии УФ-обеззараживания на очистных сооружениях являются высокие требования к качеству воды.

Необходимая степень и надежность обеззараживания очищенных сточных вод достигается в том случае, если их качество соответствует требованиям, представленным в табл. 2.

Для обеспечения эффективного обеззараживания воды ультрафиолетовым излучением необходимо также учитывать следующие основные факторы [1]:

- мощность источников УФ-излучения и их рациональное использование в установках;

- коэффициент пропускания бактерицидного излучения обеззараживаемой водой;
- чувствительность различных микроорганизмов по отношению к бактерицидному излучению.

Таблица 2

Критерии качества сточных вод, поступающих на обеззараживание УФ-излучением

Показатели	Допустимые уровни (не более)
Взвешенные вещества, мг/л	10
$БПК_5$, мг O_2/л	10
ХПК, мг О/л	50
Число термотолерантных колиформных бактерий в 1 л	$5 \cdot 10^6$
Колифаги БОЕ/л	$5 \cdot 10^4$

Под рациональным использованием УФ-ламп подразумевается такой способ их размещения в установке, при котором обеспечивается равномерное облучение воды. На коэффициент пропускания бактерицидного излучения оказывают большое влияние цветность воды, мутность, содержание железа, поэтому сточная вода должна иметь достаточную прозрачность для интенсивности проникновения УФ-лучей. Учитывая как эксплуатационную, так экономическую целесообразность ультрафиолетовое обеззараживание может быть использовано при обработке воды, характеризующейся цветностью не выше 50 град, мутностью - до 30 мг/л, содержанием железа - до 5 мг/л [1].

Различные виды микроорганизмов, находящиеся в одних и тех же условиях облучения, обладают разной степенью устойчивости к ультрафиолетовому излучению. Критерием сравнения чувствительности микроорганизмов к воздействию бактерицидного излучения является количество энергии, необходимое для достижения заданной степени обеззараживания. Дозы облучения, необходимые для инактивации 99,9% отдельных видов микроорганизмов, приведены в табл. 3.

Таблица 3

Доза ультрафиолетового облучения для инактивации различных видов микроорганизмов

Вид микроорганизмов	Доза облучения, мДж/кв.см
Shigella flexneri (возбудитель дизентерии)	5, 2
Salmonella typhi (возбудитель брюшного тифа)	7,5
Shigella dysenteriae (возбудитель дизентерии)	8,8
Proteus vulgaris (возбудитель кишечных инфекций)	7,8
Staphylococcus aureus (возбудитель гнойно-воспалительных поражений)	7,8
Escherichia coli (кишечная палочка)	6,0
Virus poliomyelitis (вирус полиомиелита)	6,0
Salmonella paratyphi (возбудитель паратифов)	6,1
Vibrio cholerae (холерный вибрион)	6,5
Orthomyxoviridae (вирусы гриппа)	6,6
Salmonella enteritidis (возбудитель сальмонеллёза)	7,6
Mycobacterium tuberculosis (палочка Коха, возбудитель туберкулёза)	10,0
Pseudomonas aeruginosa (возбудитель внутрибольничных инфекций)	10,5
Virus hepatitis A (вирус гепатита А)	11,0

Количество инактивированных микроорганизмов растет с увеличением дозы УФ-облучения. Из-за различной сопротивляемости микроорганизмов доза ультрафиолета, необходимая для инактивации 99,9% сильно варьируется от малых доз для бактерий до очень больших доз для спор и простейших. Для полного уничтожения всех микроорганизмов в сточной воде, необходимая доза облучения – 11 мДж/кв.см.

Таким образом, наиболее эффективным и экологически безопасным методом обеззараживания сточных вод является уф-облучение. После использования данного метода сточная жидкость может направляться в системы оборотного водоснабжения предприятий и в водоемы без нарушения требований санитарных норм и равновесия водных экосистем.

Для обеспечения эффективного УФ-обеззараживания и определения эффективной дозы облучения для конкретных сооружений необходимы специализированные исследования. Для очистки и доочистки сточных вод, направляемых на УФ-обеззараживание, могут быть использованы любые методы, которые позволяют получить воду требуемого качества, отвечающим вышеуказанным требованиям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ткаченко К.Е., Ряполова Н.Л. Динамика качественных характеристик р. Иртыш в наблюдательных створах города Омска // Экологические проблемы региона и пути их разрешения. Сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции. (Россия, Омск, 15–16 мая 2019 года). Издательство ОмГТУ, Омск, 2019. С. 9-12.
2. Шлёкова И.Ю., Шлёкова Е.Ю. Повышение эффективности очистки сточных вод на нефтеперерабатывающих заводах // Техника и технология нефтехимического и нефтегазового производства. 6-я Международ. научно-технич. конф. 2016. Омск. С. 217-218.
3. Хенце М. Очистка сточных вод: Пер. с англ./ Хенце М., Армоэс П., Ля-Кур-Янсен Й., Арван Э.- М.: Мир, 2006. – 480 с.
4. Игнатенко А.Н., Жданов В.В., Кныш А.И., Шлёкова И.Ю. Повышение экологической безопасности обеззараживания сточных вод на очистных сооружениях канализации города Омска // Экологические чтения – 2019: материалы X Национальной научно-практической конференции (с международным участием), посвящается 25-летию Омского государственного аграрного университета имени П. А. Столыпина в статусе университета (5 июня 2019 г.) – Омск, 2019. С.144-149.
5. Шлёкова И.Ю., Кныш А.И. Сточные воды: состав, свойства, методы и схемы очистки. Омск: Изд-во ОмГАУ, 2020. 93 с.
6. Комарова Л.Ф., Кормина Л.А. Инженерные методы защиты окружающей среды. Алтай: ГИПП "Алтай", 2000. - 387 с.
7. МУ 2.1.5.732-99 Санитарно-эпидемиологический надзор за обеззараживанием сточных вод ультрафиолетовым излучением.

УДК 598.5

ПЛОТНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОЛЕЙ ВЕРХНЕГО ПРИАНГАРЬЯ

Ю. Бу, аспирант
А.Ю. Глызина, аспирант
Д.В. Кузнецова, канд. биол. наук, доцент
В.О. Саловаров, д-р. биол. наук, проф.
Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского

Аннотация. Проведены учеты птиц на обрабатываемых сельскохозяйственных полях Верхнего Приангарья. Выделено двенадцать вариантов сельскохозяйственных полей исходя из их ландшафтного расположения и внутренней неоднородности. Учеты показали, что плотность населения птиц на полях колеблется от 40 до более, чем 3000 особей/км^2. Такие различия обусловлены, прежде всего, наличием кормовой базы на самих полях или привлекательностью местообитаний, граничащих с полями. К основным видам, определяющим высокие показатели плотности населения сельскохозяйственных полей Верхнего Приангарья, относятся полевой жаворонок (Alauda arvensis Linnaeus, 1758) и полевой воробей (Passer montanus (Linnaeus, 1758)).

Ключевые слова: сельскохозяйственные поля, агроландшафт, плотность населения птиц,

Основой настоящих исследований послужили результаты количественных учётов птиц, проведённых в агроландшафтах Верхнего Приангарья. Учёты птиц проводились с 2015 по 2019 гг. на маршрутах без ограничения полосы обнаружения по единой методике [1]. Каждый учёт в сумме имел протяжённость не менее 10 км. Маршрут набирался за

несколько раз в течение одного или нескольких лет.

Под сельскохозяйственными полями мы понимаем: «Земельные угодья, систематически используемые для получения сельскохозяйственной продукции» [2]. В нашем случае, это вспаханные поля, засеянные культурами. Из общей площади сельскохозяйственных полей выделены следующие типы: **a –** сельскохозяйственные (с/х) поля на открытых степных ландшафтах; **b** – с/х поля на закустаренных территориях; **c** – с/х поля пойменные со спорадически расположенными зарослями кустарников; **d** – с/х поля на открытых обширных с/х территориях; **e** – с/х поля на открытых территориях с одиночными кустарниками; **f** – с/х поля на слабо мозаичных по закустаренности территориях; **g –** с/х поля, граничащие с промышленными зонами, окруженными зарослями кустарников; **h –** с/х поля, чередующиеся с закустаренными участками; **i –** с/х поля с участками лугов, граничащие с облесёнными территориями; **j –** с/х поля с участками лугов и продольными кустарниковыми зарослями; **k –** с/х поля с участками залежей, перелесками и зарослями кустарников на открытых местами мозаичных территориях; **l –** с/х поля с участками лугов, кустарниковыми зарослями у промышленных зон. Латинские буквенные обозначения соответствуют названиям вариантов населения птиц распаханных сельскохозяйственных земель и приводятся в легендах таблицы и рисунков ниже. Названия птиц приведены по сводке «Фауна птиц стран Северной Евразии в границах бывшего СССР: списки видов» [3].

Значения плотности населения птиц на обследованных территориях в гнездовой период, характеризующийся минимальными миграционными подвижками птиц, колеблются от 44 до 3400 особей/км^2 (рис. 1).

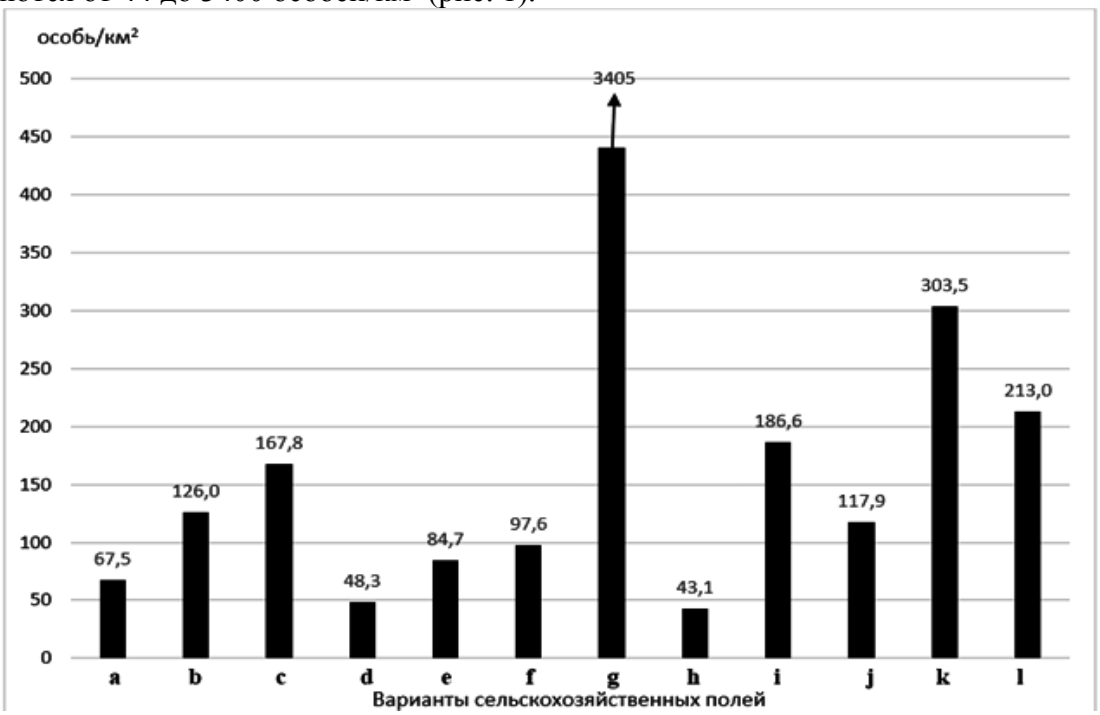


Рисунок 1 – Плотность населения птиц различных вариантов сельскохозяйственных полей в Верхнем Приангарье

Больше всего птиц отмечается на полях, граничащих с промышленными зонами, окруженными зарослями кустарников. Доминирует в данном сообществе птиц полевой воробей (Passer montanus (Linnaeus, 1758)). Его столь массовое посещение полей мы объясняем вылетом птенцов из первых кладок и формированием стай не только птиц, гнездящихся в окрестностях данного поля, но и с более дальних сопредельных территорий. Население птиц сельскохозяйственных полей с кустарниковыми зарослями, граничащие с мозаичными по облесенности и закустаренности территориями, также имеет высоки показатели суммарного обилия птиц (от 200 до 300 особей/км^2). В этих случаях в группу птиц, лидирующих по обилию, попадают лесной конек (Anthus trivialis (Linnaeus, 1758)), находящий благоприятные условия для своего гнездования. Сизый голубь (Columba livia

Gmelin, 1789) в лидеры населения данных орнитокомплексов попадает в качестве посетителя, массово гнездящегося на прилегающих застроенных техногенных территориях. Следующая группа орнитокомплексов полей, расположенных на открытых участках, перемежающихся или граничащих с закустаренными участками местности, плотность населения здесь варьирует от 117 до 186 особей/км^2. В группу лидеров по обилию в таких ландшафтах всегда входит полевой жаворонок (Alauda arvensis Linnaeus, 1758). Значения суммарного обилия птиц менее 100 особей/км^2 характерны в гнездовой период для сельскохозяйственных полей, располагающихся в большей степени среди открытых обширных ландшафтов с практически единственным доминантом – полевым жаворонком.

Особенность агроландшафтов состоит в том, что антропогенное, а точнее, агропромышленное воздействие, с одной стороны, может привести к резко негативному воздействию на птиц, а с другой стороны, последствия такового воздействия при удачном сочетании определяют чрезвычайную привлекательность, как, например, при формировании кормовой базы. Такие изменения, как правило, отражаются резкими изменениями плотности орнитонаселения – поля могут быть практически покинуты птицами, их плотность снижается до 40-50 особей/км^2, а могут привлекать большие группы птиц, и плотность населения возрастает до нескольких тысяч особей/км^2. К примеру, сочетание близости к застроенным территориям промзон с богатыми кормовыми ресурсами (не всегда эти ресурсы могут быть в текущем наличии – часто птицы посещают участки, в прошлом ими использованные в качестве кормовой базы, с целью поиска корма) формирует условия для скопления полевых воробьёв (рис. 1). Перемещаясь большими группами, они залетают и на сельскохозяйственных поля. При этом перемещения не всегда носят чётко обоснованный текущими условиями характер и могут казаться случайными. Фактически они, как правило, обусловлены некоторой инерционностью, характерной для поведения животных – в прошлом сезоне или даже несколько недель ранее эти территории уже могла служить птицам и они повторно их инспектируют [4]. Подобные резкие всплески плотности населения птиц – результат именно антропогенного, а в частности, агропромышленного использования ландшафтов. Население птиц природных территорий в гнездовой период характеризуется плавными изменениями плотности и весьма средними её показателями.

Сравнивая населения птиц различных вариантов сельскохозяйственных полей, мы констатируем, что орнитокомплексы этих территорий имеют определенные различия. Что касается плотности населения птиц на сельскохозяйственных полях, то она в целом соответствует плотности населения уральских агроландшафтов [5] и заметно ниже плотности населения птиц лесостепных среднесибирских ландшафтов [6].

Подводя итог, можно сделать следующее заключение – сельскохозяйственные поля Верхнего Приангарья чрезвычайно разнородны и, соответственно, по-разному привлекательны для птиц; близлежащие территории также определяют возможность посещения птицами сельскохозяйственных полей, что, в свою очередь, и определяет численные характеристики орнитокомплексов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Равкин Ю. С., Ливанов С. Г., Покровская И. В. Мониторинг разнообразия позвоночных на особо охраняемых природных территориях (информационно-методические материалы) // Организация научных исследований в заповедниках и национальных парках. Сб. Докл. Семинара-совещания, г. Пущино-на-Оке, 18-26 декабря 1999 г. Москва: Всемирный фонд дикой природы. 1999. – С. 103–142.
2. ГОСТ 26640-85. Межгосударственный стандарт земли. Термины и определения. 6 с.
3. Коблик Е. А., Архипов В. Е. Фауна птиц стран Северной Евразии в границах бывшего СССР: списки видов. – Зоологические исследования, 2014. № 14. 171 с.
4. Мальчевский
5. Коровин В.А. Птицы в агроландшафтах Урала. Екатеринбург. Изд-во: Уральский гос. университет им. А.М. Горького. 2004. 504 с.
6. Жуков В. С. Птицы лесостепи Средней Сибири. Новосибирск: Наука, 2006. – 492 с.

УДК 628.4.032

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМОЙ ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ.

А.Р.Валиева, канд. полит. наук, доцент
З.Р. Мингазова, канд. полит. наук, доцент
Башкирский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье проводится теоретический анализ государственного управления системой обращения с твердыми коммунальными отходами. Рассматриваются государственно-правовые и деятельностно-практические условия для эффективной реализации системы обращения с твердыми коммунальными отходами.

Ключевые слова: система обращения с твердыми коммунальными отходами, государственное управление, региональные операторы.

В современных условиях тема обращения с отходами является одной из важнейших для нашей страны. Население проявляет все более высокие требования к вопросам экологической безопасности. «Мусорными проблемами» практически не занимались. Многие полигоны переполнены, десятилетиями скапливались эти отходы. В последние годы деятельность по обращению с ТКО стало одной из актуальных.

Отметим, что актуальность проблемы вызвано наличием воли государства, проявляющаяся в стремлении совершенствовать механизм управления системой обращения с твердыми коммунальными отходами, а также потребностями практики управления в разработке конкретных рекомендаций, направленных на совершенствование управления данной системой.

Под твердыми коммунальными (бытовыми) отходами (далее – ТКО) относят отходы, входящие в состав отходов потребления и образующиеся в многоквартирных и жилых домах в результате потребления товаров (продукции) гражданами, а также товары (продукция), использованные ими в указанных домах в целях удовлетворения личных потребностей и утратившие свои потребительские свойства [1].

Эффективная система обращения с ТКО требует формирования соответствующего механизма управления. Согласно теории Г.В. Атаманчука, обращение с ТКО – объект управляющего воздействия, включающий в себя целеполагание и точное направление к достижению соответствующей цели.

Управление – это целеполагающее, организующее и регулирующее воздействие людей на собственную, общественную, коллективную и групповую жизнедеятельность, осуществляемое как непосредственно (в формах самоуправления), так и через специально созданные структуры (государство, общественные объединения, партии, фирмы, кооперативы, предприятия, ассоциации, союзы и т.д.) [2].

Для эффективной реализации государственного управления системой обращения с ТКО необходимы государственно-правовые и деятельностно-практические условия. Это означает принятие нормативно-правовой базы, учреждение уполномоченных органов, специальных ведомств, понимание выполнения задач и достижения цели.

В целом государственная политика в области обращения с ТКО должна основываться на определенных принципах. Один из них - охрана здоровья человека, поддержание или восстановление благоприятного состояния окружающей среды и сохранение биологического разнообразия.

Основными направлениями управления системой обращения с твердыми коммунальными отходами являются следующие: а) формирование современной, экологически безопасной сферы обращения с ТКО; б) создание объектов инфраструктуры по сбору, обработке и утилизации отходов; в) сокращение образования отходов и снижение класса опасности отходов в источниках их образования; г)ликвидация несанкционированных свалок и предотвращения новых.

Рассмотрим государственно-правовые и деятельностно-практические условия для управления системой обращения с ТКО.

Один важнейших методов государственного управления – метод правого регулирования. В области обращения с ТКО сформирована нормативно-правовая база. Ее можно подразделить на нормативные акты федерального, регионального и муниципального уровней.

Основу правового регулирования в области обращения с ТКО следует отнести действующую «Стратегию развития жилищно-коммунального хозяйства в Российской Федерации на период до 2020 года» [3]. Стратегия указывает, что целью государственной политики в сфере обращения с ТКО является снижение антропогенного воздействия на окружающую среду за счет увеличения объема переработки и утилизации отходов, размещения их на полигонах, отвечающих требованиям законодательства РФ, а также за счет ликвидации несанкционированных свалок ТКО.

Федеральный закон от 24.06.1998 №89 «Об отходах потребления и производства» раскрывает основные понятия в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами [4]. Он устанавливает общие требования к обращению с отходами, определяет полномочия Российской Федерации, субъектов РФ, а также органов местного самоуправления в области обращения с ТКО. Кроме того, закон вводит определенные виды контроля по отходам: государственный, производственный и общественный.

«Комплексная стратегия обращения с твердыми коммунальными (бытовыми) отходами в Российской Федерации» была утверждена приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ в 2013 году. Данная стратегия предусматривает определенный план мероприятий, выделяет ряд актуальных проблем, цели и задачи органов государственной и муниципальной властей.

Принципы, приоритеты и направления действий, указанных в Комплексной стратегии должны реализовываться в федеральных и региональных нормативно- правовых актах, актах органов местного самоуправления, федеральных целевых и региональных программах, инвестиционных проектах, направленных на создание и обеспечение экологически безопасного и экономически эффективного обращения с ТКО.

В субъектах РФ, а также на муниципальном уровне приняты нормативно-правовые акты в области обращения с ТКО. Формирование новой правовой базы связано с «мусорной» реформой. Образование региональных операторов в сфере ТКО потребовало законодательное закрепление их статуса, прав и обязанностей, полномочий и ответственности.

Реализация реформы в сфере обращения с отходами требует координацию и взаимодействие органов государственной власти. Выделим ответственные органы: Правительство РФ, Министерство природных ресурсов и экологии РФ, Федеральная служба по надзору в сфере природопользования. Процесс институционализации в области обращения с ТКО имеет особое значение на региональном и муниципальном уровнях.

На примере Республике Башкортостан определим полномочия органов власти в сфере обращения с ТКО. Министерство природопользования и экологии РБ утверждает порядок и нормативы накопления ТКО, разрабатывает территориальную схему обращения с ТКО, регулирует деятельность региональных операторов, осуществляет региональный надзор за сферой обращения с ТКО.

Управление Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по РБ отвечает за лицензирование деятельности по утилизации, сбору, транспортированию отходов, за правильностью исчисления и своевременностью внесения платы за негативное воздействие на окружающую среду.

Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по РБ осуществляет государственный санитарно-эпидемиологический надзор.

Отметим региональный надзорный орган в области жилищно-коммунального хозяйства. Государственный комитет РБ по жилищному и строительному надзору. Данный

орган контролирует соблюдение порядка за предоставление коммунальной услуги по обращению с ТКО.

В рамках реализации реформы в области обращения с ТКО большую роль играют органы местного самоуправления. Они обязаны создать и содержать места накопления ТКО, схемы размещения площадок и сам реестр этих мест накоплений.

Нельзя не уделить внимание и компаниям по управлению многоквартирными домами. Управляющие организации осуществляют работы по содержанию мест накопления ТКО согласно требованиям.

Среди методов государственного управления немаловажное значение имеет информационный метод управления. Информационные процессы в современных условиях оказывают на развитие общественных процессов, достижения результатов государственного управления в целом. Осуществление мероприятий в области эффективного управления системой обращения с ТКО требует со своей стороны открытость и публичность процесса.

Так, с прошлого года были открыты горячие линии по вопросам обращения с ТКО в Министерстве жилищно-коммунального хозяйства РБ, Государственном комитете по жилищному и строительному надзору, Министерстве семьи, труда и социальной защиты населения РБ, Министерстве природопользования и экологии РБ, у региональных операторов.

С 2019 года в России начала реализовываться реформа обращения с ТКО. В ходе преобразований выявляются серьезные проблемы, в том числе, касающиеся системы государственного управления данной сферой. Следует учитывать, что принятие лишь нормативно-правовых актов не дадут ощутимых результатов, так же как и создание специализированных органов управления на всех уровнях власти. Нужна координация этих структур, понимание задач и достижении цели при реализации социально-значимых проектов в области обращения с ТКО. Необходимо усилить роль государства в решении вопросов экологической безопасности и утилизации мусора, установления тарифов на обработку и обращения с ТКО. Сам механизм управления обращением с ТКО должен базироваться на принципах экономической заинтересованности и ответственности. Помимо этого, осуществление мероприятий в области эффективного управления системой обращения с ТКО требует открытости и публичности процесса

Устойчивое взаимодействие, взаимосвязь между элементами субъекта управления, а также с объектом управляющего взаимодействия позволит достичь эффективного результата.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Об утверждении комплексной стратегии обращения с твердыми коммунальными (бытовыми) отходами в РФ: Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 14.08.2013 г. №298 // СПС «Консультант Плюс. Версия Проф».

2. Атаманчук, Г.В. Теория государственного управления : Курс лекций/ Г.В. Атаманук .- Москва. : Омега-Л, 2014. — 525 с.

3. Стратегия развития жилищно-коммунального хозяйства в Российской Федерации на период до 2020 года [Текст]: Распоряжение Правительства РФ от 26.01.2016 г. №80-р // СПС «Консультант Плюс. Версия Проф».

4. Об отходах потребления и производства: федеральный закон от 24.06.1998 №89-ФЗ: принят Гос. Думой 22.05.1998 г.: одобр. Советом Федерации 10.06.1998г.: (ред. от 27.12.2019) // СПС «КонсультантПлюс».

УДК 631.95:615.322:636.028

О ПОВЫШЕНИИ ПРЕДЕЛОВ ТОЛЕРАНТНОСТИ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ К ЭКОТОКСИКАНТАМ

И.В. Васильцова, канд. биол. наук, доцент
Т.И. Бокова, д-р биол. наук, проф.
Ю.И. Коваль, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Изучены пределы толерантности организма крыс к воздействию повышенных доз свинца и кадмия при введении в рацион экстракта из растительного сырья –листьев березы (*Betula pendula*) : хвои сосны (*Pinus silvestris L*) = 1:1. Установлено, что экстракты, содержащие спектр биологически активных веществ природного происхождения, снижают концентрацию свинца в органах и тканях лабораторных животных на 14,5–83,3%, кадмия – на 27,2–92,2%.

Ключевые слова: антропогенные загрязнители, аккумуляция, кадмий, свинец, детоксикация, растительные экстракты, листья березы, хвоя сосны, *Pinus silvestris L.*, *Betula pendula*.

Антиоксидантные системы защиты против повреждающего действия свободных радикалов, которыми располагают современные живые организмы, часто не в состоянии сдерживать усиленную продукцию кислородных радикалов, инициированную загрязнением окружающей среды радиоактивными изотопами, тяжелыми металлами, пестицидами и другими техногенными соединениями, воздействием радиации, УФ облучения, стрессами, инфекционными болезнями, некачественным питанием. Вредное воздействие на организм «свободных радикалов» можно уменьшить за счет систематического употребления некоторых лекарственных растительных препаратов и биологически активных добавок, обладающих антиоксидантной активностью [1].

Важным является использование биологически активных и экологически безвредных природных продуктов. Применение природных антиоксидантов (АО) имеет ряд преимуществ: для большинства из них характерно отсутствие побочных эффектов, они обладают низкой токсичностью даже при длительном использовании, лекарственные формы являются доступными. Биологическая эффективность АО определяется особенностями их химической структуры и, в первую очередь, наличием гидрокси- или аминоароматических группировок, т.е. связана с присутствием таких соединений, как флаваноиды, гидроксикислоты, витамины [2].

Ионы тяжелых металлов, попадая в организм с продуктами питания и водой, накапливаются и способны вызвать токсический эффект даже в очень малых дозах, поэтому поиск препаратов, обладающих детоксикационными свойствами, является актуальным [3, 4].

Береза повислая (*Betula pendula*) и сосна обыкновенная *(Pinus silvestris L.)* древнейшие древесные лекарственные растения, широко распространённые на территории Западной Сибири. По некоторым литературным данным в листьях березы содержатся флавоноиды (2,77%), в том числе гиперозида – 0,77%, авикулярина – 0,26%, 3-дигалактозида мирицетина – 0,18%, 3-глюкуронида кверцетина – 0,36%, кверцитрина – 0,12%, выявлены монотерпеновые глюкозиды бетулаальбозиды А и В; тритерпены – производные дамароланостана (бетулафолиентриол – 0,8% и бетулафолиентетрол и их эфиры), полипреноловые соединения (бетулапренол, бутапренол), а также 3-β-D-глюкозид 3,4-дигидроксипроприофенона, выявлены также стерины, дубильные вещества пирокатехиновой группы (1,07–9%), горечи, кумарины (0,09–0,44%), антоцианы, смолы (бетулестер), бутиловый эфир бетулоретиновой кислоты, 8–10% сахаров, инозит, горечи, аскорбиновую (до 2,8%) и никотиновую кислоты, никотинамид, каротин. Настой из свежих молодых листьев березы используют как мочегонное и потогонное средство при отеках,

асците, болезнях почек, при авитаминозах, атеросклерозе, для повышения сопротивляемости организма и выведения из него токсинов [5].

В хвое сосны содержатся: дубильные вещества (около 5%), эфирное масло (до 0,3%) – составными частями которого является борнеол, борнил ацетат, кадинен, церратендиол; алкалоиды, смолы, жиры (около 3%), крахмал (около 20%), каротин, сахара, минеральные соли (особенно железа), до 300 мг% витамина С, витамины К, Е (до 0,3%), флавоноиды – мирицитрин, токсифолин, кемпферол [6].

Целью исследований явилось изучение пределов толерантности организма крыс к воздействию повышенных доз свинца и кадмия при введении в рацион экстракта из растительного сырья.

Материалы и методы исследований. Для физиологического опыта были сформированы 3 группы крыс линии Wistar по принципу аналогов по 10 голов. Контрольная группа лабораторных животных получала основной рацион (ОР), 1-я опытная группа крыс – ОР с добавлением 15 мг ионов свинца и 1,5 мг ионов кадмия на 1 кг живой массы в течение 10 дней, 2-я опытная группа крыс получали ОР с добавлением свинца и кадмия в течение 10 дней, затем ОР с добавлением 0,5 мл растительного экстракта: листья березы : хвоя сосны = 1:1.

Опыт продолжался 49 дней. Исследования были проведены по каждой группе отдельно, но в одно и то же время, в одинаковых условиях.

По окончании эксперимента у животных были исследованы сердечная мышца, печень, почки, селезенка, мышечная и костная ткани на содержание в них ионов свинца и кадмия.

С целью определения эффекта детоксикации свинца и кадмия в физиологическом опыте были использованы ацетаты кадмия и свинца: $Cd(CH_3COO)_2 \times 2\ H_2O$, $Pb(CH_3COO)_2 \times 3H_2O$.

Измерение массовых концентраций свинца и кадмия выполняли методом инверсионной вольтамперометрии на анализаторе ТА-07 после предварительной подготовки проб путем «мокрой» минерализации.

Результаты и обсуждение. Результаты измерения массовых остаточных концентраций свинца и кадмия во внутренних органах и тканях лабораторных животных представлены в табл. 1, 2. Исследовались сердце, печень, почки, селезенка, мышечная и костная ткань.

Таблица 1

Содержание свинца в органах и тканях лабораторных животных, мг/кг

Группа	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Сердце	0,009±0,001	0,024±0,002**	0,006±0,001
Мышечная ткань	0,010±0,001	0,035±0,002***	0,009±0,001
Селезенка	0,008±0,001	0,012±0,002	0,002±0,001*
Печень	0,010±0,002	0,036±0,00364**	0,041±0,01**
Почки	0,007±0,001	0,077±0,004***	0,059±0,004***
Костная ткань	0,013±0,001	0,489±0,018***	0,418±0,009***

*p≤0,05; ** p≤0,01; *** p≤0,001.

Примечание. Здесь и далее. Контрольная группа – основной рацион (ОР); 1-я опытная группа – ОР + 15 мг Pb на 1 кг и 0,15 мг Cd на 1 кг (ТМ); 2-я опытная группа – ОР с ТМ и растительный экстракт – листья березы : хвоя сосны = 1:1.

В результате исследований установлено, что в сердце крыс 1 -й опытной группы произошло достоверное увеличение содержание свинца по сравнению с контролем на 67% (p≤0,01). Под действием детоксикантов у животных 2-й опытной группы концентрация свинца в сердце уменьшилась в 4 раза относительно 1-й опытной группы (p≤0,01).

Содержание свинца в мышечной ткани животных в 1-й опытной группе увеличилось в 3,5 раза относительной животных контрольной группы (p≤0,001). Во 2-й опытной группе

наблюдалось снижение содержания свинца по сравнению с 1-й опытной группой в 3,9 раза ($p \leq 0,001$).

В селезенке у животных 2-й опытной группы содержание свинца относительно 1-й опытной группы снизилось на 83,3 % вследствие применения детоксикантов ($p \leq 0,05$), уменьшение содержание свинца наблюдалось относительно контрольной группы на 75% ($p \leq 0,05$).

Концентрация металла в печени крыс увеличилась в 1-й опытной группе в 3,6 раза ($p \leq 0,01$). Во 2-й опытной группе крыс, получавших растительные экстракты, содержание свинца относительно 1-ой опытной группы не изменилось.

В почках животных в опытных группах содержание токсиканта превышало контрольное значение в 8,4–11,0 раз ($p \leq 0,001$). Однако применение растительных экстрактов уменьшило концентрацию свинца на 23,4% во 2-й опытной группе ($p \leq 0,05$) относительно животных, не получавших экстракты.

В костной ткани всех опытных групп крыс произошло достоверное увеличение свинца по сравнению с контролем в 32,2–37,6 раз ($p \leq 0,001$).

Таким образом, растительные экстракты существенно снижают концентрацию свинца в органах и тканях лабораторных животных.

Таблица 2

Содержание кадмия в органах и тканях лабораторных животных, мг/кг

Группа	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Сердце	0,0036±0,0005	0,0217±0,0011***	0,0017±0,0003
Мышечная ткань	0,0017±0,0003	0,0042±0,0005**	0,0027±0,0004
Селезенка	0,0023±0,0005	0,0048±0,0006	0,0017±0,0003
Печень	0,0021±0,0003	0,0665±0,0018***	0,0477±0,0021**
Почки	0,0061±0,0005	0,1544±0,0116***	0,0701±0,0041***
Костная ткань	0,0017±0,0002	0,0027±0,0004	0,0017 ± 0,0002

** $p \leq 0,01$;*** $p \leq 0,001$.

В результате исследований установлено, что в сердце крыс 1-й опытной группы произошло достоверное увеличение содержание кадмия в 6,0 раз по сравнению с контролем ($p \leq 0,001$). Под действием детоксикантов у животных 2-й опытной группы концентрация кадмия в сердце уменьшилась в 12,7 раз относительно 1-й опытной группы ($p \leq 0,001$).

Содержание кадмия в мышечной ткани животных в 1-й опытной группе увеличилось в 2,5 раза относительно крыс контрольной группы ($p \leq 0,01$) во 2-й опытной группе произошло снижение содержания кадмия по сравнению с 1-й опытной группой под действием детоксиканта на 35,7% ($p \leq 0,05$).

В селезенке у животных 2-й опытной группы содержание кадмия относительно 1-й опытной группы снижалось на 64,6% вследствие применения детоксикантов ($p \leq 0,05$).

Концентрация кадмия в печени крыс увеличилась в 1-й опытной группе в 31,7 раза по сравнению с контрольной группой ($p \leq 0,001$). У крыс 2-й опытной группы, получавших растительный экстракт, происходило уменьшение концентрации кадмия относительно животных 1-ой опытной группы вследствие действия детоксикантов – на 28,3% ($p \leq 0,05$).

В почках животных в опытных группах содержание токсиканта превышало контрольное значение в 11,5–25,3 раза ($p \leq 0,001$) по сравнению с животными контрольной группы. Однако применение растительных экстрактов уменьшило концентрацию кадмия у крыс 2-й опытной группы на 54,6% ($p \leq 0,05$) относительно животных 1-й опытной группы.

В костной ткани крыс 1-й опытной группы произошло увеличение кадмия по сравнению с животными контрольной группы в 1,6 раз ($p \geq 0,05$). У крыс 2-й опытной группы произошло уменьшение содержания кадмия в костной ткани относительно животных 1-й опытной группы на 37% ($p \leq 0,05$).

Таким образом, в результате исследований установлено, что растительные экстракты существенно снижают концентрацию кадмия в органах и тканях лабораторных животных.

Выводы: 1. Фоновое содержание кадмия в органах и тканях лабораторных животных

составляет 0,0017–0,0061 мг, свинца – 0,009–0,013 мг на 1 кг живой массы.

2. Установлено, что органы и ткани обладают избирательностью в аккумуляции свинца: костная ткань → почки → печень → мышечная ткань → сердце → селезенка. По степени накопления кадмия в органах и тканях крыс установлена следующая закономерность: почки → печень → сердце → мышечная ткань → селезенка → костная ткань.

3. Экстракт листья березы : хвоя сосны снижает концентрацию свинца и кадмия в органах и тканях лабораторных животных. Спиртовой экстракт уменьшает содержание свинца во внутренних органах опытных животных относительно животных, не получавших их (1-ой опытной группы) на 14,5-83,3%; содержание кадмия – на 27,2-92,2%.

СПИСОК ЛИТЕРТУРЫ

1. Владимиров Ю.А. Свободные радикалы в живых системах / Ю.А. Владимиров, О.А. Азизова, А.И. Деев, А.В. Козлов, А.Н. Осипов, Д.И. Рощупкин // Итоги науки и техники. Серия биофизика. – ВИНИТИ. - 1991. - Т.29. - №1. - С. 1–252.

2. Прида А.И. Природные антиоксиданты полифенольной природы (Антирадикальные свойства и перспективы использования) / А.И. Прида, Р.И. Иванова // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. - 2004. - №2. - С. 76-78.

3. Коваль Ю.И. О повышении пределов толерантности цыплят-бройлеров к экотоксикантам / Ю.И. Коваль // Экология, окружающая среда и здоровье человека: XXI век сб.статей по мат-лам II междунар. науч.-практ. конф., 2016. – С. 106-112.

4. Васильцова И.В Толерантность животных в условиях моделирования загрязнения среды тяжелыми металлами / И.В. Васильцова, Т.И. Бокова // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3 (23). – С. 120–124.

5. Ведерников Д.Н. Экстрактивные вещества листьев березы повислой *Betula pendula roth (Betulaceae). L.* групповой состав, состав летучих соединений и кислот эфирных экстрактов / Д.Н. Ведерников, В.И. Рощин // Химия растительного сырья. – 2012. – № 1. – С. 93–100.

6. Тарасова Е.М. Анализ химического состава хвои ели европейской *Picea* / Е.М. Тарасова, С.Д. Хижняк, А.Ф. Мейсурова, П.М. Пахомов // Журнал прикладной спектроскопии. – 2019. – Т. 86. – № 1. – С. 96–102.

УДК 579.222.2

ПОИСК МЕЗОФИЛЬНЫХ НЕФТЕРАЗРУШАЮЩИХ ПОЧВЕННЫХ БАКТЕРИЙ НА МЕСТЕ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОЙ СВАЛКИ НА ОКРАИНЕ Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Е. Н. Волкова, д-р с.-х. наук, проф.
А.Г. Здоровцева, магистрант
Высшая школа технологии и энергетики Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна
А.С.Галушко, канд. биол. наук, вед.науч.сотр.
ФГНБНУ Агрофизический институт

Аннотация. В статье авторы описывают исследования по получению накопительных и выделению чистых культур микроорганизмов-нефтедеструкторов из почвы, находящейся в зоне влияния несанкционированной свалки на окраине г. Санкт-Петербурга. В исследовании были использованы три вида углеводородов: нефть, гексадекан и толуол. В результате проведенных работ было получено 7 чистых культур мезофильных бактерий, способных разрушать указанные субстраты.

Ключевые слова: мезофильные нефтедеструкторы, нефтяное загрязнение, свалка, микроорганизмы, ремедиация почв.

Нефтяное загрязнение почвы, в отличие от водных источников является наиболее трудно ликвидируемым. Попадая в почву, нефть оказывает влияние как на состав, свойства

и режимы почвы, так и на всю населяющую ее биоту (растения, микроорганизмы, почвенные животные) и сопредельные с ней среды. Почвенная микрофлора являются постоянной частью экосистемы и принимает непосредственное участие в разрушении нефти. За счет нативной микрофлоры может происходить частичное самоочищение почв, но скорость процесса медленная и уменьшается с юга на север.

Один из способов устранения нефтяных разливов – биологический, подразумевающий использование штаммов микроорганизмов, способных благодаря наличию ферментных систем окислять углеводороды до воды и углекислого газа.

Биотехнологии очистки от нефтяного загрязнения с применением углеводородокисляющих микроорганизмов на сегодняшний день успешно развиваются. Изучение этих бактерий, комбинаций штаммов (так как монокультура не справится с нефтяным загрязнением, включающим в себя различные компоненты), их жизнеспособности и способов введения в загрязненную природную среду способно вывести на новый уровень борьбу с нефтяными загрязнениями. После биологической обработки нефтезагрязнения в почве остаются легко разлагающийся бактериальный белок, не требующий последующей утилизации, и нетоксичные продукты разложения нефти. Продукты жизнедеятельности бактерий и сами отмирающие бактерии легко усваиваются аборигенной микрофлорой, давая основу для формирования гумуса (при использовании препарата для очистки почвы) или образуя донный ил (в случае применения на воде). Эффективность очистки зависит от концентрации и вида нефтепродукта, гранулометрического состава почвы.

Для успешной ремедиации загрязненных техногенных грунтов является перспективным выделение чистых культур – представителей аборигенной микрофлоры, применение консорциума нескольких штаммов, разработка способов поддерживания их активности на загрязненных нефтью местообитаниях [1].

В зависимости от температуры среды обитания бактерии, деградирующие нефть, разделяют на физиологические группы: термофильные, мезофильные и психрофильные, так как именно температура является одним из основных факторов, влияющих на их жизнедеятельность и популяционную динамику.

Целью нашего исследования являлось выделение накопительных культур и чистых культур мезофильных микроорганизмов, способных окислять нефть и углеводороды (нефтедеструкторов), обитающих на месте свалки.

Методы исследований

Почва, которую исследовали на предмет присутствия мезофильных микроорганизмов, была отобрана в зоне несанкционированной свалки твердых коммунальных отходов на окраине г. Санкт-Петербурга в 2018 году с глубины 20 см. Проба № 2 была извлечена с тела свалки, а проба № 6 – фоновая (в 150 м от свалки).

Навеска почвы массой 0,3 г помещали в пробирку с 5 мл жидкой среды и вносили следующие субстраты: – нефть, гексадекан, толуол. В данном эксперименте использовали среду Ворошиловой-Дианової, подходящая для роста такого вида микроорганизмов [2]. Известно, что микроорганизмы обладают избирательными свойствами по отношению к различным составным частям нефти, в зависимости от структуры веществ и количества атомов углерода [3]. Вследствие того, что нефть представляет смесь линейных насыщенных и ароматических углеводородов, для выявления микроорганизмов, способных разрушать различные углеводороды, мы использовали в качестве субстратов нефть, гексадекан – линейный насыщенный углеводород, толуол – ароматический моноциклический углеводород.

Нефть вносили в объеме 50 мкл, гексадекан в объеме 90 мкл, толуол в объеме 30 мкл, гептаметилнонан (ГМН) – 500 мкл. Так как толуол является токсичным для живых организмов, для снижения токсичности применялся ГМН 98 %, который не может быть поглощен микроорганизмами, но делает толуол более доступным к усвоению. Инокулированные пробирки культивировали в термостате при + 28С. Схема эксперимента

изображена на рисунке 1.

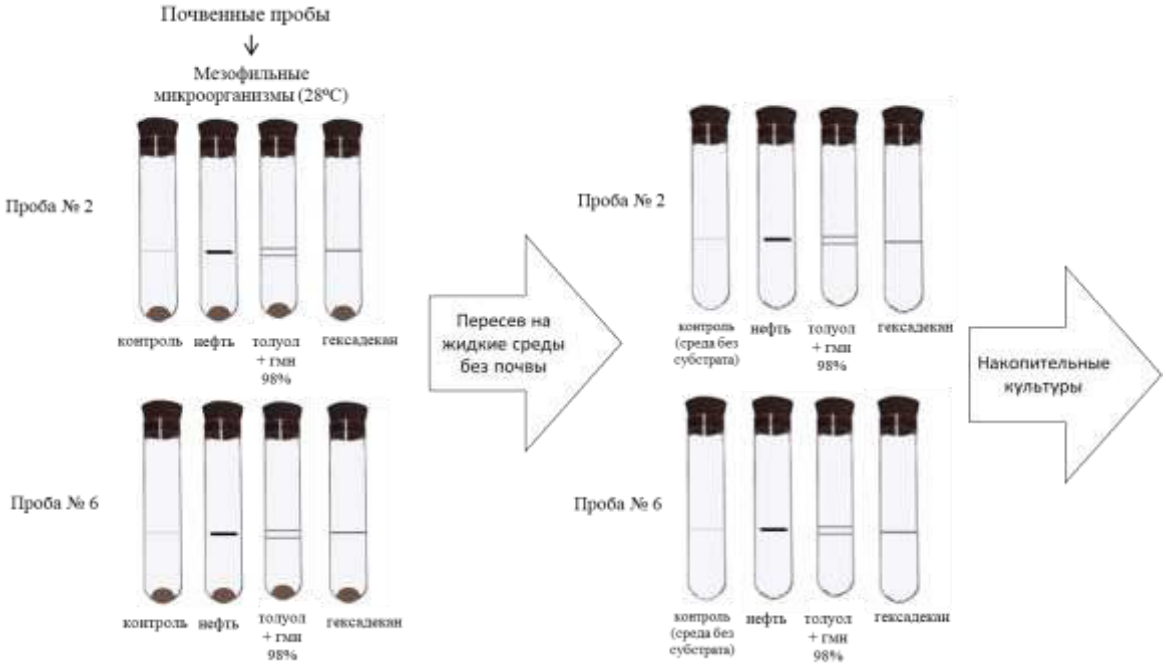


Рис. 1. Схема эксперимента

Чистые культуры мезофильных нефтедеструкторов выделяли в чашках Петри на твердой среде ГРМ, в состав которой входят:

1. Панкреатический гидролизат рыбной муки – 12 г/л;
2. Пептон ферментативный – 12,0 г/л;
3. Натрия хлорид – 6,0 г/л;
4. Агар микробиологический – 10,0±2,0 г/л.

Посев бактерий производили петлей (методом истончающегося штриха). По мере роста культур, извлекали отдельные колонии, которые высевали заново на твердую стерильную среду для получения чистой культуры. С чашек Петри культуры высевали в пробирки с твердой «скошенной» средой [4]. Для контроля чистоты культуры производили микроскопирование препаратов на микроскопе ZEISS, оснащенном фазово-контрастным устройством.

Результаты исследований

Для получения накопительных культур образцы почв инокулировали в жидкую среду с субстратами: нефтью, гексадеканом, толуолом с ГМН. Накопительная культура создается для того, чтобы увеличить концентрацию целевых бактерий. Рост в первом посеве на нефтяном субстрате составил 7 дней, на гексадекане – 9 дней, на толуоле с ГМН – 7 дней. При микроскопировании среды выросших культур с толуолом и ГМН, а также с нефтью были обнаружены подвижные палочки разных размеров, а с гексадеканом были обнаружены подвижные кокки.

Получение накопительных культур стабильно растущих за счет разрушения нефти было достигнуто путем последовательных пересевов на соответствующих субстратах. Микроорганизмы, растущие на нефти, были пересеяны 5 раз, на гексадекане – 3, на толуоле с ГМН – 1. Это было сделано для того, чтобы «отсеять» посторонние микроорганизмы, не являющиеся нефтеразрушающими. Полученные накопительные культуры микроорганизмов, стабильно растущие на использованных нами субстратах, были использованы для выделения чистых культур.

Выделение чистых культур углеводородокисляющих бактерий производили на твердой агаризованной среде ГРМ.

Методом истончающегося штриха были получены отдельные колонии, которые были пересеяны на «скошенные среды» ГРМ в пробирках. Таким образом, из накопительных культур, растущих на нефти, было получено – 3 штамма микроорганизмов,

на гексадекане – 3 штамма, на толуоле – 1 штамм. В дальнейшем была произведена проверка выделенных культур бактерий на способность к разрушению углеводородов методом пересева колоний со «скошенной» среды ГРМ в жидкую среду ВД с субстратами (таблица 1).

Таблица 1.

Получение чистых культур мезофильных нефтеразрушающих бактерий

Номер пробы	Субстрат	Получение накопительной культуры на среде ВД	Получение накопительной культуры на среде ГРМ	Получение чистой культуры на «скошенной» среде ГРМ	Посев чистой культуры на субстраты
2	Нефть (н)	+	+	2н – влажные кремовые колонии	2н
	Гексадекан (г)	+	+	2г1 – светлые желтоватые колонии, 2г2 – ярко-оранжевые колонии	2г1, 2г1
	Толуол + ГМН (т)	–	–	–	–
6	Нефть (н)	+	+	6н – светлые колонии с коричневым пигментом, 6н1 – колонии кремового цвета	6н, 6н1
	Гексадекан (г)	+	+	6г – белые сухие колонии	6г
	Толуол + ГМН (т)	+	+	6т – матовые колонии	6т

Для выяснения, какие именно компоненты нефти разрушаются при росте штаммов 2н, 6н, 6н1, требуются дальнейшие исследования.

Ввиду того, что расстояние между отобранными пробами было небольшим и контуры свалки оценивали приблизительно, велика вероятность, что в обеих пробах были обнаружены схожие микроорганизмы.

Таким образом, нами были получены накопительные культуры мезофильных нативных микроорганизмов, выделены чистые культуры, которые имели способность разрушать как нефть, так и отдельные углеводороды – компоненты нефти.

Существуют два приема биоремедиации посредством микроорганизмов: биостимуляция эндогенной углеводородокисляющей микробиоты и биоаугментация – внесение дополнительного количества микроорганизмов - нефтедеструкторов, в основном в виде биопрепаратов. Эффективным приемом биоремедиации является внесение в загрязненный объект микроорганизмов, устойчивых к естественным условиям восстанавливаемых территорий и обеспечивающих значительную степень деградации нефти и нефтепродуктов.

В перспективе полученные результаты могут послужить основой создания биопрепаратов для ремедиации нефтезагрязненной почвы в условиях Ленинградской области и г.Санкт-Петербурга.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев А. Ю., Смородина Е. А., Адаменко Л. С., Емельянова Е. К., Забелин В. А., Резников В. А., Шестопалов А. М. Поиск новых ассоциаций микроорганизмов – деструкторов нефти при низких положительных температурах // Электронный научный архив УрФУ. URL: http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/32732/1/brimnz_2012_03.pdf (дата обращения 05.02.2020).

2. Ворошилова А.А., Дианова Е.В. Окисляющие нефть бактерии – показатели интенсивности биологического окисления нефти в природных условиях. // Микробиология.- 1952.- Т. XXI, вып. 4. - с. 408 – 415.

3.Тимергазина И.Ф., Переходова Л.С. К проблеме биологического окисления нефти и нефтепродуктов

нефтеокисляющими микроорганизмами//Нефтегазовая геология. Теория и практика.- 2012.-Т.7.-№1.- с.1-28.
4. Руководство к практическим занятиям по микробиологии: Практ. пособие /Под ред. Н.С. Егорова. – 2-е изд. – М.: Изд-во Моск. ун-та. 1983. – 215 с.

УДК 631.95: 546.3

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ УЛУЧШЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО РЕСУРСА БАЗОВЫХ КОМПОНЕНТОВ ПРИДОРОЖНЫХ АГРОЦЕНОЗОВ ЗА СЧЕТ СНИЖЕНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ НЕКОТОРЫХ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Е.А. Высоцкая, д-р биол. наук, проф.
О.С. Барышникова, ст. преподаватель
Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Аннотация. В данной статье рассмотрены практические приемы улучшения биологического ресурса базовых компонентов придорожных агроценозов за счет снижения воздействия некоторых тяжелых металлов. Большое количество исследований посвящено изучению механизмов устойчивости растений к тяжелым металлам. Важная роль в адаптации растений к высоким концентрациям тяжелых металлов в окружающей среде принадлежит физиолого-биохимическим механизмам, поскольку способность растений поддерживать интенсивность фотосинтеза, сохранение оптимального водного режима и минерального питания обеспечивают их рост и развитие в неблагоприятных внешних условиях.

Ключевые слова: тяжелые металлы, устойчивость растений, сельскохозяйственные культуры, агроценоз.

Проблема улучшения биологического ресурса базовых компонентов придорожных агроценозов за счет снижение воздействия некоторых тяжелых металлов в последние годы занимает одно из центральных мест в теории и практике различных наук и областей знаний.

В настоящее время большое количество исследований посвящено изучению механизмов устойчивости растений к тяжелым металлам. Связано это с увеличением нагрузки на окружающую среду из-за возрастающего с каждым днем антропогенного воздействия, такого как быстрое развитие промышленности, резкое увеличение числа автотранспортных средств, возрастание количества вносимых в почву минеральных удобрений и т.п.

Появляется необходимость изучения устойчивости растений к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам, обеспечивающим функционирование большого числа разнообразных механизмов, действующих на разных уровнях организации.

Важная роль в адаптации растений к высоким концентрациям тяжелых металлов в окружающей среде принадлежит физиолого-биохимическим механизмам, поскольку способность растений поддерживать интенсивность фотосинтеза и дыхания на необходимом для жизнедеятельности уровне, а также сохранение оптимального водного режима и минерального питания обеспечивают их рост и развитие в неблагоприятных внешних условиях [2].

Придорожные агроценозы имеют значительную роль при загрязнении насаждений автотранспортом. Они служат природным препятствием на пути рассеивания тяжелых металлов, таких как кадмий, никель, хром, кобальт и свинец. За счет защитных полос уровень загрязнения понижается в 1.5-2.0 раза. Также для снижения отрицательного последствия распространения тяжелых металлов в природной среде используются мероприятия, которые направлены на предотвращение объектов загрязнения окружающей природы, внедрение новых методов с целью экологически безопасного влияния на окружающую среду, а также на пищу, используемую человеком и сельскохозяйственными животными.

Для нахождения наилучшего способа мобилизации потенциала почвы важно знать структуру грунта как показателя для того, чтобы попарно вводить специальную агротехнику с химической мелиорацией.

Для снижения химического загрязнения почв в промышленных зонах необходимо связать химическое загрязняющее вещество в недоступные для растений соединения, а также вести процессы к улучшению биогенного обогащения, разработать агротехнические и мелиоративные мероприятия

Рассмотрим несколько вариантов снижения загрязнения тяжелыми металлами:

- внесение органических удобрений, фосфатов, извести, гипса. Применение извести высоко результативно на высокобуферных, и с кислой реакцией, почвах. Известь и фосфоросодержащие соединения снижают проникновение в растения металлов – токсикантов и, тем самым, ухудшают поглощение элементов - метаболитов (Cu, Zn, Mn), приводя к образованию их дефицита, в то же самое время, снижая урожай сельскохозяйственных культур. При внесении органических удобрений в почву подвижность свинца (Pb) уменьшается. С течением времени органические удобрения минерализуются и поэтому не ясен иммобилизационнный эффект;

- увеличение pH способствует образованию подвижных соединений шестивалентного хрома, которые незначительно поглощаются и проявляют свою токсичность. Внесение в почву органических и минеральных соединений - один из способов детоксикации;

- внесение сорбента на загрязненную почву - эффективный метод для выращивания продукции, безопасной для здоровья. Содержание тяжелых металлов (Ni, Pb, Fe, Cu, Zn,) в растениях овса посевного, возделанного на почве с применением сорбента, не выходило за рамки предельно-допустимого коэффициента (ПДК), тогда как без сорбента превышало в 1.5-2.0 раза свой показатель.

- внесение азотных удобрений в почву значительно меняют подвижность тяжелых металлов, таких как кадмий (Cd), свинец (Pb), цинк (Zn) и др. Кадмий приобретает большую подвижность и становится доступным для растений при внесении сульфата аммония. При увеличении доз наблюдается увеличение подвижности элемента. При добавлении кальциевой селитры, кадмий становится малоподвижен или практически не подвижен при внесении известковоаммиачной селитры. Чем сильнее почва подкислена, тем сильнее подвижность кадмия.

Следует отметить, что одним из главных факторов плодородия почвы является реакция почвенной среды, которая регулируется внесением извести. Метод химической мелиорации почв, заключающийся во внесении известковых удобрений называется известкование. Этот процесс улучшает физические и физикохимические свойства; значительно снижает плотность сложения и сопротивление механическим обработкам, меняет структуру почвенного поглощающего комплекса, повышает фильтрационную способность.

Эффективным способом снижения тяжелых металлов является внесение удобрений, на основе кальция (Ca). В практике ведения сельскохозяйственного производства используя агротехнические приемы, регулируется подвижность тяжелых металлов. Внесение биогумуса и доломитовой муки понижают подвижность всех форм исследованных тяжелых металлов (кроме мышьяка), масса которого при известковании увеличивается.

К наиболее важным микроэлементам, оказывающим ощутимое влияние на рост и развитие сельскохозяйственных культур относится медь (Cu). В высокой концентрации медь может оказывать токсическое действие, которое вдвое выше, чем у цинка. Симптомы избытка меди проявляются в виде хлороза (нарушение образования хлорофилла в листьях и снижение активности фотосинтеза) [4, 6].

Признаки хлороза у растений проявляются при содержании в почве 0,7-1,1 кг/га меди, экстрагируемой водой. Существуют два вида реакции растений на избыток меди: латентное отравление, когда растение больше уже не может давать оптимальные приросты, а симптомы отравления почти не выявляются, и острое отравление, когда повреждение

растений резко выражено. Рядом исследователей установлена пороговая концентрация меди, токсичная для некоторых растений. Так, для овса к началу колошения токсично содержание меди 10-20 мг/кг, а для клевера красного в возрасте 6 недель 18,2 мг/кг. Такие концентрации уже могут ухудшить качество растений, еще не отражаясь на урожайности.

Молибден является незаменимым металокомпонентом многих ферментов. Он учавствует в углеводном, азотном и фосфатном обмене, повышает интенсивность фотосинтеза. Молибден мало токсичен для растений, даже если его вносят в больших количествах. С увеличением pH, количество молибдена в почве уменьшается, возрастает его подвижность и поступление в растение.

В малых дозах такой микроэлемент как никель (Ni) является незаменимым компонентом для роста растений. При недостатке этого компонента мочевина начинает накапливаться в тканях листа и постепенно разрушает клетки. Токсичность никеля для растения проявляется чаще всего на кислых почвах. Явления отравления характерны при его содержании в растительном материале в количестве 50 мг/кг. Токсичное действие на растения могут оказывать двухвалентные марганец и железо при высоком содержании их в почве, особенно при повышении кислотности и возникновения анаэробных условий [1, 3].

Фитотоксичность марганца находится во взаимозависимости от способности почвы проявлять свойства кислот, т.е от величины pH. Так, в почвах с pH ниже 5,5 - марганец находится в растворимой форме, а при pH 7,5 - превышение марганца ограничивается его подвижностью, в связи с образованием нерастворимых форм.

Поступление тяжелых металлов в растения возможно не только через почву посредством корней, но и при выпадении осадков из атмосферы на поверхность листьев.

Из путей поступления тяжелых металлов в растение следует отметить апопластический и симпластический.

Апопластический путь проходит по свободному пространству клеточных оболочек и межклеточных по принципу диффузии с потоками воды с растворенными в них веществами. Этим путем в растения могут поступать случайные, ненужные для нормального метаболизма элементы. Симпластический путь по непрерывной симпласме между клетками, носит избирательный характер, как правило, случайные и вредные соединения и ионы не перераспределяются в организме растений этим путем, так как блокируют момент проникновения в клетку [7].

По степени негативного воздействия на численность азотфиксирующих микроорганизмов тяжелые металлы на темно-серой оподзоленной почве расположены в следующий ряд: ртуть>свинец>медь>кадмий>стронций. Азотфиксирующая активность почвы при внесении тяжелых металлов не восстанавливалась даже спустя 90 суток после загрязнения. Однако в современной науке и практике существует ряд методов улучшения биологического ресурса базовых компонентов агроценозов за счет детоксикации тяжелых металлов.

Для снижения воздействия тяжелых металлов и улучшения биологического ресурса базовых компонентов придорожных агроценозов рассмотрим следующие практические методы:

1. Химическое осаждение.

К существенному снижению фитотоксичности большинства тяжелых металлов способствует образование в почве труднорастворимых солей. Так, обогащение почв растворенными соединениями ортофосфорной кислоты с одной стороны, повышает содержание фосфора в почве, улучшая тем самым ее плодородие, с другой способствует образованию нерастворимых соединений тяжелых металлов. При сильном загрязнении почв данный прием наиболее эффективен, так как для образования нерастворенного осадка нужна определенная концентрация, обеспечивающая образование насыщенного раствора соли того металла, осаждение которого нам необходимо добиться.

2. Известкование.

Кислотность развивается в почвах регионов с избыточным увлажнением, по этому метод «известкование» носит зональный характер и не является универсальным.

Известкование целесообразно применять на почвах только с повышенной концентрацией водорода, подвижного алюминия, железа, марганца. Известкование изменяет состав поглощенных катионов в твердой фазе почвы, водород в значительной степени замещается кальцием, при этом происходит нейтрализация среды. Нейтральная или близкая к ней реакция в почвенной среде активизирует деятельность бактериальной микрофлоры, как одного из базовых компонентов агроценоза, усиливает процесс биологического поглощения металлов, и если они интенсивнее процесса минерализации органического вещества в почве, наблюдается снижение подвижности металлов. Так же, известкование обогащает почву кальцием.

3. Использование антагонизма ионов химических аналогов.

В физиологии растений есть такое понятие как антагонизм ионов. При изучении минерального питания растений исследователи установили, что, повышая в питательном растворе концентрацию одного иона, можно наблюдать снижение или увеличение поглощения растениями других ионов. Зная это, можно регулировать поступление ионов в растения, уменьшая накопление токсических элементов.

4. Обогащение почв органическим веществом.

Для увеличения плодородия почв, являющихся значимым базовым компонентом агроценоза, необходимо внесение органических удобрений. При этом происходит снижение фитотоксичности многовалентных тяжелых металлов, препятствует их поступлению в растения.

При внесении данного вида удобрения важно учитывать происхождение и технологию подготовки к внесению в почву, так как удобрение имеет разное удобрительное и почвоулучшительное свойство.

5. Микробиологическое снижение токсичности тяжелых металлов.

В последнее время в сельскохозяйственном производстве особая роль принадлежит биотехнологиям. За счет применения различных микробиологических препаратов, усиливающих физиологические процессы в агроценозах, также возможно снижение активности отдельных тяжелых металлов. Однако это направление в настоящее время практике находится в стадии совершенствования.

6. Фиторемедиация.

Одним из способов эффективной очистки загрязненных тяжелыми металлами почв с помощью растений и ассоциируемых с ними микроорганизмов является фиторемедиация.

В настоящее время разработаны и рекомендуются разнообразные технологические приемы для детоксикации тяжелых металлов и ремедиации плодородия загрязненных почв.

Наиболее доступным и экономически эффективным признана фитоэкстракция тяжелых металлов из загрязненной почвы при возделывании специальных растений-фитоаккумуляторов и их использование в технологиях фиторемедиации почв, выращивание растений, которые в условиях загрязнения обеспечивают получение экологически безопасной продукции. Эффективность ее в научном плане связана с поиском и изучением растений, обладающих высоким коэффициентом накопления, скоростью отчуждения и коэффициентом фитоэкстракции тяжелых металлов; в производственном – в разработке технологии, связанной с выбором вида растения, интенсивностью и величиной отчуждаемого из почвенного покрова определенного вида поллютанта, ее экономической и энергетической обоснованностью.

7. Удаление тяжелых металлов из корнеобитаемого слоя почвы.

Если длительное время происходило загрязнение тяжелыми металлами из атмосферы, включая действие автотранспорта в придорожной полосе агроценозов, либо территория прилегает к крупным промышленным предприятиям, не имеющим эффективную очистку выбросов в атмосферу, необходимо определить глубину проникновения загрязнений тяжелыми металлами и, если она не велика, удалить загрязненный слой почвы с осваиваемой площади. При достаточной глубине плодородного слоя снятую почву можно заменить глубокой вспашкой. Это мероприятие целесообразно только тогда, когда устранен источник предыдущего загрязнения [5].

Однако, при проведении детоксикационных мероприятий, базовых компонентов агроценозов, необходимо учитывать, что почвенные бактерии также способны к аккумуляции металлов. Очистить окружающую среду не только от органических загрязнений, но и от неорганических способны различные группы микроорганизмов. Способность бактерий аккумулировать металлы, использована при разработке технологий микробиологического извлечения металлов из бедных и отработанных руд и микробиологической очистки сточных вод.

Микроорганизмы способны за счет внеклеточных полисахаридов, продуцируемых бактериями Zoogloea ramigera, экстрагировать ионы металлов меди, урана и кадмия из растворов.

В результате микробиологических окислительно-восстановительных реакций происходит уменьшение токсичности ионов металлов.

Так же очищение почвы, загрязненной тяжелыми металлами, происходит за счет поглощающей способности растений. Однако этот процесс протекает очень медленно.

Делая выводы, можно отметить, что тяжелые металлы, попадая в агроценоз, оказывают токсическое действие на все базовые компоненты агроценозов, включая почвы, микроорганизмы, сорные и культурные растения. Таким образом, для снижения воздействия тяжелых металлов и улучшения биологического ресурса базовых компонентов придорожных агроценозов необходимо использовать комплексный подход практических приведенных методов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вальков В. Ф. Плодородие почв и сельскохозяйственные растения: экологические аспекты / В. Ф. Вальков, Т. В. Денисова, К. Ш. Казеев, С. И. Колесников, Р. В. Кузнецов. - Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ,2008. - 416 с.. 2008
2. Высоцкая, Е.А. Научно-методические основы оптимизации продуктивности агроценоза в условиях почвенного загрязнения / Е.А. Высоцкая // Вестник воронежского государственного аграрного университета. - 2013. № 1. с. 31-34.
3. Высоцкая, Е.А. Оптимизация экологического состояния и функционирования базовых компонентов черноземных агроэкосистем восточной части ЦЧР в условиях повышенной антропогенной нагрузки / Е.А.//Высоцкая автореферат дис. д-ра биол. наук : 03.02.08 / Российский государственный аграрный университет. Москва, 2013.- 51с.
4. Высоцкая, Е.А. Практические подходы к регулированию качества и урожайности продукции растениеводства в агроценозах Воронежской области Высоцкая Е.А. // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. 2013. № 1. с. 43-47.
5. Высоцкая, Е.А. Прикладные проблемы рационального использования и воспроизводства биологических ресурсов агроценозов Воронежской области / Е.А. Высоцкая // Глобальный научный потенциал. -2013. № 2 (23). С. 65-67.
6. Мажайский Ю. А., Торбатов С. А., Дубенок Н. Н. Агроэкология техногенно загрязненных ландшафтов. Смоленск, 2003. 384 с.
7. Черезнова М. В. Влияние тяжелых металлов на почвенные микробиоценозы и их функционирование. Авторефер. дисс. /Черезнова кан. биол. наук.-. 1990.-17с.

УДК 504.064

КОНТРОЛЬ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ

А.И. Гаврюк, студентка
Н.В.Санникова, канд. с.-х. наук, доцент
Государственный аграрный университет Северного Зауралья

Аннотация. Загрязнение атмосферного воздуха происходит из-за попадания большого количества вредных компонентов, в твердом, жидком и газообразном состоянии. Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха в крупных городах является промышленность, автотранспорт, а также сельское хозяйство. Обязательное требование природоохранного законодательства РФ – это наличие на промышленных предприятиях

экологической документации, которая разрабатывается в строгом соответствии с направлением деятельности. В результате анализа данных по количеству и объемам загрязняющих веществ, источникам загрязнения установлено, воздействие на атмосферный воздух в результате деятельности предприятия. Источниками загрязнения атмосферного воздуха служат котельная, автотранспорт, спецтехника, электросварочный, шиноремонтный, покрасочный участки, автозаправочный пункт. В атмосферу в результате деятельности выделяется 39 загрязняющих веществ. На предприятии используется очистное оборудование.
Ключевые слова: загрязнение, атмосферный воздух, промышленное предприятие, загрязняющие вещества, источники, воздействие.

Загрязнение – это внесение в окружающую среду не характерных для неё веществ, отрицательно влияющих на качество жизни человека. Загрязнение атмосферного воздуха, в свою очередь, происходит из-за попадания большого количества вредных компонентов, в твердом, жидком и газообразном состоянии. Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха в крупных городах является промышленность, автотранспорт, а также сельское хозяйство [1]. Теплоэлектростанции, перерабатывающие заводы и, конечно же, крупные потоки автомобилей выбрасывают огромное «облако» загрязняющих веществ в атмосферу. В работах многих авторов отмечено воздействие промышленных, сельскохозяйственных предприятий и автотранспорта на атмосферный воздух [2-6].

Обязательное требование природоохранного законодательства РФ – это наличие на промышленных предприятиях экологической документации, которая разрабатывается в строгом соответствии с направлением деятельности [7]. На большинстве промышленных предприятий существует система производственного экологического контроля.

Объект исследований – ООО «Техмастер». Предприятие работает в 24 направлениях деятельности, в которые включены – аренда и управление собственным или арендованным нежилым недвижимым имуществом, а также оптовая и розничная торговля и транспортировка продукции по точкам сбыта. Деятельность предприятия осуществляется на двух площадках: первая, на которой расположены 10 теплых автостоянок и ещё 13 участков для технического обслуживания транспорта и производства (аккумуляторный, шиноремонтный, покрасочный, столярный, автозаправочный и др.) она находится в 56 м от жилой застройки; вторая, на которой размещена котельная, находится в 610 м от жилой застройки.

Источники загрязнения атмосферного воздуха на предприятии следующие:

Первый источник (организованный) – котельная, при сжигании природного газа в атмосферный воздух выделяется оксид и диоксид азота, оксид углерода и бенз(а)пирен. Котельная работает круглосуточно, 225 дней, 5400 час/год.

Второй источник (неорганизованный) – это автотранспорт и спецтехника в количестве – 31 шт. При движении автомобилей по стоянкам, участкам технического обслуживания и ремонта, а также при работе погрузчиков в атмосферу выделяются такие загрязняющие вещества, как оксид и диоксид азота, сажа, диоксид серы, оксид углерода, бензин и керосин.

Третий источник (организованный) – электросварочный участок, в результате проведения сварочных работ в атмосферу выделяются железа оксид, марганец и его соединения, хрома (IV) оксид, диоксид азота и оксид углерода.

Четвертый источник (неорганизованный) – шиноремонтный участок при проведении работ в атмосферный воздух выделяются ангидрид сернистый, углерод сернистый, бензин, пыль тонко измельченного резинового вылканизата.

Пятый источник (организованный) – покрасочный участок, при проведении покрасочных работ на участке в атмосферу выделяются: ксилол, толуол, этилбензол, спирт этиловый, спирт метиловый, метилацетат, этилцеллозоль, бутилацетат, этилацетат, формальдегид, ацетон, сольвент нафта, уайт-спирит, взвешенные вещества.

Шестой источник (неорганизованный) – автозаправочный пункт. При эксплуатации

АЗП в атмосферу выделяются смеси предельных углеводородов по фациям метан, гексан, предельные углеводороды C_{12}-C_{19}, непредельные углеводороды (по амилену), ароматические углеводороды (бензол, толуол, ксилол, этилбензол) и сероводород.

Всего в атмосферу в результате деятельности предприятия выделяется 39 наименований загрязняющих веществ: из них 1-го класса опасности – 2 (свинец и его неорганические соединения, хром), 2-го класса – 5 (бензол, кислота серная, марганец и его соединения и др.), 3-го класса опасности – 11 (железа оксид, метилбензол, оксид углерода и др.), 4-го класса – 10 (гексан, метанол, формальдегид и др.). Наибольшее количество из загрязняющих веществ составляют – диоксид азота (38,39 т/год), оксид углерода (110,03 т/год), оксид азота (6,23 т/год) (рис. 1).

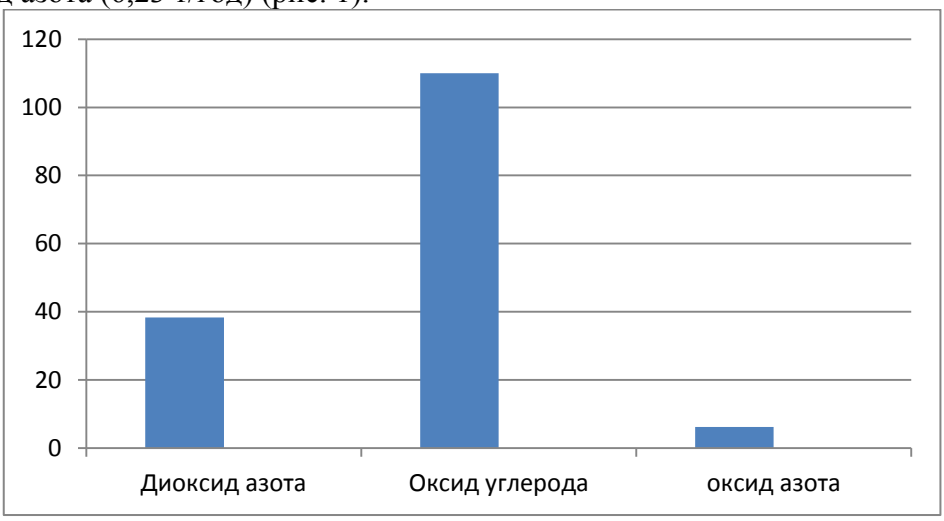


Рис.1 – Объем выбросов загрязняющих веществ, т/год

Проанализировав, количество загрязняющих веществ выбрасываемых в атмосферу отмечено, что основная масса выбросов приходится на жидкие и газообразные загрязняющие вещества – 155,5 т/год, на твердые приходится – 0,2 т/год. Стоит отметить, что 99% от всего объема выбросов приходится на котельную, которая выбрасывает – 154,3 т/год.

На предприятии используется очистное оборудование Циклон «ЦН-15» с эффективностью очистки – 98,3%. Циклон «ЦН-15» применяется для сухой очистки газов. Данный вид циклона полагается использовать когда имеется необходимость улавливания золы из дымовых газов; пыли, уносимой из сушилок; пыли, уносимой газом из аппаратов, в которых протекают процессы с взвешенными в газе частицами; пыли, образующейся при пневматической транспортировке материалов; для очистки загрязненного воздуха с начальной запыленностью до 400 г/м^3.

На очистку с помощью оборудования поступает лишь 0,4148 т/год загрязняющих веществ.

На любом предприятии, где расположены источники выбросов загрязняющих веществ наибольшую важность приобретают вопросы объективного контроля качества и регулирования состояния атмосферы. Для того чтобы обеспечить научно обоснованное управление качеством воздуха на этих территориях, необходима регулярная и оперативная информация о выбросах вредных веществ в атмосферу, об уровнях её загрязнения, их изменениях в течение длительного периода, а также о метеорологических условиях, сопутствующих распространению загрязняющих веществ в атмосфере. Только после учета всей необходимой информации можно наладить экологическую политику предприятия, а именно разработать и усовершенствовать мониторинг загрязнения воздушного бассейна конкретными типами антропогенных источников.

Общее руководство системой производственного экологического контроля на данном предприятии осуществляет генеральный директор. Руководство и координацию работ в сфере производственного экологического контроля главный инженер осуществляет

через инженера по охране окружающей среды, он же является ответственным лицом по экологическому контролю над охраной атмосферного воздуха и обращению с отходами.

Производственный экологический контроль осуществляется как самостоятельно, так и во взаимодействии с природоохранными органами федерального и регионального уровней на условиях и в порядке, предусмотренном действующим законодательством, заключенными соглашениями, а также с привлечением заинтересованных учреждения и организаций. Также предприятие сотрудничает со специально аккредитованными лабораториями для осуществления химико-аналитического контроля нормативов предельно допустимых выбросов на их источниках.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Санникова Н.В. Природопользование / Н.В. Санникова, А.В. Игловиков, Н.Г. Малышкин // Учебно-методическое пособие для студентов направлений подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», 20.03.02 «Природообустройство и водопользование». Тюмень, 2017. С.156.

2. Кармацкая А. К вопросу о загрязнении атмосферного воздуха (на примере города Тюмени) / А. Кармацкая, А. Зверева, О.В. Шулепова // Мир Инноваций. 2019. № 2. С. 3-6.

3. Ковалева О.В. Анализ состояния экологической нагрузки животноводства на природную среду / О.В.Ковалева // В сборнике: Актуальные проблемы экологии и природопользования Сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Под общей редакцией С.Ф. Сухановой. 2018. С. 109-113.

4.Санникова Н.В. Сельское хозяйство как элемент техносферы / Н.В. Санникова // В сборнике: Актуальные проблемы экологии и природопользования Сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Под общей редакцией С.Ф. Сухановой. 2018. С. 49-53.

5. Шулепова О.В. О влиянии автотранспорта на окружающую среду на примере города Тюмени / О.В. Шулепова, П.Т. Сидоров // Агропродовольственная политика России. 2018. № 3 (75). С. 45-47.

6. Хренова А.В. Воздухоохранная деятельность на промышленном предприятии Республики Казахстан / А.В. Хренова, Н.В. Санникова // Мир Инноваций. 2019. № 1. С. 45-50.

7. Санникова Н.В. Управление отходами производства на предприятии / Н.В. Санникова // Санникова Н.В. // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. 2015. № 3 (29). С. 152-157.

УДК 719:504.75 (470.57)

ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ ЯНАУЛЬСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Э.В. Гилимшина, студент
А.Д. Лукманова, канд. с.-х. наук, доцент
Р.И. Абдульманов, канд. с.-х. наук, доцент
Башкирский государственный аграрный университет

Аннотация. Статья посвящена особо охраняемым природным территориям Янаульского района Республики Башкортостан. А также проблемам района, с которыми пришлось столкнуться во время функционирования охраняемых территорий, и пути их решения в данном аспекте.

Ключевые слова: особо охраняемые природные территории, экология, рациональное природопользование, охрана

Янаульский район – один из крупных промышленных и сельскохозяйственных районов Республики Башкортостан. Расположен на северо-западе Республики Башкортостан, граничит на севере с Пермским краем, на западе с Удмуртской Республикой, а так же с Краснокамским, Бураевским, Калтасинским, Татышлинским районами РБ [1].

Общая площадь района составляет 209381 га, в том числе земли сельскохозяйственного назначения - 142278 га, земли лесного фонда - 55805 га, земли

промышленности – 2756 га. Среди этих земель выделяются такие земли, которые относятся к категории особо охраняемых природных территорий [2].

В настоящее время эти земли определяются Федеральным Законом «Об особо охраняемых природных территориях», принятым Государственной Думой 15 февраля 1995 г. Согласно закону, особо охраняемые природные территории – это участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют свое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, которые изъяты решениями органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим специальной охраны [3].

Применительно к Янаульскому району, имеются утвержденные особо охраняемые природные территории, такие как заповедники, государственные природные заказники, национальные и природные парки, памятники природы, дендрологические парки и ботанические сады, лечебно-оздоровительные местности и курорты, водоохранные зоны рек и других водоемов (табл.1).

Таблица 1

Водоохранные зоны рек Янаульского района

Название, категория	Площадь, га	Объекты охраны	Назначение
Водоохранные зоны малых рек бассейна р. Быстрый Танып	1800,3	Долинные природные и полуприродные экосистемы	Водоохранно-защитное значение
Водоохранные зоны малых рек бассейна р. Буй	11 762	Долинные природные и полуприродные экосистемы	Водоохранно-защитное значение

Всего по району водоохранная зона составила 13 562,2 га. Согласно Водного Кодекса РФ на этих землях запрещено использование сточных вод в целях регулирования плодородия почв; размещение кладбищ, скотомогильников, объектов размещения отходов производства и потребления, химических, взрывчатых, токсичных, отравляющих и ядовитых веществ, пунктов захоронения радиоактивных отходов и др [4].

Также в районе имеются ценные природные территории, перспективные для учреждения различных категорий охраняемых природных территорий (табл. 2).

Таблица 2

Ценные природные территории Янаульского района

Название, категория	Площадь, га	Объекты охраны	Назначение
Долина и приречные леса р.Пизь + долина и приречные леса по р.Гарейка	2000 + 600	1.Долинные и террасные природные комплексы (липовые, еловые, березовые леса, болота, луга) большой экологической значимости (водоохранное, рыбохозяйственное, почвозащитное, берегозащитное, санитарное и др.) с высоким биоразнообразием. 2.Местообитания фоновых и редких видов животных и растений (осока магелланская, зимолюбка зонтичная).	1. Восстановление, охрана и рациональное использование лесов и их экологической роли. 2.Территория перспективная для проектирования запретных полос лесов по берегам р. Пизь, водоохранных зон и малых особо охраняемых природных территорий на особо ценных участках (клюквенные болота, гнезда хищных птиц и др.) 3.Значение экологического коридора.
Чеганкульские сосняки	406	1. Редкие типы сосняков с примесью лиственницы и можжевельника на песчаных почвах (боры зеленомошники, черничники и др.).	1. Восстановление, охрана и рациональное использование одних из последних сохранившихся естественных сосняков в Буйско-Пизьском

		2. Местообитания фоновых и редких видов животных и растений (зимолюбка зонтичная, брусника, ястребинка волосистая и др.).	междуречье. 2. Территория перспективная для учреждения заказника с мягким режимом использования (выборочные рубки).
Вершина Кармановского водохранилища	1600	1.Липовые и другие мелколиственные леса, имеющие важное экологическое значение. 2. Местообитания фоновых и редких видов животных и растений.	1. Восстановление, охрана и рациональное использование лесных и водных угодий. 2. Охрана биоразнообразия. 3. Территория перспективная для учреждения комплексного заказника.
Баймановский лес + Чаршадынский лес + Ново-Варяшский лес	566 + 617 + 336	1. Коренные варианты широколиственно-темнохвойных лесов. 2. Местообитания фоновых и редких видов животных и растений.	1. Восстановление, охрана и рациональное использование редких типов лесных сообществ. 2. Охрана биоразнообразия. 3. Территория перспективная для учреждения заказника.

Также в Янаульском районе выделены защитные леса Государственного лесного фонда, а именно: запретные полосы лесов, зеленые зоны городов и населенных пунктов, леса зон округов санитарной охраны, особо защитные участки леса. Их общая площадь составила 26989 га. Они играют водоохранно-защитное, санитарно-гигиеническое, рекреационное, хозяйственное, почво-полезащитное назначение.

Суммарная площадь существующей сети особо охраняемых природных территорий по району составила 46676, 3 га. Но как любой вид деятельности охраняемые территории столкнулись с некими проблемами.

Во-первых, это недостаток или неудовлетворительное бюджетное финансирование. Для успешного функционирования важно обеспечить не только государственную поддержку их деятельности, но и активное участие общественных организаций и граждан района в процессе их формирования [5].

Например, общественные организации, юридические лица могут оказать финансовую поддержку и даже помощь в организации, охране, использовании особо охраняемых природных территорий.

Во-вторых, слабость функционирования инспекторской охраны, научных отделов, так и взаимодействие государственных органов управления и контроля с ведущими научно-исследовательскими учреждениями, вузами, школами.

Это позволит реализовать принципы системного и комплексного подхода к созданию и совершенствованию сети особо охраняемых природных территорий. Уфимский государственный нефтяной технический университет и организованный им совместно с администрацией Орджоникидзевского района г. Уфы, Фонд поддержки современных образовательных технологий, активно внедряют интегрированную многопредметную модель изучения экологии в подшефном физико-математическом лицее, формируемом на базе уфимской СШ № 83, в составе школ г. Уфы и районов РБ, а также на подготовительном отделении [6].

Законодательством Российской Федерации устанавливается уголовная ответственность за нарушение режима особо охраняемых природных территорий. Вред, причиненный природным объектам и комплексам в границах особо охраняемых природных территорий, подлежит возмещению в соответствии с утвержденными в установленном порядке таксами и методиками исчисления размера ущерба, а при их отсутствии - по фактическим затратам на их восстановление.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бадамшина Е.Ю., Проблемы реализации федерального закона «О землеустройстве» в условиях проводимой земельной реформы в Республике Башкортостан. В сборнике: Повышение эффективности и устойчивости развития агропромышленного комплекса Материалы Всероссийской научно-практической конференции в

рамках 15 международной специализированной выставки «Агрокомплекс 2005». Министерство сельского хозяйства РБ и РФ. Башкирский государственный аграрный университет, Башкирская выставочная компания. 2005.с.67-69
2. Губайдуллина Г.Р., Совершенствование организационно-экономического механизма управления землями сельскохозяйственного назначения (на материалах республики Башкортостан), автореферат диссертации кандидата эконом. Наук/гос. университет по землеустройству, Москва, 2012.
3. Федеральный закон от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ "Об особо охраняемых природных территориях"
4. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 № 74-ФЗ (ред. от 02.08.2019)
5. Кутлияров, А.Н. Современные проблемы организации использования и охраны земель в Республике Башкортостан / А.Н. Кутлияров, Д.Н. Кутлияров // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. - 2017. - № 5. - с. 57-60.
6. Япаров Г.Х. Проблемы рационального использования земельного фонда Республики Башкортостан. В сборнике: / Социально - экономические проблемы развития аграрной сферы экономики и пути их решения. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 85-летию Башкирского государственного аграрного университета. Уфа, БГАУ. 2015. с. 377-389.

УДК 664.6

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «ЯКТЫ-КУЛЬ»

Г.М. Гильманова, студентка
А.Д. Лукманова, доцент
Р.И. Абдульманов, доцент
Башкирский государственный аграрный университет

Аннотация. В данной статье рассмотрен памятник природы озеро Якты-куль, условия для организации отдыха в нем, его экологические проблемы и пути их решения.

Ключевые слова: озеро, памятник природы, туризм, природа, окружающая природная среда, экология.

В настоящее время объекты отдыха и туризма в Абзелиловском районе РБ сосредоточены в районе озера «Якты-Куль».

Уникальный природный комплекс, как акватории озера, так и окружающей его территории привлекает внимание ученых и природоохранную общественность.

Постановлением Совета Министров Башкирской АССР от 17 августа 1965 г. №465 «Об охране памятников природы Башкирской АССР» озеро Якты-Куль было объявлено памятником природы геологического профиля. Обоснованием его организации явилась необходимость сохранения всего природного комплекса самого глубоководного в республике озера и обитающих в нем редких видов. Особая форма сига и малая комошка обитают в республике только в озере Якты-Куль.

Необходимо соблюдать следующий природоохранный режим:

- запрет любого загрязнения водоема, в том числе мытье автотранспорта на берегу, пастьба скота и т.д.);

- запрет использования воды для орошения;

- запрет любой иной хозяйственной деятельности, приводящей к изменению гидрологического режима озера и его загрязнению, ухудшению условий существования рыб, но в тоже время разрешен свободный доступ граждан, любительское рыболовство, научные изыскания.

Научно-исследовательским центром «Наследие» в 2005 году был выполнен проект «Объекты культурного наследия (памятники археологии) территории курортного района Якты-Куль: анализ архивных материалов и программы научно-исследовательских и проектно-изыскательских работ».

В результате проведенных изысканий определено, что всего на территории курортного района «Якты-Куль» 19 памятников археологии, из них 13 стоянок, 1 поселение, 3 местонахождения и 2 одиночных кургана. Все они приурочены к берегам озер

Якты-Куль, Сабакты, либо находятся в непосредственной близости к ним. Практически все выявленные памятники относятся к эпохе камня.

Вне побережья озер Якты-Куль и Сабакты археологическая разведка как таковая не проводилась и поэтому для учета всех памятников, их картографирования и разработки охранных зон необходимо полноценное обследование территории как в границах всего района, так и в границах генерального плана.

Живописная природа Восточного склона Урала, реки и озера привлекают сюда круглый год тысячи отдыхающих. Поток отдыхающих с каждым годом возрастает. Существующие дома отдыха, турбазы, пионерские лагеря не в состоянии обеспечить рекреационные потребности всех желающих.

Оценка условий для организации отдыха в Якты- Куль производилась:

- по природным факторам (климат, рельеф, растительность, гидрография);
- по наличию зеленых зон вокруг населенных пунктов;
- по наличию заказников, заповедников и других природных объектов, охотничьих и рыболовных угодий;
- по наличию природных и культурных объектов туризма;
- по социально-экономическим факторам (транспортная доступность, близость к населенным пунктам, частные инвестиции);
- по экологической ситуации;
- по наличию бальнеологических ресурсов.

По климатическим условиям район относится к благоприятным –

рекреация и более благоприятная и благоприятная – летняя рекреация. Комфортными являются условия для зимнего отдыха и туризма.

Сложившаяся система расселения в соответствии с основными направлениями развития района трансформируется путем ограничения роста крупной существующей курортно-рекреационной местности «Якты-Куль», развития новых рекреационных местностей лечения, отдыха и туризма, укрупнения мест расселения обслуживающего персонала, а также изменения функциональной направленности развития отдельных градостроительных образований.

В пределах округа и зон санитарной охраны курорта Якты-Куль согласно «Положению о курортах» от 5 сентября 1973 года N 654 следует поддерживать режим, обеспечивающий высокие санитарно-гигиенические показатели и сохранение природных лечебных факторов курорта.

С начала 50-х годов XX века, с появлением баз отдыха, в том числе и санатория, в официальных документах его стали именовать Якты-Кулем — за чистоту, прозрачность, неописуемую красоту. К сожалению, за последние несколько лет «легендарным» оно стало и по другим причинам. По наблюдениям, мусор не доезжает до места доставки, а вывозится в необорудованные места свалок близ поселка Геологоразведка (в юго-восточной части подножья горы Кутукай). Из-за отсутствия ограждения мусор разносит ветром по всей округе. В последние два года были случаи отравления в связи с этим личного скота жителей. Строительство объектов в курортной зоне ведется строго в соответствии с законом. Картина будет неполной, если не сказать об отношении к озеру со стороны отдыхающих. Позагорать на пляже, поплавать в выходные дни приезжают десятки тысяч человек. Если каждый из них бросит только одну упаковку от сигарет, бутылку — вмиг образуется мусорная свалка. К сожалению, и среди местного населения есть подобные отдыхающие. Все это требует самого пристального внимания и контроля местной власти, а его, увы, не хватает.

Нужно провести проверки на предмет загрязнения берега озера, берег очистить от свалок и мусора, так как несанкционированные свалки, их долгое складирование может навредить почве и водоему.

Особое внимание нужно обратить на охрану озер Безымянное-1 и Безымянное-II, содержащих лечебную грязь; лечебного пляжа; на чистоту воздушного бассейна, почвы, сохранение ландшафтов, лесопарковой зоны курорта и других факторов, необходимых для

успешного лечения больных на курорте. Озеро «Якты – Куль» один из живописнейших памятников природы Республики Башкортостан и наша задача сберечь его для будущих поколений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бадамшина Е.Ю. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество сена бобово - злакового агрофитоценоза. Аграрный вестник Урала. 2012. №1(93). С. 13-15.
2. Бадамшина Е.Ю. Назревшие вопросы правового обеспечения развития земельной реформы в России и в Республике Башкортостан. В сборнике: Перспективы агропромышленного производства регионов России в условиях реализации приоритетного национального проекта «Развитие АПК» материалы всероссийской научно-практической конференции в рамках XVI Международной специализированной выставки «АгроКомплекс - 2006». Уфа.
3. Г.Р. Губайдуллина, И. Д. Стафийчук, И. М. Шеляков. В сборнике: Землеустройство и кадастры: исторический опыт, научно-образовательные технологии, инновационные практики Сборник трудов Всероссийского научно-методического семинара. 2016. С.
4. Губайдуллина Г.Р. Совершенствование организационно-экономического механизма управления землями сельскохозяйственного назначения (на материалах Республики Башкортостан). Автореферат дис. … кандидата экономических наук / Гос. ун-т по землеустройству. Москва, 2012.
5. Кутлияров, Д.Н. Повышение эффективности использования сельскохозяйственных земель / Д.Н. Кутлияров, А.Н. Кутлияров, Р.Ф. Кутлиярова // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Башкирского государственного аграрного университета, в рамках XXV Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2015». Аграрная наука в инновационном развитии АПК. Изд. БГАУ. - 2015. С. 226-230.
6. Справочник проектировщика «Районная планировка». Москва, Стройиздат, 2015г.

УДК 504.4.054

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ГИДРОСФЕРЫ

Гладущенко Т.А., бакалавр
Орехова В.И., старший преподаватель
Кубанский государственный аграрныйуниверситет имени И.Т. Трубилина

Аннотация. В статье рассмотрены основные факторы загрязнения гидросферы. Их влияние и классификация.

Ключевые слова: вода, водный ресурс, химическое загрязнение ,антропогенное загрязнение, гидросфера.

Питьевая вода относится к стратегическому ресурсу. Не все страны мира обладают достаточным объемом пресной питьевой воды, используемой в целях водоснабжения. В первую десятку входят страны с развитой экономикой и инвестиционной привлекательностью в данную отрасль.

Таблица 1

Долгосрочный среднегодовой объем поверхностных вод.

Страна		Поверхностные воды ($10^9\ м^3$/год)	
		2017	2012
1.	Бразилия	5661,0	5661,0
2.	Российская Федерация	4036,0	4036,0
3.	Канада	2840,0	2840,0
4.	Китай	2712,0	2712,0
5.	США	2662,0	2662,0
6.	Колумбия	2145,0	2145,0
7.	Индонезия	1973,0	1973,0
8.	Перу	1641,0	1641,0
9.	Индия	1404,0	1404,0
10.	Мьянма	992,1	992,1

Сохранение качества природной воды является приоритетной программой во всем мире, но многие страны имеют низкий экономический уровень и культуру использования данного ресурса. Следовательно, на сегодняшний день наиболее важной проблемой человечества является загрязнение воды в России и во всем мире. К сожалению, глобальный прогресс имеет не только положительные стороны, такие как высокие технологии, прорыв в медицине и т.д. но он также представляет огромную опасность многим территориям на нашей планете, которые загрязняются с огромной скоростью. Печальным примером загрязнения является река Ганг, находящаяся в Индии. Ежедневно в водоем попадают тонны жидких отходов из находящихся рядом предприятий и фабрик, на берега водоема выбрасывают пластиковый и другой мусор и производят стирку одежды. На данный момент поверхность реки покрывается слоем мусора и химической пленки, из-за которых все живое умирает, а мощная река становится болотом.

Основными источниками загрязнения водной среды являются:

-Попадание в гидросферу частично или совсем неочищенных сточных вод;

-Смыв в водные объекты загрязнителей поверхностным стоком;

-Попавшие в подземные воды растворенные загрязнители;

-Вымывание из атмосферы загрязнителей посредством осадков;

-Утечка нефтепродуктов при авариях. [1]

Одним из наиболее опасных загрязнений является промышленный и коммунально-бытовой сброс сточных вод. В экосистему попадают такие опасные вещества как нефть, тяжелые металлы, СПАВ и другие, Что приводит к непосредственному ее загрязнению

При попадании нефтепродуктов в водный источник, на его поверхности появляется пленка, препятствующая проникание воздуха и солнечного света. [3]

При стекании с поверхности городской территории атмосферные осадкитакже являются опасным источником загрязнения поверхностного стока. Вместе с дорожной пылью смываются выхлопы автомобилей, бытовые химические средства и др. Масштабы загрязнения зависят от количества промышленных предприятий, общего состояния дорог, плотности населения, санитарно-технического состояния территории. [1,4]

С сельскохозяйственных территорий во время выпадения осадков в виде дождя в водные объекты попадают различные отходы минеральных и органических удобрений, пестицидов, что приводит к загрязнению биогенными веществами

Детальное изучение характеристик стока поможет определить качественный и количественный состав загрязнений ливневых стоков и разработать мероприятия по их сокращению и контролю. Нормативными документами определены три основных способа контроля качества стоков: контроль источников загрязнения, контроль на месте загрязнения и контроль в точке сброса стока. [4]

Загрязняющие вещества поступают в воду из естественных и антропогенных источников.Под естественными источниками понимается: продукты жизнедеятельности организмов, разрушенные горные породы и т.д. Более опасным считается антропогенное загрязнение воды. К нему относится развитие и деятельность промышленности и сельского хозяйства.

Согласно международной классификации загрязняющие вещества делятся на категории в зависимости от степени опасности для окружающей среды и здоровья человека и подразделяются на следующие классы: [2,3]

1 класс - особо опасные вещества (бензин , ртуть и пр.);

2 класс - опасные вещества (хлор, сероуглерод оксид кадмия и пр.);

3 класс - мало опасные вещества (пыль, цинк и пр.);

4 класс - не опасные вещества (аммиак, оксиды углерода и пр).

С учетом вредности веществ действуют лимиты на сбросы в водоемы. Их превышение наказывается штрафами.[2]

Главными причинами постоянного загрязнения поверхностных водоемов являются:

- сброс неочищенных вод и недостаточное развитие канализационных сетей в городах и крупных населенных пунктах;

- неполноценная работа станций очистки из-за высокого износа технологического оборудования, гидравлической перегрузки, отсутствие дополнительных чистящих элементов в конструкциях;

- отсутствие очистки дождевых ливневых вод в населенных пунктах;

-чрезмерное загрязнение водных источников по причине аварий и различных стихийных бедствий.

На сегодняшний день в мире есть реки, вода в которых крайне опасна для жизни живого организма. К таким рекам относятся: река Волга – Российская Федерация, река Матанса – Аргентина, река Буриганга – Бангладеш, река Миссисипи – США. [4]

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Соловьева И.А., Орехова В.И.Влияние сточных вод на экологию водных источников Динского района/В сборнике: Вестник научно-технического творчества молодежи Кубанского ГАУ. Сборник статей по материалам научно-исследовательских работ: в 4 томах. Составитель А. Я. Барчукова, Я. К. Тосунов; под редакцией А. И. Трубилина, ответственный редактор А. Г. Кощаев. 2017. С. 34-38.

2. Орехова В.И., Веретина Е.А.Использование гидроволнового метода при водоподготовке и очистке сточных вод/В сборнике: Итоги научно-исследовательской работы за 2017 год. Сборник статей по материалам 73-й научно-практической конференции преподавателей. 2018. С. 217-218.

3. Павлюченков И.Г., Саркисян В.А., Орехова В.И.Экологическая проблема окружающей среды/В книге: Горинские чтения. Наука молодых - инновационному развитию АПК. Материалы Международной студенческой научной конференции «Горинские чтения. 2019. С. 72-73.

4. Мамась Н. Н. Прибрежно-водные экосистемы равнинной территории Краснодарского края / Н. Н. Мамась // Научный аспект.–.Самара, 2015.– Т. 2. – № 1. – С. 180 – 182

УДК 712.3/.7 (571.51)

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОПЛАСТИКИ НА ОБЪЕКТАХ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ В УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЕ

Д.С. Гончарук, магистрант
А.А. Ермолина, магистрант
И.Н. Тарасова, канд. экон. наук, доцент
Сибирский государственный университет науки и технологий им. акад. М.Ф. Решетнева

Аннотация. Рассмотрены основные методы и функции геопластики в ландшафтном строительстве. Приведена экономическая оценка применения геопластики в сквере города.

Ключевые слова: геопластика, устройство холмов, город

Ландшафтный дизайн городских пространств – это создание единой среды, которая объединяет и сочетает природные особенности рельефа и малых архитектурных форм, скульптур и освещения.

На сегодняшний день ситуация с благоустройством городов показывает, что озеленение не всегда является доминантой при проектировании городских пространств. Большая часть территории общественных пространств отводится под мощение [1]. Оставшаяся часть территории, в большинстве случаев, не соответствует благоприятным почвенным условиям для роста растений. Для решения данной проблемы можно прибегнуть к альтернативному методу озеленения – создание искусственных рельефов.

Создание геопластики – это один из самых древних способов формирования и пластической обработки рельефа путем искусственного создания его форм с учетом эстетических и функциональных требований объекта. В этом случае предметом трансформации и строительного материала является земля. Геопластика, является эффективным средством преобразования существующего ландшафта, которое позволяет изменить однообразие равнинной местности скрыть нежелательные постройки, создать шумоизоляцию и придать объемность рельефу, иллюзию уединения и погруженности в

природную среду. Еще одной привлекательной стороной применения геопластики – это экологичное и безотходное использование выборки и не пригодного для земледелия грунта [2].

К основным методам геопластики относятся: террасирование участка, подпорные стенки, искусственные холмы и ступени.

Террасирование участка – это формирование горизонтальных уступов (террас), укрепленных подпорными стенками. Такое проектное решение поможет защитить землю от почвенной эрозии, а подпорные стенки предотвратят размывание почвы.

Подпорные стенки – укрепление крутых откосов и склонов, сопряжение одного участка с другим. Материал подпорных стенок: природный камень, бетон, кирпич, дерево.

Искусственные холмы – художественно-архитектурного изменения рельефа. Для их создания используются не все материалы. Совершенно не подходят глина и торфяная почва из-за своей способности изменять объём при повышении влажности, а также гумус, по причине содержания большого количества органических веществ, которые будут постепенного разлагаться, уменьшая объём почвы, что способствует проседанию холма [3]. При устройстве холмов землю насыпают послойно. Каждый слой толщиной 30-40 см утрамбовывается и поливается. Готовый холм надо оставить на зиму и заниматься его оформлением только через год. Это делается, чтобы исключить возможность просадки грунта. Закрепление холмов проводится геосеткой (рулонный сетчатый материал из полимерных или синтетических нитей, покрытых защитным слоем) и георешеткой (объемная сотовая конструкция из полимерных или синтетических лент, скрепленных между собой в шахматном порядке). Для быстрого озеленения холма отлично подходит рулонный газон.

Ступени – длинные и крутые лестницы должны обеспечиваться перилами. Для людей с ограниченными возможностями, передвигающихся в колясках, ступени заменяются пандусами. Для ступеней нужна опалубка, которая делается из досок или гибкой фанеры, закрепленной колышками, чтобы держать форму. В эту опалубку заливается раствор на готовую подушку из утрамбованного гравия. После застывания раствора, опалубку снимают. Если лестница не несет большой нагрузки, ее можно сделать облегченной – из грунта [2].

Композиция рельефа в ландшафтном проектировании городского пространства, рассматривает несколько уровней: градостроительный и локальный уровень. На уровне градостроительном рельефом определяется планировочная структура населенных мест, выраженная регулярностью, живописностью, композиционной идеей, озеленения дорог, районов, площадей, транзитных пешеходных маршрутов и других планировочных элементов. На локальном уровне ландшафтного проектирования осуществляется формирования архитектуры отдельных районов, скверов, транзитов и т.д. [4].

Территориальные единицы выделяются по наиболее типичным или важным критериям, отражающим физиономические, экологические и функциональные особенности участка. В каждом конкретном случае принимается свой набор критериев. В то же время не исключено, что для разных объектов с одним типом местности может быть принят общий набор критериев. Так, для равнинных условий нужно выделять малейшие перепады рельефа. Для склонов — участки с различными уклонами, создающими разные возможности их доступности и освоения, для оврагов – их морфологические составляющие.

Определение визуальных связей – это учет и фиксация видовых точек, выявление воспринимающихся с них пейзажей и оценка их значения для парка. Интересные виды необходимо сохранить и использовать в структуре парка, нежелательные объекты устранить или изолировать. Особо выделяются участки, многократно попадающие в створ видовых лучей из различных точек. Внутренние виды характерны для отрицательных форм рельефа, внешние – для положительных. Часто именно внешние виды, воспринимающиеся с повышенных отметок, определяют облик парка [5].

Холмы, выполненные методом геопластики, применяются в ландшафтном дизайне. Наклон и высота холма должны быть эстетически схожи с площадью территории, благодаря

чему сохраниться естественность. Вместо геопластики можно сделать рокарий на небольшой возвышенности или альпинарий, тем самым придать городскому пространству легкости.

При создании геопластики следует учесть особенности участка, чтобы изменения рельефа не навредили природе. Создание геопластики не рекомендуется при высоком уровне грунтовых вод, рыхлости почвы, наличии большого количества деревьев, которые нельзя вырубить, а также при сейсмической активности.

Существует зимняя геопластика, которая ориентирована на использование зимних атрибутов: снег, лед с последующим формированием зимних форм, которые имеют свою направленность и функции. Зимняя геопластика дифференцирована на детскую, художественно-эстетическую и функционально-рекреационную. Объектами детской зимней геопластики могут служить игровые площадки, горки, сооружения, сделанные изо льда, а также естественные холмы и возвышенности, преобразованные под спуски. Художественно-эстетическое зимнее направление геопластики может быть сформировано с использованием элементов хвойной растительности, которые привлекают людей и создают праздничную атмосферу в городе, оформление световой иллюминацией деревьев и кустарников [6].

В данной статье приведены результаты экономической оценки работ по геопластике, выполненной в проекте сквера, расположенного на ул. Ключевская, 61-69 в Свердловском районе г. Красноярска. До обустройства сквера на участке располагалась жилая застройка. После сноса ветхих домов территория была засорена остатками строительного мусора. Вдоль улицы Ключевской имелись рядовые посадки сосны обыкновенной, березы повислой и рябины сибирской.

Принято решение создать сквер в пейзажном стиле. На участке запроектирована дорожно-тропиночная сеть протяженностью 177,2 м. Для дорожного покрытия предусмотрена гранитная крошка. На территории проектируются искусственные холмы, которые равномерно распределены по территории. Площадь холмов составляет 900 м^2. Групповые посадки формированной ели колючей и сосной горной «Mops» размещаются вдоль дорожно-тропиночной сети. Технико-экономические показатели устройства холмов в сквере методом геопластики представлены в таблице 1.

Таблица 1

Технико-экономические показатели

Наименование показателя	Величина показателя
Устройство газонов из готовых рулонных заготовок горизонтальные поверхности и откосы с уклоном 1:2, га	0,0900
-механизированным способом	0,0072
-ручным способом	0,0018
Посадка деревьев и кустарников с комом земли размером 1,0х1,0х0,6 м с добавлением растительной земли до 50%, шт.	32
-сосна горная	25
-ель колючая	7
Потребность в материалах:	
-земля растительная, м3	738
-газоны готовые универсальные, двухлетние, в рулонах размером 2х0,4 метра, весом 12-15 килограмм (травосмесь: 80 % мятлик, 20% овсяница), м^2	990
-укрывной материал Агроспан 42 гр. / куб. , шириной 2,1м (200м), м^2	900
-тканый геотекстиль SG 28/28 (PP), м^2	443
-крошка гранитная (фракция 20-40 мм), м^3	31,01
-поковки простые строительные (скобы, закрепы, массой до 1,6 кг), кг	147,52
Сметная стоимость работ (без НДС), тыс. руб.	2021,7
Сметная стоимость работ на 1 га (без НДС), тыс. руб.	22463,3

Трудозатраты, чел. - ч	2048
-ручные работы	2020
-механизированные работы	28
Трудозатраты на 1 га, тыс. чел. - ч	22,8
-ручные работы	22,5
-механизированные работы	0,3

Для оптимизации рабочего процесса и уменьшения затрат на вывоз строительного мусора, последний использовался в качестве подосновы для формирования холмов. Следующий этап работ заключался в послойном добавлении растительной земли, с толщиной каждого слоя около 30 см. Каждый слой земли утрамбовывался и поливался для исключения просадки земли. Данный вид работ производится механизированным способом при помощи мини-погрузчика Bobcat S300. С учетом климатических условий города создаются невысокие холмы (высотой от 1,0 до 1,5 м), чтобы исключить вымерзание газона. По проектному решению применяется готовый рулонный газон, в состав которого входит 80 % мятлика лугового и 20% овсяницы луговой. Предусмотрена укладка полос рулонного газона (размер 2 м х 0,4 м) на поверхность подготовленного склона и закрепление их металлическими скобами. Рулонный газон накрывается укрывным материалом «Агроспан», что способствует созданию благоприятного микроклимата для образования корней газонных трав. В летне-осенний период за посадками предусмотрен уход, включающий в себя полив и внесение удобрений.

Расчет сметной стоимости выполнен с применением территориальных единичных расценок в ценах I квартала 2018 г. для 1 зоны Красноярского края. Сметная стоимость по устройству холмов на площади 900 м^2 составила 2,0 млн. руб. (без НДС). Расчеты показывают, что устройство геопластики является дорогостоящим элементом ландшафтного строительства. Сметная стоимость работ по геопластике на 1 га составила 22, 4 млн. руб. Трудозатраты на 1 га площади равны 22,8 тыс. чел.-ч, из которых 98,6 % приходится на ручной труд.

Проект реализован в 2018 году субподрядной организацией ООО «ФОРА». Повысились эстетические и технические функции сквера. Улучшилась экологическая ситуация вдоль автодороги по улице Ключевской. Снижена запыленность и уровень шумовой загрязненности жилого микрорайона.

Преобразование рельефа методом геопластики с учетом особенности территории, эстетических, экологических, технических и функциональных требований к создаваемому объекту, по нашему мнению, займет прочные позиции при проведении работ по ландшафтной архитектуре в урбанизированной среде.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ермолина А.А. Альтернативные решения в формировании благоприятного урбанизированного ландшафта в Красноярске // Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства – 2018 / А.А. Ермолина, Т.Ю. Аксянова. – Красноярск: СибГУ им. М.Ф. Решетнева. –2019. – С. 157 – 159.
2. Гончарук Д.С. Геопластика как основа новых тенденций в ландшафтном строительстве // Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства –2018 / Д.С. Гончарук. – Красноярск: СибГУ им. М.Ф. Решетнева. –2019. – С. 158 – 160.
3. Геопластика как направление в ландшафтном дизайне [Электронный ресурс] / Diz-café.com [сайт]. URL:: https://diz-cafe.com/voprosotvet/planirovka/geoplastika-v-landshaftnom-dizajne.html
4. Использование геопластики в ландшафтно-экологическом озеленении городских пространств в г. Владивостоке [Электронный ресурс] / CYBERLENINKA [сайт]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-geoplastiki-v-landshaftno-ekologicheskom-ozelenenii-gorodskih-prostranstv-v-g-vladivostoke
5. Рельеф и геопластика [Электронный ресурс] / TOTALARCH [сайт]. URL:http://landscape.totalarch.com/relief_and_geoplastic
6. Курбанова С. Г., Геопластика как средство формирования комфортной городской среды [Электронный ресурс] [2018]. URL: http://sn-geography.cfuv.ru/wp-content/uploads/2018/09/009kurbanova.pdf

УДК 664.6/ 664.87

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕКОНСТРУКЦИИ ОЗЕЛЕНЕНИЯ РАЗДЕЛИТЕЛЬНОЙ ПОЛОСЫ НА АВТОТРАНСПОРТНОЙ МАГИСТРАЛИ ГОРОДА

Н.О. Горбачёва, магистрант
И.С. Тумятова, магистрант
И.Н. Тарасова, кандидат экономических наук, доцент
Сибирский государственный университет науки и технологий им. акад. М.Ф. Решетнёва

Аннотация. Проведена экономическая оценка реконструкции озеленения части разделительной полосы на автотранспортной магистрали города.

Ключевые слова: ландшафтная архитектура, магистраль, город, экономическая оценка.

Ландшафтная архитектура представляет собой практичную и эстетичную организацию строений, отдельных элементов города в гармонии с окружающей природой.

Цель городской ландшафтной архитектуры состоит, в первую очередь, в поиске гармонии между урбанизацией и природой. Гармония в данном случае подразумевает найти такие способы изменения ландшафта при развитии города, чтобы минимизировать потери природы или воссоздать зеленые уголки на просторах бетона и металла. Это преобразование естественной среды с ее максимальной сохранностью и гармонией с человеком, создание «уютной» для его жизни атмосферы [1].

В настоящее время сложившиеся приёмы создания системы озеленения города Красноярска, ландшафтно-эстетические принципы её формирования, а также нормативно-техническая база проектирования не обеспечивают комфортность городской среды. Поэтому в основу разработки направлений и принципов реконструкции системы озеленения должны быть положены результаты экологических исследований ландшафтных процессов и выявления основных источников экологических напряжений, изучение интегрированного воздействия техногенных стрессоров [2].

Магистральные улицы, или магистрали, - это транспортные артерии города, по которым идёт основной поток движения массового городского транспорта. Магистрали подразделяются на общегородские и районные.

Общегородские магистрали подразделяют на:

- магистрали непрерывного движения, обеспечивающие транспортную связь между жилыми и промышленными районами, а также пересечение с другими улицами в разных уровнях;
- магистрали регулируемого движения, обеспечивающие транспортные связи в пределах города между жилыми районами и общественным центром города, с пересечением с улицами в одном уровне.
- магистрали районного значения обеспечивают транспортную связь в пределах района, а также с магистралями общегородского значения [3].

Улица является самым важным общественным пространством в городе, но зачастую выделяется недостаточно внимания на её благоустройство, что, в свою очередь, негативно влияет на население города.

При грамотном проектировании озеленения магистралей города Красноярска необходимо учитывать экологический, рекреационный, эстетический, экономический, градостроительный принципы и принцип безопасности.

Экологический принцип. За последние несколько лет в городе Красноярске выросло количество дней, когда уровень ПДК превышал норму. Сильное загрязнение атмосферного воздуха отмечалось во всех районах города. Учитывая, что количество зелёных насаждений в городе не такое большое, и некоторые виды не относятся к пыле- и газоустойчивым, то состояние данных насаждений ухудшается. Необходимо запроектировать объект

озеленения так, чтобы растения, которые используются в данном проекте, были устойчивыми к городским условиям. Хорошо переносили высокий уровень шума. Были пыле- и газоустойчивыми.

Рекреационный принцип. В наши дни человеку достаточно сложно жить в огромном мегаполисе и сохранить здоровье. Монотонность рабочих будней, высокая загазованность, высокий уровень шума, постоянный стресс, неправильное питание и плохая экология – всё это угнетает человеческий организм. Основная задача ландшафтного архитектора – создать пространство, способное снизить негативные факторы городской жизни.

Было проведено множество исследований о том, как растения влияют на организм человека. Основной вывод – растения способны поднимать настроение человека, помогают ему устанавливать оптимистичный настрой и уменьшать время восстановления после болезней.

Эстетический принцип. Проектирование объектов озеленения должно совмещаться с окружающей средой и не выделяться сильно яркими пятнами, так как это негативно отражается на всё общественное пространство и плохо воспринимается человеческим глазом.

Экономический принцип состоит в том, что при озеленении объектов озеленения необходимо рационально использовать материальные ресурсы. Для озеленения необходимо выбирать те породы растений, которые устойчивы к условиям местности, что сократит процент отпада на следующий вегетационный год. Материалы для покрытий дорожно-тропиночной сети можно закупать у местных производителей, что сократит затраты на перевозку.

Градостроительный принцип. Перед проектированием объекта необходимо провести обследование местности визуально, определить стилевые направления построек, которые окружают территорию объекта. Устройство большого количества малых архитектурных форм, не подходящих по стилевому направлению к окружающим постройкам, нецелесообразно.

Принципы безопасности. Вдоль пешеходных троп, возле скамеек и на площадке для детей обязательно должно присутствовать освещение в тёмное время суток. Оборудование должно соответствовать нормам и стандартам, быть без повреждений. Детское оборудование должно обязательно иметь паспорт, где указана возрастная группа детей, для которой оборудование предназначено, все технические характеристики и срок гарантии.

Под руководством Т.Ю Аксяновой – кандидата сельскохозяйственных наук, доцента кафедры селекции и озеленения Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева был выполнен проект реконструкции озеленения юго-восточная части разделительной полосы на проспекте Авиаторов (между улицами Алексеева и Молокова) в Советском районе города Красноярска.

Общая площадь объекта проектирования – 1,4 га. Территория объекта имеет прямоугольную конфигурацию (ширина 84 м, длина 167 м). С обеих сторон от территории проходит проезжая часть в три полосы с очень плотным движением. Пространство открытое. Преобладают юго-западные и западные ветра.

Перед проектированием была проведена инвентаризация существующих зелёных насаждений по методике В.С. Теодоронского [4].

На территории объекта располагаются посадки деревьев. Преобладающая порода – сосна обыкновенная (рядовая посадка). Также присутствуют посадки ели сибирской (групповые посадки), тополя бальзамического, ивы прутовидной, ольхи чёрной, вяза мелколистного и лиственницы сибирской (солитеры).

Общее количество существующих зелёных насаждений на территории объекта – 179 шт. Большая часть из них находится в неудовлетворительном состоянии. При инвентаризации ими были присвоены низкие баллы оценки насаждения (3, 2 и 0 балла). Существуют также и пеньки, оставшиеся после удаления умерших сосен. Так как корчевание в городских условиях запрещено, то необходимо провести раздробление пней до уровня грунта.

На сохранение по проекту запланировано лишь небольшое количество посадок – 34 шт. Они получили в ходе инвентаризации высокие баллы (5 и 4 балла). Это такие насаждения как: сосна обыкновенная и ель сибирская. Остальные зелёные насаждения рекомендуются к удалению.

Кустарники и цветники на территории объекта отсутствуют. Газон находится в неудовлетворительном состоянии. Поверхность грунта имеет неровности. Состав газонных трав содержит большое количество сорных растений. На газонах присутствует мусор. Пешеходных дорожек нет. При проектировании данного объекта были учтены все принципы, упомянутые ранее.

С целью соблюдения экологического принципа проектирования озеленения магистрали проектом предусмотрены следующая схема посадки растений. Вдоль дороги выполнены посадки из тех видов растений, которые отлично переносят городские условия (рядовая посадка тополя белого (*Populus alba*) и живая изгородь из кизильника блестящего (*Cotoneaster lucidus*) высотой 1,5 м). Ближе к центру были запроектированы посадки из менее устойчивых к загазованности пород. Все выбранные породы являются морозостойкими видами.

Для реконструкции озеленения были использованы следующие виды деревьев: берёза повислая (*Betulla pendula*), груша уссурийская (*Pyrus ussuriensis*), липа мелколистная (*Tilia cordata*), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia*), черёмуха виргинская (P*adus verginiana*), черёмуха Маака (*Padus Maackii*), яблоня Недзвецкого (*Malus niedzwetzkyana*), яблоня сибирская (*Malus sibirica*). Общее количество деревьев после реконструкции составило 127 шт.

В проекте предусмотрены посадки из следующих видов кустарников: барбарис оттавский ‘Superba’ (*Berberis ottawensis Superba*), боярышник кроваво-красный (*Crataegus sanguinea*), гортензия метельчатая ‘Vanilla Fraise’ (*Hydrangea paniculata Vanilla Fraise),* дёрен белый ‘Sibirica’ (*Swida alba Sibirica*), миндаль степной (*Prunus tenella*), пузыреплодник калинолистный ‘Diablo’ (*Physocarpus opulifolius Diablo*), сирень венгерская (*Syringa josikaea*), спирея Вангутта (*Spiraea vanhouttei*), спирея японская ‘Little Princess’ (*Spiraea japonica Little Princess*). Общее число кустарников после реконструкции составило 1615 шт.

Для посева газонов предлагается использовать такие видами газонных трав как: мятлик луговой и райграс пастбищный, которые устойчивы к вытаптыванию. Всего газон занимает площадь 9726 м^2.

На территории бульвара заложены два цветника – площадью 17,36 м^2 и 150,9 м^2. Видовой состав цветочных растений: космея дваждыперистая, гипсофила ползучая, алиссум морской, флокс друмонда, вербена гибридная, годеция махровая. Всего цветочных использовано 2223 шт.

Реализация в проекте озеленения объекта рекреационного принципа позволяет людям, живущие в прилегающих домах и не имеющих достаточное количество озеленённой территории в жилых дворах (жилые дворы недостаточно благоустроены, большая часть придомовой территории отдано под парковку для автомобильного транспорта) иметь возможность отдохнуть от городской среды.

Согласно проекту, бульвар не выделяется из окружающей среды, а, наоборот, дополняет гармонично городскую среду, что соответствует реализации эстетическому принципу проектирования озеленения магистралей. Бульвар продуман так, чтобы его декоративность сохранялась в течение всего вегетационного периода. Весной такие растения как: яблоня сибирская, яблоня Недзвецкого, груша уссурийская, черёмухи и миндаль степной вступают в фазу цветения раньше других растений. Далее их сменяют липа мелколистная, берёза пушистая, тополь белый, рябина обыкновенная, пузыреплодники и спиреи. В конце лета акцент делается на гортензии, посаженные вдоль пешеходных троп рядовыми посадками. С мая по октябрь цветут цветники из однолетников, добавляя тем самым декоративность объекту. В зимнее время акцент декоративности берут на себя хвойные насаждения (ель и сосна), и посадки дёрена белого, чья кора имеют ярко-красный

оттенок и хорошо выделяется на фоне снега.

Требования учёта экономического принципа проектирования озеленения учтены при выборе места приобретения посадочного материала и применением ландшафтных приёмов озеленения. Посадочный материал выбирался исключительно в местных питомниках, что значительно сокращает расходы на перевозку посадочного материала, уменьшается процент отпада на следующий вегетационный год, так как растения были выращены в местных условиях и уже успели адаптироваться к климатическим условиям. Производилась частичная замена грунта. Большая часть кустарников были использованы в живых изгородях, что значительно сокращает затраты на посадочный материал, так как для этого необходимы небольшие саженцы с открытой корневой системой, тогда как с взрослые саженцы с закрытой корневой системой стоят в несколько раз дороже.

Градостроительный принцип проектирования озеленения магистралей нашел отражение в решении создать на бульваре среду, приближённую к природе в отдалённых от города местах.

Бульвар имеет четыре основные пешеходные тропы, окружённые посадками из декоративных деревьев и кустарников. Одна из троп запроектирована из деревянного бруса, чтобы человек могут отдохнуть от каменного покрытия. Оборудование представлено лавками, урнами, осветительными фонарями, а также игровым комплексом для детей.

В результате реконструкции озеленения изменился баланс озеленяемой территории (табл. 1).

Таблица 1

Баланс территории объекта до и после проекта реконструкции

Наименование элементов	Площадь			
	факт		проект	
	$м^2$	процент к итогу, %	$м^2$	процент к итогу, %
Дороги и площадки	0	0	3742	26
Площадь зелёных насаждений,	14362	100	10620	74
в том числе: деревья	179	1	161	1
кустарники	0	0	565	4
газоны	14183	99	9726	68
цветники	0	0	168	1
Итого:	14362	100	14362	100

Проектом предусмотрено увеличение количества зелёных насаждений (древесных и кустарниковых пород, использование цветочных растений), что повышает санитарно-экологическую, рекреационную и эстетическую функцию объекта, что особенно важно в современных городских условиях. Уменьшилась площадь газонов за счёт создания дорожно-тропиночной сети и площадок для отдыха.

Рассчитаны технико-экономические показатели проекта реконструкции озеленения объекта (табл. 2).

В результате реконструкции на территории разделительной полосы на улице Авиаторов получено комфортное городское пространство, представленное бульваром, с благоприятными условиями для отдыха и время провождения населения. Сметная стоимость озеленения объекта, рассчитанная по территориальным единичным расценкам для первой зоны Красноярского края в ценах третьего квартала 2019 года, составит 10,8 млн. руб. (без НДС), что составляет 8,4 млн. руб. на 1 га площади.

Опыт проекта реконструкции озеленения бульвара на территории разделительной полосы проезжей части можно использовать на подобных территориях городской среды в городе Красноярске, и в других городах.

Таблица 2

Технико-экономические показатели [5]

Наименование показателя	Величина показателя
Площадь зелёных насаждений, га всего / газоны / цветники	1,4 / 0,97 / 0,02
Сметная стоимость работ всего, млн. руб.	11,8
Сметная стоимость работ на 1 га, млн. руб.	8,4
Трудозатраты, тыс. чел.-ч	1,02
Списочная численность основных рабочих, чел.	34
Потребность в материалах:	
-деревья с комом 0,8х0,8х0,5м, шт.	127
-кустарники с комом 0,5х0,5х0,4 м / кустарники без кома, шт.	367 / 1248
-семена газонных трав, кг / рассада цветов, шт.	194 / 2223
-земля растительная / вода / перегной, тыс. $м^3$	1,62 / 2,13 / 0,03

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ландшафтная архитектура – город в гармонии с природой [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://papamaster.su/landshaftnaya-arxitektura-goroda/
2. Авдеева, Е.В. Оценка качества городских открытых пространств (на примере объектов озеленения общего пользования г. Красноярска) / Е.В. Авдеева, Е.В. Вагнер // Системы. Методы. Технологии: конф. – Братск, 2013. – С.177-183.
3. Классификация магистралей и улиц и их назначение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studfile.net/preview/2069259/
4. Теодоронский, В.С. Садово-парковое хозяйство с основами механизации работ. [Текст] / В.С. Теодоронский, А.А. Золотаревский. – Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 336 с.
5. Тарасова, И.Н. Организация и планирование садово-паркового и ландшафтного строительства: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 250203 «садово-парковое строительство» [Текст] / И.Н. Тарасова, Л.В. Брезинская, В.В. Тарасова. – Красноярск : СибГТУ, 2013. – 144 с.

УДК 504.06

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ НА ТЕРРИТОРИИ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Г.Р. Губайдуллина, доцент, канд. экон. наук
Р.И. Абдульманов, доцент, канд. с.-х. наук
Р.П. Якушин, студент
Р.Р. Мирзаматов, магистрант
Башкирский государственный аграрный университет

Аннотация. В работе отражены мероприятия по охране окружающей среды, которые включают в себя такие мероприятия как контроль за состоянием воздушной среды в районе производства работ, мероприятия по снижению акустического воздействия, мероприятия по охране земельных ресурсов в период восстановления.

Ключевые слова: охрана окружающей среды, атмосферный воздух, почвенный покров.

Участком работ является земельный участок расположенный в Московской области, Одинцовском районе, с. п. Новый городок, в пяти километрах к северо-западу от г. Кубинка, на равнинной местности, в удаленности от Минского шоссе (рис. 1).

Рисунок 1 Земельный участок на публичной кадастровой карте

Земельный участок представляет собой незастроенную территорию. Памятники природы, культуры и архитектуры на участке отсутствуют. Водоохран-ные зоны отсутствуют.

Согласно Федеральному Закону при осуществлении строительства и реконструкции зданий, строений, сооружений и иных объектов принимаются меры по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рекультивации земель в соответствии с законодательством Российской Федерации (Статья 37 Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»)[1].

В ходе работы были разработаны мероприятия по охране окружающей среды:

- мероприятия по охране атмосферного воздуха;
- мероприятия по защите селитебной территории от акустического воздействия;
- мероприятия по охране и рациональному использованию земельных ресурсов и почвенного покрова;

Для контроля за состоянием воздушной среды в районе производства работ по восстановлению и уменьшения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу необходимо предусмотреть следующие мероприятия:

- контроль за работой техники в период вынужденного простоя или технического перерыва в работе; стоянка техники в эти периоды разрешается только при неработающем двигателе;
- контроль за точным соблюдением технологии производства работ;
- применение средств пылеподавления (гидрообеспыливание водой) на складах инертных материалов;
- рассредоточение во времени работы строительных машин и механизмов, не задействованных в едином непрерывном технологическом процессе;
- обеспечение профилактического ремонта дизельных механизмов;

Существенное воздействие на людей и окружающую среду оказывает шум работающих дорожных машин, оборудования, транспортных средств. Санитарными нормами установлен максимальный уровень шума для рабочей зоны на рабочих местах водителей и обслуживающего персонала тракторов, строительно-дорожных машин и других аналогичных машин – 80 дБА[2].

Шум создаваемый в процессе строительства, образуется локальными различными источниками разной звуковой мощности. Наиболее мощные строительные машины и механизмы, используемые при работах по строительству дороги, имеют следующие предельные значения уровня шума:

- бульдозер - 82-91дБА;

- экскаватор – 85-92 дБА;
- автосамосвалы – 90 дБА;

При наличии нескольких источников суммарный уровень шума определяется путем увеличения уровня шума от максимального источника на определенную величину, характеризующую разность между большим значением и последующим.

Для снижения акустического воздействия селитебной территории предусмотрены следующие мероприятия по шумоглушению:

1. Производить работы с использованием крупногабаритной и звукорезонансной техники в строго определенное время (с 9.00 до 23.00), исключить работу строительной техники в ночную смену, а также работу в выходные дни.
1. Большую часть работ выполнять с применением в большем количестве строительной техники с электро- и гидроприводом.
2. Использовать глушители для двигателей.
3. Обеспечить организацию работы шумного оборудования таким образом, чтобы исключить одновременную работу нескольких машин с высоким уровнем шума.
4. Выполнять распределение техники, производящий шум, равномерно по площадке, для уменьшения концентраций шумового эффекта. Наиболее интенсивные по шуму источники должны располагаться на максимально возможном удалении от общественных и жилых зданий.
5. На периоды вынужденного простоя или технического перерыва двигатели техники необходимо выключать.

Выполнение данных мероприятий обеспечит соблюдение нормативных уровней звука, согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки», в ближайших от участка строительства общественных и жилых зданиях.

В целях охраны земельных ресурсов в период восстановления объекта предусмотрены следующие мероприятия:

– проведение работ в соответствии с настоящим «Проектом»;
– устройство специальных мест (площадок) для временной стоянки машин и механизмов;
– организация системы селективного сбора (временное хранение отходов на специально оборудованных площадках в металлических контейнерах, исключающих контакт атмосферных осадков с отходами) и своевременного вывоза образующихся строительных отходов и ТБО;
– обязательное соблюдение границ территории, отведенной в постоянное пользование под работы, на всем протяжении восстановления;
– ограждение зоны работ;
– организация вертикальной планировки строительных площадок для предотвращения застаивания воды на их поверхностях;
– устройство твердых покрытий проездов строительной техники и автотранспорта для предотвращения инфильтрации загрязненного поверхностного стока в грунт;
– сбор хозяйственно-бытовых сточных вод в гидроизолированные накопители и биотуалеты с последующим вывозом;
– использование системы оборотного водоснабжения для мойки колес автотранспорта при выезде с территории строительной площадки;
– применение технически исправных машин и механизмов с отрегулированной топливной арматурой, исключающей потери ГСМ;
– ремонт и обслуживание машин и механизмов, а также их заправка топливом на территории площадки не производится;
– обслуживание техники производится только на постоянных производственных базах или на специально отведенных площадках с покрытием, предохраняющим от попадания в почву и грунтовые воды горюче-смазочных материалов.

Проектом предусмотрены мероприятия по восстановлению участков земель, которые были изъяты во временное пользование под строительные площадки, временные дороги, для выполнения работ по использованию грунта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Об охране окружающей среды: федер. закон от 10 янв. 2002 г. № 7-ФЗ: принят Гос. Думой 20 дек. 2001 г.: одобр. Советом Федерации 26 дек. 2001 г.: (ред. от 29.07.2018) // СПС «Консультант Плюс».
2. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы: СН2.2.4/2.1.8.562-96 // Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/901703278
3. Ялчигулова, И. И. Мероприятия по минимизации негативного воздействия при строительстве и реконструкции дороги / И. И. Ялчигулова, Е. Ю. Бадамшина, Н. А. Зотова // Правовые, экономические и экологические аспекты рационального использования земельных ресурсов Материалы III международной научно-практической конференции. – 2018. – С 450-454.
4. Лукманова, А. Д. Мероприятия по охране природы при формировании земельного участка для строительства автомобильной дороги / А. Д. Лукманова, А. И. Мрясова // Современные проблемы земельно-кадастровой деятельности, урбанизации и формирования комфортной городской среды. – 2019. – С. 160-163.
5. Стафийчук, И. Д. Защита почв от деградации и формирование экологически сбалансированных агроландшафтов в Республике Башкортостан / И. Д. Стафийчук, А. Д. Лукманова, Э. И. Шафеева // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2018. - № 3 (158). – С. 28-31.

УДК 504.06

ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ СКЛАДА В Г. САМАРА

Г.Р. Губайдуллина, доцент, канд. экон. наук.
Р. М. Зайнуллин, студент
Р.Р. Мирзаматов, магистрант
Башкирский государственный аграрный университет

Аннотация. Работа посвящена анализу проведенных работ по оценке современного экологического состояния территории складского помещения в г. Самара. В ходе работы были разработаны мероприятия по охране окружающей среды и предотвращения загрязнения атмосферного воздуха, подземных вод и почвенных ресурсов в соответствии с Земельным кодексом, Постановлениями Правительства и действующими ГОСТами.

Ключевые слова: загрязняющие вещества, атмосферный воздух, подземные воды, окружающая среда.

Объектом работы является складское помещение, которое расположено в г. Самара, Советский район, Заводское шоссе, 99 (рис. 1).

Технические характеристики объекта следующие:

- Габариты в осях – 25*48 м;
- Фундаменты – свайные с монолитным ростверком, предварительная нагрузка на опору до 300 тонн;
- За относительную отметку 0.000 принят пол складского корпуса и равен 49,50 в абсолютных отметках Балтийской системы высот;
- Количество этажей -1;
- Площадь земельного участка – 9,43 га;
- Кадастровый номер - 63:XX:XXXXXX:XX;
- Категория земель – земли населенных пунктов.

Для оценки существующего уровня загрязнения атмосферного воздуха были использованы данные Приволжского УГМС за 2018 г. на ближайшем к району изыскания пункте наблюдения.

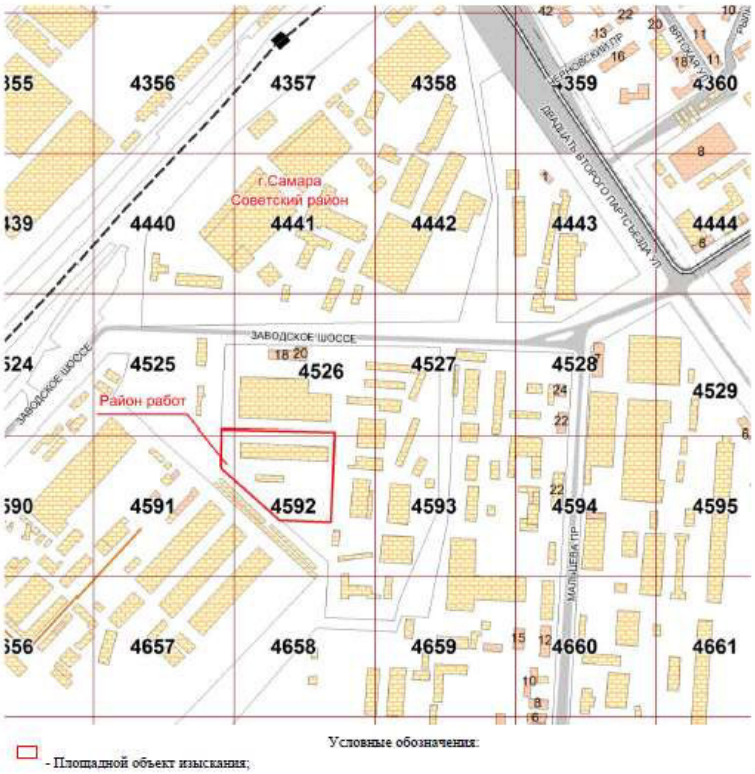


Рисунок 1 Обзорная карта размещения объекта

Оценка существующего состояния атмосферного воздуха в районе проведения проектируемых работ произведена по результатам обследования воздушной среды (по семи компонентам загрязнения): взвешенные вещества (пыль), диоксида серы, оксида углерода, диоксид азота, сероводород, оксид азота, бенз(а)пирен

Таблица 1

Значение концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе

Вредное вещество	Номер поста	Значение концентраций, мг/куб.м				
		При скорости ветра 0-2 м/сек	При скорости ветра от 3 м/сек и более и направлении			
			Север	Восток	Юг	Запад
Взвешенные вещества (пыль)	3	0,07	0,04	0,04	0,05	0,06
Диоксид серы	3	0,014	0,015	0,014	0,020	0,015
Оксид углерода	3	2,8	2,3	2,2	2,4	2,3
Диоксид азота	3	0,086	0,073	0,063	0,084	0,090
Сероводород	3	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003
Оксид азота	в целом по городу	0,034	0,032	0,029	0,027	0,036
Бенз(а)пирен	в целом по городу	2,5•10-5				

Для оценки современного состояния подземных вод использовались данные гидрохимического опробования, выполненного сотрудниками отдела инженерных изысканий ООО «ГЕОСТАР».

Оценка качества почвы выполнена в соответствии с СанПиН 2.1.7.1287-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы» с учётом требований ГН 2.1.7.2041-06 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве» и ГН 2.1.7.2511-09 «Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве».

Таблица 2

Результаты анализа подземных вод

Показатель	Ед. измерения	Полученный результат		ПДК ГН 2.1.51315-03
		Геол. скв 1	Геол. скв 2	
Запах	балл	<1,0	<1,0	2
Цветность	градус	182	194	30
Мутность(по формазину)	ЕМФ	54	60,1	2
Взвешенные вещества	мг/дм³	19,3	22,8	
Гидрокарбонаты	мг/дм³	51,2	48,8	н/н
Карбонаты	мг/дм³	<6,1	<6,1	н/н
Свободная углекислота	мг/дм³	2,4	2,6	
Водородный показатель	ед.pH	7,3	7,9	6-9
Общая минерализация (сухой остаток)	мг/дм³	338	343	1500
Жесткость	°Ж	4,0	4,5	10
Окисляемость перманганатная	мгO_2/дм³	12,5	10,9	от 5 до 7
Нефтепродукты, суммарно	мг/дм³	<0,005	<0,005	0.3
Поверхностно-активные вещества (ПАВ), анионо-активные	мг/дм³	<0,025	<0,025	0,5
Фенольный индекс	мг/дм³	<0,0005	<0,0005	0.1
Аммиак и аммоний-ион	мг/дм³	0,51	0,21	1,5
Нитриты (по NO2)	мг/дм³	<0,2	<0,2	3,3

Таблица 3

Результаты агрохимического исследования качества почв

№ пробы	pH солевой вытяжки, ед. pH	М.д. органического вещества, %	Азот нитратный, мг/кг	Содержание подвижных форм, мг/кг	
				Фосфор	Калий
				по методу Мачигина	
1	7,7	0,4	<2,5	16,0	220
2	7,8	0,4	<2,5	14,0	162
3	7,8	0,2	<2,5	15,0	225

При проведении производственных работ необходимо исключить или свести к минимуму вредное воздействие на окружающую среду.

Мероприятия по охране атмосферного воздуха направлены на предупреждение загрязнения воздушного бассейна выбросами работающих машин и механизмов над территорией проведения строительных работ и прилегающей селитебной зоны.

Мероприятия по охране атмосферного воздуха от загрязнения выбросами вредных веществ являются в основном организационными, контролирующими топливный цикл и направленными на сокращение расхода топлива и снижение объема выбросов загрязняющих веществ.

Состав мероприятий:

• определение зоны распространения загрязняющих веществ от работы машин и механизмов;

• определение общего количества загрязняющих веществ, которые могут поступить в атмосферу в течение периода строительства, и проведение расчетов платы за загрязнение;

• согласование расчетов и графиков рассеивания загрязняющих веществ с региональными природоохранными органами и получение от них разрешения на определенный объем выбросов и размер платы за загрязнение атмосферы;

• осуществление периодических замеров объемов выбросов от работающих машин и механизмов с выдачей предписаний (если имело место превышение выбросов от принятых в расчетах) о необходимости регулирования работы машин и механизмов, а в ряде случаев -

о снятии их с работ;

• снижение количества одновременно работающих машин и механизмов (с учетом метеорологической обстановки).

С целью охраны природных водных источников от загрязнения при выполнении строительных работ предусматривается следующий комплекс водоохранных мероприятий:

- учёт источников возможного загрязнения гидросферы на территории строительства;

- при хранении и использовании горючесмазочных материалов должно быть исключено их попадание на почву. В случае аварийной ситуации, вызванной разливом ГСМ на поверхность, необходимо срочно произвести выемку замазученного почвогрунта и доставку его в места утилизации, а участок аварии рекультивировать в соответствии с ГОСТ 17.4.3.02-85[2];

- бытовые отходы и мусор складировать в специальные емкости и по мере накопления вывозить на обезвреживание, использование или размещение;

- ликвидация возникающих загрязнений;

- организацию сбора и отведения производственных и бытовых стоков, исключающую возможность загрязнения поверхностных и подземных вод.

В соответствии со статьей 12 Земельного кодекса Российской Федерации использование земель должно осуществляться способами, обеспечивающими сохранение экологических систем, основой осуществления хозяйственной и иных видов деятельности[3].

В целях предотвращения деградации земель и прямых потерь почвенного субстрата при строительстве необходимо обеспечить выполнение следующих природоохранных требований:

• проведение всех работ подготовительного периода в согласованные сроки в целях минимизации наносимого им ущерба;

• запрет на передвижение транспортных средств вне установленных транспортных маршрутов;

• исключение сброса и утечек горюче-смазочных материалов, неочищенных промстоков и других загрязняющих веществ на почвы;

• гидроизоляция площадок под всеми объектами, связанными с утечкой загрязняющих жидкостей;

• рекультивация земель в ходе и (или) сразу после окончания работ.

В целях предотвращения загрязнения и прямых потерь почвенного субстрата в проекте должны быть предусмотрены следующие организационно-технические мероприятия:

• ликвидация пятен загрязнений почвенного покрова горюче-смазочными материалами и другими отходами с вывозом загрязненного грунта на организованную свалку и обязательной заменой качественным грунтом;

• недопущение захламления почвенного покрова остатками изоляционных материалов, порубочными остатками и др. с организацией их сбора и утилизации;

• планировка поверхности, нарушенной в ходе строительных работ, с помощью специальной техники (планировщиков, бульдозеров, грейдеров, рельсовых волокуш);

• восстановление агрофизических свойств почв;

• проведение противоэрозионных мероприятий.

Животный мир рассматриваемой территории представлен, в основном, синантропными и заходящими видами.

Согласно Постановлению Правительства РФ от 13 августа 1996 г. № 997 в целях предотвращения гибели объектов животного мира запрещается выжигание растительности, хранение и применение ядохимикатов, удобрений, химических реагентов, горюче-смазочных материалов и других опасных для объектов животного мира и среды их обитания материалов, сырья и отходов производства без осуществления мер, гарантирующих предотвращение заболеваний и гибели объектов животного мира,

ухудшения среды их обитания [4].

После завершения работ запрещается оставлять неубранные конструкции, оборудование.

Для снижения факторов беспокойства (шума, вибрации, ударных волн и других) объектов животного мира необходимо руководствоваться соответствующими инструкциями и рекомендациями по измерению, оценке и снижению их уровня.

Мероприятия, направленные на минимизацию воздействия отходов на окружающую природную среду.

Для выполнения экологических требований по обеспечению охраны природной среды (растительности, почв, подземных вод и недр) от загрязнения отходами строительства необходимо организовать систему обращения с производственными и бытовыми отходами. Система должна предусматривать:

- соблюдение условий временного хранения отходов на участке проведения работ в соответствии с требованиями природоохранного законодательства;
- использование отходов инертных строительных материалов, образующихся в период СМР, в последующих технологических операциях, что обеспечивает захоронение наименьшего количества отходов и сохранение природных ресурсов;
- организацию раздельного сбора образующихся отходов по их видам и классам с тем, чтобы обеспечить их последующее размещение на предприятие по переработке, а также вывоз на полигон для захоронения;
- заключение договоров на передачу отходов специализированным организациям перед началом строительных работ;
- осуществление регулярного вывоза отходов к местам размещения и переработки для исключения несанкционированного размещения отходов и захламления территорий;
- соблюдение условий передачи отходов на другие объекты для переработки или для захоронения;
- соблюдение санитарно-экологических требований к транспортировке отходов.

Подрядчик должен постоянно содержать место строительства под своим контролем в чистоте и обеспечивать соответствующие сооружения для временного хранения всех видов отходов до момента их вывоза.

Строительный мусор должен храниться только в специально отведенных местах размещения отходов. Точно также, отходы при производстве земляных работ должны правильно храниться во время проведения работ, чтобы не было опасности попадания их в водоемы под действием дождя или поверхностного стока, а также во избежание пылеобразования в сухие периоды.

Бытовые отходы собираются в резервуары или выгреба с последующим вывозом в места утилизации. Утилизация и хранение отходов производства предусмотрена на существующей свалке, которая расположена в 16 км. от объекта проектирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ялчигулова, И. И. Мероприятия по минимизации негативного воздействия при строительстве и реконструкции дороги / И. И. Ялчигулова, Е. Ю. Бадамшина, Н. А. Зотова // Правовые, экономические и экологические аспекты рационального использования земельных ресурсов Материалы III международной научно-практической конференции. – 2018. – С 450-454.

2. ГОСТ 17.4.3.02-85. 85 Охрана природы (ССОП). Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ. М.: Стандартинформ, 2008.

3. Земельный кодекс Российской Федерации : от 25 окт. 2001 № 136-ФЗ : принят Гос. Думой 28 сент. 2001 г. : одобр. Советом Федерации 10 окт. 2001 г. : (ред. от 27.12.2019) // СПС «КонсультантПлюс».

4. Об утверждении Требований по предотвращению гибели объектов животного мира при осуществлении производственных процессов, а также при эксплуатации транспортных магистралей, трубопроводов, линий связи и электропередачи: Постановлению Правительства РФ от 13 августа 1996 г. № 997 // СПС «Консультант Плюс».

5. Лукманова, А. Д. Мероприятия по охране природы при формировании земельного участка для строительства автомобильной дороги / А. Д. Лукманова, А. И. Мрясова // Современные проблемы земельно-кадастровой деятельности, урбанизации и формирования комфортной городской среды. – 2019. – С. 160-163.

6. Стафийчук, И. Д. Защита почв от деградации и формирование экологически сбалансированных

агроландшафтов в Республике Башкортостан / И. Д. Стафийчук, А. Д. Лукманова, Э. И. Шафеева // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2018. - № 3 (158). – С. 28-31.

УДК 631.61

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НАРУШЕННОГО ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА, РАСПОЛОЖЕННОГО НА ТЕРРИТОРИИ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Г.Р. Губайдуллина, доцент, канд. экон. наук
Р.И. Абдульманов доцент, канд. с.-х. наук
Р. П. Якушин студент
Р.Р. Мирзаматов, магистрант
Башкирский государственный аграрный университет

Аннотация. В работе рассмотрены вопросы экологического обоснования проектного решения – обеспечения объективной качественной и количественной оценки состояния окружающей среды и выработки компенсационных и природоохранных мероприятий, направленных на поддержание экологической сбалансированности территории при проведении работ по благоустройству. В работе предусматривается проведение восстановления нарушенных земель последовательным выполнением комплекса мероприятий в два этапа: технический и биологический. Комплекс мероприятий разработан с учетом региональных природно-климатических условий и месторасположения нарушенных участков.

Ключевые слова: рекультивация, окружающая среда, строительство, технический этап, биологический этап.

Участок предполагаемых работ расположен в Московской области, Одинцовском районе, с. п. Новый городок, в пяти километрах к северо-западу от г. Кубинка, на равнинной местности, в удаленности от Минского шоссе (рис. 1).

Рисунок 1 Земельный участок на публичной кадастровой карте

Представляет собой незастроенную территорию. Памятники природы, культуры и архитектуры на участке отсутствуют. Водоохранные зоны отсутствуют.

Рельеф на описываемой территории пологоволнистый, местами плоский. Район находится в пределах Смоленско-Московской возвышенности. На исследуемой территории проектируемые сооружения не попадают в зону влияния инженерно-геологических

процессов.

Организация площадки разработки участков работ и рабочих мест должна производится в точном соответствии со СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве" и СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве" «Строительное производство» [1].

Работа состоит из подготовительных и основных операций, а также из восстановительных работ.

К подготовительным операциям относится: геодезическая разбивка контура карьера в пределах отвода земли с установкой разбивочных знаков и реперов; вырубка леса площадью 32,8 га в соответствии с актом натурного технического обследования участка лесов, расположенных на землях обороны и безопасности № 12 от 23.05.2016; устройство освещения котлованов; устройство временных землевозных дорог.

К восстановительным работам относится планировка котлованов, рассматриваемая в данном комплекте проектной документации, и выполняется на основании схем организации работ

Заезд на территорию производства работ осуществляется по временным дорогам, выполненным из дорожных ж/б плит по песчаному основанию.

Разработка грунта до глубины 5м выполняется механизировано экскаватором с оборудованием «обратная лопата», вместимостью ковша 1 м3. Экскавация грунта осуществляться боковой проходкой с выгрузкой в отвал. Перемещение из временного отвала к месту погрузки грунта в автотранспорт и погрузка осуществляется фронтальным погрузчиком Komatsu, ёмкостью ковша 3 м3. Для транспортировки грунта используются автосамосвалы с объемом кузова не менее 20 м3. Движение автосамосвалов предусмотрено по временным дорогам из ж/б плит по песчаному основанию. Грунт перемещается автосамосвалами на расстояние 20 км.

Площадка, на которой устанавливается экскаватор, должна быть хорошо спланирована, освещена и обеспечивать хороший обзор фронта работ. Экскаватор необходимо закрепить во избежание его самопроизвольного перемещения.

Расстояние от наружного края гусеницы до бровки котлована определяется расчетом на устойчивость откосов, но оно должно быть не менее 1 м. Выемки, разрабатываемые в местах возможного нахождения людей, должны быть ограждены защитными ограждениями с учетом требований государственных стандартов.

На ограждении необходимо устанавливать предупредительные надписи, а в ночное время - сигнальное освещение.

При работе экскаватора не разрешается производить другие работы со стороны забоя и находиться работникам в радиусе действия экскаватора плюс 5м.

Восстановление ведётся методом обратной засыпки с послойным уплотнением при помощи бульдозера типа D6R (CAT) и катка вибрационного.

Рисунок 2 Схема производства работ

Согласно расчету площадей земельного участка, разработка грунта представляет собой 9 котлованов глубиной до 5 метров.

При разработке мероприятий по восстановлению земель, в соответствии с ГОСТ 17.5.3.04-83 принимаются во внимание: вид дальнейшего использования земель, природные условия района, расположение и площадь нарушенного участка, фактическое состояние нарушенных земель.

В работе рассматривается восстановление нарушенных земель, отводимых в безвозмездное пользование сроком на 11 месяцев.

Направления восстановления нарушенных земель и виды их использования должны определяться с учетом ГОСТ 17.5.3.04-83, а также категорией земель[2].

Участок имеет категорию: Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения.

Вид использования: Для строительства копаниров и рулежной дорожки.

При планировании и застройке городских и сельских поселений должны соблюдаться требования в области охраны окружающей среды, приниматься меры по санитарной очистке, обезвреживанию и безопасному размещению отходов производства и потребления, соблюдению нормативов допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов, а также по восстановлению природной среды, рекультивации земель и иные меры по обеспечению охраны окружающей среды и экологической безопасности в соответствии с законодательством.

Определение размера вреда окружающей среде, причиненного нарушением законодательства в области охраны окружающей среды, осуществляется исходя из фактических затрат на восстановление нарушенного состояния окружающей среды, с учетом понесенных убытков, в том числе упущенной выгоды, а также в соответствии с проектами рекультивационных и иных восстановительных работ, при их отсутствии в соответствии с таксами и методиками исчисления размера вреда окружающей среде, утвержденными органами исполнительной власти, осуществляющими государственное управление в области охраны окружающей среды.

Восстановление нарушенных земель на площадке строительства предусматривается для восстановления почв и природоохранных целей.

Восстановление проводится с учетом местных почвенно-климатических условий, степени повреждения, ландшафтной характеристики конкретного участка, а также требований основных положений о рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы (утвержденным Постановлением

Правительства РФ от 10.07.2018 № 800 «О проведении рекультивации и консервации земель»)[3].

В подготовительный период строительства в соответствии с СП 45.13330.2017. «Земляные сооружения, основания и фундаменты» необходимо снять плодородный слой почвы из оснований насыпей и на площади, занимаемой различными выемками до начала основных работ. Снятый почвенно-растительный слой необходимо складировать в отвал для последующего использования при восстановлении[4].

Допускается не снимать плодородный слой (СП 45.13330.2012. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87, п.10.2):

- при толщине плодородного слоя менее 10см;
- на болотах, заболоченных и обводненных участках;
- на почвах с низким плодородием в соответствии с ГОСТ 17.5.3.05-84 «Охрана природы. Рекультивация земель. Общие требования к землеванию», ГОСТ 17.4.3.02-85 «Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ», ГОСТ 17.5.3.06-85«Охрана природы. Земли. Требования к определению норм снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных работ».
- при разработке траншей шириной по верху 1,0м и менее.

После выполнения работ площадке предъявляются следующие требования:

- участок очищен от временных строений, остатков стройматериалов, строительных отходов и мусора;
- удалены и обезврежены загрязнители, отсутствуют факты и признаки загрязнения почв;
- проведена планировка участка, обеспечен свободный проезд машин;
- верхний слой почвы улучшен грунтом; отсутствуют признаки эрозии почв.

Восстановление нарушенных земель осуществляется последовательно в два этапа: технический и биологический.

Технический этап предусматривает планировку, формирование откосов, снятие и нанесение плодородного слоя почвы, устройство гидротехнических и мелиоративных сооружений, захоронение токсичных вскрышных пород, а также проведение других работ, создающих необходимые условия для дальнейшего использования рекультивированных земель по целевому назначению или для проведения мероприятий по восстановлению плодородия почв (биологический этап).

Биологический этап включает комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий, направленных на улучшение агрофизических, агрохимических, биохимических и других свойств почвы.

В работе на техническом этапе предусмотрены следующие работы:

- выполаживание склонов котлованов, выемок в соотношении 1:10;
- планировка дна и откосов котлованов;
- планировка полосы для движения строительной техники;
- утилизация порубочных остатков путем сжигания согласно разрешению от 22.11.2016 № 141/37142.
- обратная засыпка котлованов с послойной трамбовкой.

В связи со стесненностью производства работ обратная засыпка котлована выполняется с разбивкой последнего на четыре зоны.

Грунт подается в котлован бульдозером типа D6R (CAT) весом не менее 20 тонн с разравниванием грунта им же слоями 0,7 м, с организацией трамбовки поверхности грунтовым вибрационным катком весом не менее 12 тонн за 5-6 проходов с вибрацией с применением экскаватора гусеничного с объемом ковша не менее 1 $м^3$.

Таблица 1

Объемы работ при засыпке котлованов

Наименование	Площадь обработки почвы и посева трав, га	Объем грунта, м3	Годы технического восстановления (начало– завершение)
Засыпка котлованов	6,58	289 565,29	2019-2021

В данной работе на биологическом этапе предусмотрены следующие работы: посев смеси семян многолетних трав в предварительно сформированный восстановительный слой, на ровных участках восстановленных земель производится посев многолетних трав с соблюдением подбора травосмеси и нормы посева для данного климатического района не менее 35 кг на 1 га.

На ровных поверхностях для озеленения наиболее продуктивны бобово-злаковые травы - смеси, состоящие из 2-х биологических групп многолетних трав:

- рыхло-кустовые (пырей сизый, мятлик луговой и др.);
- бобовые (люцерна желтая).

Работы по посеву смеси трав проводятся специализированной организацией, на договорной основе или своими силами при наличии соответствующей техники.

Таблица 2

Объемы работ по созданию растительного покрова

Наименование	Площадь обработки почвы и посева трав, га	Объем посева трав, кг	Годы биологического восстановления (начало–завершение)
Создание растительного покрова	6,58	1316	2021-2022

Сроки выполнения работ по восстановлению нарушенных земель на площадке: технический этап 3 года, биологический этап 2 года, отражают сроки, необходимые на выполнение каждого вида работ с учетом утвержденных нормативов или унифицированной документации – строительных или иных норм и правил.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. Зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 9 августа 2001 г.
2. ГОСТ 17.5.3.04-83 Охрана природы (ССОП). Земли. Общие требования к рекультивации земель. М.: Стандартинформ, 1986 г.
3. О проведении рекультивации и консервации земель: Постановлением Правительства РФ от 10.07.2018 № 800 // СПС «Консультант Плюс».
4. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. М.: Стандартинформ, 2019 г.
5. Ялчигулова, И. И. Мероприятия по минимизации негативного воздействия при строительстве и реконструкции дороги / И. И. Ялчигулова, Е. Ю. Бадамшина, Н. А. Зотова // Правовые, экономические и экологические аспекты рационального использования земельных ресурсов Материалы III международной научно-практической конференции. – 2018. – С 450-454.
6. Лукманова, А. Д. Мероприятия по охране природы при формировании земельного участка для строительства автомобильной дороги / А. Д. Лукманова, А. И. Мрясова // Современные проблемы земельно-кадастровой деятельности, урбанизации и формирования комфортной городской среды. – 2019. – С. 160-163.
7. Стафийчук, И. Д. Защита почв от деградации и формирование экологически сбалансированных агроландшафтов в Республике Башкортостан / И. Д. Стафийчук, А. Д. Лукманова, Э. И. Шафеева // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2018. - № 3 (158). – С. 28-31.

УДК 635.9 : 582.477.2

ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА УКОРЕНЕНИЕ ЗЕЛЕНЫХ ЧЕРЕНКОВ РАЗНЫХ ФОРМ ТУИ ЗАПАДНОЙ В УСЛОВИЯХ ГОРОДА ОМСКА

А.И. Дегтярёв, магистрант
Г.В. Барайщук, д-р биол. наук, проф.
Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина

Аннотация. Выращивание туи западной (*Thuja occidentalis* L.) для использования в озеленении городских территорий играет важную роль в улучшении экологии окружающей среды. В условиях города Омска изучали влияние препаратов корневина, гетероауксина, циркона и рибава экстра на укоренение зеленых черенков разных форм туи западной.

Ключевые слова: туя западная, озеленение, стимуляторы корнеобразования.

Туя западная является одним из самых неприхотливых форм хвойных культур и растет практически на всех типах почв в любых условиях: как на солнечном участке, так и в полутени. Большое формовое разнообразие туи западной дает широкие возможности использования его в различных садово-парковых композициях. Благодаря наличию многочисленных декоративных форм – туя западная является одним из ценнейших видов для озеленения [1].

Туя западная (*Thuja occidentalis* L.) – однодомное дерево высотой до 20 м или кустарник с пирамидальной кроной и короткими горизонтальными ветвями с плоско расположенной на ней хвоей. Несмотря на то, что туя западная медленно растущая порода, она высокодекоративная, морозостойкая, газо- и дымоустойчивая [5].

Туя западная форма шаровидная, взрослый экземпляр имеет компактный размер до 1 м в высоту и 1,5 м в диаметре, а также шаровидный тип кроны [2, 4, 6].

Размножается туя западная двумя способами – семенным и вегетативным. Семенное размножение – дешевый и массовый способ, но довольно трудоемкий. Плюс такого способа – высокая вероятность здоровых всходов, а выросшие деревья более выносливые и стойкие к биотическим и абиотическим факторам. Недостаток размножения семенами – долгие сроки разведения (от 3 до 5 лет) и то, что туя при этом не всегда сохраняет родительскую декоративную форму.

Применение вегетативного размножения имеет большое практическое значение, так как позволяет получать растения с необходимыми хозяйственно-ценными признаками. Самый распространенный способ размножения – зелеными черенками. На успешность корнеобразования черенков хвойных растений влияют – температура воздуха и субстрата, влажность воздуха и субстрата, свет, состав субстрата, аэрация, микроорганизмы. Наиболее благоприятна для укоренения черенков относительная влажность 85-100%. Оптимальной для укоренения черенков считается температура среды 20-30 ^{0}С. При этом температура субстрата в основном должна быть такой же.

Появление интереса к черенкованию возникло с открытием в составе растений ауксинов, которые способствуют корнеобразованию [3]. В технологии зеленого черенкования декоративных и садовых культур чаще всего используют синтетические регуляторы роста и корнеобразования (β-ИМК, гетероауксин и др.) [7].

Изучение каллюсообразования и корнеобразования разных форм туи западной в зависимости от применения стимуляторов корнеобразования (корневин, гетероауксин, циркон, рибав экстра) позволяет существенно ускорить процессы корнеобразования и является актуальной проблемой.

Цель исследований – изучение влияния стимуляторов на укоренение зеленых черенков различных форм туи западной.

Объекты исследований – зеленые черенки туи западной, туи западной форма шаровидная.

Опыты по укоренению зеленых черенков туи западной и туи западной ф.

шаровидной проводили на территории учебной лаборатории «Дендропарк» учебно-опытного хозяйства ФГБОУ ВО Омского ГАУ (г. Омск) в 2018-2019 гг. Черенки были высажены в стационарные теплицы, полив мелкодисперсионный автоматический. В качестве субстрата использовалась смесь песка и торфа в соотношении 3:1. В опыте применялись следующие стимуляторы корнеобразования:

1. Корневин (индолилмасляная кислота), норма расхода препарата 1 г/л.
2. Гетероауксин (индолил-3-уксусная кислота), норма расхода препарата 0,02 мг/л.
3. Циркон (смесь гидроксикоричных кислот), норма расхода препарата 0,1 г/л.
4. Рибав экстра (0,00152 г/л L-аланин + 0,00196 г/л L-глутаминовой кислоты), норма расхода препарата 0,2 мл/л.
5. Контроль – необработанные черенки стимуляторами корнеобразования.

Опыт по каждому варианту проводили в четырехкратной повторности (25 черенков в каждой повторности). Черенки заготавливали с ветвей третьего и четвертого порядка из однолетнего прироста в утренние часы. Длина черенков 10-12 см. Перед посадкой их погружали основанием на 2-3 см в водные растворы препаратов.

Исследования показали, что разные формы одного вида могут черенковаться с большим или меньшим успехом. У контрольного варианта туи западной, высаженной без обработки стимуляторами роста укореняемость составила в 2018 году - 78,2% (рис. 1), а в 2019 году – 79, 2%, а у контрольного варианта туи западной ф. шаровидной в 2018 году – 73,3%, а в 2019 году – 74,2%. Тогда как укорененные зеленые черенки туи западной показали самый высокий результат в вариантах с гетероауксином, цирконом, рибавом экстра, а у туи западной ф. шаровидной в вариантах с гетероауксином и рибавом экстра.

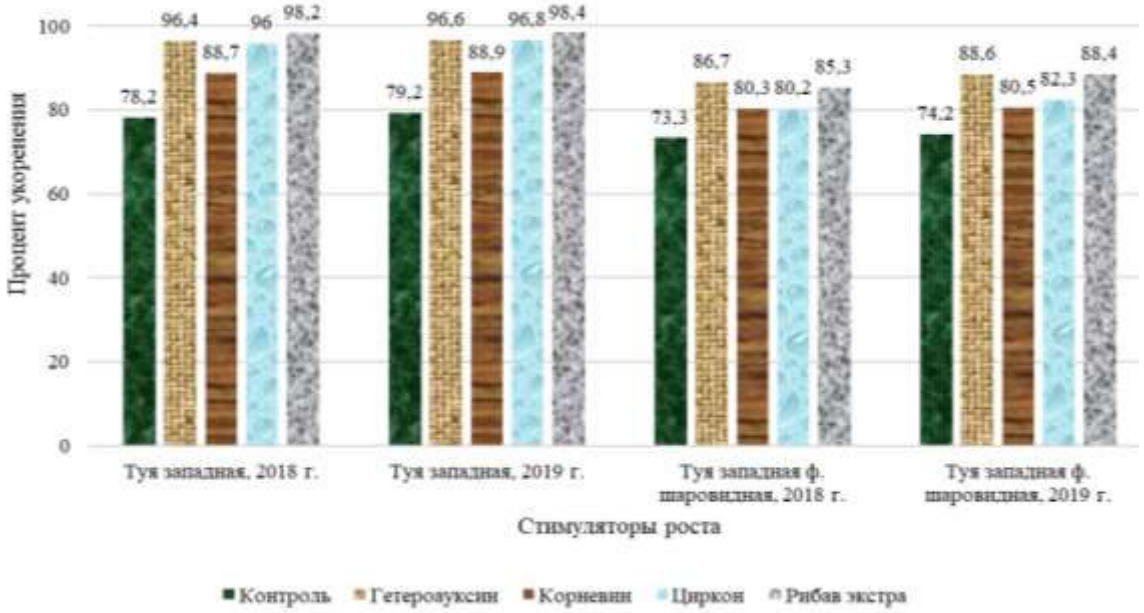


Рисунок 1 – Укореняемость черенков туи западной и туи западной ф. шаровидной, обработанных стимулятором корнеобразования, 2018-2019 гг.

Препараты гетероауксин, рибав экстра, циркон оказали заметное стимулирующие действие на рост корней у туи западной (табл. 1). По сравнению с контролем количество корней у туи западной увеличилось на 29,7-150,6%, а у туи западной ф. шаровидная на 60,5-147%. При этом длина корней увеличилась от 3 до 32,4% у туи западной, и от 4,8 до 34,2% у туи западной ф. шаровидная. Изучение действия корневина на рост корневой системы зеленых черенков показал, что стимулятор ингибировал процесс корнеобразования. Корнеобразовательная способность черенков разных форм туи, обработанных этим стимулятором, заметно ниже показателей в контроле.

Таблица 1

Влияние препаратов на корнеобразование черенков разных форм туи западной, 2018-2019 гг.

Вариант опыта	Год	Количество корней		Длина корней	
		шт./раст.	% к контролю	см./раст.	% к контролю
Туя западная					
контроль	2018	3,5	100	9,51	100
	2019	3,7	100	9,24	100
гетероауксин	2018	7,6	217,1	12,03	126,6
	2019	7,8	210,8	12,24	132,4
корневин	2018	3,3	94,3	8,5	89,4
	2019	3,5	94,6	8,8	95,2
циркон	2018	4,75	135,7	9,8	103
	2019	4,8	129,7	10,2	110,3
рибав экстра	2018	8,6	250,6	11,0	115,7
	2019	8,9	245,4	12,2	132
Туя западная ф. шаровидная					
контроль	2018	3,4	100	4,62	100
	2019	4,3	100	5,16	100
гетероауксин	2018	8,4	247	6,2	134,2
	2019	8,52	198,1	6,28	121,7
корневин	2018	3,38	99,4	4,03	87,2
	2019	3,5	81,4	4,25	82,4
циркон	2018	6,2	182,4	4,84	104,8
	2019	6,9	160,5	4,95	95,9
рибав экстра	2018	7,2	211,8	5,08	112,2
	2019	7,8	181,4	5,42	105

Таким образом, экзогенная обработка зеленых черенков разных форм туи западной стимуляторами корнеобразования гетероауксин, рибав экстра, циркон положительно влияют на укоренение, развитие корневой системы и могут быть рекомендованы в озеленении при вегетативном размножении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдуллаева Э.В., Рамазанова А.Р. Особенности размножения туи западной черенкованием / Э.В. Абдуллаева, А.Р. Рамазанова // Субтроп. и декоратив. садоводство. - 2011. - Т. 45. - С. 156-159.
2. Алпатова А.В. Размножение разных форм туи западной // Сетевой научный журнал ОрелГАУ. 2016. № 1 (6). С. 9-11.
3. Киселевич А.Е. Влияние стимуляторов корнеобразования и подогрева субстрата на укоренение зеленых черенков туи западной (*Thuja occidentalis* L.) и можжевельника казацкого (*Juniperus Sabina* L.) // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. - 2013. - №4. – С. 108-113.
4. Нилов Н.В., Хасбулатов С.А., Чукуриди С.С. Вегетативное размножение декоративных форм и видов туи (Cupressaceae) с использованием стимуляторов роста // В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса Сборник статей по материалам IX Всероссийской конференции молодых ученых. Ответственный за выпуск: А.Г. Кощаев. 2016. - С. 93-95.
5. Парницкая Л.Ю, Острошенко В.Ю., Острошенко В.В. Влияние стимулятора корневин на укоренение закрытых черенков туи западной (*Thuja occidentalis* L.) в открытом грунте // Аграрный вестник Приморья. №2 (14), 2019. – С. 44-48.
6. Пинаева Н.В., Дорохова А.И. Опыт вегетативного размножения некоторых видов и сортов хвойных пород / Н.В. Пинаева, А.И. Дорохова // Лесное хозяйство и зеленое строительство в Западной Сибири: матер. VII Межд. науч. интернет-конф. / Издательский дом ТГУ. – Томск, 2015. – С. 121-128.
7. Резвякова С.В. Размножение хвойных пород зелеными черенками с использованием новых биопрепаратов / С.В. Резвякова, А.Г. Гурин, Е.С. Резвякова // Вестник аграрной науки. – 2017. – № 2 (65). – С. 9-14.

УДК 556.18

ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

Я.И. Дёмочкина, бакалавр
Ю.Е. Карпушкина, бакалавр
В.И. Орехова, ст. преподаватель
Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина

Аннотация. В статье рассмотрена история создания, становления и перспективы дальнейшего развития водохозяйственного комплекса Ставропольского края, восстановление мелиоративных систем, строительство новой очереди и развития орошаемого земледелия.

Ключевые слова: водохозяйственный комплекс, Право-Егорлыкская обводнительно-оросительной система, орошаемое земледелие, инвестиционный проект, гидротехнические сооружения.

Ставрополье - одна из главных житниц России. Ежегодно край выращивает миллионы тонн отборного зерна, качество которого высоко ценят не только в России, но и далеко за ее пределами. Большая часть ставропольских сельскохозяйственных угодий находится в засушливой зоне и получение высоких урожаев - во многом заслуга ставропольских мелиораторов. Благодаря солидному водохозяйственному комплексу сегодня на Ставрополье реализуются уникальные для России проекты в области орошаемого земледелия, создан благоприятный инвестиционный климат.[1]

На большей территории края, практически отсутствуют естественные водные объекты, территория относилась к безводной и только благодаря строительству каналов и мелиоративных систем удалось создать мощный водохозяйственный комплекс. [1]

Первые проекты переброски воды из реки Кубань на засушливые ставропольские земли были разработаны еще в XIX веке и только в 1936 году осуществлено строительство Невинномысского канала, но дальнейшее строительство было прекращено во время Великой Отечественной войны и возобновлено в 1948 году. Воды реки Кубань по 6-километровому тоннелю были переброшены в реку Большой Егорлык,так было положено начало созданию Право-Егорлыкской обводнительно-оросительной системы. [1]

Благодаря орошению даже бесплодные полупустынные земли стали давать устойчивые урожаи, стали увеличиваться с каждым годом площади мелиорированных земель, но отсутствовали аккумулирующие гидротехнические объекты. Так в 1958 году было введено в эксплуатацию Сенгилеевское водохранилище - уникальный водоем, созданный всего за три года и сегодня являющийся источником питьевой воды для края. [1]

Таблица 1

Основные показатели водохозяйственного комплекса Ставропольского края

Питьевое, хозяйственно-бытовое водоснабжение	250 городов и населенных пунктовкрая с населением более 1.5 млн. человек
Орошение, включая лиманы и поливные богарные земли	271.6 тыс.га/20.8 тыс.га/2.4 тыс.га(потенциал для орошения с учетом восстановления до 500.0 тыс.га)
Обводнение территории края	5331 тыс.га 80% территории
Тепло-гидроэнергетика, установленная мощность	4.2 Мвт годовая выработка 15.0-17,0 млрд. кВт.ч
Водоподача смежным регионам (Ростовская область, республика Дагестан и Калмыкия)	137.6 млн. м³ ежегодно
Рыбное хозяйство	92.6 млн. м³
Зоны рекреации	49 водохранилищ
Противопаводковая защита территории края	В 21 из 26 районов края

Примерно в это же время началось строительство Большого Ставропольского канала, в 80-е годы прошлого столетия должна была сдана в эксплуатацию 4-ю очередь БСК. Возможность завершить строительство БСК-4 появилась лишь с принятием Федеральной целевой программы «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012 - 2020 годах», в которую вошел и Ставропольский край. [1]

Руководство строительством осуществляет ФГБУ «Ставропольмелиоводхоз» отвечающее за водообеспечение 90% территории региона, обслуживает мощнейший водохозяйственный комплекс: 2700 сложнейших гидротехнических сооружений, 3500 километров магистральных каналов. Это 3 - 4 миллиарда кубометров воды в год не только на орошение, но и на рыборазведение, гидро- и теплоэнергетику, коммунальное водоснабжение и нефтехимию. [1]

Особенно необходимо отметить строительство Право-Егорлыкского канал (ПЕК) ,длина которого составляет 123 км до реки Большой Кугулты , проходит в условиях степной засушливой зоны Ставропольского края. Источником питания Право Егорлыкского канала является река Кубань, водозабор которого расположен у города Невинномысска. [1]

Право-Егорлыкский канал обеспечивает водой 150 000 га орошаемых земель и питьевым водоснабжением 80 городов и населенных пунктов с населением до 500 тысяч человек, 80 млн м ^{3} воды перебрасывается в Ростовскую область и Калмыкию. Правоегорлыкская ООС расположена в Изобильненском, Красногвардейском, Труновском, Апанасенковском, Ипатовском, Петровском районах [1]

Ставропольского края. Проектная площадь орошаемых земель 113,6 тыс. га. Согласно реестру мелиоративных систем и гидротехнических сооружений Министерства сельского хозяйства РФ, фактическая площадь обслуживаемых орошаемых земель составляет 83 тыс. га. [1,2]

Правоегорлыкская ООС имеет следующие показатели: годовой объём водозабора 481 млн м^3 при плановом 607,7 млн м^3, годовой объём водоподачи потребителям 320 млн м^3 при плановом 407,3 млн м^3. Годовой объём водоподачи распределяется следующим образом: на обводнение 37,5 млн м^3, на орошение 33,6 млн м^3, на водоснабжение 16 млн м^3 и на прочие нужды 231,7 млн м^3 , согласно последним обследованиям мелиоративных систем и гидротехнических сооружений на балансе содержится 79,7%, фактический физический износ оценен в 50%, техническое состояние оценивается как работоспособное. [1,2]

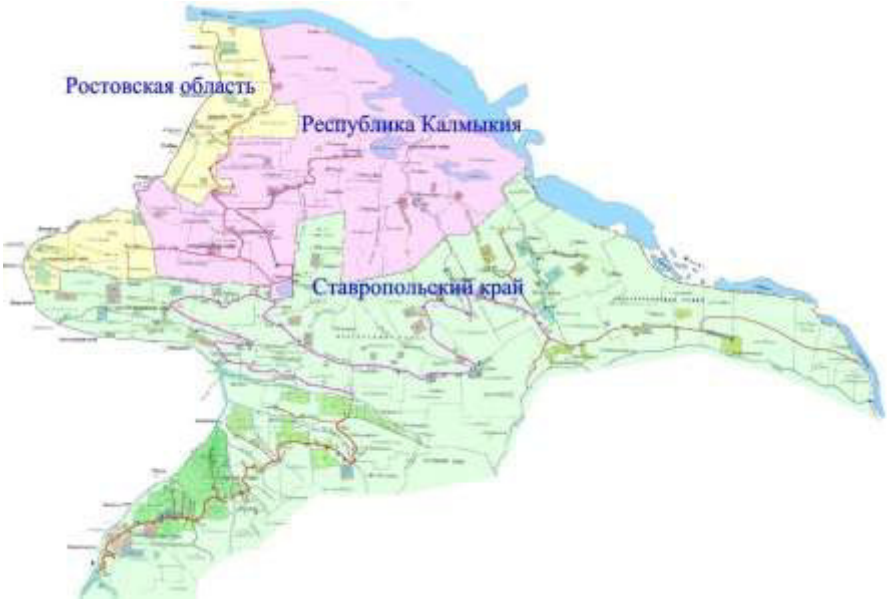


Рисунок 1 Право-Егорлыкская обводнительно-оросительная система

Федеральная программа развития мелиоративного комплекса предусматривает реконструкцию Право-Егорлыкского канала (Изобильненский, Труновский,

Красногвардейский, Ипатовский, Апанасенковский районы) к которым привязаны два крупнейших сельхозпредприятия - ООО «Агростройинвест» и ООО «Изобилие», вложивших крупные инвестиции в орошение, а также реконструкцию водохозяйственных систем БСК, 2 и 3-й очередей (Александровский и Андроповский районы). Планируется строительство 5-ой очереди БСК, что приведет к мощному толчку развития самой засушливой, проблемной и отсталой части Ставрополья - восточной. На орошаемых землях планируется выращивать овощи и зерновые, запуск высокотехнологичного инвестиционного проекта по развитию интенсивного растениеводства в Ипатовском районе Ставропольского края.[1,3,4]

Таблица 2

Урожайность сельскохозяйственных культур на орошаемых землях в Ставропольском крае

Наименование культур	Урожайность на богаре, ц/га	Урожайность на орошаемых землях, ц/га	Эффективность выращивания культур на орошаемых землях (%)
Зерновые			
-кукуруза на зерно	43.4	52.1	120.04
-озимая пшеница	40.0	42.3	105.75
Технические культуры			
-соя	9.8	16.1	164.29
-свекла	Нет данных	498.7(до 834.0)	
Картофель и овощи			
-картофель	136.9	296.0	216.22
-овощи	159.4	247.0	154.96
Кормовые культуры			
-кукуруза на силос, зеленый корм и сенаж	141.1	290.9	206.17
-сено	17.9	35.2	196.65
-на зеленый корм	65.7	192.4	292.85
Многолетние травы текущего года			
-сено	15.6	33.4	214.1
Многолетние травы прошлых лет			
-на сено	26.8	38.5	143.65
-на зеленый корм	124.6	270.5	217.09

Восстановление, реконструкция водохозяйственного комплекса Ставрополья является стратегической задачей не только для региона ,но и Российской Федерации. От его развития зависит продовольственная безопасность страны, инвестиционная политика, реализация программ в области орошаемого земледелия. [1,3,4]

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1.https://stapravda.ru/20200211/v_2019_godu_proizvoditeli_stavropolya_postavili_na_rynok_selhozt_144347.html?utm_source=internal&utm_medium=article&utm_campaign=theme

2.Павлюченков И.Г., Саркисян В.А., Орехова В.И. Экологическая проблема окружающей среды/ В книге: Горинские чтения. Наука молодых – инновационному развитию АПК. Материалы Международной студенческой научной конференции « Горинские чтения. 2019.С 72-73.

3. Веретина Е.А., Орехова В.И. Возделывание культур сои и подсолнечника в рисовых оросительных системах/ В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса Сборник статей по материалам X Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 120-летию И.С. Косенко. Отв. за вып. А.Г. Кощаев.2017. С.1007-1008.

4. Веретина Е.А., Орехова В.И. Урожайность сорта риса Диамант при различных режимах орошения/ В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам 71-й научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2015 год. Ответственный за выпуск А.Г. Кощаев. 2016. С.146-147.

УДК 1(075)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ ДИСТАНЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ СОГЛАСНО ДЕЙСТВУЮЩЕЙ КЛАССИФИКАЦИИ

Б.И. Деулин, преподаватель
Орловский технологический техникум

Аннотация. С целью проверки соблюдения экологических норм государство создало систему мониторинга. Для ее функционирования, была разработана группа методов контроля состояния окружающей среды, которые получили название «дистанционных». Они незаменимы при техногенных катастрофах, т.к. с их помощью можно контролировать обстановку в текущий момент времени.

В статье показано, что оптические приборы дистанционного контроля являются приборами четвертого класса по действующей классификации.

Ключевые слова: экологический мониторинг, лидар, дистанционный контроль, прибор.

В процессе своего развития, человеческое общество перешло от охоты и собирательства к производству средств существования. С этого момента человек стал активно воздействовать на окружающую его природу. Самой характерной чертой такого воздействия является ее повсеместное загрязнение. Из-за этого меняется климат, снизилось содержание озона в верхних слоях атмосферы, что привело к образованию большой "озоновой дыры" над Антарктидой и ряда малых "озоновых дыр" в других регионах планеты. Большое распространение получило загрязнение вод и земной поверхности тяжелыми металлами, а так же ядовитыми и радиоактивными веществами, бытовым мусором и нефтепродуктами [1]. Глобальное загрязнение окружающей среды негативно сказывается и на людях, т.к. она является средой их обитания.

Для разрешения этого противоречия и оптимизации взаимодействия человек-природа появилась многопрофильная система наблюдений - мониторинг. Экологический мониторинг является многоуровневой информационной системой, которая охватывает слежением весь цикл антропогенного воздействия от источника воздействия до реакции на них отдельных природных сред [1].

Одной из составляющих экологического мониторинга является контроль воздушной и водной среды на предмет содержания вредных веществ. Для реализации этой цели, была разработана группа методов контроля состояния окружающей среды, которые получили название «дистанционных». Они отличаются тем, что не нуждаются во взятии пробы с объекта контроля и выдают результат анализа в режиме реального времени. Данные методы незаменимы при техногенных катастрофах, т.к. с их помощью можно контролировать обстановку в текущий момент времени в отличие от обычных методов, которые требуют для проведения анализов временных затрат. Поэтому, результаты таких анализов соответствуют моменту взятия пробы с исследуемого объекта и могут существенно отличаться от его текущего состояния.

Дистанционные методы можно условно разбить на два класса: «активные» и «пассивные». Активные методы используют результат воздействия на объект контроля со стороны какого-либо технического устройства (например, самого прибора) и анализируют его. Для реализации активных оптических методов были разработаны специальные приборы - лидары. В качестве источника воздействия на объект контроля в них используются лазеры, работающие в импульсном режиме.

На рис 1. представлена обобщенная схема лидара. Он состоит из лазерного источника света и приемно-регистрирующего устройства.

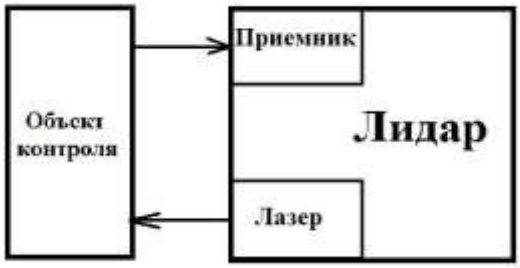


Рисунок 1. Обобщенная функциональная схема лидара.

Лазерный источник света посылает излучение на объект контроля. Результат их взаимодействия поступает на приемно-регистрирующее устройство для обработки в соответствии с применяемым методом. Далее, на основе полученной информации делается вывод о состоянии объекта.

Область применения лидаров весьма разнообразна: от определения высоты и скорости движения облаков, обнаружения различных примесей во внешних слоях атмосферы, до идентификации нефтяных пленок на морской поверхности. С одним из примеров применения лидара, можно ознакомиться в работе [2].

Пассивные методы основаны на анализе взаимодействия объекта контроля с окружающей средой или на анализе его внутренних взаимодействий. Примером, может служить определение индекса цвета морской воды и определение интенсивности люминесценции планктона.

При определении индекса цвета морской воды измеряют яркость рассеянного в морской воде солнечного излучения на длинах волн 550 нм и 450 нм и находят их отношение:

$$I = {}^{B_{550}}/_{B_{450}}$$

где I – индекс цвета морской воды; B_{550} и B_{450} яркость рассеянного в морской воде солнечного излучения на длинах волн 550 и 450 нм.

Данные длины волн взяты потому, что пигменты планктона, находящиеся в морской воде обладают сильным поглощением в диапазоне 430-480 нм и минимальным в диапазоне 550-560 нм. Индекс цвета является показателем содержания планктона в акватории и косвенным показателем ее биопродуктивности.

Обобщенная схема прибора для определения индекса цвета выглядит следующим образом, рис.1.

Рисунок 2. Обобщенная функциональная схема прибора контроля индекса цвета морской воды.

Таким образов, в соответствии с определением, представленным в [3] оптические приборы дистанционного контроля являются информационно-измерительными системами, цель которых - получение метрической информации непосредственно от объекта контроля с сочетанием в себе операций измерения и контроля. При этом, прибор и объект контроля пространственно разделены. Поэтому они являются приборами 4-го класса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Давтян С.А., Казарян К.Т. Социально-философские основы экологического мониторинга в Армении // Экологический вестник №2 (40), 2017. – с. 5-10.

2. Деулин Б.И., Филиппов В.В. Дистанционный контроль водоемов методом комбинационного рассеяния света // Известия ВолгГТУ, серия "Электроника, измерительная техника, радиотехника и связь", №11 (176), Т12. Волгоград, изд. ВолгГТУ, 2015. - С.92-96.

3. http://aat5.ru/osnovy-investirovaniya/93-gnoseologichesk.html?start=5

УДК 631.434.52

ОЦЕНКА СТРУКТУРНОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕРНОЗЁМА В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ

С.Л. Добрянская, канд. биол. наук, доцент
В.Е. Киндер, студент
Л.В. Бородкина, студент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В работе представлены данные, характеризующие изменение структурного состояния почв орошаемых агроценозов. Показано, что при длительном орошении существенно ухудшается структурно - агрегатное состояние чернозёмов, отмечается рост глыбистых фракций, сокращается количество агрономически ценных агрегатов, увеличивается плотность пахотного слоя.

Ключевые слова: чернозём, орошение, плодородие, структура, агрегаты, деградация, агроландшафт.

Почвенный покров играет важнейшую роль в природных ландшафтах и в экосистемах. Она является важнейшей частью экосистем, выступает как фактор плодородия для растений и как насыщенная организмами среда. Основные её экологические функции замыкаются на одном обобщающем показателе - почвенном плодородии. В наибольшей степени деградируют почвы агроэкосистем. Причина неустойчивого состояния современных агроэкосистем обусловлена их однотипным фитоценозом, который не обеспечивает оптимальную саморегуляцию, постоянство сложной структуры и продуктивности.

В настоящее время особое внимание уделено оценке почв как среды обитания сельскохозяйственных растений, вторичным изменениям почв в результате применения мелиоративных мероприятий. Под их влиянием возможно возникновение деградационных изменений, опасно меняющих свойства и режимы мелиорируемых почв [1]. Так, поливная вода оказывает многостороннее воздействие на почву, растения и их продуктивность. Под её влиянием существенно изменяются важнейшие агрономические свойства почвы, водно-воздушный, тепловой и питательный режимы, микробиологическая активность почвы.

Наряду с положительным влиянием орошения на почву и её плодородие, неурегулированные поливы вызывают большие отрицательные последствия. Под влиянием мощных потоков воды при наземных способах полива и ударов капель при дождевании разрушаются структурные агрегаты, образуется корка на поверхности почвы, ухудшается воздушный и пищевой режимы, уменьшается водопрочность почвенных агрегатов. При неурегулированных поливах повышается уровень грунтовых вод, что может вызвать существенное заболачивание или вторичное засоление почвы и резко снизить урожайность важнейших сельскохозяйственных культур. Избыток поливной воды вызывает потери основных элементов питания для растений и загрязнение окружающей среды.

Поливная вода, просачивающаяся в нижние горизонты почвы, переносит илистые и коллоидные частицы, в результате чего образуется уплотненная прослойка, которая препятствует проникновению воды, воздуха и корней растений в более глубокие слои. Поверхностные поливы на участках с большими склонами приводят к смыву, т. е. к развитию ирригационной эрозии почвы [2].

Цель наших исследований - оценить изменение структурно - агрегатного состояния орошаемого чернозёма агроландшафтов Новосибирского Приобья.

Объект исследования – чернозём выщелоченный тяжелосуглинистый. Территория района исследования хорошо дренирована, расположена в районе Приобского плато.Грунтовые воды залегаю глубоко, пресные, обычно гидрокарбонатные. Почвообразующие породы не засолены, водные растворы их насыщены карбонатом кальция.

При изучении морфологического строения исследуемых чернозёмов в полевых

условиях отмечено, что пахотный слой вследствие длительной сельскохозяйственной нагрузки дезагрегируется, значительно уплотняется, а после снеготаяния весной заплывает. Такая ситуация приводит к тому, что пахотный слой утрачивает важную агропроизводственную способность - высокую водопроницаемость [3]. Для нижней части горизонта А характерно заметное уплотнение и худшая агрегированность. Хорошая микроагрегированность чернозёмов подтверждается также и тем, что основная масса микроагрегатов представлена крупными фракциями. Такая особенность физического состояния чернозёмов обусловлена сравнительно высоким содержанием в из верхних горизонтах гумуса [4, 5].

Анализ проведенных лабораторных исследований показал (табл.1), что при вовлечении чернозёмов в сельскохозяйственное использование прослеживается высокий уровень структурной деградации почвы. Можно отметить огрубление структуры пахотного горизонта. В соответствии с ростом глыбистости наблюдается уменьшение количества агрономически ценных агрегатов и коэффициента структурности, что сопровождается формированием в засушливый период практически постоянной системы трещин.

Таблица 1.

Агрегатный состав чернозёма выщелоченного

Варианты	Глубина образца, см	Размер агрегатов, мм Содержание фракций, % от массы воздуш-сухой почвы.							
		>10	10-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25
Пашня	0-20	22,67	13,04	9,91	6,49	9,96	9,25	10,12	18,55
	20-40	24,64	13,52	12,77	8,47	11,10	8,42	8,31	12,76
Пашня с орошением	0-20	28,95	11,86	12,15	7,71	10,07	3,29	7,13	19,79
	20-40	28,30	12,65	9,48	6,60	14,00	6,25	7,89	15,75

Наиболее значимые изменения отмечены в орошаемом черноземе при возделывании овощных культур. В этом варианте содержание глыбистой фракции в пахотном слое возросло на 14%, в то время как содержание агрегатов 1-3 мм уменьшилось в 1,5 раза. Следствием этого является формирование бесформенных глыб, сильно ухудшающих водно-воздушный режим черноземов, что приводит к ухудшению качества обработки и образованию корки после выпадения осадков и орошения (рис.1, 2).

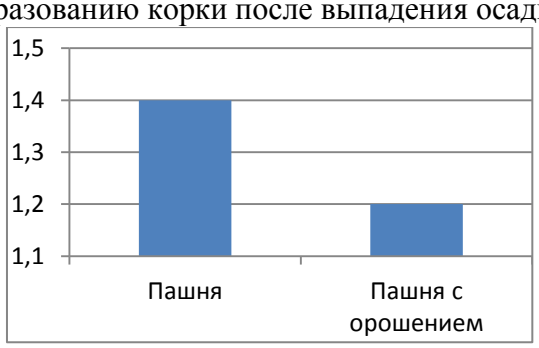


Рисунок 1. Коэффициент структурности, глубина 0-20 см

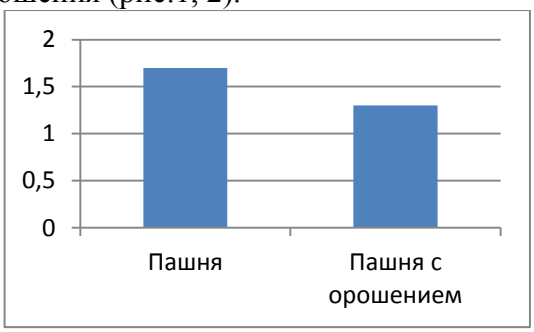


Рисунок 2. Коэффициент структурности, глубина 20-40 см

С уровнем деградации структуры чернозема выщелоченного на пашне и при орошении хорошо коррелирует уплотнение верхнего горизонта. Плотность сложения почвы увеличивается на 0,5 и 0,7г/см^3, а пористость уменьшается на 15-17 %.

Таким образом, при изучении структурно - агрегатного состояния отмечено негативное влияние длительного орошения, что необходимо учитывать при интенсификации сельскохозяйственного производства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зайдельман Ф.Р. Мелиорация почв: Учебник.-3-е изд.- М.: Изд-во МГУ, 2003.- 448 с.
2. Зайдельман Ф.Р. Методы эколого-мелиоративных изысканий и исследований почв.- М.: Колос, 2008-486 с.
3. Земельные ресурсы Новосибирской области и пути их рационального использования / В.А. Хмелев, А.А.

танасиенко; ИПА СО РАН.- Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2009.-349 с.
4. Добрянская С.Л. Трансформация элементов плодородия чернозёма выщелоченного Новосибирского Приобья при длительном сельскохозяйственном использовании / С.Л. Добрянская // Материалы II Международной научной конференции Современное состояние чернозёма. Ростов- на- Дону 2018 г. С.390-392
5. Добрянская С. Л. Трансформация свойств чернозёма выщелоченного Новосибирского Приобья при длительном орошении / Плодородие почв и оценка продуктивности земледелия. VIII Сибирские Прянишниковские агрохимические чтения: материалы международной науч.- практич. конф. Тюмень: ГАУ Северного Зауралья.- 2018. С.431-436.

УДК 631.111.3

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И КЛАССИФИКАЦИЯ ПРИРОДНЫХ КОРМОВЫХ УГОДИЙ БАЙКОНЫССКОГО СЕЛЬСКОГО ОКРУГА КАЧИРСКОГО РАЙОНА ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Г.Н. Ерсаинова, магистрант
Г.Г. Джаксыбаева, магистр технических наук
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова

Аннотация. В статье рассмотрены результаты геоботанического обследования природных кормовых угодий в границах Байконысского сельского округа Качирского района Павлодарской области с целью определения структуры растительного покрова, типологического состава, территориального размещения видов угодий и их площади.

Ключевые слова: геоботаническое обследование, природные кормовые угодья.

Разнообразие и сложность фитоценотического состава растительного покрова Байконысского сельского округа обусловлены своеобразными климатическими, почвенными, геоморфологическими условиями, а также хозяйственной деятельностью человека [1].

Флора и растительность составляют растительный покров обследуемой территории. Те или иные элементы флоры (совокупность видов, родов, семейств растений) и растительности (совокупность растительных сообществ или фитоценозов) являются верными показателями природных условий, в соответствии с которыми должно быть организовано и развиваться сельское хозяйство [2].

В основу работ по изучению кормовых угодий положена «Инструкция по проведению крупномасштабных геоботанических изысканий природных кормовых угодий Республики Казахстан», утвержденная Агентством Республики Казахстан по управлению земельными ресурсами. В соответствии с ней весь объем работ делится на три периода – подготовительный, полевой и камеральный.

Основным этапом геоботанических работ является полевой период. Он начинается с рекогносцировочного обследования. Оно проводилось с целью ознакомления с природными условиями, растительностью и состоянием кормовых угодий территории землепользования. Определялись основные закономерности в распределение растительных сообществ по характерным элементам рельефа, с взятием урожайности на основных типах пастбищ. Полученные материалы рекогносцировочного обследования были использованы при детальном маршрутном обследовании. Детальное маршрутное обследование проводилось в масштабе 1 : 50000. При данном масштабе в условиях III категории трудности, маршруты прокладывались на расстоянии 500 м друг от друга, со строгой привязкой в натуре и на полевой карте к опознавательным знакам (колодцам, трегопунктам, кладбищам, развалинам). Направление ходов маршрутов выбирались в зависимости от условий проходимости местности: на равнине они прокладывались параллельно друг другу и перпендикулярно сменам элементов рельефа. Геоботаническое обследование было проведено на естественных пастбищах, на пастбищах побочного использования (залежах),

на неудобных землях, но частично используемых под выпас (условных неудобях), солончаках.

За единицу картирования принимался тип естественного кормового угодья (пастбища или сенокоса). Один тип объединяет участки, однородные по составу и структуре растительности, условиям местоположения и обитания (рельефу, почвам, увлажнению). Они характеризуются также близкими агропроизводственными показателями.

Модификационными типами считаются производные, вторичные, растительность которых сформировалась от коренной под влиянием хозяйственной деятельности человека, главным образом, выпаса и сенокошения. При выделении модификации учитывались следующие изменения травостоя:

- пастбища с малонарушенным травостоем, с несколько видоизмененным составом;
- пастбища, сбитые в результате бессистемного выпаса и повышенной нагрузки, с пониженной урожайностью, или сильно засоренные грубыми непоедаемыми и ядовитыми растениями;
- пастбища сбитые, с сильно измененным травостоем [3].

В один контур выделялась территория, занятая одним типом кормового угодья. При большей комплексности растительного покрова, когда невозможно было на карте обособить отдельные типы, производилось выделение комплексных, по составу травостоя, контуров. Выделенный контур на всем протяжении имеет сходные природные условия и одинаковое процентное соотношение входящих в него типов. Отклонение в соотношении, в отдельных случаях, типов не превышает 20 %. Наименьшим контуром, который выделялся на пастбище, был 1 см, на сенокосах – 0,5 $см^2$ плана масштаба обследования. Все выделенные контура нумеровались и описывались в поконтурной ведомости. При обследовании территории на каждом контуре выбирались наиболее типичные места для описания растительного покрова. Описание растительности проводилось в геоботанических бланках, где указывалось название типа, проективное покрытие, высота травостоя, ярусность, процентное соотношение основных компонентов травостоя, а, кроме того, приводился список растений, характеризующий флористический состав, с указанием проективного покрытия, высоты и фенофазы для каждого растения. Одновременно в бланках записывался рельеф и почвы.

Каждое описание, за исключением описаний на скошенных и сильно стравленных участках сопровождались определением урожайности укосным методом. Размер укосных площадок 1$м^2$ в 4-х кратной повторности. На степных пастбищах травостой срезается на высоте 1-3 см от поверхности почвы, на высокотравных грубостебельных – на высоте 5-10 см. На полукустарниковых и кустарниковых пастбищах срезаются или общипываются только молодые побеги и листья (прирост текущего года), на крупных кустарниках они отчуждаются до высоты 1,2 метра. При учете урожайности на сенокосах рекомендуется делать срез на высоте 4–6 см от поверхности почвы.

Для определения урожайности кустарниковых пастбищ применялся метод модельных кустов. На площадке (трансекте) в 100 $м^2$ пересчитывались все экземпляры учитываемого вида. Затем на наиболее типичных (модельных) кустах обрывался прирост текущего года с последующим взвешиванием воздушно-сухой массы. Исходя из количества экземпляров, подсчитывалась урожайность кустарников.

При определении урожайности просчитывалась валовая масса (вместе с непоедаемыми растениями) и кормовая (поедаемая хотя бы одним видом скота) в центнерах с гектара сухой массы. Кроме того, определялся коэффициент усушки для перевода сухой массы в сырую. Для этих целей один раз в декаду по каждому типу сообществ срезанные растения разбирались по видам или группам видов и взвешивались в сыром виде.

Для определения урожайности в сухом весе срезанные растения раскладывались для просушивания до воздушно-сухого (ломкого) состояния и взвешивались.

Выделенные на карте контура подробно описывались в поконтурной ведомости, где отражались данные о рельефе, почвах, условиях увлажнения, типологическом составе

растительности, современном использовании и рекомендации по дальнейшему использованию. В полевой период также проводился сбор гербария.

В составе флоры сельского округа господство принадлежит травянистым растениям и образованным ими ценозом.

Флора высших растений Байконысского сельского округа представлена 227 видами растений. Высокому уровню флористического разнообразия способствует многообразие местообитаний растений (равнины, берега рек, озер, солончаки, залежные участки и антропогенная деятельность, способствующая увеличению количества заносных и сорных видов.

Ведущие семейства: злаковые маревые, гвоздичные, крестоцветные, бурачниковые, губоцветные, лютиковые, норичниковые, розоцветные, гречишные, осоковые.

Подавляющее большинство высших растений обладает различными полезными свойствами.

На пастбищах распространены растения тех семейств широкого видового состава, естественный отбор в которых происходил в основном по признакам засухоустойчивости и солевыносливости. Так, злаковые сложноцветные и крестоцветные представлены в большинстве своем растениями выраженного ксероморфного типа. Совмещение высокого ксерофитизма с не менее высокой солеустойчивостью имеет место у маревых и сложноцветных, особенно у полыней. Своей широкой экологической приспособленностью привлекают внимание роды полыней, лебеды, некоторые роды злаков, а из бобовых – астрагалы. Все имеющиеся виды растений можно разделить на такие хозяйственные группы: лекарственные, кормовые, пищевые, медоносные ядовитые, инсектицидные, декоративные.

1. Лекарственные – одна из самых крупных групп. Среди этого обширного перечня растений обладающих лекарственными свойствами, большинство известны и популярны только в народной медицине – шалфей степной, лабазник шестилепестной, тысячелистник обыкновенный, одуванчик лекарственный, пижма обыкновенная, солодка уральская, череда.

2. Кормовые – самая многочисленная группа сырьевых растений, по способу использования для сельскохозяйственных животных кормовые виды разделяются на пастбищные, сенокосные, и силосные. Среди пастбищных и сенокосных особенно ценны представители семейств злаковые (житняк, пырей, ковыли, типчак, полевица, келерия, мятлики, лисохвост) бобовые (люцерны, донники. астрагалы,) маревые (кохия простертая, камфоросмы, петросимония трехтычинковая), сложноцветные (полыни – нитрозная, маршалловская, черная, шренковская). В качестве силосных наиболее перспективные – тростник, солодка уральская, клубнекамыш, тростянка овсяницевая, борщевик сибирский. В рационе диких животных наиболее существенную роль играют водные растения – рогоз узколистный.

3. Пищевые – довольно представительная в количественном отношении, но мало популярная в современный период группа. Из плодово-ягодных наиболее популярна ежевика. В качестве овощных и салатных еще изредка используются крапива и борщевик (молодые стебли и побеги), одуванчики, жерушник земноводный, спаржа. Важным источником пищевого крахмала и сахаров могут служить корневища и клубни водных и прибрежно-водных растений – тростника, рогоза, клубнекамыша, кувшинки, кубышки.

4. Медоносные – экономическую значимость могут иметь только те растения, которые встречаются в массовом количестве, т.е. фоновые-доминанты и субдоминанты сообществ: шиповники – майский, и гололистный, спирея зверобоелистная. Из разнотравья существенную роль как медоносы играют солодка уральская, персикария земноводная, поручейник щироколистный, астра солончаковая. Встречаются здесь и многие другие ценные медоносы: василек, чабрец, донники – волжский, белый, зубчатый.

5. Ядовитые – действие их на животных и человека нередко зависит от состояния растения. Например, сырые корневища кувшинки и кубышки ядовиты для человека, но абсолютно безопасны в печеном и отваренном виде. Некоторые растения совершенно не

поедаются домашними животными, а в высушенном состоянии теряют свои ядовитые свойства, например прострел желтый, качим метельчатый. Однако большинство ядовитых растений не теряют своих опасных качеств и в сене (термопсис ланцетный, остролодочник волосистый). Многие ядовитые растения действуют избирательно на отдельные группы животных. Так вьюнок полевой, горчак ползучий и лапчатка гусиная ядовиты только для лошадей, дескурайния для овец, дурнишник ядовит для крупного рогатого скота, свиней и кур, но хороший корм для лошадей и коз для человека наиболее опасны, белена (наиболее опасны для детей съевших семена).

6. Инсектецидные – эта группа вплотную примыкает к предыдущей, т.к. многие ядовитые растения используются для борьбы с вредными насекомыми или грызунами. Наиболее известные – полынь горькая, веничная, обыкновенная. Некоторые растения действуют избирательно на различные группы насекомых: полыни, пижма на моль, кувшинка и кубышка на тараканов. Блошница для борьбы с блохами, клоповник, с клопами. Для борьбы с грызунами – донник, термопсис и чернокорень.

7. Декоративные – в первую очередь эти растения украшают природные ландшафты, придавая каждой экосистеме свой неповторимый облик и только ей присущее очарования в различные периоды вегетации. Прежде всего, это такие замечательные кустарники как спирей – зверобоелистная, и городчатая, шиповники – гололистный и майский, ивы – серая и трехтычинковая [3].

В результате настоящего обследования на территории сельского округа выявлено 227 видов растений, которые объединяются в 35 семейств. Наиболее многочисленными по видовому составу являются семейство сложноцветных (45 видов), семейство злаковых (31 вид), сем. бобовых (14 видов), семейства маревых, крестоцветных и розоцветных (по 12 видов).

Остальные семейства представлены значительно меньшим количеством видов, число которых колеблется от 1 до 10. Из всех выделенных семейств на территории округа наибольшим распространением отличаются семейства злаковые, осоковые, сложноцветные и маревые.

Такие представители семейства злаковых как овсяница бороздчатая, ковыль красноватый, ковыль волосатик, тонконог тонкий относятся к основным пастбищным растениям, а костер безостый, пырей ползучий, мятлик луговой, вейник наземный принимают значительное участие в формировании луговых сообществ, являющихся ценными сенокосными угодьями. Из семейства осоковых наиболее обильны – осока стройная, осока береговая, осока омская, составляющие основу травостоя на лугово-болотных и болотных почвах понижений и западин.

Из семейства сложноцветных можно выделить полынь холодную и селитряную, которые часто доминируют в степных сообществах, занимая солонцы и солонцеватые почвы.

Семейство маревых представлено в основном подмаренником настоящим являющимся одним из строителей злаково-разнотравных и разнотравных сообществ.

Согласно Классификации природных кормовых угодий Республики Казахстан, природные кормовые угодья в границах изысканий представлены 3-мя классами: равнинными степными и сухостепными пастбищами на черноземах и темно-каштановых почвах степной зоны; низинными, западинными пастбищами и сенокосами лесостепной и степной зон; болотными пастбищами и сенокосами на лугово-болотных почвах степной зоны и на солончаках.

Каждый из указанных классов разделяется на подклассы, объединяющие кормовые угодья, сходные по положению в рельефе, степени увлажненности, типу почв, их механическому составу и засоленности.

В процессе обследования выделено 3 класса, 5 подклассов, 13 групп типов, один из которых группа пастбищ на коренном улучшении, 31 типов растительных сообществ, 1 подтип на коренном улучшении, 13 модификации, в том числе 9 из них на коренном улучшении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воронов А. Г. Геоботаника. Учеб. Пособие для ун-тов и пед. ин-тов. Изд. 2-е, испр. и доп. – М. : Высшая школа, 1973. – 384 с.
2. H. Cathy, A. Colin, S Graham, I. Plant Responses to an Integrated Cropping System Designed to Maintain Yield Whilst Enhancing Soil Properties and Biodiversity. – Agronomy 2018 , 8 (10), 229.
3. Maxim Messerer ID, Daniel Lang ID and Klaus F. X. MayerAnalysis of Stress Resistance Using Next Generation Techniques. – Agronomy 2018, 8 (8), 130.
4. Вальтер Г. Общая геоботаника. Пособие для студентов педвузов. – М. : Мир, 1982. – 264 с.

УДК 631.5

ДЕГРАДАЦИЯ ОСУШИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ РЯЗАНСКОЙ МЕЩЕРЫ

О.А. Захарова, д-р с.-х. наук, доцент
Рязанский государственный агротехнологический университет
К.Н. Евсенкин, канд. техн. наук, вед. науч. сотр.
Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации

Аннотация. Современное состояние мелиоративного объекта Тинки-II установлено при проведении почвенно-экологического мониторинга с выявлением развитие деградационных процессов из-за нарушения эксплуатации осушительной системы и ранее используемой в сельскохозяйственном производстве торфяной почвы.

Ключевые слова: осушение, мелиоративный объект, Рязанская Мещера, деградация

Увеличение площади мелиорированных земель в России проходило с 1966 по 1990 год, в период исполнения значительной государственной поддержки мелиорации и развития полезащитного лесоразведения. В 90-е годы X века распад мелиоративного комплекса определил переход страны на новые экономические рельсы, на которых мелиорация стала невостребованной [1]. В 1990 году площадь мелиорируемых сельскохозяйственных угодий достигла максимума и составила 11,5 млн. га, или 9,9 % от общей площади пашни, из них площадь осушаемых сельскохозяйственных угодий составляла 5,4 млн. га. Спад сельскохозяйственного производства с 90-х годов XX века способствовал выбытию земель из сельскохозяйственного оборота [6]. В настоящее время площадь мелиорируемых земель составляет менее 7,8 % от общей площади пашни. На крупной части мелиорируемых земель, занимающей свыше 3,5 млн. га, наблюдается неудовлетворительное их состояние, вызванное заболачиванием (0,8 млн. га), подтоплением и затоплением земель (1,3 млн. га), вторичным засолением и осолонцеванием (0,4 млн. га), зарастанием кустарником, мелколесьем, сорняком (0,7 млн. га), повышенной кислотностью почв (1,7 млн. га) [1].

По данным Департамента мелиорации Минсельхоза России, в 2009 году из 4,8 млн. га осушаемых земель эффективно используется в сельхозпроизводстве не более 1,1 млн. га [1, 7]. Существующая продуктивность в 3-5 раз ниже вероятной, что определяется состоянием мелиоративного фонда. Высокая степень изношенности (60-70%) фактически означает, что мелиорируемые земли задачи не выполняют и выведены из оборота. Это состояние характерно и для осушенных торфяных почв Рязанской Мещеры [4].

На заседании Правительства РФ в 2013 году Д. Медведев сказал: «Сегодня мы также рассмотрим проект федеральной целевой программы «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения на период до 2020 года» [3]. Выполнение Программы мелиорации позволило бы предоставить населению необходимый объем продовольствия независимо от глобальных и региональных изменений климата и природно-экологического потенциала [4, 5].

Цель исследований - в рамках почвенно-экологического мониторинга проведение обследования осушительной сети мелиоративного объекта на территории Рязанской Мещеры.

При проведении мониторинга осушенных земель и мелиоративной системы был составлен маршрут изысканий на типичном для Рязанской Мещеры объекте Тинки-II ОПХ «Полково» Рязанского района, входящего в состав экополигона. Землепользование хозяйства в прошлые годы включало 4114,6 га, из них – болота 60 га, осушительная система размещена на 40 га, осушительно-увлажнительная – на 30 га.

Осушительно-увлажнительная система была организована в хозяйстве в 1955 г. для удаления избытка воды из почвы и с ее поверхности и вовлечение земель в сельскохозяйственный оборот. С 1982 г. система функционировала не только для отвода избытка воды с территории, но и для увлажнения осушаемых земель с использованием дождевальных машин «Фрегат» кругового действия и ДДА-100МА. К сожалению, в 1990-е годы XX века, орошение посевов в хозяйстве с 2004 года не производится.

Мелиоративный объект включал осушительно-увлажнительную систему с открытыми магистральным каналом и нагорно-ловчими каналами, гончарным дренажем, при восстановлении осушительной системы некоторые гончарные дрены были заменены пластмассовыми. Дрены - гончарные трубы и позже пластмассовые имели диаметр 5 см, укладывались на глубине от 1,0 до 1,6 м. Расстояние между дренами – 40, 30 и 20 м. Вода из дрен поступает в открытые коллекторы, из них – в магистральный канал. Коллекторы открытые с интервалом в 40, 80 и 100 м, глубиной 1,2-1,85 м.

Летом 2004 г. рабочими ОПХ «Полково» была приведена в порядок открытая осушительная сеть, очищена от ила, древесно-кустарниковой растительности, восстановлены откосы каналов, вывезен мусор, местами заменен гончарный дренаж пластмассовым, отремонтирован шлюз-регулятор. Позже уходные мероприятия на объекте не проводились.

Современное состояние элементов осушительной системы проиллюстрировано на рисунке. В настоящее время магистральным каналом никакие ведомства не занимаются, скорость движения воды в нем минимальная (б, д), что является следствием заиления и зарастания травянистой растительностью. Откосы открытых осушительных каналов разрушены.

Ситуация усугубляется проживанием на территории бобров, строящих плотины (запруды) из тонкоствольной древесной порослью (рисунок, г). Это позволяет крупным грызунам поднимать, поддерживать и регулировать уровень воды в канале, чтобы входы в хатки и норы постоянно были под водой. Вообще, по данным инвентаризации ГЛМФ России, к настоящему времени бобрами подтоплено около 35 % от всех учтенных подтопленных земель.

Шлюз-регулятор на данном участке мелиоративного объекта вблизи поселка демонтирован и утилизирован, хотя вниз по течению шлюзы-регуляторы находятся в рабочем состоянии. Открытые коллекторы заилены. Перепады различить невозможно из-за заиления дна каналов. Смотровые колодцы, размещенные по всей территории мелиоративного объекта, для ревизии уровня грунтовых вод выведены из наблюдений или засорены. Трубопереезд, построенный через нагорно-ловчий канал, в настоящее время перерыт из-за препятствия въезда на осушаемую территорию населению вследствие возможных возгораний, замусорен. В жаркие сухие годы отмечаются торфяные пожары почти ежегодно. Санитарный уход за лесополосой не ведется.

Таким образом, на сегодняшний день внутрихозяйственная сеть объекта Тинки-II пришла в упадок, наблюдается ее деформация: разрушение откосов каналов, выпирание грунта в нижних частях откосов, размыв дна и подмыв откосов, заиление каналов и зарастание древесно-кустарниковой растительностью, разрушение мостов и трубопереездов и др. Контроль за состоянием осушительной системы и уход за ней не проводится, заинтересованности местных властей и средств на ее восстановление нет.

Директором управления мелиорации земель и сельскохозяйственного водоснабжения по Рязанской области П.Н. Ванюшиным [1] отмечена необходимость инвентаризации мелиоративных систем с использованием беспилотных летательных аппаратов, их реконструкция и модернизация…

Остается надежда на государственную поддержку мелиорации, о чем сказал в 2019 г. РФ Д. Медведев: «По мере возможности, естественно, деньги будем продолжать выделать на приведение всей системы в порядок» [3].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ванюшин, П. Н. О реконструкции и модернизации мелиоративных систем Рязанской области [Текст] / П.Н. Ванюшин, А. В. Кузин, А. Е. Морозов, А. В. Нефедов, Н. А. Иванникова // Вестник РГАТУ, 2019. - №1. – С. 5-12.
2. Виноградов, Д.В. Деградационные процессы почв и земельных угодий Рязанской области [Электронный ресурс] / Д.В. Виноградов, В.И. Гусев, Н.П. Кузнецов, Е.Е. Степура, М.Е. Синиговец // Агроэкоинформ, 2013. - №2. – С. 1 Режим доступа http://agroecoinfo.narod.ru/journal/index Дата обращения 10.04.2019.
3. Государство продолжит выделять средства на приведение в порядок системы мелиорации [Электронный ресурс] Режим доступа DairyNews.ru http://www.dairynews.ru/news/gosudarstvo-prodolzhit-vydelyat-sredstva-na-prived.html Дата обращения 10.04.2019.
4. Захарова, О.А. Гидрогеологические условия агроландшафта осушенных торфяников [Текст] / Захарова О.А., Евсенкин К.Н. // В сборнике: Научное обеспечение инновационного развития агропромышленного комплекса регионов РФ: Материалы международной научно-практической конференции, 2018. - С. 321-325.
5. Кучер, Д.Е. Агрохимические и мелиоративные свойства торфяной почвы мещерской низменности при регулировании водного и пищевого режима шлюзованием [Текст] / Д.Е. Кучер, О.А. Захарова, А.В. Шуравилин, К.Н. Евсенкин, Ф.А. Мусаев. - Рязань, 2018. – 232 с.
6. Мусаев, Ф.А. Современные геоэкологические проблемы среды обитания человека и роль экологического мониторинга [Текст] / Ф.А. Мусаев, Н.В. Бышов, М.Г. Мустафаев, Н.П. Карпенко, О.А. Захарова, Р.Н. Ушаков. - Рязань, 2018. – 211 с.
7. Мусаев Ф.А., Мониторинг сработанных торфяных почв Рязанской Мещеры [Текст] / Ф.А. Мусаев, М.Г. Мустафаев, К.Н. Евсенкин, О.А. Захарова, С.Н. Борычев: Монография. – Рязань, 2019. – 200 с.

УДК 338.439(571.61)

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.А. Кидяева, канд.экон.наук, доцент
Дальневосточный государственный аграрный университет

Аннотация. Лесопромышленный комплекс Амурской области важная составляющая современной экономики. Производство всех его отраслей осуществляется рационально.

Ключевые слова: лесопромышленный комплекс, лесное хозяйство, лесопродукция, экономический эффект.

Лесопромышленный комплекс (ЛПК) – это объединение лесохозяйственных, лесозаготовительных, деревообрабтываюих и лесоперерабатывающих предприятийтий, выполняющее весь комплекс работ – от лесовыращивания до полной комплексной переработки древесины.

В составе ЛПК выделяют 3 сферы:

1.Фондообразующие отрасли.

Отрасли промышленности поставляющие лесному хозяйству средства производства, а так же отрасли занятые производственно-техническим обслуживанием лесного хозяйства

2. Лесное хозяйство.

Это одна из ведущих отраслей экономики, которая появилась благодаря наличию лесов, а также общественных факторов [1].

Ключевой задачей лесного хозяйства является организация рационального использования и сохранения лесов как важнейшей составляющей биосферы. Результатом деятельности субъектов лесного хозяйства являются древесина и другие лесные продукты. Для других отраслей древесина считается универсальным материалом. Он широко используется в строительстве, а также промышленности и сельском хозяйстве [2].

3. Отрасли, обеспечивающие заготовку, транспортировку, хранение, переработку, а так же доведение товаров до потребителя (химическая,пищевая промышленность, транспорт, торговля и т.д.).

Следует отметить, что предприятия 1 сферы обслуживающие лесное хозяйство многофункциональны и часть продукции изготавливают не для лесного хозяйства. 3 сфера (торговля) реализует продукцию не только лесохозяйственного производства [1].

Лесной комплекс Амурской области состоит и з следующих элементов:

а) лесное хозяйство: 13 лесничеств, 11 лесхозов, Амурская авиабаза;

б) лесная промышленность: механическая переработка древесины (лесозаготовительные предприятия, деревообрабатывающие предприятия, мебельное производство), химическая переработка древесины [3].

В настоящее время лесной комплекс включает в себя несколько элементов. Одним из них является совокупность лесных отраслей.

Лесной фонд является главным средством производства в лесном хозяйстве (Табл. 1)

Таблица 1

Динамика земель лесного фонда Амурской области [4]

Показатели	2008 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2018 к в % к 2008 г
Общая площадь земель лесного фонда, тыс. га	30537,4	30516,0	30515,9	30515,7	30515,7	99,92
в том числе лесные земли	25521,6	25483,5	25480,1	25479,9	25477,2	99,82
из них покрытые лесом	22827,5	22841,4	22830,6	22822,8	22822,8	99,97

Из расчетов следует, что в 2018 году по сравнению с 2008 годом общая площадь лесного фонда в Амурской области сократилась на 0,08% за счет сокращения лесных земель на 0,18% в том числе покрытых лесом на 0,03%.

Следующим элементом лесопромышленного комплекса можно назвать отрасль по воспроизводству лесных ресурсов.

Из расчетов следует, что в 2018 году по сравнению с 2008 годом в Амурской области площадь лесовосстановления сократилась на 2,03% в основном за счет сокращения естественного лесовосстановления на 5,52%. Следует отметить, что площадь создания лесных культур увеличилась на 36%.

Площадь ввода молодняка в категорию ценных лесных насаждений сократилась на 38,7%. А затраты на осуществление мероприятий по воспроизводству лесов и лесоразведению увеличились в 3,8 раз.

Таблица 2

Воспроизводство лесов и лесоразведение [4]

Показатели	2008 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2018 к в % к 2008 г
Лесовосстановление - всего, тыс. га	29,7	28,5	27,7	30,3 29,1	29,1	97,97
в том числе искусственное лесовосстановление (создание лесных культур)	2,5	2,9	2,8	3,2	3,4	136,00
в том числе посадка сеянцев, саженцев, черенков лесных растений	2,5	2,9	2,8	3,2	3,4	136,00
естественное лесовосстановление	27,2	25,6	24,9	27,1	25,7	94,48
Ввод молодняка в категорию ценных лесных насаждений, тыс га	23,0	21,5	12,3	16,2	14,1	61,30
Рубки ухода за лесом - всего, тыс.га	4,8	2,9	3,0	3,0	3,2	66,66
Текущие затраты на осуществление мероприятий по воспроизводству лесов и лесоразведению – всего, тыс.рублей	34,7	65,2	103,8	137,0	132,0	380,40

Еще ряд элементов — производство по эксплуатации недревесного сырья (сбор и переработка продуктов побочного пользования, охотничье-промысловое хозяйство); обмен продукцией; лесные научные учреждения и подготовку кадров для лесного комплекса; капитальное строительство; ремонтные службы с элементами машиностроения.

Также в состав лесного комплекса входят различные службы, которые реализуют защитные, санитарно-эстетические, водорегулирующие, рекреационные функции леса, которые не все оформлены в виде отраслевых образований, однако их роль и значение в народнохозяйственном комплексе постоянно возрастает.

Все отрасли лесного комплекса технологически связаны на основе выращивания и охраны лесов, заготовки древесного сырья и его последующей переработки.

Лесной комплекс нашего региона состоит из ряда организаций различных форм собственности осуществляющих свою деятельность в сфере лесного хозяйства и лесной промышленности (лесозаготовительное, деревообрабатывающее и лесохимическое производство).

Предприятия лесного комплекса Амурской области можно условно разделить по объему заготавливаемой древесины и по качеству производимой продукции, зависящей от технологий, применяемых на производстве и квалификации работников:

- по объему заготавливаемой продукции ведущими являются группа компаний RFP групп (ООО «Джелтулак Лес», АО «Дальлеспром»), АО «Туранлес», ОАО «Зейский лесоперевалочный комбинат», ООО «Тутаул Лес», ООО «Виза».

- по применяемым технологиям и инновационности производимой продукции, наиболее передовыми являются АО «Аметис», АО «Туранлес», ООО «Компания Кедр», ООО «Флора», ИП Никеенко Н.А.

В настоящее время деревообрабатывающими предприятиями выпускается широкая номенклатура продукции: обрезной и необрезной пиломатериал; сухая и клееная продукция; погонажные изделия (паркетная доска, евровагонка, блок-хаус, мебельный щит, доска половая, наличник, плинтус и др.); деревянные детали домостроения; продукция из отходов лесопиления - топливные гранулы (пеллеты), древесный уголь

В 2018 году достигнуты следующие показатели деятельности отрасли: общий объем заготовленной древесины на рубках лесных насаждений 1781 тыс.м³, произведено деловой древесины 991 тыс.м³, произведено пиломатериалов 155 тыс.м³.

Налоговые поступления в консолидированный бюджет Российской Федерации от предприятий отрасли составили 329,1 млн. рублей, в том числе в консолидированный бюджет области 248,9 млн. рублей.

Предприятиями отрасли экспортировано 431 тыс. м³ лесопродукции, в том числе лесоматериала необработанного 367 тыс. м³, лесоматериала распиленного 64 тыс. м³. По данным Благовещенской таможни, задекларированная стоимость лесопродукции составила 37,5 млн. долларов.

Основной стратегией развития лесопромышленного комплекса Амурской области и повышения эффективности использования лесных ресурсов является привлечение инвесторов для освоения лесных участков и создание на территории области комплексного высокотехнологичного производства лесопродукции. Развитие переработки древесины, модернизация производства является приоритетным направлением работы лесопромышленного комплекса в Амурской области.

На сегодняшний день в области реализован приоритетный инвестиционный проект в области освоения лесов АО «Туранлес». Суммарно в реализацию проекта вложено 450 млн. рублей. Созданы деревоперерабатывающие мощности в пос. Иса Селемджинского района и пос. Восточный Тындинского района. Создано более 200 рабочих мест. Реализуется в Хабаровском крае и Амурской области крупный инвестиционный проект в области освоения лесов АО «Дальлеспром». В рамках территорий опережающего развития формируются проекты в сфере деревообработки [1].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Организация и экономика лесного хозяйства : учебное пособие для обучающихся бакалавриата направления 35.03.01 Лесное дело профиль «Лесное хозяйство»/ Н.А.Кидяева , Е.И.Тихонов. Дальгау. Благовещенск 2020.109 с.
2. Лесное хозяйство как отрасль.. Режим доступа: URL : http:// spravochnick.ru. (дата обращения 20.01.2020)
3. Министерство лесного хозяйства АО. Режим доступа: URL : http:// minlhpb.amurobl.ru (дата обращения 25.01.2020)
4. Амурский статистический ежегодник 2019. Благовещенск, 2019. 375с.

УДК 332.33.631.95(571.15)

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ЗЕМЕЛЬ В АДМИНИСТРАТИВНОМ РАЙОНЕ

Ю.Ю. Кирякина, канд. с.-х. наук, доцент
Л.В. Лебедева, канд. биол. наук, ст.преподаватель
Алтайский государственный аграрный университет

Аннотация. Рациональное использование и охрана земель административного района заключается в разработке природоохранных мероприятий, направленных на снижение и ликвидацию антропогенного воздействия на природную среду, улучшение и рациональное использование земель и других природных ресурсов. Природоохранные мероприятия на территории Петропавловского района были показаны на примере установления зон с особым режимом использования территории: зеленые защитные зоны вокруг населенных пунктов, придорожные полосы вдоль магистральных и производственных дорог, водоохранная зона вокруг объектов гидрографии (озер, прудов, рек), санитарно-защитные зоны около производственных зданий и сооружений, кладбищ, скотомогильников. Экономическая эффективность природоохранных мероприятий показана через трансформацию пахотных угодий в сенокосы в границах водоохранных зон района. Предложенные мероприятия позволят повысить не только экономическую эффективность использования данных земель, но и улучшать экологическую и социальную эффективность землеустройства.

Ключевые слова: охрана природы, охрана земель, природоохранные мероприятия, агроландшафт, трансформация угодий, экономическая эффективность.

В процессе производственно-хозяйственной деятельности человек оказывает все более возрастающее и многообразное воздействие на природную среду, изменяя ее состав. Традиционным способом охраны окружающей среды являются прямые природоохранные мероприятия.

Природоохранные мероприятия предусматривают рациональную организацию особо охраняемых территорий и объектов (ценных земель, охранных и санитарных зон, заповедников, заказников, мест обитания редких видов растений и животных и т.д.) [1].

При решении проблем охраны природной среды района следует исходить:

- во-первых, из необходимости комплексного подхода к рациональной эксплуатации природно-ресурсного потенциала для целей сельхозпроизводства и всего спектра учреждений отдыха и туризма;
- во-вторых, из комплексного надрайонного понимания задач сохранения нормального состояния природных систем, в особенности ценных в генетическом отношении участков;
- в-третьих, из социально-экономических и профилактических соображений.

Общее экологическое состояние Петропавловского района следует признать вполне удовлетворительным, характерным для всей потенциальной полосы «горы-равнина», с сохранением механизма воспроизводства природной среды.

Территория района освоена давно, однако в различных частях района уровень антропогенного воздействия неодинаков. Минимально воздействие в северной части района, занятой поймой р. Оби. Это зона животноводческого направления и комплексного лесопользования. Интенсивность использования ландшафтов данной территории невелика, поэтому они практически не изменены антропогенной деятельностью. Центральная часть района – зона преимущественного зернопроизводства – подвержена максимальному воздействию и характеризуется высокой степенью распашки земель, экстенсивным использованием пастбищ. Юг района – зона преимущественного животноводства – представлен низкогорьем Алтая. Ландшафты данной части района используются преимущественно в качестве пастбищ. Это обусловило практическое отсутствие нетронутых первозданных ландшафтов в центральной и южной частях района. Преобладает сельскохозяйственная модификация природных систем [2].

Для охраны природы при использовании земель района были установлены зоны с ограниченным режимом использования: зеленые защитные зоны вокруг населенных пунктов, придорожные полосы вдоль магистральных и производственных дорог, водоохранная зона вокруг объектов гидрографии (озер, прудов, рек), санитарно-защитные зоны около производственных зданий и сооружений, кладбищ, скотомогильников. Вокруг населённых пунктов проектируются защитные лесные полосы, ширина которых зависит от типа населённого пункта: для крупнейших и крупных городов — 500 м, больших и средних городов — 100, малых городов и сельских поселений — 50 м [3].

В Петропавловском районе имеется 10 крупных населенных пунктов, вокруг которых ширина санитарно-охранной зоны принимается 250 м., и 5 мелких, где ширина – 120 м. Общая площадь изымаемая под санитарно-охранную зону района составляет 775 га.

Вдоль дорог по обе стороны устанавливается зелено-защитная зона. Вдоль магистральных и железных дорог ширина принимается 250 м. Вдоль производственных – 150 м. Общая площадь изымаемых под зелено-защитную зону составляет 5714,6 га.

Минимальная ширина водоохранных зон зависит от протяжённости рек от их истока: до 10 км – 50 м, от 10 до 50 км – 100 м, от 50 до 100 км – 200 м, от 100 до 200 км – 300 м, от 200 до 500 км – 400 м, от 500 и более – 500 м. Общая площадь водоохранной зоны –18725,4 га [4].

Общая площадь охранных зон составила 25215 га. Фактически размещение подобных защитных элементов вызывает перевод значительной площади более продуктивных угодий в менее интенсивные угодья.

Так, выделение водоохранных зон вдоль рек и озер влечет за собой залужение участков пашни, введение особого режима обработки. Неблагоприятная экологическая обстановка вынуждает исключать угодья из интенсивного сельскохозяйственного использования.

Согласно условиям использования охранных зон необходимо провести трансформацию земель, которая подразумевает перевод 18725 пашни га в сенокосы.

Эффективность трансформации угодий в подобных случаях не определяется возможной прибавкой урожая или снижением издержек производства. На передний план здесь выдвигается не локальная, а народнохозяйственная эффективность природопользования, а результативность мероприятий оценивается по их природному предназначению [5].

Тем не менее, существует перспективное решение организации продукции растениеводства на примере ее использования в качестве кормовой базы для развития отрасли животноводства. Из вышеперечисленных зон условия использования водоохранной зоны позволяет дальнейшее использование ее как сенокоса и получение дополнительных экологически чистых кормов. В связи с этим во всех хозяйствах района планируется увеличение поголовья скота.

В районе целесообразно развивать именно животноводческое направление, т.к. при сложившемся уровне товарных цен на продукцию зернопроизводства, выращивание зерновых само по себе убыточно.

Выращивание многолетних трав дает дополнительный чистый доход в 1575 руб/га, однако в районе отсутствуют соответствующие рынки сбыта данной продукции, поэтому именно увеличение поголовья скота позволит завершить цикл воспроизводства. При урожайности трав на сено 25 ц/га, валовой сбор сена составит 468125 ц (210656 ц к.ед.). Сено является грубым кормом и занимает в рационе КРС около 60% (годовое потребление сена одной коровой — 25 ц к.ед.). Таким образом, поголовье скота можно увеличить на 8426 усл. гол. При ведении мясного животноводства, выручка от продажи 999069 ц мяса в год (при цене живого веса 800 руб/ц) составит 799255000 руб. Учитывая затраты на покупку скота и его содержание, прибыль составит 103858412 руб.

Таким образом, сравнивая конечные статьи, проведенная трансформация с условием укрепления животноводческой отрасли благоприятно сказывается не только на экологическую ситуацию в районе, но и на ее экономические показатели.

Кроме, того, при сравнении затратности ведения зернопроизводства и выращивания многолетних трав для внутрихозяйственного потребления, второй вариант представляется более выгодным.

Мощная экономика района призвана быть многогранной и гибкой в сложившихся на сегодняшний день условиях мирового хозяйства. Поэтому, подводя итоги, следует сказать, что стабильное развитие района возможно только в случае комплексного подхода к сложившимся проблемам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волков С.Н. Землеустройство. Теоретические основы землеустройства. Т. 1. — М.: Колос, 2001. — 496 с.
2. Схема территориального планирования муниципального образования «Петропавловский муниципальный район» Алтайского края
3. Строительные нормы и правила СНиП 2.07.01-89* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений».
4. Водный кодекс РФ от 03.06.2006 г. № 74-ФЗ.
5. Волков С.Н. Экономика землеустройства. Т. 5. — М.: Колос, 2001. — 455 с.

УДК 332.334.2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ ЕГРН ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ НАБЕРЕЖНОЙ РЕКИ БЕЛОЙ В ГО ГОРОД УФА

И.С. Ключников, студент
М.Г. Ишбулатов, канд. с-х. наук, зав. кафедрой
Башкирский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье рассмотрены данные Единого государственного реестра недвижимости, используемые при проектировании набережной реки Белой в ГО г. Уфа.

Ключевые слова: единый государственный реестр недвижимости, проектирование, реконструкция, проектная документация, территориальное планирование.

Реконструкция реки Белой в Уфе, начавшаяся еще в 2014 году, является самым крупным инфраструктурным проектом последних лет в Уфе. В этом году сданы в эксплуатацию все четыре очереди гидротехнических сооружений (ГТС), построенных на набережной реки Белой. Общая протяженность набережной, где проводилась реконструкция от железнодорожного моста до улицы Бельской, составляет 5 км. На участке от СОК «Юность» до автомобильного моста проведено благоустройство, на сегодняшний день данный участок набережной открыт для прогулок.

Проектирование набережных рек производят, исходя из требований комплексного использования водных ресурсов и схем территориального планирования, разработанных в соответствии с Федеральными законами «Об энергосбережении и о повышении

энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» и «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Проектирование причальных набережных проводится в соответствии с соответствием с вышеупомянутыми Федеральными законами, а также в соответствии с СП 101.13330.2012, СП 41.13330.2012 СП 38.133330.2012, СП 47.13330.2012, СП 58.13330.2012 и инструкцией по проектированию морских причальных и берегоукрепительных сооружений [1].

Проектирование набережных рек проводится при разработке следующих видов землеустроительной документации:

- генерального плана населенного пункта;
- проектов планировки (территорий и линейных объектов);
- проектной документации, связанной с формированием и/или реконструкцией набережных, размещением объектов различного функционального назначения, примыкающих к набережным.

Установление контроля над развитием территории возможно при разработке документов о территориальном планировании [2]. Таким документом для города или сельского поселения является генеральный план. Генеральный план выступает в виде перспективного плана развития какой-либо территории, города или другого населенного пункта.

Изменения в составе генерального плана населенного пункта, в нашем случае города Уфы, предусматривают разработку общей концепции использования прибрежных территорий городских водных объектов.

При разработке генерального плана используется полный комплект сведений из ЕГРН обо всех объектах недвижимости, принятых во внимание во время его разработки.

При разработке проектов планировки территории и проектов планировки линейных объектов предусматривается детализация проектных решений по формированию поперечного и продольного профиля набережных, план развития транспортно-пешеходной инфраструктуры на набережной и прилегающих территориях и организации транспортного обслуживания. Помимо этого, разрабатывается система обслуживания территории общественным транспортом и схема инженерного обеспечения территории.

Территориальное планирование невозможно без данных, предоставляемых единым государственным реестром недвижимости. Единый государственный реестр недвижимости является источником юридически значимых данных об объектах недвижимости. При выполнении землеустроительных или кадастровых работ, должны использоваться основные сведения о земельном участке, содержащиеся в ЕГРН.

Целью ведения деятельности государственного реестра недвижимости является информационное обеспечение системы планирования и управления развитием территорий.

На сегодняшний день ЕГРН и территориальное планирование являются составными одного целого и неразрывно связаны между собой.

На первоначальном этапе проектирования объекта проводится анализ всех имеющихся данных, определяется актуальность документов и сведений, при необходимости также проводится определение или уточнение границ муниципальных образований, границ населенных пунктов и субъектов Российской Федерации, с последующим занесением сведений в ЕГРН [3].

Проектирование набережных - это составная часть более широкого комплекса мероприятий по благоустройству прибрежной территории и в случае применения повторных и типовых конструктивных решений осуществляется в две стадии.

В соответствии с проектом планировки прибрежной территории, в проектном задании устанавливаются границы береговой полосы, которые подлежат укреплению сооружением подпорных стен, а также (в увязке с красными линиями застройки) линии регулирования водоема. В зависимости от высоты берега, геологической, гидрологической и гидрогеологической характеристик береговой полосы, характера использования ее и

других факторов, на основе вариантов сравнения:

- устанавливают поперечный профиль и тип конструктивного решения подпорных стен, а также основывается их высотное положение;

- устанавливают места размещения и основные размеры причалов, пристаней, сходов-лестниц и других элементов, которые обеспечивают доступ населения к воде и использование водоема для транспортных, спортивных, хозяйственных и других целей;

- разрабатывают соображения по организации работ.

Рабочие чертежи содержат конструктивные решения всех элементов, проработанные детально, которые входят в состав проектируемой набережной, обеспечивающие возможность их осуществления; составляют спецификации элементов, и деталей, которые подлежат изготовлению за пределами строительной площадки, а также разбивочные чертежи, необходимые для переноса проекта в натуру.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабушкин В. С. Правовой режим Единого государственного реестра прав на недвижимое имущество и сделок с ним : дис. … канд.юр.наук [Текст] / В.С.Бабушкн. - Московский гуманитарный университет, 2010.
2. Варламов А.А. Государственная регистрация и учет земель. Земельный кадастр: в 6 т. Т. 3 [Текст] / А.А. Варламов, С.А. Гальченко. - М.: КолосС, 2006.
3. Гис-технологии в землеустройстве и земельном кадастре [Текст] / Р.Ф. Сафаргалина, Ф.М. Давлетшин, М.Г. Ишбулатов, Р.Р. Хисамов // Инновации, экобезопасность, техника и технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: материалы II всероссийской научно-практической конференции с международным участием. -Уфа, 2011. -С. 156-159
4. Актуганова Х.Г. Использование аэрофотоснимков для государственного кадастра недвижимости [Текст] / Х.Г. Актуганова, Г.Ф. Зинатчина // Сб: Инновации, экобезопасность, техника и технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: материалы II всероссийской научно-практической конференции с международным участием. - Уфа, 2011. -С. 139-140.

УДК 332.334.2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ ЕГРН ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ УЛИЦЫ РУДОЛЬФА НУРЕЕВА В ГО ГОРОД УФА

Э.Р. Ключникова, студент
М.Г. Ишбулатов, канд. с-х. наук, зав. кафедрой
Башкирский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье рассмотрено использование данных из ЕГРН при проектировании улицы города Уфы, на примере улицы Рудольфа Нуриева, расположенной в новом микрорайоне «Глумилино».

Ключевые слова: проектирование, единый государственный реестр недвижимости, проект планировки территории, генеральный план развития города.

В городе Уфа в недавнем времени появилась новая улица, названная в честь нашего легендарного земляка, артиста балета - Рудольфа Нуреева. Ориентировочная площадь участка составляет 203390,79 кв.м. Строительство улицы предусмотрено в 7 этапов:

1 этап – ул. Р.Нуреева на участке от проспекта Салавата Юлаева до улицы Энтузиастов (250 м) и ул. Энтузиастов (1250 м)

2 этап – ул. Р.Нуреева на участке от ул. Энтузиастов до бульвара Давлеткильдеева (815 м);

3 этап – ул. Р.Нуреева на участке от бульвара Давлеткильдеева до Академика Заварицкого (735 м);

4 этап – бульвар Давлеткильдеева на участке от ул. Российская до ул. Р.Нуреева (400 м);

5 этап – бульвар Давлеткильдеева на участке от ул. Р.Нуреева до ул. Энтузиастов

(720 м);

6 этап – пешеходный переход на пересечении ул. Р. Нуреева с ул. Энтузиастов;

7 этап – пешеходный переход на пересечении ул. Р.Нуреева с ул. Бульвар Давлеткильдеева.

Исследуемой объект расположен в Октябрьском районе городского округа города Уфы Республики Башкортостан.

Улица Рудольфа Нуреева в будущем свяжет между собой два микрорайона города, предоставляя прямой выезд с проспекта Октября в микрорайон Сипайлово. Улица расположена в новом микрорайоне башкирской столицы — «Глумилино», застройщиком которого выступает Фонд жилищного строительства Башкортостана. На рисунке 1 представлено расположение улицы Рудольфа Нуреева.

Проектирование улицы Р.Нуреева предусматривается в границах красных линий (зоны планируемого размещения) проекта планировки территории жилого района «Глумилино», утвержденного Постановлением главы администрации городского округа город Уфа Республики Башкортостан №230 от 23.04.2008 г.

Проектирование также предусмотрено с учетом генерального плана развития города Уфа, улица Рудольфа Нуреева, согласно генерального плана, относится к магистральным улицам районного значения транспортно-пешеходная.

Ось проектируемой улицы Рудольфа Нуреева совпадает с осью красных линий, выданных и утвержденных ГлавАПУ г.Уфы.

В соответствии со ст. 48.1 Градостроительного кодекса Российской Федерации проектируемый объект не относится к особо опасным и технически сложным объектам [1].

Рисунок 1 - Расположение улицы Р.Нуреева

Перспективная интенсивность движения изменяется в диапазоне от 400 до 800 авт./час в направлении от улицы Академика Заварицкого и от 130 до 520 авт./час в направлении от улицы Энтузиастов. Число полос движения – 4, предусмотрена ливневая канализация и наружное электроосвещение.В соответствии с категорией улицы и перспективной интенсивностью движения на ул.Р.Нуреева дорожная одежда принята капитального типа с покрытием из щебеночно-мастичной асфальтобетонной смеси.

Необходимо отметить, что при проектировании любого объекта необходим запрос определенных сведений, содержащихся в едином государственном реестре недвижимости (ЕГРН). ЕГРН является единственным источником, содержащим актуальные данные об объектах недвижимости и их владельцах. Применение сведений из ЕГРН достаточно широко [3].

По запросу из ЕГРН по данной территории были получены сведения о пунктах ГГС, которые приведены в таблице 1.

Таблица 1

Каталог пунктов государственной геодезической сети

Название пункта	Система координат	Класс	Примечание
ПП 4282	Условная городская г.Уфы	2 разряд	ул. Комсомольская
ПП 5190	Условная городская г.Уфы	2 разряд	ул. Комсомольская
ПП 1812	Условная городская г.Уфы	2 разряд	ул. Комсомольская
ПП 7457	Условная городская г.Уфы	2 разряд	ул. Комсомольская

Система координат – Городская г.Уфы

Система высот – Балтийская

Также были запрошены все сведения об объектах капитального строительства и земельных участках, находящихся на рассматриваемой территории.

В результате проведения рекогносцировочных работ установлено: все пункты ГГС на участке работ уничтожены и в качестве исходных не могут быть использованы. Поэтому в качестве исходных точек взяты точки Вр.1 и Вр.2. Точки заложены специалистами ООО «ЭнергоТехнологии-Урал» в 2013 году, номер заказа 031-13-ИТГИ. Координаты точек определены с помощью спутниковой геодезической аппаратуры.

Таблица 2

Каталог исходных координат геодезических пунктов.

Наименование пункта	Координаты		Высота
	X	Y	
1	2154,349	3266,515	190,49
2	2075,915	3194,292	189,37

Также необходимо отметить, что проектирование объекта не должно противоречить утвержденным нормативно-правовым актам (Градостроительного Кодекса РФ, Земельного Кодекса РФ) и имеющейся утвержденной землеустроительной документации (Проектов планировки территории и проектов межевания территории, генеральных планов развития городов, Правил землепользования и застройки).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: от 29.12.2004 № 190-ФЗ / СПС «Консультант Плюс». Версия Проф.- http://www.consultant.ru/

2. Варламов А.А. Государственная регистрация и учет земель. Земельный кадастр: в 6 т. Т. 3 [Текст] / А.А. Варламов, С.А. Гальченко. - М.: КолосС, 2006.

3. Актуганова Х.Г. Картографическое обеспечение государственного кадастра недвижимости [Текст] / Х.Г. Актуганова, Г.Ф. Зинатчина // Сб.: Студент и аграрная наука: материалы V Всероссийской студенческой конференции. – БГАУ: Совет молодых ученых Башкирского ГАУ, 2011. - С. 133.

4. Актуганова Х.Г. Использование аэрофотоснимков для государственного кадастра недвижимости [Текст] / Х.Г. Актуганова, Г.Ф. Зинатчина // Сб: Инновации, экобезопасность, техника и технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: материалы II всероссийской научно-практической конференции с международным участием. - Уфа, 2011. -С. 139-140.

УДК 574.24 : 543.9

СЕЗОННОЕ НАКОПЛЕНИЕ КАДМИЯ В КОРНЯХ ЛОПУХА БОЛЬШОГО *ARCTIUM LAPPA L.*

Ю.И. Коваль, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье приводятся результаты исследования по накоплению кадмия корнях в дикорастущего лекарственного растения – лопух большой (*Arctium lappa L.*), повсеместно произрастающей на территории г. Новосибирска. Показано, что содержание токсиканта в пробах растительного сырья, собранного на территориях, прилегающих к ТЭЦ-5 и к ОАО «Новосибирский оловянный комбинат», превышало его уровень в сравнении и пробами Заельцовского района до 2,37 раза, однако не превышало санитарных норм. Максимальное накопление кадмия за период исследований установлено в образцах *Arctium lappa L*, отобранных в Кировском районе.

Ключевые слова: антропогенные загрязнители, аккумуляция, кадмий, лопух большой.

Образование и накопление в лекарственных растениях биологически активных веществ является динамическим процессом, изменяющимся в онтогенезе растения, а также зависящим от многочисленных факторов окружающей среды, в том числе антропогенных. Так, негативное воздействие на качество заготавливаемого сырья оказывает антропогенное загрязнение ареала дикоросов, поскольку полютанты часто выступают в роли ингибиторов основного процесса жизнедеятельности растений – фотосинтеза, благодаря которому происходит образование различных органических соединений, в том числе и биологически активных. Тяжелые металлы, обладающие высокой токсичностью, способны включаться в биологический круговорот и аккумулироваться в организме человека [1].

В Новосибирской области произрастает более 50 видов лекарственных растений, часть из них пригодна для заготовок в промышленном масштабе. Однако в последние годы широко распространилась практика сбора растительного сырья на территориях, подвергающихся высокому антропогенному загрязнению [2]

В связи с указанным выше, пристального внимания заслуживает техногенное накопление тяжелых металлов в дикорастущих лекарственных растениях. Перспективной в данном направлении исследований является лопух большой (*Arctium lappa L.*), повсеместно произрастающая на территории г. Новосибирска и Новосибирской области.

Лопух большой – крупное двухлетнее травянистое растение высотой 60–180 см, растет как сорное растение около жилья, по пустырям, у дорог, иногда в лесах на просеках, среди кустарников по всей степной и лесостепной зоне Европейской части России, на Урале, частично в Западной Сибири и на юге Дальнего Востока (включая Сахалин), на Кавказе. Обычно произрастает на мусорных, заброшенных и нарушенных территориях, богатых азотом. Растёт по берегам рек и ручьёв, изредка в посевах.

В первый год лопух образует прикорневые листья, во второй – мощный, прямостоячий, ребристый, красноватый, сильно ветвистый в верхней части, слегка железистый стебель.

Листья черешковые, зубчатые, сверху с редкими короткими волосками или голые, снизу серовато-войлочные. Нижние листья крупные, до 50 см в длину и в ширину.

Цветет лопух в июне – августе. Плоды созревают в сентябре – октябре.

С точки зрения химического состава наибольший интерес представляет корень растения, основная часть – до 80% от массы корня, приходится на воду.

В 100 г содержатся (по разным источникам): макроэлементы – калий – до 300 мг, фосфор – до 50 мг, кальций и магний – до 40 мг; микроэлементы –железо – до 0,80 мг, селен – до 0,70 мг, цинк – 0,33 мг, марганец – 0,23 мг, медь – 0,08 мг; бетаин – до 0,20 мкг; витамины группы В – В4 –11,7 мг, В5 – 0,32 мг; В3 – 0,30 мг В6 (пиридоксин) – 0,24 мг, В2

– 0,030 мг; B1 – 0,01 мг, производные витамина B9 – фолаты до 23 мкг; витамин C – 3.0 мг; витамин K1 – 1,6 мг; витамин E – 0,38 мг; порядка 18 аминокислот, в большем количестве – аспарагиновая кислота (до 0,177 г), глутаминовая кислота (до 0,157 г) и аргинин (до 0,105 г), а так же незаменимые – валин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан и фенилаланин, аргинин и гистидин.

По другим данным корни лопуха содержат до 45% инулина, до 0,17% эфирного масла, около 12% протеина, дубильные, горькие и жироподобные вещества, пальмитиновую и стеариновую кислоты, ситостерин, стигмастерин, алкалоид, обладающий противоопухолевой активностью; в листья найдены дубильные вещества, слизь, большое количество аскорбиновой кислоты, около 0,03% эфирного масла, до 18мг% каротина, рутин и гиперозид; в цветках установлено наличие флавоноидов, антоцианов, витамина С; в семенах содержится гликозид арктин и до 20% жирного масла [3].

Лекарственным сырьем служат *листья, колючки* и *корни лопуха*. Срок годности корней при правильном хранении – до 5 лет, семян – 3 года, листьев – 1 год.

Корни (аптечное название *Radix Bardanae*) растений первого года выкапывают в конце апреля – начале мая, когда у лопуха еще нет стеблей, но появились листья, или в сентябре –октябре, после высыхания листьев. Дряблые и деревянистые корни для лечебных целей непригодны.

Корни лопуха употребляют в виде настоя, отвара, настойки, репейного масла – как мочегонное, жаропонижающее и потогонное, болеутоляющее и восстанавливающее обмен веществ средства, средства для лечения кожных заболеваний, применяют для восстановления обменных процессов в организме. Отвары используют так же для укрепления и лучшего роста волос [3].

Экологически чистое лекарственное растительное сырье может использоваться не только для лечения различных заболеваний, но и в борьбе с последствиями экологических бедствий. Установлено, что основная часть токсинов при экологическом загрязнении переходит из крови в межклеточное, а затем и внутриклеточное пространство органов и тканей человека. Если вызываемые ими изменения не приняли еще необратимого характера, могут помочь некоторые лекарственные растения, обладающие эндоэкологическим действием. Они способствуют вымыванию токсинов из межклеточного, а некоторые и из внутриклеточного пространства [4].

По некоторым литературным данным российскими исследователями разработаны рецептуры использования корней лопуха большого в производстве функциональных продуктов питания, напитков, хлебопечении [5, 6].

Целью данной работы явилось изучение накопления кадмия лопухом большим (*Arctium lappa L.*). из почвы в разных районах г. Новосибирска.

Задачи исследования:

1. Определить содержание кадмия в корнях лекарственного дикороса;
2. Провести сравнительный анализ экспериментальных данных в зависимости от времени и места сбора образцов.

Материалы и методы исследований. Образцы растительного сырья отбирались в трех районах г. Новосибирска, характеризующихся различной степенью антропогенного загрязнения. Первый район – зона условно экологически чистая, рекреационная (контроль) – территория Дендропарка в Заельцовском районе; промышленные зоны сильного антропогенного загрязнения – в Октябрьском районе – территория, прилегающая к ТЭЦ-5, в Кировском районе – территория, прилегающая к ОАО «Новосибирский оловянный комбинат». Расстояние от автотрасс составляло не менее 500 м.

Сбор растительного сырья производился с 1 по 10 мая (1 сбор) и с 1 по 10 сентября (2 сбор) с 5 опытных участков в каждом районе исследования (расстояние между участками ~ 500 м), одновременно отбирались образцы почвы на глубине от 0 до 20 см.

Отбор проб для проведения экспериментов производили с помощью выделения средней пробы методом квартования.

Анализ образцов растительного сырья на содержание свинца проведен методами,

сертифицированными метрологической службой Госстандарата РФ. Токсикант определяли по методикам, разработанным фирмой «Техноаналит ЛТД» и ТЦСМиС, прошедшим государственную сертификацию на приборе ТА-7 методом инверсионной вольтамперометрии.

Все полученные экспериментальные данные обрабатывались методом вариационной статистики и дисперсионного анализа на ПК с использованием пакета программ SNEDEKOR.

Результаты и их обсуждение. Тяжелые металлы поступают в растения не только из почвы через корни, но и из воздуха через листья, генеративные органы (плоды, семена) отличаются наименьшей аккумуляцией металлов. Наибольшее накопление веществ-загрязнителей происходит в растениях: с крупными листьями; с листьями в прикорневой розетке; с опушенными листьями; образующих густые заросли. Концентрация поглощенных металлов зависит от специфики биохимических процессов в различных частях растений, поэтому их содержание в различных органах растения может варьироваться. Максимальное накопление отмечается в корнях, затем в вегетативных органах (стебли, листья). По литературным данным нормальной для растений концентрацией кадмия является 0,05–0,2 мг/кг сухого веса, а критической – 5–10 мг/кг [7].

В отечественной фармакопее отсутствует общая статья по определению тяжелых металлов в лекарственном растительном сырье, однако, согласно СанПин 2.3.2. 1078–01 содержание кадмия в продуктах питания и биологически активных пищевых добавках не должно превышать 1,0 мг/кг.

В корнях лопуха большого, отобранных как в начале, так ближе к окончанию вегетационного периода, содержание кадмия не превышало санитарных норм, однако наблюдалась тенденция к его значительному накоплению (табл.).

Таблица

Концентрация кадмия в корнях *Arctium lappa L.*, мг/кг

Район исследования	1 сбор	2 сбор	Среднее за вегетационный период
Заельцовский	0,016±0,001	0,019±0,002	0,0175
Октябрьский	0,019±0,003	0,022±0,003	0,0205
Кировский	0,029±0,009*	0,045±0,001**(•)	0,037

Примечание. * – $P < 0,05$;** – $P < 0,01$ (достоверно в сравнении с показателями Заельцовского района в пределах одного отбора проб).

•– $P < 0,05$ (достоверно в сравнении с показателями весеннего отбора проб в пределах одного района).

В пробах как 1-го, так и 2-го сбора минимальная концентрация кадмия была обнаружена в корнях *Arctium Lappa L*, собранных в условно чистой зоне Дендропарка, на территории, прилегающей к ТЭЦ-5 этот показатель возрастал в 1,19 раза в весенний и 1,16 раза в осенний период, на территории, прилегающей к ОАО «Новосибирский оловянный комбинат» – в 1,81–2,37 раза соответственно ($P < 0,05–0,01$).

Выводы. В результате изучения накопления кадмия в растениях (корнях) лопуха большого, произрастающего разных районах г. Новосибирска установлено:

1. Содержание кадмия в корнях лекарственного дикороса не превышало норму, установленную СанПин 2.3.2. 1078–01 для продуктов питания и биологически активных пищевых добавок.

2. Минимальная концентрация кадмия была обнаружена в корнях *Arctium Lappa L.*, собранных в условно чистой зоне; на территориях, с повышенной антропогенной нагрузкой этот показатель возрастал в 1,16–2,37 раза соответственно ($P < 0,05–0,01$).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Минаева В.Г. Лекарственные растения Сибири. – Новосибирск: Наука Сиб. отд-ние, 1991.– 428 с.

2. Швецова Ю.С. Мониторинг содержания свинца и кадмия в почве и лекарственном растительном сырье / Ю.С. Швецова, Н.Н. Ященко, С.В. Житарь // Сборник научных трудов молодых ученых и специалистов. –

Чебоксары, 2017. – С. 168–171.
3. Карроматов И.Д. Лопух, репейник -перспективное растительное лекарственное средство (обзор литературы) / И.Д. Карроматов, Р.А. Нурмухамедова, М.Н. Бадриддинова // Биология и интегративная медицина. – 2017. – № 5. – С. 163–182.
4. Karakovskaya N.E. Experimental study of the prostate protector activity of common burdock root and leaves extracts / N.E. Karakovskaya, E.G. Shokina, S.M. Drogovoz // Український журнал клінічної та лабораторної медицини. – 2012. – Т. 7. – № 2. – С. 33–37.
5. Караева И.Т. Содержание некоторых биологически активных веществ в корнях лопуха большого (Arctium lappa L.), произрастающего в республике Северная Осетия-Алания / И.Т. Караева, А.В. Хмелевская // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 6. – С. 600.
6. Чеснокова Н.Ю. Использование корня лопуха в производстве функциональных напитков / Н.Ю. Чеснокова, А.А. Кузнецова, Л.В. Левочкина // Евразийский союз ученых. – 2014. – № 6-3 (6). – С. 29–31. Тохтиева Л.Х. Использование корня лопуха в хлебопечении / Л.Х. Тохтиева, Э.А. Тохтиева // Агропромышленные технологии Центральной России. 2018. № 3 (9). С. 21-26.)
7. Джанаев З.Г. Почвенно-агрохимическая оценка состояния плодородия почв Северного Кавказа / З.Г. Джанаев. – М.: МГУ, 2004. – 758 с.

УДК 712.4

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕЛЕНЫХ НАСАЖДЕНИЙ САДА КУЛЬТУРЫ И ОТДЫХА ИМ. АКСАКОВА Г. УФЫ

С.И. Конашова, д-р с.-х. наук, проф.
Г.О. Пригаева-Котова, магистр
Башкирский государственный аграрный университет

Аннотация. Важнейшая роль в архитектуре города отводится зеленым насаждениям общего пользования, которые являются составляющей ландшафтно-архитектурного облика, выполняют важнейшие функции по оптимизации пространственной среды, повышают эстетический облик города, поддерживают экологическое равновесие комфорта. В статье рассматриваются особенности планировки и озеленения сада им. Аксакова, характеристика и оценка зеленых насаждений сада и их экологические свойства. Изучен видовой состав и состояние зеленых насаждений сада, особенности его планировки.

Ключевые слова: сад, город, зеленые насаждения, ассортимент зеленых насаждений, видовой состав, цветники, озеленение городской территории, эстетичность, жизнеустойчивость.

Состояние городских зеленых насаждений – это одна из острых экологических проблем на сегодняшний день. От успешности их роста, развития и формирования зависит чистота воздушного бассейна города, уровень загрязненности, так как они обладают свойствами не только улучшать экологическую обстановку, но имеют огромное оздоровительное значение. Зеленые насаждения аккумулируют вредные выбросы промышленности и транспорта, огромна их роль в ионизации воздуха, обогащения его фитонцидами, в поглощении углекислого газа, уменьшении бактериальной загрязненности. Одновременно они выполняют эстетическую и декоративную функции, являются местом отдыха, украшают и облегчают нашу жизнь в сложных городских условиях, положительно влияя на нашу психику и нервную систему. Деревья и кустарники являются основой эмоционального воздействия, привлекая внимание красотой, многообразием различных форм, свежестью, окраской листьев и плодов, являясь естественным фильтром, растения очищают воздух, снижают силу ветра и шума, изменяют радиационный и температурный режим [1, 2, 3].

Значительная роль в общей структуре зеленых насаждений принадлежит паркам, садам и скверам. Городские парки и скверы - зеленые «острова» в структуре города. Являясь частью общего комплекса градостроительства, они в значительной степени

определяют планировочную структуру города, выступают как элементы его культурного ландшафта [4].

Городской сад – объект ландшафтной архитектуры, структурный элемент системы озеленения, территория общегородского сада, предназначенная преимущественно для прогулок, общения, развлечения и повседневного, тихого отдыха населения, размещаемая в центральных районах города. Размеры территории, как правило, от 2,5 до 5...7 га и в ряде случаев более 10 га. Величина территории сада в условиях реконструкции определяется существующей градостроительной ситуацией.

Городские сады рассчитаны на массовое посещение. Поэтому их планировочная организация должна включать крупные по размерам площадки, развитую дорожную сеть, иметь достаточное количество оборудования, высокий уровень инженерного благоустройства. Территорию городских садов необходимо изолировать от отрицательного воздействия внешней среды. При проектировании сада для прогулок и отдыха в жилых районах рекомендуется организация открытого пространства в центральной части территории, а по периферии – плотные по структуре насаждения из деревьев и кустарников в куртинах и группах [5].

Также в проектировании сада неотъемлемой частью являются и цветники. Цветники – это одно из основных средств декоративного оформления площадей, подходов к общественным зданиям, входов на специализированные объекты. Цветники создаются по принципу ландшафтной или регулярной композиции. К цветникам ландшафтной композиции относятся массивы, группы, миксбордеры, одиночные посадки, цветущие лужайки обычно из многолетних растений различных форм и размеров.

К цветникам регулярной композиции относятся геометрических форм партера, клумбы, рабатка, бордюры, цветочно-декоративные устройства, полосы, вазы, и цветочницы из различных материалов. Регулярные цветники создаются из летников и двулетников и размещающиеся на подходах к стадионам, спортивным сооружениям, у памятников-мемориалов, фонтанов, водоемов [6].

Целью данной работы является изучение состояния зеленых насаждений в саду культуры и отдыха им. Аксакова г. Уфы.

Для достижения цели, были поставлены следующие задачи:

1.Характеристика зеленых насаждений;

2.Изучение функционального развития сада культуры и отдыха им. Аксакова г. Уфы;

3.Определение устойчивости зеленых насаждений к неблагоприятным условиям среды.

Сад имени Аксакова – за время своего существования поменял множество названий: Голубиная слобода, Блохинский сад, Видинеевский сад, сад имени Лучанарского, Лунный, Луна и наконец, им. Аксакова (рис. 1).

Рисунок 1 Пара белоснежных лебедей в парке имени Аксакова

Рисунок 2 Пруд парка в 1822 году

В конце 18 века район современных улиц Пушкина, Новомостовой, Цюрупы и Заки Валиди носил название Голубиной слободы. Именно в Голубиной слободе родители будущего знаменитого писателя Сергея Тимофеевича Аксакова приобрели усадьбу, где в 1791 году родился их сын. Вокруг усадьбы рос плодовый сад, стояли надворные постройки. Дом находился со стороны улицы Пушкина, там, где сейчас расположены главные ворота парка. К сожалению, оригинальное строение не сохранилось, поскольку сгорело при пожаре в 1821 году (рис. 2).

Общая площадь сада имени Аксакова на сегодняшний день составляет 3,1 га. и на сегодняшний день он очень популярен среди горожан. Посещаемость парка составляет 200 человек в день. Парк находится в хорошем состоянии, водоем очищен, вокруг водоема выложена плитка, дорожно-тропиночная сеть заасфальтирована. Активно используется зона аттракционов, зона танцевальной площадки, на которой проводятся различные развлечения для детей, культурно-массовые и спортивные мероприятия. Детская игровая площадка и спортивная площадка не пустуют, большое количество детей разного возраста играют и занимаются спортом.

В праздничные дни в парке проводятся различные культурно массовые мероприятия. В коллективе работников парка, существует небольшой народный ансамбль, который выступает на сцене парка имени Аксакова.

Зеленые насаждения сада представлены различными древесными видами. Они создают многообразие форм и пространств, соединяя в единое целое все композиционные узлы и центры сада. Общее состояние зеленых насаждений данного сада в целом удовлетворительное.

В саду им. Аксакова видовое разнообразие зеленых насаждений довольно высоко, а именно представлено 15–ю видами деревьев. Всего в саду произрастает 358 деревьев. Большая часть произрастающих там насаждений представлены местными видами деревьев, но также там встречаются и иноземные виды. Наиболее распространенной породой является ясень обыкновенный составляющий (25,7%), от общего числа деревьев, липа мелколистная (19,55%) и ель обыкновенная (16,20 %), клен остролистный (15,08%) и береза бородавчатая (6,15%), сосна обыкновенная (3,91%) и рябина обыкновенная (3,35%), вяз гладкий (3,07%) и калина обыкновенная (2,79%), тополь серебристый (2,23 %) (рис. 3).

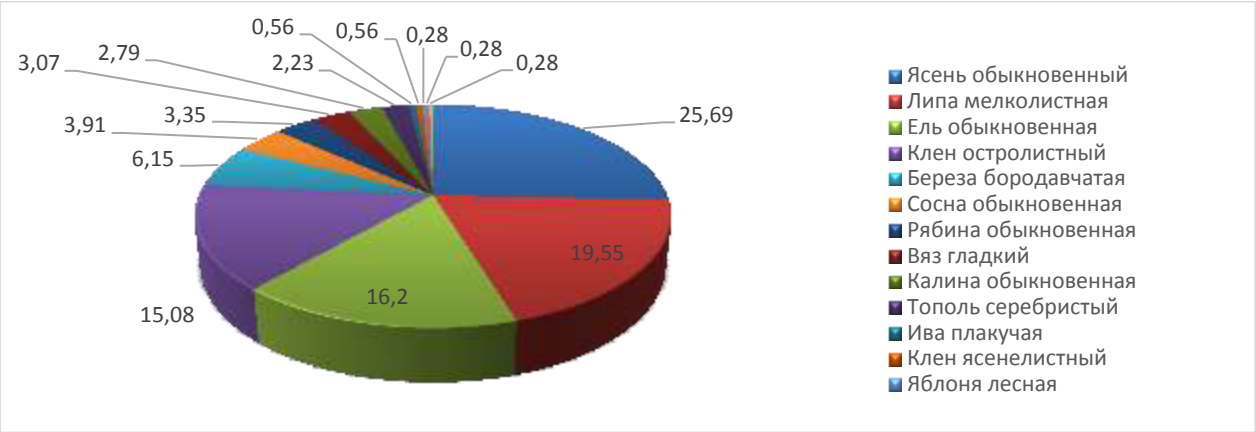


Рисунок 3 Видовой состав деревьев и кустарников в саду им. Аксакова выраженный в процентном соотношении

Одним из показателей состояния зеленых насаждений является жизнеустойчивость деревьев или их способность противостоять неблагоприятным условиям среды. Жизнеустойчивость определялась по интенсивности роста, густоте крон деревьев, окраске хвои и листьев, наличию повреждений и усохших ветвей в кроне.

Как видно из таблицы 1 деревья растущие на территории сада относятся к 1 и 2 классу жизнеустойчивости, но в составе насаждений встречаются сильно ослабленные деревья, с наличием в кронах сухих ветвей, с механическими повреждениями ствола, их доля незначительна.

Особенно значимым показателем оценки состояния насаждений парка является класс эстетической оценки, так как он характеризует внешний облик кроны, ее густоту, состояние листьев, в общем оценивает декоративные качества каждого дерева. Эстетичность насаждений приведена в таблице 2.

Эстетичность исследуемых насаждений в саду хорошая – более 60 %. Насаждения совершенно здоровые с признаками хорошего роста и развития, 93,85% здоровых деревьев.

Таблица 1

Распределение деревьев в саду им. Аксакова по классам жизнеустойчивости

Наименование объекта	Кол-во деревьев, шт.	Количество деревьев, %			
		I класс	II класс	III класс	IV класс
Сад Аксаков	358 100	115 32,1	243 67,9	-	-

Таблица 2

Распределение деревьев в саду им. Аксакова по классам эстетической оценки

Наименование объекта	Кол-во деревьев, шт.	Количество деревьев, %		
		I класс	II класс	III класс
Сад Аксаков	358 100	229 63,9	114 31,8	15 4,1

В саду им. Аксакова разбиты регулярные цветники, где регулярно высаживаются однолетники. При проектировании и создании цветников необходимо использовать современные данные по вопросам композиции в целом и цветовым сочетаниям в частности, так как цвет является наиболее активно действующей на человека характеристикой предметов, прежде всего воспринимаемой человеком. Цвет воздействует даже на пассивно воспринимающий мозг, в то время как для восприятия форм, тектонической структуры предмета необходима активная, организующая работа мозга.

Цветники на территории объекта не отвечают современным требованием имеют ограниченный ассортимент. Необходимо провести реконструкцию цветников, подобрать

посадочный материал, чтобы время вегетационного периода продолжалось до самых заморозков. При проектировании цветника, учитываются такие свойства: форма, конфигурация.

На сегодняшний день существует много интересных и современных элементов по цветочному оформлению, выгодно вписывающийся в общую композицию территории. Цветники придают парку яркость, торжественность и эстетический вид, создают единый облик парка. За счет контраста будет читаться некая модульная система, упорядоченная и беспорядочная одновременно, в чем и заключается уникальность идеи (рис. 4).

Роль цвета настолько велика и важна в формировании окружающей среды, так как объекты садово-паркового искусства являются местом отдыха, а не музеем, где требуется активная работа мозга, в них цветовое решение, в том числе и цветочное оформление, должны иметь свою специфику, помогающую отдыху.

Цветы являются неотъемлемым элементом сада, они его не только украшают, но и выполняют ряд других полезных функций. Цветы сопровождают людей везде и всегда. Ведь именно цветы открывают перед человеком возможность ощутить полноту жизни и познать чувство прекрасного.

Рисунок 4 Цветник в саду им. Аксакова

Рисунок 5 Проект цветника в саду им. Аксакова

Рассматриваема территория выполнена в пейзажном стиле и характеризуется такими основными признаками как: свободная планировка пространства, асимметричность,

отсутствие прямых линий и осей, чередование плоских участков, возвышенностей, склонов, природных водоемов, извилистые дорожки объединяют отдельные элементы парка – все это подражание природному ландшафту.

Сад им. Аксакова предназначен для отдыха городского населения и повышения экологических условий города.

Рассматривая территорию сада им. Аксакова, можно сделать вывод о том, что парк находится в хорошем состоянии. Его санитарно-гигиенические, экологические и функциональные параметры соответствуют нормам. Характеризуя и оценивая зеленые насаждения парка, стоит отметить их эстетичность и устойчивость к неблагоприятной экологии города, гармоничное сочетание и размещение в планировке территории.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Неверова О.А., Колмогорова Е.Ю. Древесные растения и урбанизированная среда: экологические и биотехнологические аспекты. – Новосибирск: Наука, 2003. – 222 с.
2. Теодоронский В.С. Ландшафтные аспекты мониторинга состояния городских озелененных территорий // Лесной вестник. – № 5. – С. 52-54.
3. Конашова С.И. Абдулов Т.Х Зеленые насаждения городских парков Уфы/ Вестник БГАУ / Vestnik BSAU,2011, № 1. – С. 58-64
4. Лунц Л.Б. Городское зеленое строительство. – М: Стройиздат,1974. – 275 с.
5. Теодоронский В.С. Объекты ландшафтной архитектуры [Текст] / В.С. Теодоронский. И.О. Боговая. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2008. – 210 с.
6. Сокольская, О.Б. Ландшафтная архитектура. Специализированные объекты [Текст]: учеб. пособие для студ. Высш. Учеб. Заведений / О.Б. Сокольская, В.С. Теодоронский, А.П. Вергунов. – Москва: Издательский центр «Академия», 2007. – 224 с.

УДК 712.4

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОЗЕЛЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ СЕЛЬСКОЙ ШКОЛЫ

Ю.С. Коржова, магистрант
Г.В. Тихонова, магистрант
И.Н. Тарасова, канд. экон. наук, доцент
Сибирский государственный университет науки и технологий им. акад. М.Ф. Решетнева

Аннотация. Представлена экономическая оценка реконструкции территории сельской школы.

Ключевые слова: озеленение, школа, экономические показатели.

Озеленение населенных мест – органическая часть градостроительства, благоустройства городов и населенных мест. Озеленение территорий городов и поселков является одной из задач сохранения и возрождения историко-культурного наследия, улучшения санитарно-гигиенических условий проживания человека и эстетической выразительности урбанизированной среды [6].

При озеленении объекта должны учитываться следующие принципы: экологический; экономический; эстетический; безопасности.

Экологический принцип озеленения территории школы включает мероприятия по правильному размещению зеленых насаждений и подбору растений. При помощи зеленых насаждений на участках создаются более благоприятные микроклиматические и санитарно-гигиенические условия. Рядовые посадки используются для изоляции разных площадок и сооружений друг от друга. Ассортимент зеленых насаждений на участках школ определяется с учетом функционального назначения площадок и сооружений, размещаемых на них. Запрещается посадка деревьев и кустарников с шипами и колючками (например, барбарисов, боярышников, роз), а также ядовитых растений (тис ягодный, бузина обыкновенная, волчеягодник смертельный, др.). Насаждения могут быть использованы в

качестве наглядного материала для ознакомления детей с растительным миром. Газоны улучшают температурно-влажностный режим на территории детских учреждений, уменьшают запыленность. На газонах могут высаживаться цветы. При использовании газонов в качестве покрытия игровых площадок необходимо применять травосмеси, выдерживающие вытаптывание [4].

Экономический принцип озеленения предполагает максимально возможное сохранение насаждений, дорожек, площадок в целях уменьшения затрат на реконструкцию. Необходимо учитывать, что сельская школа имеет скромный бюджет. Рекомендуется с экономической точки зрения выбирать доступный посадочный материал, например, саженцы без кома. Но главное, чтобы насаждения имели красивый ухоженный вид. При выборе посадочного материала предпочтение надо отдавать наиболее декоративным и неприхотливым экземплярам с красивыми кроной или цветами. Возможно использовать посадочный материал, выращенный на приусадебных участках родителей школьников.

Применение типового оборудования, малых архитектурных форм на площадках уменьшает затраты на их приобретение. Использование в проекте простых, качественных и долговечных покрытий на дорожках и площадках снизит эксплуатационные затраты [5].

Эстетический принцип формирования комфортной и функциональной школьной территории предполагает визуальное улучшения окружающей среды. Растения должны быть подобраны таким образом, чтобы они выглядели привлекательными круглый год. Летом хвойные деревья контрастируют с лиственными деревьями и кустарниками. Растения оттеняют друг друга и являются хорошим материалом для построения композиций на основе контрастов форм, фактурных и цветовых сочетаний. Эффектны небольшие участки, засаженные только хвойными деревьями и кустарниками. Низкорослые хвойные деревья и кустарники лучше высаживать на газоне группами, рядом с камнями, перед более высокими хвойными деревьями и кустарниками.

Цветочные композиции помогают разнообразить и украсить территорию. Планировка цветников может быть регулярной и свободной. Для создания цветников используются красивоцветущие однолетники (настурция культурная, календула лекарственная), двулетники (маргаритка многолетняя, виола Витрокка, незабудка). Среди многолетников к использованию на участках детских учебно-воспитательных учреждений рекомендуются следующие виды цветов: астильба гибридная и астры (альпийская, кустарниковая, новоанглийская).

С помощью растений можно акцентировать отдельные участки территории, подчеркнуть основные направления пешеходных потоков, создавать групповые посадки и цветочные композиции. [4].

Принцип безопасности включает в себя мероприятия по планировке территории в соответствии с техникой безопасности. Оборудование площадок, ассортимент и форма растений, должны обеспечивать соблюдение принципа безопасности пребывания людей на территории школы [1]. Озеленение пришкольной территории имеет большое значение для организации безопасной и благоприятной образовательной среды как возле здания, так и в нем. Экологическое озеленение территории школы снижает перегрев зданий, может препятствовать развитию плесени на стенах, снижает уровень шума, улучшать качество воздуха возле школы и в классах. Следует исключать применение ядовитых и колючих насаждений. Должна предусматриваться обрезка крупных деревьев, чтобы избежать их поломку и травматичные ситуации. Оборудование должно соответствовать возрасту детей. Конструкции оборудования должны быть надежно закреплены, изготавливаться из разрешенных Министерством здравоохранения материалов. Оборудование не должно иметь острых углов и выступающих деталей. Поверхность деревянных конструкций должна быть гладкой и хорошо отшлифованной [4]. Разрешается применять только сертифицированное оборудование. Дорожки и площадки должны иметь безопасные и нескользкие покрытия. Расстояние от зданий и сооружений, а также объектов инженерного благоустройства до деревьев и кустов следует принимать в соответствие с санитарно-эпидемиологическими требованиями [2]. Территория школы должна хорошо просматриваться в целях

безопасности.

Под руководством Т.Ю. Аксяновой - доцента кафедры селекции и озеленения «Сибирского государственного университета науки и технологий им. акад. М.Ф. Решетнева» выполнен проект озеленения школьной территории МБОУ Казанская ООШ № 1 (д. Казанка Казачинского района Красноярского края). Территория данного объекта – это участок неправильной формы, площадью 1,07 га. Окружающая ситуация: с северной и южной сторон – автомобильная дорога, имеющая ширину 5 м; с западной и восточной – жилой массив, представленный малоэтажными строениями, преимущественно деревянными. Число учащихся и персонала - 61 человек.

На территории школы имеются следующие здания и сооружения: здание школы, мастерская, спортивный зал, столовая, склад, туалет. Здание школы – двухэтажное деревянное здание, расположенное в северной части участка. Главный вход в здание расположен с южной стороны здания, а запасные выходы с восточной и западной сторон. Вокруг здания школы отсутствует пожарный проезд. С северной стороны к зданию школы примыкает небольшой участок овощных культур, так же на территории школы размещено футбольное поле, и справа от него хаотично расположены спортивные снаряды. В восточной части территории школы расположена мастерская, представляющая собой одноэтажное деревянное здание. В южной части территории находится спортивный зал, к которому пристроена столовая. Спортивный зал – одноэтажное деревянное здание. В северной части участка располагаются туалет и склад, представляющие собой одноэтажные деревянные здания.

Рельеф на территории школы равнинный. Застоя вод на поверхности территории не наблюдается, что говорит о хорошем дренировании. Видимой загрязненности поверхностных вод, почвы и растительности не установлено. С северной и южной сторон к территории школы прилегает автомобильная дорога, которая является источником шума, изредка слышен шум и вибрация проезжающих автомобилей. Источников электромагнитного фона не наблюдается. На территории объекта не организована своевременная очистка территории от твердых отходов и отбросов.

При проектировании на территории школы выделены следующие функциональные зоны: входная, физкультурно-спортивная, отдыха, учебно-опытная, хозяйственная.

Входная зона представляет собой вытянутый с севера на юг участок. На её территории находится главный вход, и цветники, в виде клумб. Насаждения в зоне отдыха представлены в группах деревьев и кустарников. Учебно-опытная зона представляет собой небольшой участок овощных культур, расположенный рядом со школой. Хозяйственная зона располагается со стороны входа в пищеблок. Участок, представляющий собой спортивную зону должен составлять не менее 5500-6000 м^2. Зона отдыха и учебно-опытная зона расположена рядом с зданием школы, что соответствует всем требованиям [2].

Инвентаризация зеленых насаждений – это первый этап реконструкции территории. Инвентаризация зеленых насаждений была проведена по методике В.С. Теодоронского [6]. Насаждения на территории объекта находятся в удовлетворительном состоянии. Имеется загущенность посадок и несоответствие норм посадок (расстояние от здания, от забора, дорожек).

Визуально была проведена оценка состояния цветников и газонов. Цветочное оформление на территории обследуемого объекта развито слабо. Общее состояние газона оценивается как удовлетворительное, но имеются поврежденные участки в спортивной зоне (футбольное поле) и небольшой участок в зоне отдыха.

При обследовании территории выявлено отсутствие достаточного развития дорожно-тропиночной сети и площадок различного назначения; загущение посадок; присутствие бесструктурных насаждений, не обеспечивающих санитарно-гигиеническую и микроклиматическую.

В соответствии с выявленными недостатками в проекте предложено посадка новых деревьев и кустарников и обустройство новых газонов и цветников. Подобран необходимый ассортимент растений.

После реконструкции баланс территории изменится (таблица 1). Площадь зеленых насаждений составит 68,2 % от общей территории. Показатель уменьшится за счет формирования дорожно-тропиночной сети. Площадь озеленения на 1 человека составит 65,6 м^2, что соответствует СанПин 2.4.2.2821-10.

Таблица 1

Баланс территории школы до и после реконструкции

Наименование	До реконструкции		После реконструкции	
	площадь, м^2	то же, %	площадь, м^2	то же, %
Здания и сооружения	786,4	7,4	786,4	7,4
Дороги и аллеи	233,2	2,2	1133,4	10,6
Площадки	237,9	2,2	1450,0	13,6
Площадь зеленых насаждений, в том числе:	9438,5	88,2	7317,5	68,4
-газоны	9411,1		6901,0	
-новые насаждения, из них:			333,9	
-деревья			64,6	
-кустарники			269,3	
-цветники	27,4		82,5	
Итого	10696,0	100,0	10696,0	100,0

Качество насаждений улучшится за счет новых посадок и санитарной обрезки существующих деревьев и кустарников. На территории объекта произрастают береза повислая, ель сибирская, рябина сибирская, яблоня сибирская, тополь дрожащий, черемуха обыкновенная, ива козья, боярышник сибирский, сирень обыкновенная, смородина черная, акация желтая. Предлагается дополнить ассортимент растений за счет посадки спиреи японской, дерена белого и пузыреплодника калинолистного (таблица 2). Эти растения устойчивы к существующим природно-климатическим условиям района и имеют высокие декоративные качества и простоту в уходе за насаждениями, позволяют создать красивые ландшафтные композиции на территории школы. В дни торжественных школьных мероприятий ученики и выпускники школы смогут фотографироваться на фоне красивых насаждений.

Береза повислая очень декоративно благодаря белой коре, ажурной кроне, ярко-желтой осенней окраски листвы.

Ель сибирская – прекрасное украшение любой территории. Ее особенность в том, что она выглядит элегантно в любое время года. Декоративна стройной пирамидальной кроной, темно-зеленой, жесткой хвоей и небольшими шишками. Она может быть украшена в новогодние праздники и быть символом Нового года и Рождества Христова.

Преимущество ивы козьей в том, что в любое время года она выглядит красиво. Весной побеги укрывают пушистые почки, с лета до осени крона покрыта густой листвой и красивыми цветками, а зимой побеги необычного окраса красиво контрастируют на фоне снега.

Рябина сибирская особенна красива во время цветения и плодоношения, декоративна также осенняя окраска листвы. Является эффектным деревом, которое осенью становится настоящим украшением территории. Ее крону украшают яркие багряные и желтые плоды. Она прекрасно сочетается с елью сибирской.

Яблоня сибирская весной покрывается белыми цветами. Цветущая яблоня очень декоративна в период цветения: листьев не видно, все дерево в цветах. Осенью созревают шаровидные, желтые с красноватым оттенком плоды, которые держатся на дереве всю зиму.

Цветущая спирея выглядит очень эффектно и поэтому она незаменима для украшения территории школы. При помощи этого декоративного кустарника создаются роскошные композиции в сочетании с другими растениями или высаживаются в качестве одиночных экземпляров. Белоснежное цветение весной или розовое облако летом, переплетения ветвей и элегантное крона этого замечательного кустарника всегда будет смотреться выгодно. Помимо красивого цветения, растение не требовательно в уходе.

Кустарник особенно красив в период цветения, однако его плотная крона с оригинальными листочками выглядит ничуть не хуже.

Пузыреплодник калинолистный является неприхотливым в то же время очень декоративным кустарником. Имеет пышную крону, с раскидистыми ветвями и форма кроны в виде полушара. Этот кустарник очень востребован. С помощью своей пурпурной окраски является привлекательным в течение всего сезона. Изящными являются периоды цветения этого растения – цветы приобретают белый окрас. Осенью на нем появляются красные плоды, которые тоже очень декоративны.

Смородина черная весной радует элегантными сережками соцветий, которые летом превращаются в яркие ягодные кисти. Во время цветения кустарник усыпан множеством небольших цветов, напоминающих по форме колокольчики.

Для устройства газона предлагается использовать семена газонных трав: райграс пастбищный, овсяница тростниковая и луговая (смесь «Сибиряк»).

Часть посадочного материала может быть предоставлена учениками и их родителями. Каждый учащийся школы может принять участие в акции «Вырасти свое дерево». Предлагается организовать посадки в весенний период, когда начинаются последние звонки. Дни посадки осенью можно приурочить к началу учебного года. Затраты на приобретение посадочного материала составят 37 тыс. руб.

Таблица 2

Расчет стоимости посадочного материала

Наименование посадочного материала	Количество		Цена за единицу, руб.	Стоимость всего, руб.
	посадка	покупка		
Деревья:	61	27		10240
-береза повислая	17	17	320	5440
-ива козья	8	0		
-ель сибирская	10	10	480	4800
-рябина сибирская	12	0		
-яблоня сибирская	14	0		
Кустарники:	186			12780
-дерен белый	41	41	180	7380
-пузыреплодник калинолистный	35	0		
-спирея японская	27	27	200	5400
-смородина черная	22	0		
Семена газонных трав, кг	25,1	25,1	157	3941
Рассада цветов, шт.	202	202		9880
-вейник остроцветковый	35	35	50	1750
-герань луговая	52	52	40	2080
-молочай многоцветковый	60	60	55	3300
-щучка дернистая	55	55	50	2750
всего				36841

Благодаря озеленению школьной территории будут созданы благоприятные условия для учебы и отдыха учащихся и сотрудников. Стоимость посадочного материала и прочие расходы составят 40,5 тыс. руб.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 ГОСТ 28329-89. Государственный стандарт Союза ССР. Озеленение городов. Термины и определения" (утв. и введен в действие Госстандартом СССР от 10.11.1989 N 3336)

2 СанПин 2.4.2.2821-10 Санитарно-эпидемиологические требованию к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/902256369

3 Нормы посадки деревьев и кустарников городских зеленых насаждений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://znaytovar.ru/gost/2/Normy_posadki_derevev_i_kustar.html

4 Потаев, Г.А. Архитектурно-ландшафтный дизайн: теория и практика: учебное пособие / Г.А. Потаев, А.В. Мазанин, Е.Е. Нитиевская и др. – Москва: ФОРУМ; ИНФРА-М, 2013. – 320 с.

5 Тарасова, И.Н. Организация и планирование садово-паркового и ландшафтного строительства: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 250203 «садово-парковое строительство» [Текст] / И.Н. Тарасова, Л.В. Брезинская, В.В. Тарасова. – Красноярск : СибГТУ, 2013. – 144 с.].

6 Теодоровский, В.С. Озеленение населенных мест. Градостроительные основы : учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования / В.С. Теодоронский, Г.П. Жеребцова. — Москва: Издательский центр «Академия», 2010. — 256 с.

УДК 594.382

АККУМУЛЯЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ХВОЕЙ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В КРАСНОЯРСКЕ

И.С. Коротченко, канд. биол. наук, проф.
Красноярский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье показаны особенности аккумуляции тяжелых металлов хвоей сосны в условиях крупного промышленного города. На основании коэффициентов накопления металлов и коэффициентов биологического поглощения определен уровень загрязнения уроэкосистем. Выявлено, что под воздействием антропогенного фактора происходит интенсивное накопление в хвое сосны обыкновенной меди, цинка, никеля, хрома, никеля, свинца.

Ключевые слова: тяжелые металлы, сосна обыкновенная, город, загрязнение, аккумуляция.

Насаждения хвойных растений на территории Красноярска носят фрагментарный характер. В атмосферном воздухе города порядка 200 наименований загрязнителей, в том числе и тяжелые металлы, поступающих от 3 крупных электроцентралей, работающих исключительно за счет сгорания бурого угля. В городе с населением более 1 миллион общественный транспорт представлен только надземным типом. Повышенная влажность, роза ветров также способствуют эмиссии поллютантов.

Для обеспечения оптимального уровня качества окружающей природной среды и экологической безопасности городской среды необходим мониторинг содержания тяжелых металлов в компонентах экосистем города.

Цель исследования – оценка аккумуляции тяжелых металлов в городской среде на основе расчета интегральных показателей.

Для исследования выбраны различные по антропогенной нагрузке площадки городской среды Красноярска. Площадки находились: 1 – Центральный парк, Центральный район, левобережье города (56°00'32.4"N 92°51'02.5"E), 2 – микрорайон Академгородок, Октябрьский район, левобережье города (55°59'31.6"N 92°45'37.4"E), 3 – микрорайон Ветлужанка, Октябрьский район, левобережье города (56°01'24.3"N 92°44'10.7"E), 4 – Парк им. 1 Мая, Ленинский район, правобережье города (56°01'14.3"N 92°58'40.3"E), 5 – Фон – 46 км от Красноярска, Сухобузимским район Красноярского края (56°26'06.0"N 93°02'08.6"E).

Отбор растительных образцов проводили по стандартным методикам в 2017 году, выборка репрезентативная. Объект – сосна обыкновенная (*Pinus Sylvestris*).

Содержание тяжелых металлов (цинк, свинец, кадмий – 1 класс опасности; кобальт, никель, хром, медь – 2 класс опасности; марганец – 3 класс опасности) в почвенных образцах, хвое определено атомно-абсорбционным методом на анализаторе PinAAcle 900T.

Результаты исследования по аккумуляции тяжелых металлов в хвое сосны обыкновенной представлены через расчет коэффициентов накопления, биогеохимической активности вида [1].

В результате исследования установлено, что значение коэффициента накопления тяжелых металлов варьирует от 0,12 (Co) до 1,58 (Cu). В зоне фоновых объектов

Сухобузимского района отмечено минимальное значение коэффициентов накопления тяжелых металлов, которое варьировало от 0,12 до 0,82 (Cu) (рис. 1, 2).

Отметим, что коэффициент накопления тяжелых металлов варьирует по площадкам: Центральный парк – от 1,02 (Pb) до 1,58 (Cu), мкр. Академгородок – от 0,18 (Cd) до 0,87 (Mn), мкр. Ветлужанка – от 0,28 (Co) до 1,38 (Cu), парк им. 1 Мая – от 0,34 (Co) до 1,51 (Cu).

Ряд коэффициентов накопления тяжелых металлов по убыванию их средних значений для исследуемых площадок представлен: Cu > Zn > Ni > Cr > Pb > Mn > Cd > Co.

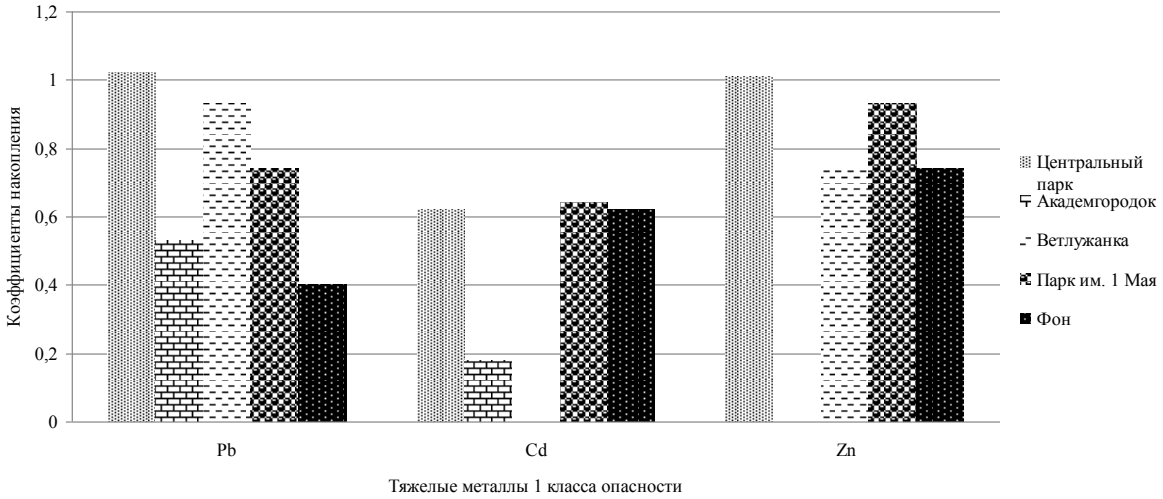


Рисунок 1 – Коэффициенты накопления тяжелых металлов (свинец, кадмий, цинк) хвоей сосны обыкновенной в г. Красноярске

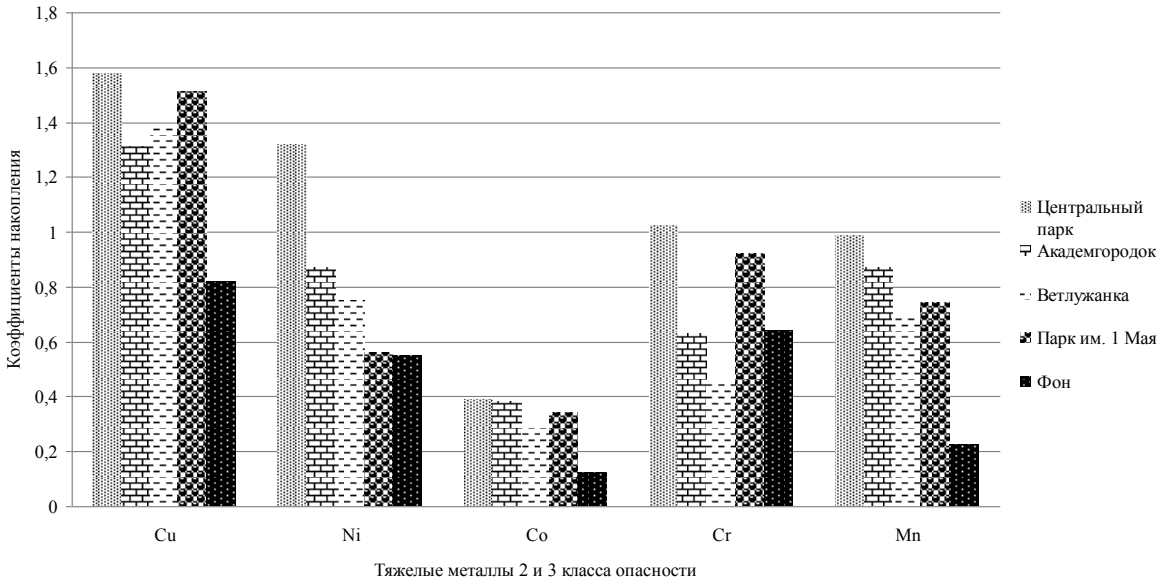


Рисунок 2 – Коэффициенты накопления тяжелых металлов (медь, никель, кобальт, хром и марганец) хвоей сосны обыкновенной в г. Красноярске

Наибольшая биогеохимическая активность вида обнаружена для популяций сосен Центрального района (рис. 3). Возможно, это связано с наибольшей автотранспортной нагрузкой данной площадки.

Ранее нами [2] так же, выявлены повышенные значения интегральных показателей (суммарный показатель загрязнения почвенных образцов, биогеохимическая активность вида, флуктуирующая асимметрия парных хвоинок) для Центрального парка г. Красноярска. Вследствие накопления тяжелых металлов в почвенном покрове и их аккумуляции в тканях растений происходит изменение морфометрических признаков

лиственных и хвойных пород [3, 4, 5].

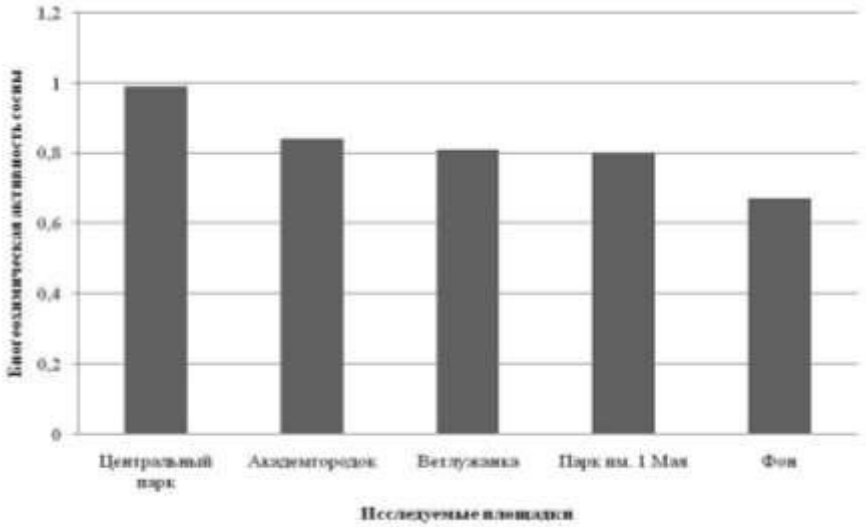


Рисунок 3 – Биогеохимическая активность растений (БХА) сосны обыкновенной, произрастающей в Красноярске

Таким образом, полученные данные по оценке степени поглощения тяжелых металлов сосной обыкновенной, произрастающей в условиях промышленного города, говорит о загрязнении исследуемой территории. Различие в коэффициентах накопления позволяет классифицировать металлы по трем категориям: сильное накопление – Cu, Zn, среднее – Ni, Cr, Pb, Mn, слабое – Cd, Co.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. – М.: Мир, 1989. – 439 с.
2. Korotchenko I S, Alekseeva A N, Pervyshina G G, Medvedeva V A, T V Baykalova Assessment of the state of the urboecosystem by integral indicators of pine and soil cover // IOP Conf. Ser.: Earth Envir. 2020, Volume 421, Issue 8.
3. Korotchenko I S, Pervyshina G G, Romanova O V, Alekseeva A N, Medvedeva V A Features of the development stability of tree plantations of large city industrial zones // IOP Conf. Ser.: Earth Envir. Sci. 315 022012, 2019
4. Коротченко И.С., Мучкина Е.Я. Тяжелые металлы в почвенном покрове и древесных растениях урбанизированной территории города Красноярска // Экология урбанизированных территорий. – 2017. – № 2. – С. 6–11.
5. Коротченко И.С., Мучкина Е.Я. Сравнительная оценка накопления тяжелых металлов лиственными и хвойными породами в условиях техногенного загрязнения // Механизмы устойчивости растений и микроорганизмов к неблагоприятным условиям среды: сборник материалов Годичного собрания Общества физиологов растений России, Всероссийской научной конференции с международным участием и школы молодых ученых. В 2-х частях. – 2018. – С. 1067-1069.

УДК 631.1

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Н.В. Кузнецова, студент кафедры землеустройства
Е.Ю. Бадамшина, канд. с.-х. наук, доцент
Р.И. Абдульманов, канд. с.-х. наук, доцент
Башкирский государственный аграрный университет

Аннотация. В данной статье рассмотрены особенности проведения рекультивации нарушенных земель при строительстве автомобильных дорог. Даны определения нарушенным землям и рекультивации земель, приведены этапы рекультивации. Изучен земельный фонд Республики Башкортостан.

Ключевые слова: нарушенные земли, рекультивация земель, автомобильная дорога, этапы рекультивации, Республика Башкортостан.

Основным принципом российского земельного законодательства является учет значения земли как основы жизни и деятельности человека. При этом охрана земель как важнейшего компонента окружающей среды имеет приоритет перед использованием земли в роли имущественного комплекса. Для практической реализации названного принципа в стране осуществляются землеустроительные мероприятия по улучшению сельскохозяйственных угодий, освоению новых земель, восстановлению и консервации земель, рекультивации нарушенных земель, защите земель от эрозии, селей, подтопления, заболачивания, засоления, иссушения, уплотнения, загрязнения, заражения и других негативных воздействий.

Перемены в социальных и экономических сферах России требуют эффективного развития не только производственных отраслей, но и дорожно-транспортной инфраструктуры.

Любую автомобильную дорогу можно назвать чужеродным элементом в природе, искусственно созданным и приспособленным для движения автомобильного транспорта с заданными показателями, отвечающими за технические и экологические свойства. На окружающую среду она оказывает негативное воздействие, что в последнее время приобретает уже глобальный характер [4].

Одной из актуальных проблем, связанных с землей, а именно с земельными участками, в современных условиях является рекультивация нарушенных земель при строительстве автомобильных дорог [1].

Согласно ГОСТ 17.5.1.01 - 83 «Охрана природы. Рекультивации земель. Термины и определения», нарушенными землями называются земли, утратившие в связи с их нарушением первоначальную хозяйственную ценность и являющиеся источником отрицательного воздействия на окружающую среду [5].

Для восстановления продуктивности и народнохозяйственной ценности нарушенных земель, а также улучшения условий окружающей среды в соответствии с интересами общества проводят комплекс работ, называемый рекультивацией земель.

Проблема, обозначаемая как «рекультивация и охрана земель», вместила в себя настолько широкий круг технико-технологических, агрономических, географических, экологических, экономических вопросов, что стала, по сути, одновременно много- и междисциплинарной, объединяющей интересы множества наук, в том числе ранее трудносовместных: агроинженерии, агроэкологии, геологии, гидрологии, почвоведения, агрохимии, агро- и гидрометеорологии, юриспруденции и культурологии.

Мировой опыт по рекультивации земель насчитывает чуть более 80 лет. Первые работы по рекультивации нарушенных земель были проведены в 1926 году (США, штат Индиана). В СССР рекультивацию начали проводить с 1959 года [2].

Согласно Основному положению «О рекультивации земель», рекультивации подлежат земли, нарушенные при:

1) исследовании залежей полезных ископаемых открытым или подземным способом и при добыче торфа;
2) проведении строительных, геологоразведочных, лесозаготовительных и других работ, которые связаны с нарушением почвенного покрова;
3) уничтожении промышленных, военных, гражданских и других сооружений;
4) хранении бытовых, промышленных и других отходов;
5) устранении загрязнения земель, если для их восстановления требуется снятие верхнего плодородного слоя почвы;
6) проведении войсковых учений за пределами специально отведенных для этих целей полигонов [3].

Будучи проблемой государственного уровня, рекультивация нарушенных земель опирается на российское законодательство, где базовыми документами для ее решения являются:

– Конституция РФ;
– федеральный закон «Об охране окружающей среды»;

– Земельный кодекс РФ;

– постановление Правительства РФ от 10.07.2018 № 800 «О проведении рекультивации и консервации земель».

Вышеуказанное постановление регламентирует выполнение восстановительных работ в настоящее время, в котором сформулированы общие требования к рекультивации, являющиеся обязательными для соблюдения всеми юридическими, должностными и физическими лицами, осуществляющими деятельность, сопровождающуюся нарушением природной среды.

Согласно законодательству, рекультивация рассматривается как комплекс работ, направленных на восстановление продуктивности, хозяйственной ценности нарушенных угодий и на улучшение условий окружающей среды, в том числе на территории, прилегающей к нарушенному ландшафту, на которую распространяется его негативное экологическое влияние.

В процессе строительства автодорог почвы подвергаются механическому воздействию: перед началом работ они снимаются (до глубины, где плотность почв достигает 1400 кг/м^3) с полосы постоянного отвода, с территорий под временные автодороги, сосредоточенные резервы грунта, со стройплощадок и с полос движения построечного транспорта. Снятый почвенный слой сдвигается для временного хранения рекультивационных работ [1].

Рекультивация земель проводится в обязательном порядке, так как при строительстве на изъятых землях, строят полосы, для временного пользования шириной от 20 до 70 метров, в зависимости от видов работ. А так как в нормативы эти полосы не входят, то площадь нарушенных земель получается гораздо больше, чем отводимая под строительство [1].

В рекультивации земель различают два этапа (рис.1):

1) технический - подготовка земель для последующего целевого использования;

2) биологический – восстановление плодородия, осуществляемое после технического этапа и включающее комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий, направленных на возобновление исторически сложившейся совокупности флоры, фауны и микроорганизмов.

Рисунок 1 - Виды рекультивации нарушенных земель в результате строительства автомобильных дорог

Обычно для строительства автомобильных дорог используются земли сельскохозяйственного назначения. Поэтому нами был проанализирован земельный фонд Республики Башкортостан (табл. 1).

За последний год площадь земель сельскохозяйственного назначения сократилась на

5,7 тыс. га, из них 0,4 тыс. га были переведены в категорию земель промышленности и транспорта.

С 2015 года в категорию промышленности и транспорта были переведены 4,5 тыс. га земель сельскохозяйственного назначения.

Таблица 1

Распределение земельного фонда Республики Башкортостан по категориям земель

Категории земель	2015	2016	2017	2018	2018/ 2017(+\–), тыс. га
Земли сельскохозяйственного назначения	7319,6	7312,5	7279,4	7273,7	-5,7
Земли населенных пунктов	630,9	637,6	666,2	670,2	4
Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения	112,2	112,6	116,3	116,7	0,4
Земли особо охраняемых территорий и объектов	412	412	412	412,1	0,1
Земли лесного фонда	5720,6	5720,6	5721,5	5722,7	1,2
Земли водного фонда	77,9	77,9	77,9	77,9	0
Земли запаса	21,4	21,4	21,4	21,4	0

Таким образом, можно сделать вывод о том, что в целях сохранения наиболее ценных сельскохозяйственных земель, необходимо ужесточить требования по изъятию плодородных земель для несельскохозяйственных нужд.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бадамшина, Е.Ю. Рекультивация нарушенных земель при строительстве автомобильных дорог / Е.Ю. Бадамшина, Г.Р. Губайдуллина, Р.А. Атланов // Аллея науки. – 2019. - № 1 (28). – С. 421-426.

2. Галикеева, Г.Г. Рекультивация сельскохозяйственных земель Абзелиловского района с использованием материалов переработки озерных сплавин / Г.Г. Галикеева, Н.А. Зотова, Б.Н. Батанов // Современные проблемы агропромышленного комплекса: сборник научных трудов 71-й международной научно-практической конференции. - Кинель. -2018. - С. 50-53.

3. Лукманова, А.Д. Рекультивация земель при реконструкции нефтяного месторождения / А.Д. Лукманова, С.Э. Хасанова // Землеустройство, кадастр недвижимости и мониторинг земельных ресурсов : материалы всероссийской научно-практической конференции, посвященной 15-летнему юбилею кафедры землепользования и земельного кадастра Бурятского государственного университета / Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова. - Улан-Удэ, 2018. - С. 245-249.

4. Макарова, Ю.А. Рациональное использование природных ресурсов при реконструкции и строительстве лесовозных автомобильных дорог / Ю.А. Макарова, А.Ю. Мануковский // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика : сборник научных трудов по материалам международной заочной научно-практической конференции / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова». – Воронеж, 2017. – С. 454-458.

5. Охрана природы (ССОП). Рекультивация земель. Термины и определения : ГОСТ 17.5.1.01-83 : утв. Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 13.12.83 № 5854. – Введ. с 01.07.1984 г. : (изм. 12.09.2018) // СПС «КонсультантПлюс».

УДК 630*2

К СОСТОЯНИЮ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Д.Ф. Леонтьев, д-р биол. наук, доцент
Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского

Аннотация. Обобщены сведения по объёмам промышленного лесопользования и лесовосстановления. Объёмы промышленных рубок последних лет превысили 40 млн. м^3 в год. Это около 200 тыс. га в год по площади. Обращено внимание на изменение местообитаний охотничьих животных. Это сказывается негативно на продуктивности охотничьих угодий по белке и соболю. Объёмы лесовосстановления достигли 131 тыс. га в год. Оно осуществляется в основном за счёт содействия естественному возобновлению, доля лесных культур достигает лишь 12 тыс. га в год. Отмечено отставание перевода в лесопокрытую площадь из категории непокрытых лесом участков, а значит, отсутствия на них достаточного лесовозобновления. Высказано опасение сокращения лесопокрытой площади.

Ключевые слова: лесопользование, промышленные рубки, содействие естественному возобновлению, лесные культуры, продуктивность охотничьих угодий, соболь, белка, дикие копытные, Предбайкалье.

Иркутская область является одной из крупнейших в стране по площади на ее территории лесов и отличается высокой лесистостью своей территории. По официальным данным, общий запас древесины на территории области составляет 8,88 млрд. м^3, в том числе запас лесных насаждений с преобладанием хвойных древесных пород – 7,57 млрд. м^3. Видовой состав лесов Иркутской области характеризуется весомым преобладанием хвойных пород – 85% от общего запаса. Существенны на территории области запасы спелых лесов. Здесь сосредоточено 12 % запасов древесины спелых лесов России. Неоценимо значение лесов области как местообитаний охотничьих животных. Прежде всего сохраняющего важное промысловое значение соболя и копытных животных как охотничьих объектов любительской охоты: косули, благородного оленя, лося и северного оленя. Особо они важны для сохранения возможностей традиционных видов деятельности коренных и малочисленных народов. Сохранения промысловой охоты как основного источника для обеспечения жизни.

В основу сообщения положены ранее опубликованные данные, основанные на исследованиях в области лесопользования, начиная с 1980-х гг., а также ведомственные сведения за 2000-2010-е гг.

Первые шаги по искусственному лесовосстановлению в регионе предприняты еще в самом начале XX века. Такие работы намечались, прежде всего, в лесодефицитных местностях – в степной и лесостепной части Иркутско-Черемховской равнины, после прокладки Транссибирской железнодорожной магистрали в самом начале XX-го века. Масштабы лесовосстановительных работ в Иркутской губернии до первой мировой войны были незначительны и не имели какого-либо практического значения. Фактически, лесные культуры последующего периода, вплоть до конца 1950-х гг., т.е. уже включая время после второй мировой войны, можно считать опытно-производственными. Их объёмы были малы, да и возможности лесного хозяйства были тоже ограничены. Современная ситуация несколько иная, но кроме возможностей должно быть ещё и желание, и прежде всего – потратиться.

Очевидный и признанный факт это то, что лесовосстановление неотделимо от промышленных рубок. Они должны его обеспечивать. С 1961 г. вместе с резким увеличением объемов промышленных рубок [1] начинается наращивание объемов лесовосстановления. Максимальный его объем, выполненный как силами лесхозов, так и лесозаготовителями за всю историю лесокультурного дела в Иркутской области, приходится на 1987 г. –152 тыс. га, а пик создания лесных культур 37,5 тыс. га на 1988 год

[2]. В конце 1980-х гг. объемы промышленных рубок максимально приблизились к 40 млн. $м^3$ в год. Это не могло не сказываться на условиях обитания промысловых животных, отразилось на состоянии численности соболя и белки [3]. За счёт изменения возрастной структуры лесов, увеличения площади молодняков после лесовосстановления сократилась продуктивность охотничьих угодий по соболю (в сочетании с увеличением доступности охотничьих угодий) и белки. Положительный эффект от рубок для копытных, за счёт изменения возрастной структуры лесов в сторону увеличения доли молодняков, понижается браконьерством.

В современности рубится даже несколько больше, чем в конце 1980-х гг. По площади сплошные рубки конца 2010-х гг. при выраженной тенденции роста уже приблизились 200 тыс. га в год. Лесовосстановление в регионе представлено как естественным, так и искусственным (лесные культуры). В динамике объемы по лесовосстановлению (естественное лесовосстановление вместе с лесными культурами) в 2005-2017 годах увеличивались с 65,5 до 130,9 тыс. га, т.е. выросли в 2 раза. Лесовосстановление в регионе происходит в основном за счёт содействия естественному восстановлению леса (около 84,6%) путем сохранения подроста и минерализации поверхности почвы, искусственное проводится за счет посева семян хвойных пород и посадки сеянцев хозяйственно-ценных пород (сосна, лиственница). В отдельных районах, например, в Нижнеудинском, соотношение естественного лесовосстановления и искусственного может быть иным. За анализируемый период лесовосстановление этого района в целом было стабильно, и естественное – аналогично. Искусственное лесовостановление Нижнеудинского района не превышает уровень в 3%, характеризуется отрицательной динамикой; объемы посадок по сравнению с данными по области уменьшались. Большую часть лесовосстановления в современности осуществляют арендаторы, в связи с этим возникают определенные проблемы. Прежде всего, это отсутствие должного контроля за ходом лесовосстановительных работ. В целях экономии средств лесозаготовители ищут более дешевый посадочный материал, либо отдают предпочтение посеву лесных культур, т. к. осуществление лесовосстановления готовым посадочным материалом является более затратным. Вместе с этим имеет место недостаточное финансирование для осуществления требуемых объемов лесохозяйственных работ по охране, защите и воспроизводству лесов на не переданных в аренду участках лесного фонда, а также устаревшая материально-техническая база для лесовосстановительных работ.

Вклад естественного лесовосстановления в общую долю за 2000-2010-е гг., судя по ведомственным данным, вырос в 1,9 раза: с 58,5 в 2005 г. до 110,8 тыс. га в 2017 г., имеет место некоторая диспропорция в сравнении с ростом общих площадей лесовосстановления в 2 раза. Это за счёт более ускоренного возрастания доли лесных культур. Оценка качественного уровня лесовосстановления осуществляется в течение довольно длительного периода – от создания лесных культур и проведения мер содействия естественному возобновлению, перевода молодняков в покрытые лесной растительностью земли лесного фонда, до рубки леса в возрасте естественной спелости. Показатели оценки качества и эффективности проводимых лесовосстановительных мероприятий различны и имеют разное значение для определения успешности выполнения главной задачи – обеспечения своевременного и качественного воспроизводства лесных ресурсов. Однако, нельзя не обратить внимание на чрезвычайно важный показатель – перевод площадей после лесовосстановления в лесопокрытую площадь лесного фонда. Территориальными отделами (лесничествами) Министерства лесного комплекса Иркутской области, ежегодно проводится инвентаризация лесных культур, площадей с проведенными мерами содействия естественному возобновлению леса, комбинированным лесовосстановлением и ввода молодняков в категорию ценных древесных насаждений. Это перевод в покрытую лесом площадь молодых лесов. За 2005-2017 гг. он варьировал от 100,5 тыс. га в 2008 г. до 141,3 тыс. га в 2005 г., т.е. с изменением почти в 1,5 раза. Притом площади естественного заращивания варьировали по годам от 31,8 тыс. га в 2007 г. до 66,1 тыс. га в 2013 г., т.е.

более чем в 2 раза. Содействие естественному возобновлению по годам изменялось от 48,0 тыс. га в 2009 г. до 80,8 тыс. в 2005 г., т.е. изменялись менее чем в 2 раза. Площади лесных культур варьировали в регионе, при достаточно выраженной тенденции роста, от 6,1 тыс. га в 2005 г. до 8,9 тыс. га в 2015 г. Судя по официальным данным, перевод в лесопокрытую площадь ценных насаждений в сравнении с площадями вырубок за 2010-е гг. меньше в 1,4 раза. В среднем же за период с 2008-го по 2017-й г. – в 1,3 раза. По данным ключевого участка в Приангарье, при сопоставлении перевода в лесопокрытую площадь за 2011-2015 гг., он составляет всего половину площади, которая вырубается. По данным ключевого участка в Присаянье перевод в лесопокрытую площадь за 2013-2014 гг. на 30,3% меньше, чем вырублено за эти же годы [4], была отмечена эта тенденция и позже [5]. Исследованиями динамики лесовосстановления в регионе за 2008-2011 гг. показано, что динамика большинства показателей положительна, но более глубокий анализ показал обратное. Положительная тенденция отмечена только по вводу молодняков в категорию хозяйственно ценных [6]. Кроме сплошнолесосечных рубок сокращают лесопокрытую площадь лесные пожары. Всё это позволяет утверждать о тенденции сокращения лесистости региона в целом в современности и на перспективу. Наряду с этим нет оснований не согласится с опубликованным мнением [7] о том, что реформы лесной сферы экономики России в последние десятилетия не способствовали улучшению ситуации, а заметно её ухудшили. Сказалась передача полномочий в регионы и в целом действующий Лесной кодекс ориентирован в пользу лесозаготовителя.

Значимо проявляется практика криминальных рубок, при которых никакой заботы о последующем лесовосстановлении, естественно, нет. Факты на это указывают.

Подводя итоги обобщению приведённых данных, нельзя не указать на выявленную, даже на ведомственных, данных тенденцию сокращения лесопокрытой площади, которая не может не вызывать опасений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Леонтьев Д.Ф. Влияние лесопромышленного освоения на состояние численности соболя и белки Предбайкалья./Д.Ф. Леонтьев. Автореф. дисс. на соискан. учён. степени кандидата селькохозяйственных наук. М. 1990. 20 с.

2. Ващук, Л.Н., Динамика лесных пространств Иркутской области / Л.Н. Ващук, А.З. Швиденко. – Иркутск: ОАО «Иркутская областная типография № 1», 2006. – 392 с.

3. Леонтьев Д.Ф. Ландшафтно-видовой подход к оценке размещения промысловых животных юга Восточной Сибири./Д.Ф. Леонтьев. Дисс. на соискан. учён. степени доктора биологических наук. Красноярск. 2009. 369 с.

4. Леонтьев Д.Ф. Изменение возрастной структуры лесов как фактор воздействия на среду обитания охотничьих млекопитающих Иркутской области. / Д.Ф. Леонтьев// В кн.: Научные исследования в сфере технических и естественных наук: междисциплинарный подход и генезис знаний. Авакян И.Б., Артемьева Н.К., Бабушкин И.Ю. и др. Монография. Под редакц. Н.К. Артемьевой, Ю.М. Шогенова. Самара, 2016. С. 167-179.

5. Леонтьев Д.Ф. Лесопользование как антропогенный фактор (на примере Иркутской области): монография. / Д.Ф. Леонтьев.– М. НИЦ МИСИ, 2019. –40 с.

6. Ахметшин И.Ф. Динамика лесовосстановления в Иркутской области на начальном этапе действия Лесного кодекса./ И.Ф. Ахметшин, Р.К. Коротков// Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки. 2012. Т.2. С. 25-27.

7. Печаткин В.В. Эволюция лесопользования и лесовосстановления в России: мифы и реальность./ В.В. Печаткин// Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2013. №2(26). С. 161-170.

УДК 630.624

К ВОПРОСУ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ЛЕСОВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ: СПОСОБЫ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ, ПЕРСПЕКТИВЫ

Ю.А. Мажайский, д-р с.-х. наук, профессор
В.Н. Минат, канд. геогр. наук, доцент
Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева
Г.Ю. Судакова, ст. преподаватель
Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета

Аннотация. На основе представленной методики проведения лесовосстановительных мероприятий и оценки их эффективности авторы провели анализ отдельных аспектов деятельности конкретного лесничества в сфере лесовосстановления и показали преимущества использования комбинированного подхода (способа) при восстановлении лесов и его экономическую эффективность. Проведенные исследования позволили выявить недостатки, снижающие эффективность лесовосстановительных мероприятий и получить результаты, имеющие важное научное и практическое значение.

Ключевые слова: лесовосстановление, способы лесовосстановления, экономическая эффективность лесовосстановительных мероприятий, условия местопроизрастания.

В настоящее время перед российским лесным хозяйством остро стоит вопрос о необходимости перехода от изжившей себя модели экстенсивного лесопользования, связанной с освоением все новых и новых массивов и неудовлетворительным уровнем ведения хозяйства в староосвоенных лесах, к устойчивой модели ведения хозяйства, которая предполагает увеличение продуктивности вторичных лесов освоенных районов, в том числе, путем проведения научно-обоснованных и адаптированных к региональным условиям и характеристикам насаждений эффективных лесовосстановительных мероприятий, рубок ухода в молодняках и коммерческих рубок ухода для формирования древостоев нужной сортиментной структуры, финальных рубок насаждений при сохранении биоразнообразия и других социально и экологически значимых полезностей лесов.

Для того, чтобы восстановление лесов было успешным и эффективным, необходимо [1]:

– применять такие технологии лесозаготовок, при которых возможно сохранение жизнеспособного подроста и молодняка ценных пород;

– подбирать способ лесовосстановления в зависимости от вида рубок лесных насаждений при заготовке древесины;

– своевременно проводить уходы за лесными культурами и естественно возобновившимися лесными насаждениями.

Согласно Лесному кодексу (ст. 62) «лесовосстановление осуществляется путем естественного, искусственного или комбинированного восстановления лесов» [2]. Выбирая способ лесовосстановления, необходимо учитывать тип леса; условия местопроизрастания насаждений; механический состав, плодородие и влажность почв; количество жизнеспособного подроста, установленного Правилами по лесовосстановлению.

Метод создания лесных культур определяется условиями местопроизрастания. Посевом семян осуществляется создание лесных культур на участках с сухими песчаными почвами и слаборазвитым травянистым покровом. Посадка целесообразнее на сухих или избыточно увлажненных почвах, где возможно вымокание или выжимание слабоукоренившихся растений, на плодородных почвах, интенсивно зарастающих сорной растительностью, на почвах, подверженных смыву, а также на недостаточно закрепленных песках. Густота культур определяется биологическими свойствами главной породы, лесорастительными условиями, назначением культур и особенностями посадочного или посевного материала. Густота посадки сеянцев на свежих, влажных и переувлажненных

почвах должна быть не менее 3 тыс. шт./га, а на сухих почвах – 4 тыс.шт./га. Густота посадки саженцев может быть снижена до 2,5 тыс.шт./га. При посеве семян число посевных мест должно превышать густоту посадки сеянце на 20 %. В тех случаях, когда естественное лесовосстановление только ценных пород древесины невозможно, целесообразно осуществлять комбинированное лесовосстановление. Густота лесных культур при этом будет зависеть от количества жизнеспособного подроста главной породы и должна составлять не менее 50 % от нормы посадки для искусственного лесовосстановления. Комбинированное лесовосстановление рекомендуется проводить с целью улучшения санитарно-гигиенических функций леса в зеленых зонах, а также на территориях больших промышленных лесозаготовок [3].

Расчет экономической эффективности мероприятий по воспроизводству и использованию лесных ресурсов, как правило, основан на сложных математических зависимостях. Один из возможных вариантов методики расчета экономической эффективности лесовосстановительных мероприятий (Э) основан на экспертной оценке затрат, соответствующих Рс - старой, Рн - новой системам хозяйствования:

$$Э = Рс – Рн \qquad (1)$$

Обозначим: S1 - площадь вырубок, гарей, на которых проведенные лесовосстановительные мероприятия не привели к ожидаемому результату, Р 1 - затраты на 1 га, необходимые для проведения лесовосстановительных мероприятий по старой системе хозяйствования, S2 - площадь вырубок, гарей, требующих повторных лесовосстановительных мероприятий, Р 2 - затраты на 1 га, необходимые для выполнения повторных лесовосстановительных мероприятий [4].

Затраты на лесовосстановительные мероприятия по старой системе хозяйствования - результат слагаемых (S1* Р 1 и S2 * Р2). Нужно дополнительно учесть, что фактический период возобновления (n) на не покрытых лесом землях может быть меньше, чем 10-летний, принимаемый лесоустройством для таежной зоны. Причина - образование за 2-3 года травяного покрова, который совместно с подростом лиственных пород исключает возможность дальнейшего появления самосева хвойных деревьев. Выявление местного периода возобновления дает основание оценивать качество лесовосстановления на вырубках и гарях через n лет. Очевидно, что на площади S1 в течение (10 - n) лет могли бы успешно произрастать хозяйственно ценные породы деревьев, давая прирост по запасу древесины М (м3) в год. Стоимость этой древесины в размере, по крайней мере, попенной платы (К) за 1 м3 также можно рассматривать как слагаемое затрат по старой системе хозяйствования:

$$Рс = S1 * Р 1 + S2*Р2 +К(10-n)* S1 \qquad (2)$$

Практическая реализация рекомендаций по лесовосстановлению вырубок и гарей по новой системе хозяйствования требует определенных затрат, которые при расчете эффективности должны быть учтены со знаком минус. В разрезе лесовосстановительных мероприятий общая площадь не покрытых лесом земель дифференцируется на оставляемую под естественное возобновление и требующую проведения мер хозяйственного воздействия.

Обозначим: S3 - площадь вырубок, гарей, на которой по новой системе хозяйствования требуется проведение лесовосстановительных мероприятий, Р3 - затраты на 1 га, необходимые для проведения лесовосстановительных мероприятий по новой системе хозяйствования.

$$Рн = S3 * S1 Р 3 \qquad (3)$$

Расчетная формула экономической эффективности имеет вид:

$$Э = S1* P 1 + S2*P2 +K(10-n)* S1 –S3 *P3 \quad (4)$$

Сравнивая комбинированное с полным искусственным лесовосстановлением, можно подчеркнуть экономическую целесообразность первого способа, т.к. создание лесных культур проводится не на всей площади участка, а на отдельных частях, например на волоках и погрузочных площадках.

В качестве экспериментальной площадки используем Рязанское лесничество Министерства лесного хозяйства Рязанской области, которое расположено в западной части Рязанской области на территории шести административных районов: Рыбновского, Рязанского, Захаровского, Михайловского, Пронского, Старожиловского и в городской черте г.Рязани. Общая площадь территории лесничества по состоянию на 01.01.2019 г. составляет 24 758 га. По лесохозяйственному районированию территория лесничества в границах Захаровского, Михайловского, Пронского и Старожиловского административных районов отнесена к лесостепной зоне, к лесостепному району европейской части РФ, в границах Рыбновского и Рязанского административных районов – к зоне хвойно-широколиственных лесов, к району хвойно-широколиственных лесов Европейской части РФ (Перечень лесных районов РФ Приказ МПР РФ от 28.03.2007 г. № 68) [5]. Лесничество расположено на Пара-Пронской равнине – части Окско-Донской равнины. В целом для лесничества характерен равнинный рельеф с чередованием слегка холмистых возвышенностей и плоских низин. Почвообразующими породами являются: суглинистая, песчаная и супесчаная морена, покровные суглинки, а также аллювиальные отложения рек [6]. Торфяников, имеющих хозяйственное значение, на территории лесничества нет. Благодаря равнинному рельефу, эрозионные процессы на территории лесничества выражены слабо. Климат района расположения лесничества умеренно-континентальный, с относительно холодной, снежной зимой и теплым, нередко жарким летом.

Анализируя имеющиеся данные, можно сделать вывод, что с экономической точки зрения наиболее выгодно проводить рубки с сохранением подроста и последующим содействием естественному возобновлению леса. Однако мероприятия по содействию естественному возобновлению леса не всегда приносят желаемый результат. Поэтому предпочтение следует отдать комбинированному способу лесовозобновления, который также достаточно экономичен и, кроме того, позволяет избежать нежелательной смены пород. Вместе с тем, при проведении рубок с сохранением подроста ставки платы за древесину, отпускаемую на корню, снижаются на 20 %, что тоже немаловажно для лесопользователя.

К недостаткам, сдерживающим рост эффективности лесовосстановления и улучшения качества лесов, следует отнести:

– несовершенство методики планирования работ по лесовосстановлению;

– разбалансированность материалов лесоустройства, данных государственного учета лесов и отраслевой отчетности.

Это не позволяет в полной мере правильно оценивать качество лесовосстановления как в отдельных регионах, так и по России в целом.

Кроме того, нет достаточной заинтересованности в конечных результатах работ по лесовосстановлению. Как и ранее, основной упор делается на показатели приживаемости лесных культур и перевода лесных культур в покрытые лесом земли. Однако следует отметить, что эти показатели сами по себе еще мало о чем говорят. Если лесоводственный уход будет выполнен в достаточном объеме, в заданные сроки, с соблюдением необходимого изъятия нежелательных пород, лесные культуры сохранятся, в противном случае они, скорее всего, погибнут. Важен конечный результат лесовосстановления – прирост, запас и доля самой культивируемой породы в общем составе насаждений к определенному возрасту древостоя. Поэтому в нормативные документы по лесовосстановлению нужно ввести положения о качественном выполнении работ, более подробно представить технологические операции, включая уход за молодым лесом.

В качестве примера практического применения формулы экономической эффективности может служить расчет, проведенный для вырубок. Экономическая эффективность использования рекомендаций по лесовосстановлению вырубок, полученная из анализа модели начальной фазы сукцессии в сравнении с классификацией по типам леса согласно формуле 4 равна:

Э = 3549,33 га х 5489,19 руб. + 3549,33 га х 0 руб. +
+ 46,33 руб. х 5 лет *х* х 3549,33 га – 3549,33 га х 5489,19 руб. = 822202,29 руб.

Проведенные исследования позволили получить результаты, имеющие важное научное и практическое значение. Данные возобновления вырубок сосновых лесов показывают следующее: лесовосстановление происходит, в основном, естественным путем. Анализ хода естественного возобновления основных лесообразующих пород под пологом леса и на различных категориях, не покрытых лесом земель, позволил выявить качественные характеристики лесовосстановительного процесса в зависимости от типа леса, давности вырубки или гари, степени задернения почвы, лесорастительного района и других факторов. Это высокий показатель даже с учетом пирологического фактора. Таким образом, логичен однозначный вывод: применение агрегатной техники при рубке сосновых лесов, равно как давность и площадь вырубок, не оказывают отрицательного влияния на экономическую эффективность лесовосстановительных мероприятий даже с учетом самых затратных способов лесовосстановления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мажайский, Ю.А. Эколого-экономическая система: элементы, свойства, инфраструктура / Ю.А. Мажайский, В.Н. Минат // в сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК: Материалы Междунар. науч. – практ. конференции; ФГБОУ ВО РГАТУ – Рязань, 2017. – С. 141-147.

2. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 N 200-ФЗ (ред. от 03.08.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2019) [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://legalacts.ru/kodeks/LK-RF/

3. Назаренко, Е.Б. Восстановление лесов: состояние, способы, перспективы / Е.Б. Назаренко, О.В. Гамсахурдия // Лесной вестник, 2010. - № 2. – С. 137-141.

4. Сладкова, Е.А. Экономическая эффективность лесовосстановительных мероприятий / Е.А. Сладкова, Л.А. Чжан // Актуальные проблемы лесного комплекса, 2009. - № 23 [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskaya-effektivnost-lesovosstanovitelnyh-meropriyatiy.

5. Чепик, А.Г. Современное состояние и территориальная организация продовольственного рынка Рязанской области / А.Г. Чепик, В.Н. Минат, Л.В. Романова // Мичуринский агрономический вестник, 2018. - № 2. – С. 132-144.

6. Минат, В.Н. Оценка сельскохозяйственных земель доходным подходом / В.Н. Минат // Мичуринский агрономический вестник, 2018. - № 1. – С. 146-152.

УДК 332.33(470.57)

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ИСПОЛЬЗОВАНИИ, ОХРАНЕ И ВОССТАНОВЛЕНИИ ЗЕМЕЛЬ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

У.А. Макарова
Н.А.Зотова канд. с.-х. наук, доцент
А.Н. Кутлияров, канд. экон. наук, доцент
Башкирский государственный аграрный университет

Аннотация. В данной работе рассмотрены современные тенденции в использовании, охране и восстановлении земель. Неблагоприятное воздействие на природные ресурсы и окружающую среду при разработке карьера и добычи полезных ископаемых.

Ключевые слова: земельные ресурсы, загрязнение местности, нарушенные земли, экологические экспертиза, восстановление земли, консервации земель, проект

землеустройства.

Главной частью окружающей природной среды являются земельные ресурсы, которые характеризуются пространственными показателями, рельефом, почвенным покровом, растительностью, водами и являются главным средством производства сельского и лесного хозяйства, а также выступает пространственным базисом для размещения всех отраслей народного хозяйства.

Главной задачей охраны земли является предотвращение загрязнения местности и негативного воздействия, с другой - активное устранение последствий уже нанесенного вреда определенной территории [1,2,3].

Самым главным фактором охраны земель и окружающей среды является экологическая экспертиза. Назначение, которой является установление соответствий намечаемой деятельности экологическим требованиям и предотвращение вероятных неблагоприятных воздействий любой хозяйственной деятельности на природные ресурсы и окружающую среду.

В настоящее время необходимость в охране земельного фонда встала наиболее заостренно ситуация. В Республике Башкортостан уменьшилось количество пастбищ, земель сельскохозяйственного назначения резко снизилось. Стала масштабно развиваться добыча полезных ископаемых в результате чего увеличилось число нарушенных земель (рис. 1).

Рисунок 1 Карта добычи полезных ископаемых в Республике Башкортостана

Максимальный ущерб наносит их открытая добыча. Она связана с использованием большей площади земли, которые в результате проведения горных работ становятся менее плодородными и непригодными для применения в народном хозяйстве [4,5].

Карьеры, котлованы, пустой породы в районах открытой добычи угля и руд представляют собой рельеф, практически лишенный жизни. Естественное восстановление земли в таких местах идет медленными темпами, надолго задерживаясь.

Рассмотрим состояние окружающей среды и основные экологические проблемы Стерлитамакского района Республики Башкортостан. Основными загрязнителями сельскохозяйственных угодий в Стерлитамакском районе являются производственные предприятия г.г. Салавата, Стерлитамака. На территории Стерлитамакского района разрабатывается 11 карьеров 8 общераспространенных полезных ископаемых (табл. 1). Основными видами полезных ископаемых являются песчано-гравийная смесь и кирпичные глины.

Таблица 1

Месторождения распределенного и нераспределенного фонда недр общераспространенных полезных ископаемых, учтенные государственным балансом запасов, на территории Стерлитамакского района

№ пп	Месторождение	Полезное ископаемое, применение	Лицензия	Ед. из мерения	Запасы по категориям			
					Распределенный фонд		Нераспределенный фонд	
					A+B+ C1	C2	A+B+ C1	C2
1	Талалаевское	Агроруды, сажа известковая	-	тыс.т	-	-	89	-
2	Червонные Озерки	Агроруды, сажа известковая	-	тыс.т	-	-	11	-
3	Казанкинское	Агроруды, сажа карбонатно гипсовая	-	тыс.т	-	-	323	-
4	Константино-Александровское	Агроруды, сажа карбонатно гипсовая	-	тыс.т	-	-	384	-
Итого					-	-	807	-
1	Байракское	Кирпично черепичное сырьё, суглинок	УФА01994 ТЭ приостановл. 28.01.2008	тыс. м3	2081	1234	-	-
2	Восточно-Куганакское	Кирпично черепичное сырьё, суглинок	УФА02741 ТЭ	тыс. м3	697	-	1825	-
3	Куганакское	Кирпично черепичное сырьё, суглинок	-	тыс. м3	-	-	881	-
4	Талалаевское	Кирпично черепичное сырьё, суглинок	-	тыс. м3	-	-	2782	-
5	уч.Южный фланг Куганакского мния	Кирпично черепичное сырьё, суглинок	УФА02627 ТЭ	тыс. м3	455	-	1825	-
Итого					3233	1243	5488	-
1	Михайловское	Глина, керамзито-вое сырьё	-	тыс. м3	-	-	2750	-
Итого					-	-	2750	-
1	Красноярское	Песок, наполните-ли бетона	УФА02446 ТЭ УФА02611 ТЭ	тыс. м3	130 171	9	852	100
Итого					301	9	852	100
1	Кантюковское	Гравийно песчаный материал	УФА02670 ТЭ	тыс. м3	-	620	22851	35144

2	Катениновское-2	Гравийно песчаный материал	-	тыс. м3	-	-	462	4432
3	Красноярское	Гравийно песчаный материал	УФА01995 ТЭ УФА02611 ТЭУФА02446ТЭ	тыс. м3	12204	550589	-	26859
4	Покровское	Гравийно песчаный материал	УФА02610 ТЭ	тыс. м3	2453	-	-	-
5	Хрипуновское	Гравийно песчаный материал	УФА02001 ТЭ УФА02718 ТЭ УФА02649 ТЭ	тыс. м3	441	124129	6749	3914
6	Шахтауская излучина	Гравийно песчаный материал	УФА02546 ТЭ	тыс. м3	875	-	-	-
7	Стерлитамакский	Гравийно песчаный материал	УФА02609 ТЭ	тыс. м3	1718	-	-	-
Итого					17691	2012	30062	70349

Добыча глины осуществляется хозяйствующими субъектами Стерлитамакского района для удовлетворения промышленных нужд трех заводов по производству строительных материалов, расположенных на территории с. Большой Куганак. Песчано-гравийная смесь добывается для производства железобетонных изделий, товарного бетона (рис. 2).

Рисунок 2 Разработка песчано-гравийного карьера

Главные нарушения, допускаемые при разработке месторождений: несоблюдение

условий лицензионного соглашения, а также требований природоохранного законодательства. Выявление деградированных и нарушенных земель производится путем обследований, которые проводятся по утвержденным методикам предприятиями или организациями, а также гражданами, получившими лицензионное разрешение на обследования в органах Министерства экологии и природных ресурсов Российской Федерации или Комитета по земельной реформе и земельным ресурсам при Правительстве Российской Федерации. В дальнейшем использование земель зависит от решения, принимаемых уполномоченными органами государственной власти. После принятия решения о консервации земель готовиться и утверждается проект землеустройства, с его помощью определяются мероприятия по восстановлению загрязненных территорий, и плодородного слоя почв, и разрабатываются мероприятия по предотвращению деградации почв и сроки консервации земель.

Можно сделать вывод, что с каждым годом земельные ресурсы Республики Башкортостан все больше и больше теряют свои плодородные земли, часто подвергаются негативному воздействию со стороны предприятий несоблюдающим правила относящимся к природным ресурсам подвергающих земли различным нарушениям: выбросом ядовитых веществ в почву и близлежащие водоемы, выбросом тяжелых металлов отравляющих окружающую растительность [6,7].

Все активнее происходит добыча полезных ископаемых результатом чего огромные площади земли становятся нарушенными и являются не пригодными для осуществления дальнейшей хозяйственной деятельности и уже не могут быть средством производства. В особо запущенных случаях приходится изымать такие участки для консервации что бы в последствии провести комплекс мероприятий для того что бы восстановить ее плодородие и производительную способность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Земельный кодекс Российской Федерации. - М: Консультант Плюс, 2020. -Режим доступа: http:www.consultant.ru;

2. Муниципальная целевая программа «Экология и природные ресурсы муниципального района Стерлитамакский район Республики Башкортостан на 2013-2017 годы»: http://www.str-raion.ru/upload/medialibrary/ 7fe/ekologija.pdf.

3. Варламов, А.А. Земельный кадастр: Т.2. Управление земельными ресурсами. Учебники и учебные пособия для студентов высш. Учебных заведений/ А.А. Варламов, С.А. Гальченко. - М.: КолосС, 2014. С. 528;

4. Кутлияров, А.Н. О проблемах и задачах повышения качества земель в Республике Башкортостан и пути их решения/ А.Н. Кутлияров, Д.Н. Кутлияров, Э.Т.Хайдаршина // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2019. № 3. С. 14-22.

5. Кутлияров, А.Н. Современные проблемы организации использования и охраны земель в Республике Башкортостан / А.Н. Кутлияров, Д.Н. Кутлияров // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. - 2017. - № 5. - С. 57-60.

6. Кутлияров, Д.Н. Повышение эффективности использования сельскохозяйственных земель / Д.Н. Кутлияров, А.Н. Кутлияров, Р.Ф. Кутлиярова // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Башкирского государственного аграрного университета, в рамках XXV Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2015». Аграрная наука в инновационном развитии АПК. Изд. БГАУ. - 2015. С. 226-230.

7. Лукманова, А.Д. Опыт разработки проектов формирования земельных участков для автомобильных дорог / А.Д. Лукманова // Научно-методический электронный журнал Концепт. 2016. №Т11. С. 3141-3145.

УДК 504.054:57.044

СОДЕРЖАНИЕ СВИНЦА И КАДМИЯ В КОРЕ *BETULA PENDULA* НОВОСИБИРСКА И НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

В.В. Макуха, аспирант
Т.И. Бокова, д-р биол. наук, проф.
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Определено содержание свинца и кадмия в коре *Betula pendula* Новосибирска и Новосибирской области. Изучено антропогенное влияние на березу.

Ключевые слова: тяжелые металлы, свинец, кадмий, *Betula pendula*, антропогенные загрязнители.

В эпоху научно-технического прогресса антропогенные воздействия на окружающую среду становятся все более интенсивными и масштабными, в настоящее время вопрос об антропогенном загрязнении окружающей среды стоит очень остро [1, 2].

Биосфера, частью которой является и сам человек, до недавнего времени еще выдерживала нагрузки антропогенного воздействия на нее. Но загрязнение биосферы и её слоев в отдельности (атмосферы, гидросферы, литосферы) достигло в последние годы значительных размеров, а компенсационные возможности биосферы уже либо нарушены, либо находятся на пределе.

Во многих точках планеты, в том числе и в нашей стране, сложилась критическая экологическая обстановка, которая является одной из главных причин нарушения состояния здоровья человека [3]. В связи с выше перечисленным, встаёт вопрос об оптимизации условий среды. Например для того чтобы улучшить экологию в городе создаются посадки деревьев, основной ролью которых является способность нивелировать неблагоприятные для человека факторы природного и техногенного происхождения. Кроме этого, они выделяют кислород, снижают температуру, силу ветра и шума, повышают влажность воздуха, они способны улучшать среду до комфортной.

Цель исследования

Определить содержание свинца и кадмия в коре *Betula pendula* Новосибирска и Новосибирской области.

Задачи исследования

1. Сделать анализ научной информации по определению тяжелых металлов в растительных объектах.
2. Определить содержание тяжелых металлов в коре *Betula pendula* вольтамперометрическим методом в пробах, отобранных в Новосибирске и Новосибирской области.

Термин тяжелые металлы (ТМ), характеризует широкую группу загрязняющих веществ и этот термин получил в последнее время значительное распространение. В различных научных и прикладных работах авторы по-разному трактуют значение этого понятия. В связи с этим количество элементов, относимых к группе тяжелые металлы, изменяется в широких пределах.

В качестве критериев принадлежности используются многочисленные характеристики: атомная масса, плотность, токсичность, распространенность в природной среде, степень вовлеченности в природные и техногенные циклы. В некоторых случаях под определение тяжелых металлов попадают элементы, относящиеся к хрупким (например, висмут) или металлоидам (например, мышьяк).

Тяжелые металлы преимущественно являются рассеянными химическими элементами и поэтому они загрязняют почвенный покров, гидросферу, атмосферу.

Естественным источникам тяжелых металлов являются горные породы, вулканы, космическая пыль, эрозия почв, испарение с поверхности морей и океанов, выделение их растительностью. Помимо естественных источников ТМ поступают в окружающую среду

благодаря человеку. Тяжелые металлы применяются в промышленных производствах, и их содержание в промышленных сточных водах довольно высокое. Хотя в настоящее время имеются различные очистные сооружения. Интерес, конечно, представляют те металлы, которые наиболее широко и в больших объемах используются в производственной деятельности. И при накоплении во внешней среде представляют серьезную опасность с точки зрения их биологической активности и токсических свойств.

При увеличении содержания металлов в почве снижается биологическая активность, это сразу отражается на росте и развитии растений, причём разные растения реагируют на избыток металлов по-разному[4, 5]. Это зависит и от видового состава растений [6]. По растению и его органам металлы распределяются неравномерно. В наибольшей степени металлы накапливаются в листьях. Одна из причин накопления металлов в листьях это их переход в малоподвижную форму.

Для исследования нами были выбраны районы согласно данным геоэкологического потенциала Новосибирской области (по Зятковой Л.К. и Лесных И.В. 2004) [7].

1. Чулымский район, с наименьшим геоэкологическим потенциалом 0,7 -0,8;
2. Искитимский район, с средним геоэкологическим потенциалом 0,9 -1,3;
3. Барабинский район, ближе к высшему геоэкологическим потенциалом 1,1 - 1,2;
4. Город Новосибирск, с наивысшим геоэкологическим потенциалом 1,3;

Анализ проводился с помощью прибора Анализатор ТА – Эколаб (ООО «НПЦ Техноаналит», г. Томск). Данный анализ основанных на изучении зависимости силы тока в электролитической ячейке от потенциала погруженного в анализируемый раствор индикаторного микроэлектрода, на котором реагирует исследуемое электрохимически активное вещество. Результаты представлены в таблице 1 и 2.

Таблица 1.

Содержание свинца в образцах бересты *B. Pendula* (мг/кг)

Образцы	Содержание Pb
1 (контрольный)	0,76 ±0,007
2	0,80±0,002**
3	0,82±0,03***
4	0,83±0,4***

*p<0,05, **p<0,01, ***p<0,001,

Обозначения*: 1 - береста *B. pendula*, березовый лес, Чулымский район (НСО);2 – береста *B. pendula*, березовый колок, Барабинск (НСО); 3 – береста *B. pendula*, березовый колок горд Новосибирск; 4 – береста *B. pendula*, березовый лес Искитимский район.

По результатом исследования установлено, что содержание свинца в Барабинском районе в образцах коры березы выше на 6% (p<0,01), чем в Чулымском районе, а в Новосибирске и Искитимском районе на 9% (p<0,001) и 10% (p<0,001) соответственно.

Таблица 2.

Содержание кадмия в образцах бересты *B. Pendula* (мг/кг)

Образцы	Содержание Cd
1 (контрольный)	0,15 ±0,01
2	0,16±0,01*
3	0,17±0,01**
4	0,88±0,3***

*p<0,05, **p<0,01, ***p<0,001,

Обозначения*: 1 - береста *B. pendula*, березовый лес, Чулымский район (НСО);2 – береста *B. pendula*, березовый колок, Барабинск (НСО); 3 – береста *B. pendula*, березовый колок горд Новосибирск; 4 – береста *B. pendula*, березовый лес Искитимский район.

По результатом исследования установлено, что содержание кадмия в Барабинском районе в образцах коры березы выше на 6,7% ($p<0,05$), чем в Чулымском районе, а в Новосибирске и Искитимском районе на 13,4% ($p<0,01$) и 20% ($p<0,001$) соответственно.

По результатам исследования можно сказать, что с увеличением антропогенной нагрузки на березу, увеличивается содержание свинца и кадмия в коре *B. pendula*.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Комаров В. И. Проблемы безопасности пищевых продуктов // Пищевая промышленность. – 1996. – № 2. – С. 26-27.
2. Первышена Г. Г., Ефремов А. А., Гордиенко Г. П., Агафонова Е. А., Губанова И. С., Гоголева О. В. К вопросу комплексного изучения березы повислой (*Betula pendula roth*), произрастающей в Красноярском крае // Химия растительного сырья. – 2002. – № 3. – С. 17-20.
3. Блинов Л. Н., Перфилова И. Л., Юмашева Л. В. Экологическая обстановка и здоровье человек // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. – 2010. – Т. 1, № 1. – С. 143-148.
4. Флехтер О. Б., Зарудий Ф. С., Сапожникова Т. А., Карачурина Л. Т., Галин Ф. З. Противовоспалительные и противоязвенные свойства бисгемифталата бетулина // Химико-фармацевтический журнал. – 2002. – № 8. – С. 32-33.
5. Фуксман И. Л. Влияние природных и антропогенных факторов на метаболизм веществ вторичного происхождения у древесных растений: автореф. дис. … д-ра. биол. наук: (03.00.16). – Санкт-Петербург, 1999. – 42 с.
6. Есенжолова А. Ж., Панин М. С. Биоиндикационный потенциал листьев древесных и кустарниковых растений г. Темиртау // Вестник Томского государственного университета, Биология. – 2012. – Т. 19, № 3. – С. 160-168.
7. Зятькова Л. К., Лесных И. В. Геомониторинг природной среды: монография. – Новосибирск: СГГА, 2004. – 316 с.

УДК 57.022

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ЛЕСОПАРКОВ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ

Е.Г. Медяков, канд. пед. наук, доцент
Е.А. Матенькова, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье рассматривается влияние лесопарковых экосистем на оздоровление окружающей среды, создание комфортных условий для проживания горожан.

Ключевые слова: Лесопарк. Полнота древостоя. Микромицеты.

Заельцовский бор – это уникальный лесной массив, который вытянулся вдоль реки Оби более чем на 15 кв. км. В некоторых местах, его ширина составляет около 5 км, а общая площадь около 14000 га. Значительная часть около 14 тыс. га находится в городской черте. В настоящее время данная территория используется как рекреационная зона жилой застройки. Заельцовский бор входит в тройку наиболее популярных парков города. Практически 20% новосибирцев считают Заельцовский парк лучшим парком города.

Многочисленные исследования подтвердили исключительное значение лесов и лесопарков в сохранении экологического равновесия в природной среде. Древесный и растительный покров на территории лесопарка выполняет важнейшие средообразующие и средозащитные функции. Главные функции деревьев санитарно-гигиеническая, рекреационная, декоративно-художественная. Санитарно-гигиеническая функция связана с тем, что древесный и растительный покров выделяют кислород и фитонциды, ионизируют воздух, снижают количество токсичных веществ, формируют особый микроклимат. Древесные растения значительно снижают скорость движения воздушных масс. Деревья и кустарники способствуют горизонтальному и вертикальному проветриванию, что приводит к улучшению состава воздуха и несколько снижают его температуру [1].

Целью нашего исследования – выявить средоулучшающую роль лесопарка в

регулировании состояния атмосферного воздуха.

Подготовленная нами питательная среда мясо-пептонный агар (МПА) была помещена в двенадцать чашек Петри. В Заельцовском бору мы выделили четыре участка для проведения эксперимента. Первый участок бора непосредственно находился на границе с городской средой. В дальнейшем при передвижении вглубь бора участки под номером 2-4 располагались друг от друга на расстоянии 250 м. Каждый вариант опыта имеет трехкратную повторность. Полнота насаждений на участках № 1, № 2, № 4 составляла 0,7-0,9. Участок под № 3 имел полноту насаждений 0,2 (редина).

На каждом участке чашки Петри фиксировались от поверхности земли на расстояние 150 см. В открытом виде чашки Петри выдерживались 15 мин.

В микробиологической лаборатории Новосибирского ГАУ проводилось культивирование в течение семи суток при температуре 23^0С. На рис.1 представлена общая микрофлора воздуха на среде МПА.

В ходе опыта установлено, по мере удаления от участка № 1 снижается количество микромицетов, а именно рода Penicillium в два раза. Данные изменения предположительно связаны с полнотой древостоя и наличием в варианте № 4 бактерий антагонистов (табл.1).

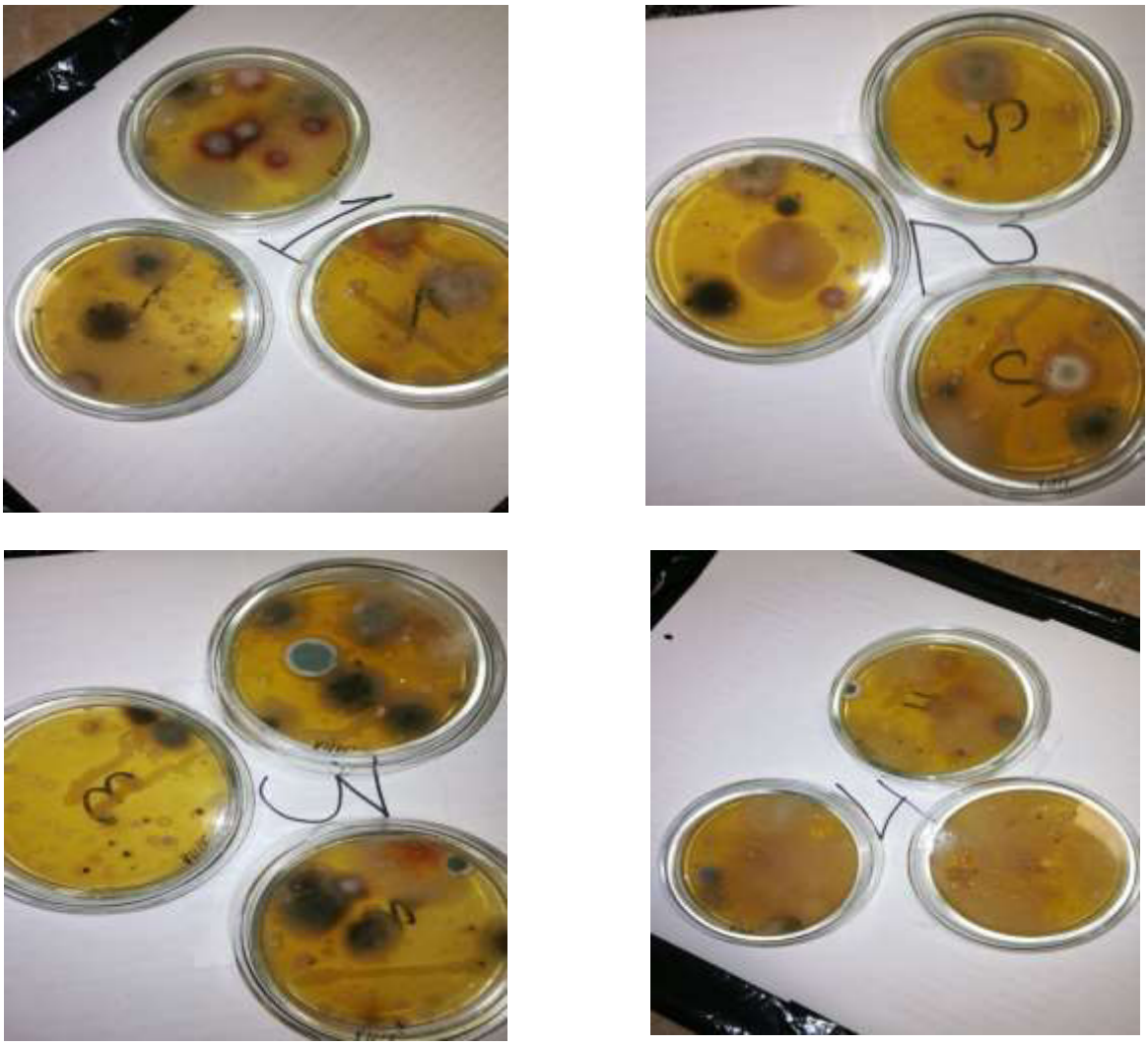


Рис. 1. Микрофлора воздуха на участке №1 – №4

Таблица 1.

Количество микромицетов в каждом варианте

Вариант (номер участка)	**Микромицеты на 1 м^3, тыс.**
№1 всего грибов 14 Полнота древостоя 0,7-0,8	Penicillium 9 Fusarium 2 Aspergillus 3
№2 всего грибов 10 Полнота древостоя 0,7-0,8 Удаленность от участка № 1 – 250 м	Penicillium 8 Fusarium 1 Aspergillus 1
№ 3 всего грибов 12 Полнота древостоя 0,2 Удаленность от участка № 1 – 500 м	Penicillium 7 Fusarium 3 Aspergillus 2
№ 4 всего грибов 9 Полнота древостоя 0,8-0,9 Удаленность от участка № 1 – 750 м	Penicillium 4 Fusarium 1 Aspergillus 4

Полученные нами данные в полной мере указывают на то, что среднеполнотный, высокополнотный древостой соснового бора выполняет важнейшие средообразующие и средозащитные функции и создает благоприятную среду для отдыха горожан.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Миркин, Б.М. Экология России / Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова. – М.: Устойчивый.мир, 2001. – 168 с.
2. Попова А.Д., Медяков Е.Г. Перспективы развития лесопарковой территории города Новосибирска // Современные проблемы озеленения городской среды: материалы научно-практической студ. конф. (12 апр. 2018 г., г. Новосибирск / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос» 2018. – С. 81-83

УДК 054.064.47

СОСТОЯНИЕ ВНЕДРЕНИЯ РАЗДЕЛЬНОГО СБОРА ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ В РОССИИ

Н.С. Минигазимов, д-р техн. наук, профессор
Р.Р. Мирзаматов, магистрант
Башкирский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье приведен анализ внедрения раздельного сбора твердых коммунальных отходов (ТКО) в России.

Современной проблемой всех стран является загрязнение окружающей среды отходами жизнедеятельности человека и ограниченность природных ресурсов, , поэтому необходимо перейти к вторичному использованию отходов. Согласно экспертной оценке, ежегодно в мире появляется около 3 млрд. тонн твердых коммунальных отходов, и возникает вопрос, как правильно переработать или утилизировать все эти отходы?

Твердые коммунальные отходы (ТКО) имеют сложный состав, представленный, как органическими, так и неорганическими компонентами, значительная часть которых пригодна для вторичного использования, средний морфологический состав ТКО представлен в таблице 1. В России самым распространенным подходом к обращению с ТКО является захоронение несортированных отходов на полигонах и свалках, а также сжигание. При сжигании мусора образуются токсичные вещества – тяжелые металлы, диоксины, которые имеют свойство накапливаться в воде, почве, в организме животных и человека, это является причиной серьезных заболеваний.

По данным Росприроднадзора, при захоронении несортированных ТКО в РФ ежегодно утрачивается около 9 млн т макулатуры, 1,5 млн т черных и цветных металлов, 2

млн т полимерных материалов, 20 млн т пищевых отходов и более 0,5 млн т стекла [1, 2, 3].

Согласно официальным данным за 2018 год в России избавляются от мусора следующим образом:

- Полигоны и свалки 94,8%;
- Переработка 3%;
- Мусоросжигательные заводы 2,2%.

Таблица 1

Морфологический состав ТКО

Компонент	Процентное соотношение	Период разложения
Бумага и картон	30-40	1 год
Пищевые отходы	27-33	От 10 дней до 1 месяца
Полимерные отходы	10-17	До 200 лет
Отходы стекла	2,7-6,3	До 1000 лет
Древесные отходы	1,5-5	От 1 до 3 лет
Черный металл	2,5-3,6	Около 100 лет
Цветной металл	0,4-0,6	Выше 100 лет
Текстильные отходы	4,6-6,5	До 10 лет
Отходы кожи и резины	0,8-1,3	До 80 лет
Кости	0,5-0,9	До 7 недель

На территории России более 14 700 санкционированных мест размещения отходов, которые занимают около 4 млн. га, что можно сопоставить с территорией Швейцарии и Нидерландов вместе взятых. Количество же несанкционированных свалок представлено на рисунок 2. Причиной роста количества свалок является отсутствие системы раздельного сбора и утилизации отходов, содержащих токсичные компоненты, растут масштабы загрязнения окружающей среды опасными веществами.

По официальным данным за 2020 года, работа по переходу на новую двухконтейнерную систему с разделением на смешанные и раздельно накопленные отходы (бумага, пластик, стекло, металл) планируется в 12 регионах: Орловская область, Ставропольский край, Кабардино-Балкарская Республика, Республика Коми, Карачаево-Черкесская Республика, Московская область, Республика Северная Осетия, Москва, Тульская область, Брянская область, Республика Удмуртия, Республика Татарстан. С остальными регионами ведется консультативная работа.

По планам к 2024 году, в этих регионах после перехода на раздельный сбор ТКО, 60% процентов отходов должно перерабатываться и утилизироваться.

Рисунок 1 - Карта несанкционированных свалок России

На рисунке 1 представлена карта свалок России, на которой текущее их состояние

показано в цветовой гамме:

- красный – свалка не ликвидирована;
- оранжевый – в данный момент ведутся работы по рекультивации;
- зеленый - свалка ликвидирована (рекультивирована).

Согласно Постановлению Правительства РФ от 12 ноября 2016 г. №1156, был установлен порядок осуществления накопления, сбора, транспортирования, обработки, утилизации, обезвреживания и захоронения твердых коммунальных отходов (далее ТКО).

С 1 января 2017 г. все субъекты Федерации должны перейти на новую систему обращения с ТКО. Большинство регионов России сорвали исполнение требовании федерального закона № 458 «Об отходах производства», которые касаются обращения с ТКО. В частности, до 26 сентября 2016 г. все субъекты РФ должны были разработать и утвердить территориальные схемы обращения с ТКО. Правительство РФ приняло решение перенести срок введения новой системы еще на два года – до 1 января 2019 г., однако более половины регионов не готовы и сегодня.

Переход на новую систему обращения с твердыми коммунальными отходами связан с требованиями федерального законодательства № 458 «Об отходах производства». До 2030 года стоят задачи — минимизировать вредное воздействие отходов на здоровье человека и окружающую среду, а из отходов извлекать максимальное количество вторичных материальных ресурсов. Захоронению на полигонах в конечном итоге должны всего 14 процентов отходов, все остальное (86%) должно утилизироваться и перерабатываться.

Собирать, перерабатывать и захоранивать мусор в соответствии с утвержденными территориальной схемой и программой в Республике Башкортостан будут четыре региональных оператора по пяти территориальным зонам (рисунок 3).

На сегодняшний день регоператоры заключают договоры с полигонами и мусоросортировочными комплексами, дорабатывают инвестиционные и производственные программы, в соответствии с которыми в каждой из пяти зон утвердят свой тариф на вывоз ТКО. Регоператоры должны будут организовать систему полностью: наладить работу мусороперегрузочных, мусоросортировочных пунктов и, если нужно, создавать новые полигоны.

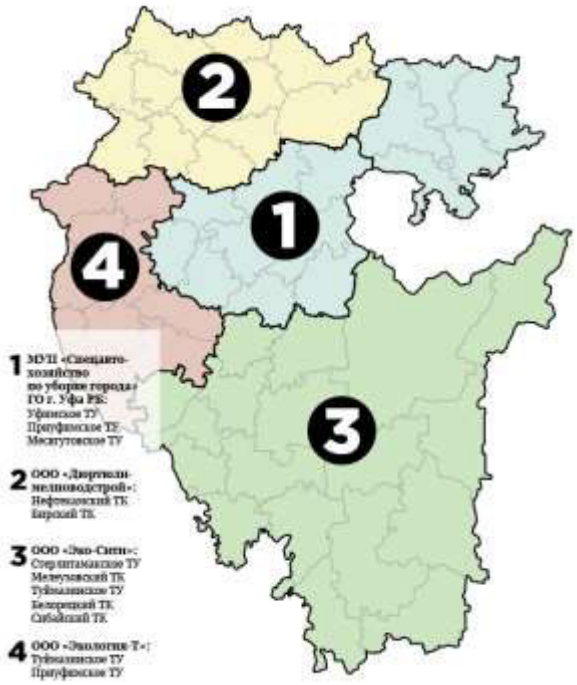


Рисунок 3 – Карта территориальных зон региональных операторов Республики Башкортостан

Вывоза мусора станет коммунальной услугой. Причем платить за мусор придётся всем, в том числе живущим даже в небольшой деревне.

Оплата за вывоз ТКО будет начисляться в зависимости от количества жителей, проживающих (прописанных) в квартире или индивидуальном жилом доме. То есть, к примеру, если тариф составит сто рублей, то семья из пяти человек будет платить 500 рублей в месяц.

В случае отказа оплаты за услугу предусматривается ответственность. Штрафы для граждан - до двух тысяч рублей, для юридических лиц - до 250 тысяч рублей, либо приостановка деятельности на срок 90 суток.

Жители Башкирии смогут сэкономить, если начнут собирать мусор раздельно. Например, зона обслуживания №1, в которую входят Уфа и 14 близлежащих районов, планирует развить сеть пунктов приема вторсырья: в каждом населенном пункте будут покупать у населения бумагу, картон, пластик, металл, стекло. В таком случае граждане смогут окупить часть затрат.

Согласно словам Министра природопользования и экологии Республики Башкортостан: на текущий момент раздельным сбором отходов охвачено около 30 % населения республики.

МУП «Спецавтохозяйство по уборке города Уфы» в рамках программы «Разделяя, сохраняй» установило на 89 площадках столицы Башкирии 209 контейнеров для пластика, бумаги, стекла, 206 сетчатых контейнеров для ПЭТ-тары (рисунок 4,5).

Регоператор «Экология Т» в городах Октябрьский и Туймазы поставил 722 контейнера, в том числе для пластика - 685, для бумаги – 27, для стекла – 10. Компания планирует в 2020 году установить автоматы по приему пластиковой и стеклянной тары, алюминиевых банок[4].

Рисунок 4 - Площадка для раздельного сбора мусора

Рисунок 5 - Контейнеры для раздельного сбора мусора внутри предприятий, учреждений

В остальных городах и муниципальных районах частично установлены сетки для ПЭТ-тары и экобоксы для сбора ртутьсодержащих отходов и батареек.

Благодаря GreenPeace, была создана карта для крупных городов России. На ней отображено расположение мест, куда можно сдать или сдать отход определенного типа (рисунок 6)[5].

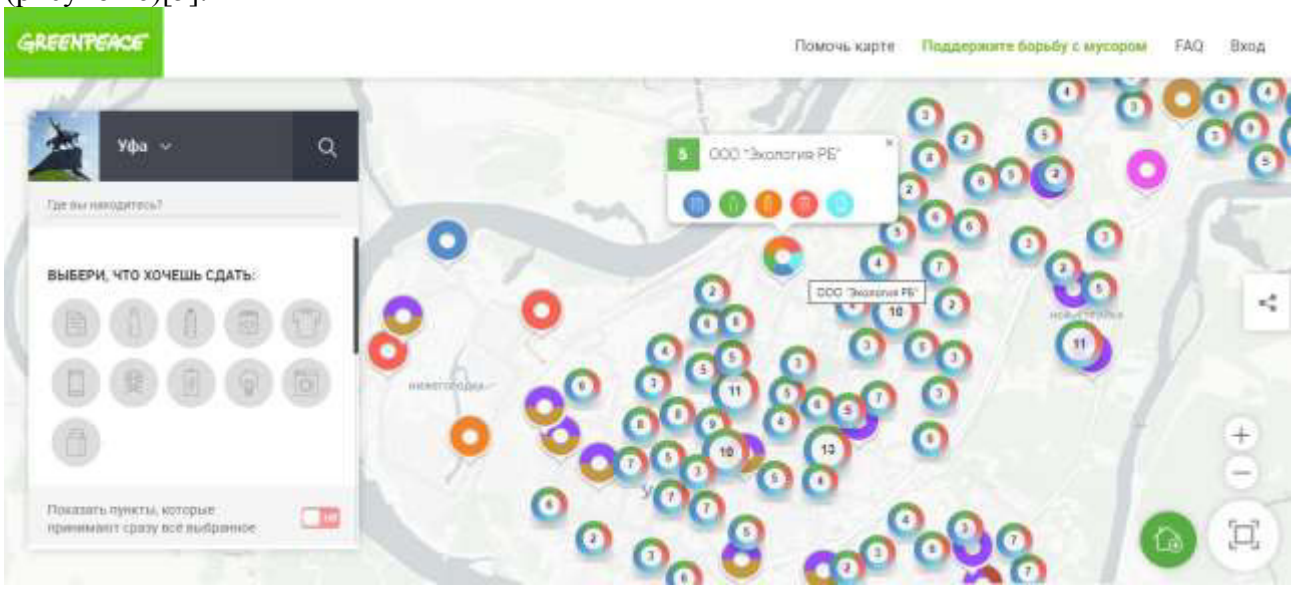


Рисунок 6 Карта города Уфы, с расположением мест для приема вторичных материальных ресурсов

Что делать с несанкционированными свалками?

Ликвидировать существующие - должны будут муниципалитеты. Правительство готово оказывать им поддержку в этом вопросе. Сейчас специалисты Минэкологии проводят «инвентаризацию» действующих свалок, всего их по республике около 2500. А вот за вновь образовывающиеся свалки юридическая ответственность и обязанность по их ликвидации ляжет на плечи регоператоров этой зоны.

Сегодня, по нормам накопления, один житель многоквартирного дома образует 2,6 кубометра мусора в год, житель индивидуального домовладения - 3,7 кубометра отходов.

Подводя итог вышесказанному, в РФ на сегодняшний день внедрение раздельного сбора ТКО находится на начальном этапе. В Республике Башкортостан внедрение раздельного сбора начато только в некоторых городах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азнагулов, Д.Р. Технологии получения органических удобрений путём компостирования твердых коммунальных отходов / Д.Р. Азнагулов, Н.С. Минигазимов, Л.М. Хасанова. // Вестник Башкирского государственного аграрного университета - 2018. - № 1. - С. 9-16.
2. Шубов, Л.Я. Технология твердых бытовых отходов [Текст]: учеб. пособие/ Л.Я. Шубов, М.Е. Ставровский, А.В. Олейник. – М.: ИНФРА-М., 2013. - 400 с.
3. Уланова, О.В. Комплексное устойчивое управление отходами. Жилищно-коммунальное хозяйство: учеб. пос. / О.В. Уланова и др.; под общ. ред. О.В. Улановой. – М.: Академия Естествознания, 2016. – 520 с.
4. Министерство природопользования и экологии Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: - https://ecology.bashkortostan.ru/presscenter/news/232944/
5. GreenPeace [Электронный ресурс]. – Режим доступа: - https://recyclemap.ru/

УДК 332

КАДАСТРОВЫЕ РАБОТЫ ПО УТОЧНЕНИЮ ГРАНИЦ И ПЛОЩАДИ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА

И.С. Минниахметов, канд. с.-х. наук
О.Г. Сорокина, студент
Башкирский государственный аграрный университет

Аннотация. Рассмотрен порядок выполнения кадастровых работ по уточнению местоположения границы и площади земельного участка.

Ключевые слова: нормативно – правовое регулирование, уточнение границы, кадастровая работа, земельный участок, единый государственный Реестр недвижимости.

Кадастровые работы по уточнения границы земельного участка (ЗУ) (далее — работы) наиболее популярный вид кадастровой деятельности.

Работы, выполняемые для определения координат границы ЗУ на местности, установления его точной площади и внесения полученных данных в единый государственный Реестр недвижимости (далее — Реестр).

С 01.12.2018 г. в РФ не допускается совершать гражданско-правовые сделки с ЗУ, в отношении которых в Реестр не внесены сведения о расположении границ.

Работы необходимо выполнять в следующих случаях:

- в Реестр отсутствует информация о расположении границы ЗУ (рис. 1);
- границы ЗУ определены с точностью ниже нормы;
- при исправлении ошибок в сведениях Реестр о расположении границы ЗУ (рис. 2);
- по решению суда.

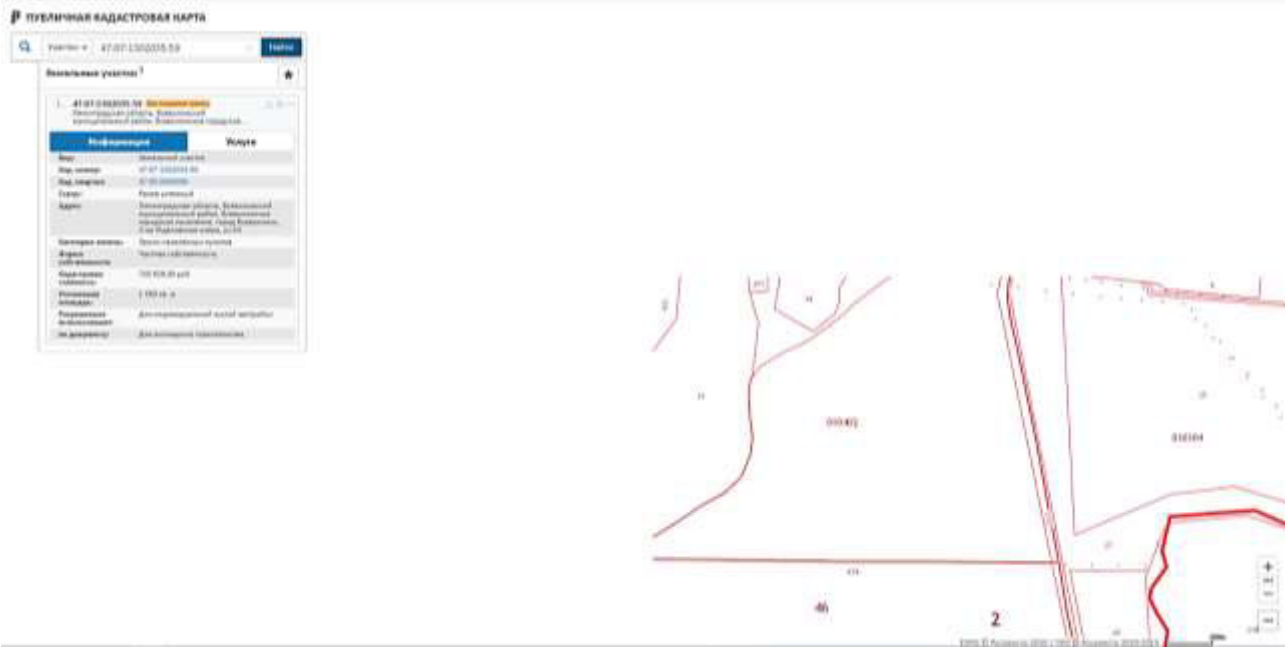


Рисунок 1 Земельный участок без определения координат границ

Наличие в Реестр актуальных сведений о границе ЗУ сведёт к минимуму вероятность земельных споров.

Правом на проведения работ обладает только специалист, имеющий соответствующий аттестат.

Рисунок 2 Земельный участок, имеющий ошибочные сведения о координатах границы

Результатом выполнения работ в отношении ЗУ является межевой план (далее — документ), содержащий информацию о ЗУ. Подготовленный Документ подлежит государственному кадастровому учёту и внесению данных в Реестр.

Процедура внесения в Реестр актуализированных сведений о границе ЗУ занимает до 5 рабочих дней.

При проведении уточнения границы ЗУ их расположение устанавливается, опираясь на информацию, содержащихся в правоустанавливающих и правоподтверждающих документах на ЗУ (или при отсутствии таких документов исходя из информации, имеющейся в документах, определявших расположение границ ЗУ при его образовании). В случае отсутствия в документах информации о расположении границ ЗУ их расположение на местности устанавливается на основании проекта межевания территории. При отсутствии на интересующей территории утверждённого проекта межевания территории, сведений о ЗУ его границами являются границы, существующие на местности 15 и более лет [1—7].

Для подготовки Документа, возможно, опираться на данные картографических материалов, и информации, содержащийся в землеустроительной документации, хранящейся в государственном фонде данных.

Природными объектами являются объекты местности, возникшие без участия человека в силу природных явлений, позволяющие идентифицировать границу ЗУ.

В состав Документа включаются следующие части: графическая и текстовая. Части Документа делятся на разделы, обязательные для включения в состав Документа, и разделы, включение которых в состав Документа зависит от вида кадастровых работ.

Документ оформляется в результате Работ и смежных с ним границ другого участка. В состав приложения к Документу включаются:

- свидетельствующие о соблюдении установленных законом порядка извещения заинтересованных лиц о проведении собрании о согласовании расположения границ ЗУ;
- оформленные, в письменном виде обоснованные возражения заинтересованных лиц по поводу расположения границ ЗУ;
- свидетельствующие о снятии возражений о расположения границ ЗУ (или копии документов о разрешений земельного).

Расположения границ ЗУ при их уточнении определяется:

- исходя из сведений, содержащихся в документе, подтверждающем право на ЗУ;
- исходя из сведений, содержащихся в документах, определявших расположение

границ ЗУ при его образовании;

- в соответствии с межевания территории;

- в соответствии с границами, существующими на местности 15 и более лет и закреплёнными забором (или иным видом ограждения).

Заключение договора подряда на оказание является обязательным.

Таким образом, проведение работ — коммерческий вид деятельности, направленный на извлечение прибыли.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Искандарова, А.М. Кадастровые работы в связи с образованием земельного участка / А.М. Искандарова, Б.С. Мурзабулатов, И.С. Минниахметов // Науки о Земле: современное состояние, проблемы и перспективы развития: материалы межвузовской научно-практической конференции. Уфа, 2015. — С. 150—152.
2. Минниахметов, И.С. Геодезические работы при строительстве частного дома / И.С. Минниахметов, Б.С. Мурзабулатов, М.В. Горяйнова // Актуальные проблемы геодезии, кадастра, рационального земле- и природопользования: материалы Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор А. М. Олейник. — Тюмень 2018. — С. 19—23.
3. Мурзабулатов, Б. С. Кадастровая стоимость земель на основе биоэнергетической и денежной оценки плодородия почв Зауралья Республики Башкортостан / Б. С. Мурзабулатов, И. С. Минниахметов // Интеграция науки и практики как механизм эффективного развития АПК: материалы Международной научно-практической конференции в рамках XXIII Международной специализированной выставки «АгроКомплекс-2013». — Уфа, 2013. — С. 77—78.
4. Мурзабулатова, З. Х. Кадастровые работы в связи с образованием земельных участков из земель находящихся в государственной или муниципальной собственности / З. Х. Мурзабулатова, Б. С. Мурзабулатов, И. С. Минниахметов // Кадастр недвижимости и мониторинг природных ресурсов: сб. науч. тр. Международной научно-технической интернет-конференции. — Тула, 2016. — С. 16—20.
5. Мурзабулатова, З. Х. Кадастровый учет паевых земель / З. Х. Мурзабулатова, Б. С. Мурзабулатов, И. С. Минниахметов // Кадастр недвижимости и мониторинг природных ресурсов: сб. науч. тр. Международной научно-технической интернет-конференции. — Тула, 2016. — С. 32—34.
6. Хасанова, Г. Р. Качество кадастровых работ / Г. Р. Хасанова, Э. И. Шафеева, А. Р. Хакимова // Состояние и перспективы увеличения производства высококачественной продукции сельского хозяйства: материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. — Уфа, 2013. — С. 67—69.
7. Шафеева, Э.И. Система информационного взаимодействия при проведении государственного кадастрового учета земельных участков в ГО г. Уфа Республики Башкортостан / Шафеева Э.И., Хасанова Г.Р. // Перспективы инновационного развития АПК: материалы Международной научно-практической конференции в рамках XXIV Международной специализированной выставки "Агрокомплекс–2014". Министерство сельского хозяйства РФ, Министерство сельского хозяйства РБ, Башкирский государственный аграрный университет, ООО "Башкирская выставочная компания»". — Уфа, 2014. — С. 230—233.

УДК658.62 (571.13)

УТИЛИЗАЦИЯ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В ГОРОДЕ ОМСКЕ

Н.Г. Моторная, преподаватель высшей квалификационной категории
К.С. Артемьева, студентка
Омский государственный аграрный университет (Университетский колледж агробизнеса)

Аннотация. В работе исследуется проблема сбора, накопления, утилизацией твердых бытовых отходов в городе Омске. Анализируется возможность вторичной переработки отходов, приводятся перспектива развития мусорной реформы на территории Омской области.

Ключевые слова: твердые отходы, утилизация, сбор, переработка, мусор, экология.

Твердые коммунальные отходы - отходы, образующиеся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами, а также товары, утратившие свои потребительские свойства в процессе их использования физическими лицами в жилых помещениях в целях удовлетворения личных и бытовых нужд [1].

Несвоевременное удаление твердых коммунальных отходов с жилых районов

приводит к загрязнению почв микроорганизмами и паразитами, что ведет к дальнейшему заражению населения и их домашних животных.

Сбор и удаление коммунальных отходов в муниципальных образованиях Омской области, в том числе городе Омске, осуществляется по планово-регулярной системе в сроки, предусмотренные санитарными правилами по утвержденным графикам. Удаление коммунальных отходов по планово-регулярной системе осуществляется коммунальными предприятиями по уборке на договорных началах.

В связи с мусорной реформой в городе Омске есть проблемы с со сбором и утилизацией мусора в частном секторе. Информировать население об определенном месте расположения мусорных контейнеров весьма проблематично. Исходя из наблюдений, в одной из частей Октябрьского административного округа города Омска в январе 2020 года возникла проблема со сбором мусора. Ранее мусор утилизировался специальными машинами и рабочими, которые приезжали по вторникам и забирали мусор, выставленный на обочине дороги по пути следования мусоровоза жильцами частных домов. На данный момент в исследуемой части Октябрьского административного округа возникает проблема с организацией сбора мусора в частном секторе, которая усугубляется ветром, бродячими собаками и птицами, которые разносят мусор по местности.

Данное обстоятельство влияет на экологическую ситуацию в округе. Для решения проблемы следует информировать население в газетах и через информационные ресурсы (местные телеканалы, тематические группы в социальных сетях), также представляя информацию в графическом виде (карты мест расположения баков, расписание сбора мусора).

В состав твердых коммунальных отходов входят компоненты (вторичные материальные ресурсы), которые могут быть подвержены утилизации (переработке) – это бумага, текстиль, пластмассы, стекло, черный и цветной металл, пищевые отходы и дерево.

Захоронение отходов – изоляция отходов, не подлежащих дальнейшей утилизации, в специальных хранилищах в целях предотвращения попадания вредных веществ в окружающую среду.

Утилизация твердых бытовых отходах города Омска осуществляется на трех полигонах: полигон в районе села Надеждино в Омском районе, Кировский и Ленинский (самый большой функционирует с 1958 года). Площадь, которая сегодня используется для захоронения ТБО на Ленинском полигоне, — 19 га, а общая площадь полигона — 80га [2].

Возникла проблема с эксплуатацией полигона в районе села Надеждино. В ходе проверки надзорного органа было установлено, что фирма ведет размещение отходов производства и потребления 4-го и 5-го классов опасности на двух площадках накопления, принимая их от сторонних организаций и индивидуальных предпринимателей. При этом Надеждинский полигон в государственный реестр объектов размещения отходов не внесен, соответственно, размещение на нем отходов запрещено [3].

Наиболее выгодной и экологически чистой является перспектива переработки вторичных отходов. Переработка и вторичное использование отходов поможет снизить нагрузку на окружающую среду, снизить расходы на утилизацию отходов, а также снизить объемы производства продукции, что повлечет за собой снижение выбросов с предприятия в окружающую среду и уменьшение количества потребляемых ресурсов.

В настоящее время в Российской Федерации, в том числе и городе Омске, существует значительное количество проектов приемных пунктов и мини-сортировочных пунктов, которые возможно располагать вблизи жилой застройки. Наиболее типичные пункты следующие:

- малогабаритные стационарные приемные пункты;
- комплексные приемно-заготовительно-сортировочные пункты;
- передвижные приемные пункты.

Проект «Добрый Омск» осуществляет мобильный сбор и дальнейшую обработку вторичного сырья, в частности, перенаправляется на мусороперерабатывающие компании. Компания принимает металл, макулатуру, стекло, отработанные аккумуляторы, батарейки и

фильтры для воды, а также электронику и технику.

Также «Добрый Омск» взаимодействует с такими компаниями как ООО «Пром-полимер», ООО «Ирбис» и другие компании, которые принимают ПЭТ и стеклянные бутылки, макулатуру, втулки, полипропилен и полиэтилен, а также другие изделия из пластика. Проект «Кладовка» осуществляет сбор ненужных предметов быта (посуда, предметы интерьера и прочее), пригодную для носки одежду и обувь для реализации.

В городе Омске существуют предприятия по сбору, утилизации и переработке вторичного сырья. ООО «Омсквторсырье» осуществляет деятельность по сбору вторичного сырья. ООО «Асс-Пак» и ООО «Омсккровля» направляют свою деятельность на переработку такого сырья как полиэтилен, макулатура, зола-унос, пленка ПНД.

Для снижения объемов ТКО необходимо уже в домашних условиях сортировать мусор в различную тару и, по возможности, сдавать вторичное сырье в пункты приема [4].

Извлечение вторичных материальных ресурсов планируется производить также на мусоросортировочных комплексах, которые будут входит в состав соответствующего центра по обращению с отходами.

В целях улучшения экологической обстановки 7 мая 2018 года Президентом Российской Федерации подписан Указ № 204 "О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024". В рамках исполнения Указа Президента разработан региональный проект "Комплексная система обращения с твердыми коммунальными отходами", целью проекта является строительство на территории Омской области 12 новых современных объектов обращения с твердыми коммунальными отходами.

Региональный оператор по обращению с твердыми коммунальными отходами в Омской области на 2020 год является ООО «Магнит», который осуществляет сбор, утилизацию и захоронение твердых бытовых отходов, а также проводит субботники на территории города Омска.

Всего на территории Омской области планируется строительство новых современных объектов обращения с твердыми коммунальными отходами:

- 2 крупных мусоросортировочных комплекса на территории Советского округа города Омска и Тарского района;
- 8 межмуниципальных мусороперегрузочных станций на территории Тюкалинского, Любинского, Москаленского, Шербакульского, Нововаршавского, Горьковского, Кормиловского, Черлакского муниципальных районов Омской области;
- 2 муниципальных сортировочных станций (на территории Усть-Ишимского и Оконешниковского районов);
- 3 полигона на территории Таврического, Тарского и Оконешниковского районов.

В 2019 году в городе Омске открылся мусороперерабатывающий завод, который сможет снизить воздействие на окружающую среду, уменьшить количество нерационально использованных отходов и количество свалок.

Планируется, что доля обработанных отходов к 2022 году составит 60 %, утилизированных - 50 %, доля размещаемых отходов – 11 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон "Об отходах производства и потребления" от 24.06.1998 N 89-ФЗ
2. Управление твердыми бытовыми отходами в микрорайоне Крутая горка. Сборник материалов научно-практической конференции, посвященной 20-летнему юбилею кафедры экологии, природопользования и биологии. Решение экологических проблем современного общества для устойчивого развития.2016.с.129-133.
3. Региональное информационное агенство «Омск-информ» https://www.omskinform.ru/news/137284, режим доступа открытый, дата обращения 12.02.2020
4. Доклад об экологической ситуации в Омской области за 2018 год / Министерство природных ресурсов и экологии Омской области. – Омск: ООО «Омскбланкиздат», 2019. – 318 с.

УДК 504.062

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПОВ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В РАМКАХ СИСТЕМЫ SATOYAMA

А.И. Никифоров, канд. с.-х. наук, доцент
М.С. Бахирева
Московский государственный институт международных отношений (университет)

Аннотация. В работе рассматривается история возникновения, основные отличительные особенности и современное социально-экономическое значение системы Satoyama как особого типа устойчивого природопользования; обсуждаются вопросы международного взаимодействия в рамках реализации программ усовершенствования национальных систем природопользования на основе принципов, заложенных в концепции Satoyama.

Ключевые слова: природопользование, биоразнообразие, продуктивные ландшафты, рекреационные ресурсы, Satoyama

В условиях глобализации все острее ощущается необходимость поиска путей удовлетворения растущих потребностей населения. Для решения таких проблем, как нехватка продовольствия и потеря биоразнообразия, принимается множество решений - например, создаются заповедники, регламентируется рыболовство и охота, расширяются площади сельскохозяйственных угодий и пастбищ, внедряются новые сорта и породы и др. Но все эти действия оказывают прямое или косвенное влияние на коренные народы, которые живут в необходимых для реализации таких планов районах, зачастую снижая качество их жизни. Этот эффект еще более усугубляется в случае, когда представители таких сообществ исключены из процесса принятия управленческих решений в отношении систем природопользования. Поэтому вопрос поддержки и развития странами районов, имеющих большое значение для сохранения биоразнообразия, традиционной культуры и местных знаний, становится ключевым для предотвращения деградации мировой экологической системы.

Правительство Японии добилось хороших успехов в управлении ресурсами на уровне общин. В японской культуре с древних времен существует тенденция жить в гармонии с природой и уважать ее, что, собственно, и породило принцип Сатояма (Satoyama). [1]

Сатояма – это традиционная японская система землепользования в пограничных зонах склонов гор, горных подножий и пахотных земель долин, представляющая собой относительно сбалансированные отношения между людьми и природой в процессе использования различных природных ресурсов (рис. 1). [2]

Термин «Сатояма» (里山) происходит от двух японских слов, а именно «сато» (里) – деревня, пахотная земля; и «яма» (山) – холм, гора. [3]

На данный момент, не существует единого мнения относительно точных причин и времени возникновения Сатоямы как системы природопользования в Японии. Однако существуют мнения, что этому способствовали такие факторы, как изолированность, ограниченность природных ресурсов, частые стихийные бедствия. Впервые данный термин был использован еще в 1661 году, когда в феодальном японском княжестве периода Эдо (1603-1867), в провинции Хидзэн региона Кюсю был издан указ, согласно которому земля данного региона была разделена на три части, и Сатоямаката (里山方) была областью, основой которой были долинные деревни и окружающие их горы. Человеком, который возродил Сатояму в наше время, был Цунахидэ Шидэй (Tsunahide Shidei), эколог. Он предложил идею Сатоямы в 1960-х годах и объяснил, что данный термин - просто модификация ямасато (деревня в горах). На основе этой идеи возникла концепция Сатояма как многофункционального сельскохозяйственного лесного массива.[4, 5]

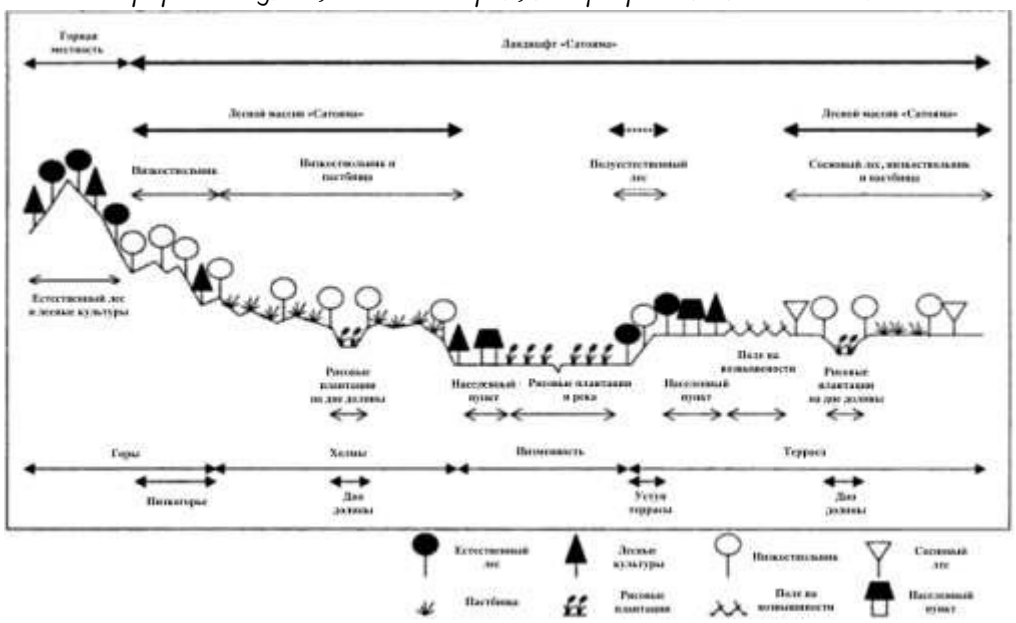


Рис.1 Схематическое изображение концепции Сатояма [2]

Концепция Сатояма имеет множество преимуществ, которые вытекают из ее экологических, социальных, культурных и экономических функций. Обеспечивая человека жильем и продовольствием, природопользование сатояма также объединяет различные естественные экосистемы (в том числе лесные, водные, луговые, литоральные и морские) и агроэкосистемы, предоставляя при этом экосистемные услуги, которые способствуют улучшению благосостояния людей и сохранению биологического разнообразия. Так, экосистемы в Сатояме обеспечивают человека пищей, волокном, древесиной и чистой водой. [6, 7]

Стоит отметить, что для представителей местных общин Сатояма играет более важную роль, чем для городских жителей, поскольку является источником риса, рыбы, регулирует водоснабжение - в то время как в условиях мегаполиса получить эти же блага возможно и из других источников. С другой стороны, городские жители исключительно высоко ценят рекреационные ресурсы подобных местностей.[7, 8]

Цель Концепции Сатояма – создание гармоничных ландшафтов, включающих человеческие сообщества, в которых поддержание и развитие социально-экономической деятельности (включая сельское и лесное хозяйство) соответствуют естественным процессам. Благодаря поддержанию биоразнообразия, а также устойчивому управлению биологическими ресурсами и их рациональному использованию (в том числе ресурсами аквакультуры) обеспечивается возможность стабильно получать различные природные блага в настоящее время без ущерба возможности использовать их в будущем. [9]

В качестве локального примера реализации данной концепции в современных условиях может быть приведён проект TianBie, который был начат в 2012 году, когда консалтинговая компания в области экологии the Observer Ecological Consultant Co. провела исследование дикой природы, которое было организовано одним из органов публичной власти Министерства транспорта и коммуникации Тайваня. В пруду рядом с автострадой в городке Тунсяо была обнаружена изолированная популяция гигантского водяного клопа (Lethocerus indicus) – редкого вида насекомых, находящегося под угрозой исчезновения. Пруд принадлежал рисовому фермеру, с которым заключили контракт по реализации концепции Сатояма для сохранения данного вида насекомых. Данная ферма находится в долине недалеко от горы Хуоянь, поселка Тунсяо, округ Мяоли, Тайвань. За последние десятилетия большинство рисовых полей в этом районе были заброшены из-за нехватки воды для полива и рабочей силы. Лишь несколько террасных полей все еще возделываются, а неиспользуемые поля зарастают смешанными леса из бамбука и широколиственных деревьев. Рисовые поля, пруд для орошения и траншейная система занимают площадь

около 1,2 га. Эта область окружена лесами, лугами и земледельческими угодьями. [9]

Для ведения сельского хозяйства и аквакультуры были реализованы следующие экологически безопасные методы хозяйствования:

1) Строительство буфера - дамбы у подножия склона для защиты сельскохозяйственных культур от ливней и эффективного контроля уровня воды. Во время межсезонного осушения рисовых полей буферная зона служит убежищем для водных животных. В остальное время буфер является экологическим коридором и средой обитания наземных животных.

2) Использование пруда для орошения как среды обитания для водных животных, в частности гигантского водяного клопа. В данном пруду поддерживается уровень воды и растительность для предотвращения цветения воды и накопления ила.

3) Отказ от пестицидов, гербицидов и муки из семян чая (используется в аквакультуре для борьбы с нежелательными рыбами и насекомыми), которые могут привести к гибели диких видов. [9]

Ещё один пример связан с традиционными системами осуществления рыболовства в сочетании с растениеводством. Рыбацкая деревня Мазей находится в центральной части острова Хонсю, Япония, в регионе Тюбу, в префектуре Гифу, в районе Центральных японских Альп. Население деревни около 1500 человек; протяженность с севера на юг – 28 км, с запада на восток – 4 км. Более 90% ландшафта – это крутые склоны, покрытые кедрами и кипарисами. Через центр деревни протекает река Мазей (馬瀬川), воду которой местные жители используют для выращивания риса, овощей и других культур. В реке Мазей водится рыбаайю (Plecoglossus altivelis) или sweetfish, что в переводе с англ. означает «сладкая рыба». Айю получила такое название благодаря сладковатому вкусу. Однако данная рыба имеет малые пределы толерантности, и отклонение качества воды изменяет вкус рыбы, появляется горечь. С 1940-х годов для поддержания высокого качества воды близлежащие лесаохраняются для сохранения состояния реки, их даже называют «рыбоохранными». Следует отметить, что вылов рыбы айю не только обеспечивает местное население качественным белком, витаминами A и D, но и способствует экономическому развитию деревни за счет привлечения туристов. Местная кухня, основу которой составляет рыба, является частью культурного наследия деревни Мазей. В деревне также есть общество Sanmaze Kobo, членами которого являются коренные жительницы Мазей. Они управляют маленькой придорожной станцией «Maze Miki-no-Sato», где продают местные продукты (например, Hoba-Sushi), а также изделия народных промыслов. В 2014 году в деревне Мазей был открыт Музей Сатоямы, который является уникальным местом для экотуризма. Данный музей– это не здание, а целый район деревни с удивительными пейзажами. Посетители могут наслаждаться потрясающим видом реки, рисовых полей и нетронутых человеком лесов. Музей был назначен членом Национальной ассоциации некоммерческих организаций «Самые красивые деревни Японии» [4,7].

Увеличение интереса к изучению лучших мировых практик устойчивого природопользования позволило исследователям консолидировать информацию из разных регионов Земного шара. Выяснилось, что во многих регионах мира существуют области и территории, на которых издревле существуют системы ресурсосберегающего и экологически сбалансированного природопользования. Например, есть явные признаки сходства таких систем природопользования, как «мауэль» в Корее, «дехеса» в Испании, «терруары» во Франции, «сатояма» в Японии и др. [10]

В 2010 г. в Париже состоялся Глобальный семинар по вопросам Инициативы Сатояма, который был организован Министерством охраны окружающей среды Японии (МООС-Я) и Институтом перспективных исследований при Университете Организации Объединенных Наций (УООН-ИПИ) при участии ЮНЕСКО, Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП) и секретариата Конвенции о биологическом разнообразии (СКБР). В ходе данного семинара была подписана Парижская декларация по «Инициативе Сатояма» и создано Международное партнерство по инициативе Сатояма (The International Partnership for the Satoyama Initiative (IPSI)). Данная

Инициатива направлена на развитие взаимовыгодных отношений между человеком и природой, в которых поддержание и развитие социально-экономической деятельности (включая сельское хозяйство, аквакультуру и лесное хозяйство) согласуется с природными процессами. IPSI является международной платформой, членами которой являются 258 организаций, занимающихся «социально-экологическими продуктивными ландшафтами и морскими пейзажами» (SEPLS). Основная задача деятельности IPSI заключается в осуществлении на практике Инициативы Сатояма, что должно предусматривать реализацию пяти основных экологических и социально-экономических императивов:

- использование ресурсов в пределах пропускной способности и устойчивости окружающей среды;
- циклическое использование природных ресурсов;
- признание важности традиций и культуры местных общин;
- участие заинтересованных сторон в деятельности IPSI и сотрудничество в области устойчивого управления природными ресурсами и экосистемных услуг;
- вклад в достижение ЦУР и Айтинских целевых показателей в области сохранения биоразнообразия. [10]

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. The National Biodiversity Strategy of Japan 2012–2020, Roadmap Towards the Establishment of an Enriching Society in Harmony with Nature. The Ministry of the Environment, Japan; 2012:. Available at: http:// www.env.go.jp/press/files/en/528.pdf.
2. Dublin, Devon Ronald. “Satoyama-Satoumi” regional management: a universal cognition and practice for green economy, ecosystem health and sustainable society in indigenous communities of the world. Doctoral dissertation. 2015. Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers. (DOI 10.14943/doctoral.k11785)
3. Devon R. Dublin, Noriyuki Tanaka / Indigenous Agricultural Development For Sustainability And “Satoyama” // Geography, Environment, Sustainability. 2014. Vol. 7(2). P.86-95. DOI 10.24057/2071-9388-2014-7-2-86-95
4. Kazuhiko Takeuchi, Kaoru Ichikawa and Thomas Elmqvist / Satoyama landscape as social–ecological system: historical changes and future perspective // Current Opinion in Environmental Sustainability. 2016. Vol. 19. P. 30-39. DOI 10.1016/j.cosust.2015.11.001
5. Satoyama: The Traditional Rural Landscape of Japan / ed. K. Takeuchi, R.D. Brown, I. Washitani, A. Tsunekawa, M. Yokohari. –Springer Science & Business Media. – 229 p.
6. Kazuhiko Takeuchi / Rebuilding the relationship between people and nature: the Satoyama Initiative // Ecological Research. 2010. Vol. 25. P.891-897. DOI 10.1007/s11284-010-0745-8
7. Satoyama–satoumi ecosystems and human well-being: Socio-ecological production landscapes of Japan / ed.Anantha Kumar Duraiappah, Koji Nakamura, Kazuhiko Takeuchi, Masataka Watanabe and Maiko Nishi. –United Nations University Press. 2012. –521 p.
8. Chiho Kamiyama, Shizuka Hashimoto, Ryo Kohsaka, Osamu Saito / Non-market food provisioning services via homegardens and communal sharing in satoyama socio-ecological production landscapes on Japan’s Noto peninsula // Ecosystem Services. 2016. Vol. 17. P. 185-196. DOI 10.1016/j.ecoser.2016.01.002
9. Yukihiro Morimoto / What is Satoyama? Points for discussion on its future direction // Landscape and Ecological Engineering. 2011. Vol. 7(2). P.163-171. DOI 10.1007/s11355-010-0120-5
10. The International Partnership for the Satoyama Initiative (IPSI): Information Booklet and 2018 Annual Report. United Nations University Institute for the Advanced Study of Sustainability. Tokyo, 2018

УДК 631.416.8

АККУМУЛЯЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВЕ И В КОРМОВОЙ ПРОДУКЦИИ ЮГО-ВОСТОКА ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.Ю. Николаева, канд. биол. наук, доцент
Томский сельскохозяйственный институт – филиал ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Аннотация. В статье рассмотрены особенности накопления тяжелых металлов в почвах и кормовой продукции в условиях юго-восточной части Томской области. Выявлено низкое накопление тяжелых металлов в серых лесных почвах, не превышающих уровня ПДК. Максимальной аккумуляцией отличается марганец. В кормовой продукции (зерно овса, дробленая зерносмесь, зерно цельное из смеси овса, гороха и ячменя,

экструдированное зерно пшеницы) в большем количестве накапливается марганец, остальные элементы находятся на одном уровне во всех образцах. Общее содержание тяжелых металлов в кормовых продуктах не превышает ПДК.

Ключевые слова: тяжелые металлы, серые лесные почвы, кормовые продукты, ПДК.

Поступление тяжелых металлов в организм человека и животных происходит, главным образом, через растительную пищу, обогащение которой идет из почвы. В связи с этим актуальным остается проведение агрохимического обследования почв и анализ кормовых культур на наличие тяжелых металлов.

Интерес к проблеме устойчивости растений к тяжелым металлам в последние годы продолжает нарастать. При этом весьма важным остается изучение вопросов поступления и транспорта тяжелых металлов в растениях, их влияние на рост, развитие и биохимические процессы, способность растений переносить воздействие тяжелых металлов и механизмы адаптации к ним.

Известно, что в небольших концентрациях тяжелые металлы могут оказывать стимулирующий эффект, но повышенные дозы вызывают ингибирующий эффект, вплоть до гибели растения.

Наибольшей устойчивостью к действию тяжелых металлов растения обладают в фазу прорастания семян [*1*], что обусловлено неспособностью токсичных элементов проникать через плотную семенную оболочку. В процессе набухания семян оболочка разрушается, способствуя проникновению токсикантов в клетки зародыша, что вызывает задержку процесса прорастания.

Большинство исследователей большую роль в повышении устойчивости растений к тяжелым металлам отводят прикорневому слою почвы, поскольку химические процессы между корнями растений и почвенным субстратом заметно влияют на доступность и поступление тяжелых металлов в растения [2].

Содержание тяжелых металлов в почве и миграция их в растение и кормовую продукцию зависит от разных факторов: почвенно-климатических условий, вида и особенностей растений, свойств загрязняющих веществ и т.д.

Целью работы являлось изучение особенностей накопления тяжелых металлов (марганца, цинка и меди) в почвах и кормовой продукции.

Исследования проводились на территории АО «Агрохолдинг «Томский» Томского района, расположенного в юго-восточной части Томской области. Агрохимическое обследование территории хозяйства проведено сотрудниками ФГБУ «Станция агрохимической службы «Томская», анализ кормовой продукции проведен в ФГБУН Сибирском федеральном научном центре агробиотехнологий (СФНЦА) РАН (г. Краснообск, Новосибирская область).

Почвы хозяйства представлены серыми и темно-серыми лесными почвами, характеризующимися средне- и тяжелосуглинистым гранулометрическим составом, средним и высоким содержанием гумуса, слабокислой реакцией почвенного раствора. По содержанию подвижных форм тяжелых металлов (рис. 1) данные почвы относятся к незагрязненным – их количество ниже уровня ПДК [3] в десятки раз.

Наибольшей аккумуляцией среди рассматриваемых элементов характеризуется марганец. Заметных отличий в накоплении тяжелых металлов в разных подтипах серых лесных почв не обнаружено.

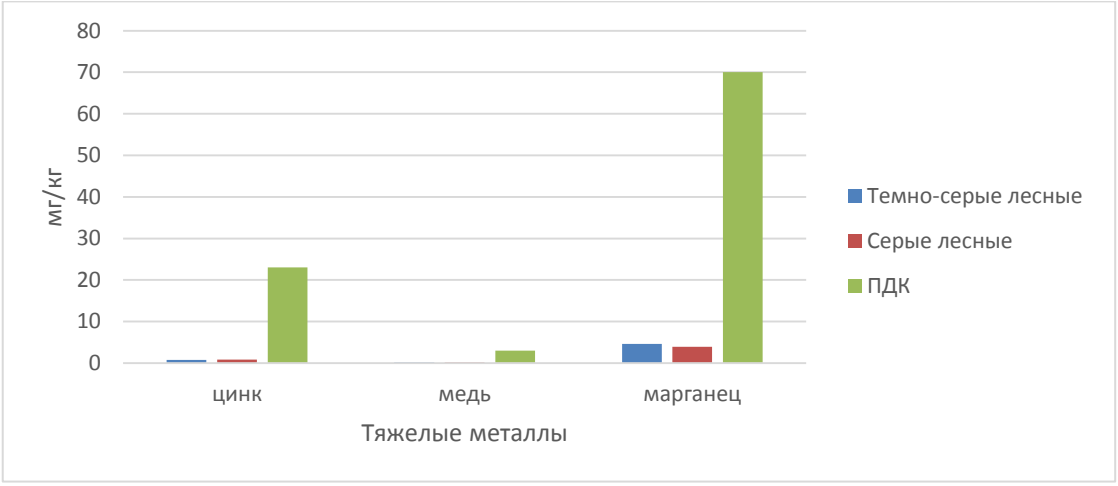


Рисунок 1. Содержание подвижных форм тяжелых металлов в серых лесных почвах, мг/кг

Нами проведена оценка накопления тяжелых металлов в кормовой продукции, выращенной на рассматриваемых почвах и представленной зерном овса, дробленой зерносмесью, зерном цельным из смеси овса, гороха и ячменя, экструдированным зерном пшеницы (рис. 2).

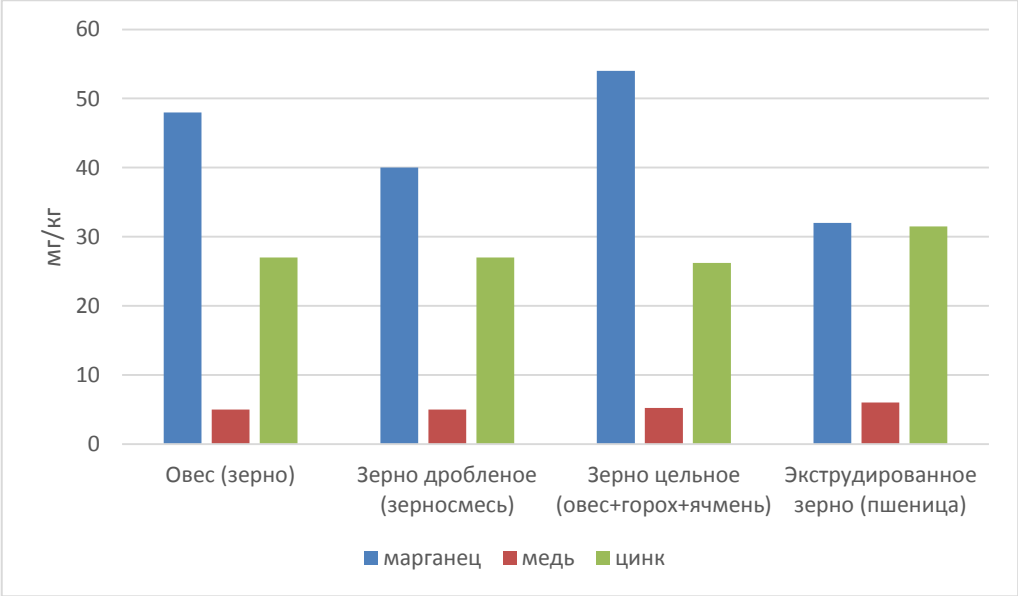


Рисунок 2 - Содержание тяжелых металлов в кормовой продукции, мг/кг

Обнаружено, что во всех видах кормовых продуктов в наибольшем количестве накапливается марганец, максимально его содержание выявлено в цельном зерне из смеси овса, гороха и ячменя, что, вероятно, объясняется многокомпонентым составом смеси. Минимальное количество марганца установлено в экструдированном зерне пшеницы. Содержание меди во всех рассматриваемых объектах находится на одном уровне. Цинк аккумулируется во всех образцах одинаково, с небольшим преобладанием в зерне пшеницы.

Установлено, что содержание всех тяжелых металлов в исследуемых видах продукции не превышает уровня ПДК.

По данным Фещенко В.П. на территории Новосибирской области [4] медь и цинк накапливаются в большей степени в зерне яровой пшеницы по сравнению с зерном овса и ячменя.

В зерновых культурах Тюменской области [5] выявлена следующая закономерность накопления тяжелых металлов: медь в основном аккумулируется соломой овса, цинк - соломой ячменя, марганец – корневой системой большинства зерновых культур. Зерно овса в большей мере накапливает марганец и медь, зерно ячменя – цинк. Примечательно, что в

зерне пшеницы и ячменя, выросших на серой лесной почве, содержание тяжелых металлов намного выше, чем в зерне растений, выросших на выщелоченных черноземах, у растений овса обнаружена противоположная зависимость. Предположительно у овса имеются отличительные особенности накопления тяжелых металлов.

Для процессов жизнедеятельности растений помимо уровня накопления элементов важное значение имеет соотношение между ними. При его нарушении могут возникнуть антагонистические взаимоотношения, в частности для физиологически важных элементов. Это, в свою очередь, может привести к появлению заболеваемости сельскохозяйственных животных, вызванной дефицитом одного элемента или избытком другого.

Наиболее интересно соотношение в частях растений цинка и меди, поскольку они важную роль в формировании семян и их прорастании. По данным В.К. Кашина [6] соотношение Zn : Cu в зерне овса в условиях Забайкалья составило 12,2, что вызвано значительно пониженным содержанием меди.

В наших исследованиях соотношение Zn : Cu во всех образцах кормовой продукции составляет 5,0-5,4, что в 2,4 раза ниже по сравнению с зерновыми культурами Забайкалья.

Таким образом, содержание тяжелых металлов в исследуемых серых лесных почвах не превышает уровня ПДК. Преобладающим элементом является марганец. Накопление элементов не зависит от подтипа серых лесных почв. В кормовой продукции также доминирует марганец, особенно в смеси зерна овса, гороха и ячменя. Содержание меди и цинка во всех объектах находится на одном уровне.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Титов А.Ф. Устойчивость растений к тяжелым металлам / А.Ф. Титов, В.В. Таланова, Н.М. Казнина, Г.Ф. Лайдинен. - Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007. - 170 с.
2. Титов А.Ф. Тяжелые металлы и растения / А.Ф. Титов, Н.М. Казнина, В.В. Таланова. - Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2014. - 194 с.
3. Методические указания по обследованию почв сельскохозяйственных угодий и продукции растениеводства на содержание тяжелых металлов, остаточных количеств пестицидов и радионуклидов [Электронный ресурс] url: http://docs.cntd.ru/document/1200113086 (дата обращения 15.02.2020).
4. Фещенко В.П. Экологическое состояние зерновых культур Новосибирской области по содержанию тяжелых металлов / В.П. Фещенко // Современные проблемы науки и образования. - № 5. – 2014 [Электронный ресурс] url: https://elibrary.ru/item.asp?id=22567027& (дата обращения 26.02.2020).
5. Котова Т.В. Содержание тяжелых металлов в зерновых культурах в зависимости от типа почв / Т.В. Котова // Вестник КрасГАУ. – 2008. - № 6. – С. 46-48.
6. Кашин В.К. Особенности накопления микроэлементов в зерне овса в Западном Забайкалье / В.К. Кашин // Агрохимия. – 2013. - № 10. – С. 55-65.

УДК 332.33:504.06 (470.57)

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Д.А.Огуречникова
А. Н. Кутлияров, канд. экон. наук, доцент
Башкирский государственный аграрный университет

Аннотация. В данной статье подробно рассмотрено, как на основании экономического планирования и прогнозирований разрабатываются программы, направленные на рациональное использование, защиту и охрану земельных ресурсов Республики Башкортостан.

Ключевые слова: земельные ресурсы, экологическое планирование и прогнозирование, экологические программы, отходы, мониторинг земель, природоохранные знаки, экологическое воспитание.

Земельные ресурсы - одна из главных составляющих нашей страны. Они создают основу для размещения сельскохозяйственных, промышленных предприятий, транспортных коммуникации, а также для расселения населения. Благодаря земельным ресурсам, мы можем организовывать отрасли, производящие продукты питания, что имеют большое значение в жизни каждого человека. Для правильного (рационального и эффективного) размещения различных отраслей народного хозяйства, нужен грамотный подход, в связи с этим специалисты по охране и использованию земель, проводят экологическое планирование и прогнозирование данных территории.

Экологическое планирование и прогнозирование составляют часть экологических программ и представляют собой мероприятия по охране окружающей среды и природопользования, которые разрабатываются на основе комплексного анализа таких факторов как социальная культура, демография, состояние природных ресурсов, научно-технический потенциал. Главное их различие в том, что планирование включает в себя научную постановку целей, выбор средств и путей их решения (достижения) и выбора наиболее приемлемого варианта, ожидаемого в условиях развития, а прогнозирование, в свою очередь, помогает разрабатывать прогнозы о перспективах развития объекта в будущем, а также об альтернативных путях его достижения [1,2].

На сегодняшний день в Республике Башкортостан разработаны экологические программы такие как «Экология», «Зеленая Башкирия», «Экология и природные ресурсы Республики Башкортостан», цели которых направлены на эффективную борьбу с отходами производства и потребления, выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух, а также на сохранение, регулирование и рациональное использование природных и водных ресурсов.

Несомненно, главной проблемой в республике является мусор. На основе национального проекта «Экология» в периоде с 2018-2024 г, на территории Башкирии планируется ликвидировать 24 несанкционированные свалки в городах, в том числе три наиболее опасных объекта – свалка промышленных отходов «Михайловская» в Стерлитамакском районе, Семёновская золотоизвлекательная фабрика в Баймакском районе и шламонакопители на территории бывшего «Химпрома» в Уфе.

Помимо этого, в городах и сёлах планируется обустройство мусорных контейнерных площадок, а так же запланировано строительство 16 мусоросортировочных комплексов и двух объектов по утилизации твердых коммунальных отходов.

В поддержку программы «Экология» студенты и преподаватели совместно с руководством Башкирского государственного аграрного университета дали старт эксперименту по внедрению раздельного сбора отходов. На территории вуза имеются специальные площадки с сортировочными контейнерами. (рис. 1)

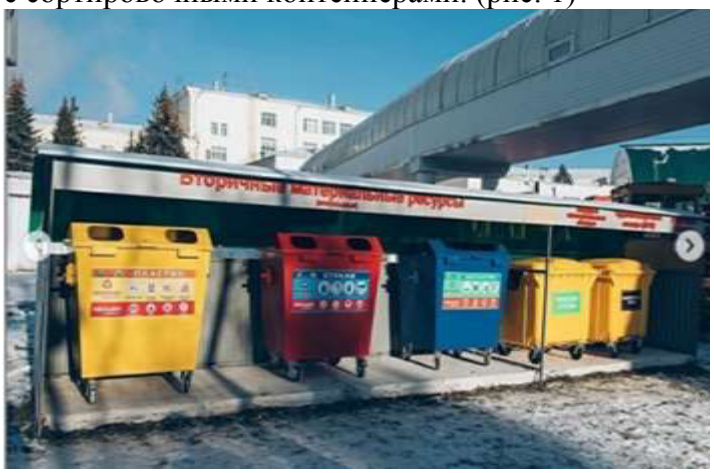


рис. 1 Площадка с сортировочными контейнерами БГАУ

Каждый год на территории Республики Башкортостан проводится мониторинг земель для своевременного выявления, оценки и устранения последствий негативных процессов [4,5,7].

С 2016 года активно ведутся работы по почвенному обследованию, оцифровке и корректировке почвенных карт, формируются экспликаций почвенных разновидностей и угодий сельскохозяйственного назначения, которые проводятся двумя учреждениями - Федеральное государственное бюджетное учреждение Станция агрохимической службы «Ишимбайская» и Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центр агрохимической службы «Башкирский».

Для привлечения внимания населения на проблемы экологического характера Министерство природопользования и экологии Республики Башкортостан в рамках проекта «Зеленая Башкирия», начали работу по внедрению информационных и предупредительных природоохранных знаков (табличек) в местах, требующих особого внимания. Знаки выполнены в едином стиле и нацелены привлечь внимание людей на проблемы экологического характера по всей республике. (рис. 2)

рис. 2 Информационный и предупредительный природоохранный знак в рамках проекта «Зеленая Башкирия»

Каждый день земельные ресурсы нашей Республики подвергаются различным загрязнениям, как со стороны населения, так и со стороны отраслей народного хозяйства. Экологическое прогнозирование и проектирование помогает во время обнаруживать проблемы и сразу же находить пути их решения. Несомненно, государство делает все возможное для устранения проблем, но этого не достаточно[3,6]. Мы считаем, что нужно увеличить разработку программ и проектов по охране и использованию земель, внедрять новые технологии, сооружения по борьбе с отходами производства потребления, ужесточить меры по отношению к лицам, не рационально использующих и приносящих вред земельным ресурсам, а также развивать у населения экологическое воспитание.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Земельный кодекс Российской Федерации: от 25 окт. 2001 № 136-ФЗ: принят Гос. Думой 28 сент. 2001 г.: одобр. Советом Федерации 10 окт. 2001 г.: (ред. от 31.12.2017) // СПС «КонсультантПлюс».
2. Государственный (национальный) доклад «О состоянии и использовании земель в Республике Башкортостан в 2018 году» / Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр) по РБ. Уфа. 2019 г. С. 125-127.
3. Кутлияров, А.Н. О проблемах и задачах повышения качества земель в Республике Башкортостан и пути их решения/ А.Н. Кутлияров, Д.Н. Кутлияров, Э.Т.Хайдаршина // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2019. № 3. С. 14-22.
4. Кутлияров, А.Н. Современные проблемы организации использования и охраны земель в Республике Башкортостан / А.Н. Кутлияров, Д.Н. Кутлияров // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2017. № 5. С. 57-60.
5. Кутлияров, А.Н. Экономические основы зашиты земель от деградации / А.Н. Кутлияров, Д.Н. Кутлияров // Башкирский экологический вестник. 2010. №2 (23). С. 64-67.
6. Кутлияров, Д.Н. Повышение эффективности использования сельскохозяйственных земель / Д.Н. Кутлияров, А.Н. Кутлияров, Р.Ф. Кутлиярова // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Башкирского государственного аграрного университета, в рамках XXV Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2015». Аграрная наука в инновационном развитии АПК. Изд. БГАУ. 2015. С. 226-230.
7. Кутлияров, Д.Н. Анализ отмывания нефтяных шламов от нефти / Кутлияров Д.Н., Кутлияров А.Н.// Нефтегазовое дело. 2012. Т. 8. № 1. С. 109-111.

УДК 631.423.1

ХАРАКТЕРИСТИКА ОСАДКА ПРУДОВ-НАКОПИТЕЛЕЙ МОЛОКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

А. Д. Первухина, студент
Д. И. Москалевская, студент
Научный руководитель: О. В. Ковалева, канд. с.-х. наук, доцент
Государственный аграрный университет Северного Зауралья

Аннотация. Рассмотрены виды прудов-накопителей. Изучены агрохимические показатели донных отложений прудов-накопителей молокоперерабатывающего предприятия. Установлено, что пруды-накопители испытывают сильную перегрузку по высокомолекулярным органическим загрязнителям, характерным для отходов молочного производства. Это выражается в покрытии поверхности пруда жировыми отложениями и пеной, препятствующей свободному току жидкости и нормальной аэрации,

Ключевые слова: пруд-накопитель, донные отложения, реабилитация, загрязнение, нормативы.

Во всем мире образуется большое количество осадка сточных вод, которые должны подвергаться переработке, а в крайнем случае утилизации.

Интерес к данному виду отходов - осадку (донным отложениям) прудов-накопителей возрос, поскольку он представляет собой важнейший источник органических, питательных и биологически активных веществ. Непосредственное удобрение осадками сточных вод является выгодным способом использования этих отходов, если они используются соответствующим образом при определенных природных и производственных условиях. Благодаря экономической выгоде, которую приносит непосредственное удобрение осадками его потребителям и поставщикам, а также всему народному хозяйству, указанный способ использования осадков признается и применяется во всем мире.

В настоящее время отсутствуют документально оформленные требования к осадкам при их использовании, например, для технической, биологической рекультивации нарушенных земель, а также в качестве вторичных материальных ресурсов. Другим аспектом, определяющим необходимость проработки данного вопроса, является обеспечение экологической безопасности при их использовании.

Пруды-накопители представляют собой земляные емкости полностью или частично заглубленные и обвалованные, в которых постоянно или периодически содержатся промышленные сточные воды различной степени загрязненности. Эти воды в той или иной мере являются источниками загрязнения подземных вод.

Одним из наиболее распространенных видов прудов-накопителей являются пруды-отстойники, буферные пруды, пруды-накопители-испарители, аварийные емкости, пруды ливневых вод, шламонакопители.[4]

Искусственные пруды-накопители возникают из-за того, что отходы промышленности необходимо хранить на специальных площадках, но таких площадок в нашей области нет [3].

Поэтому целью данной работы, являлось оценить возможность использования осадка прудов-накопителей в сельском хозяйстве. В связи с этим была поставлена задача - проанализировать состав донных отложений прудов-накопителей молокоперерабатывающих предприятий.

В прудах-накопителях одновременно происходят процессы самоочищения, аналогичные процессам естественной аэрации в биологических прудах, а также дополнительное осветление воды. Одной из серьезных задач при создании прудов-накопителей является борьба с цветением воды, так как одноклеточные организмы лучше развиваются в малоподвижной воде и дают вторичное загрязнение прудов.

Данные объекты испытывают сильную перегрузку по высокомолекулярным

органическим загрязнителям, характерным для отходов молочного производства. Это выражается в покрытии поверхности пруда жировыми отложениями и пеной, препятствующей свободному току жидкости и нормальной аэрации, то есть естественному проветриванию воды и насыщению ее кислородом, уменьшая качество очистки стоков (рис. 1).

Рис. 1 – Пруд-накопитель молокоперерабатывающего предприятия

Состав донных отложений зависит от поступающего в пруды-накопители осадочного материала.

В таблице 1 приведены лабораторные данные агрохимических показателей донных отложений прудов-накопителей молокоперерабатывающего предприятия.

Таблица 1

Агрохимические показатели донных отложений прудов-накопителей молокоперерабатывающего предприятия

Показатель	Пруд-накопитель
Сухой остаток, %	менее 60
Органическое вещество, %	10,66
Водородный показатель (pH), ед.pH	6,5
Подвижный фосфор, мг/кг	363
Подвижный калий, мг/кг	711,6
Подвижная сера, мг/кг	20
Кальций, мг/кг	1578,2
Магний, мг/кг	433,2
Общий азот, %	0,34

Представленные агрохимические показатели свидетельствуют о высоком содержании азота, фосфора, калия, которые являются основными органогенными элементами, поскольку им принадлежит важная роль в биохимии живых организмов и химии почв. Также осадок характеризуется близкой к нейтральной реакцией среды, что является благоприятным свойством для использования в сельском хозяйстве и для рекультивации техногенно нарушенных территорий.

На осадки, образующиеся в процессе очистки хозяйственно-бытовых, городских (смеси хозяйственно-бытовых и производственных), а также близких к ним по составу производственных сточных вод и удобрения на их основе, установлен ГОСТ Р 17.4.3.07-2001[1]. Осадки, применяемые в качестве органических или комплексных органоминеральных удобрений, согласно ГОСТу, должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 2.

Таблица 2

Требования к агрохимическим показателям осадков очистки вод

Наименование показателя	Норма
Массовая доля органических веществ, % на сухое вещество, не менее	20
Реакция среды (pH сол)	5,5-8,5*
Реакция среды (pH вод)	-
Массовая доля общего азота (N), % на сухое вещество, не менее	0,6
Массовая доля общего фосфора (P2O5) %, на сухое вещество, не менее	1,5
Массовая доля влаги, % не более	70**
Массовая доля общего калия (K2O) %, на сухое вещество, не менее	0,1**

*осадки, имеющие значение реакции среды ($pH_{сол}$ вытяжки) более 8,5, могут использоваться на кислых почвах в качестве органоизвестковых удобрений.

** согласно ГОСТ Р 54651-2011

Также в практике применим ГОСТ Р 54534-2011 Ресурсосбережение. Осадки сточных вод. Требования при использовании для рекультивации нарушенных земель [2].

Помимо изучения агрохимических показателей донных отложений, важной частью исследовательских работ является анализ пространственных изменений этих характеристик, который помогает выявить источники поступления загрязняющих веществ, накапливающихся в донных отложениях, и оценить пути и условия дальнейшего распространения загрязняющих веществ, что связано с особенностью донных отложений при определенных условиях становится источником вторичного загрязнения.

Фильтрат с прудов-накопителей, проходя через толщу отходов, помимо всего этого способен обогащаться токсичными веществами, входящими в состав отходов или являющимися продуктами их разложения (тяжелыми металлами, органическими, неорганическими соединениями).

Такие фильтраты содержат биологически трудноокисляемую органику, например, галогенорганические соединения (ГОС), азотсодержащие органические комплексы, вследствие чего обладают весьма высокими значениями показателя химического потребления кислорода (ХПК), который может достигать до 40000 мг O2/л. Их санитарно-эпидемиологическая опасность усугубляется содержанием патогенных микроорганизмов. Проникновение фильтрата в почвы и грунтовые воды может привести к значительному загрязнению окружающей среды не только вредными органическими и неорганическими соединениями, но и яйцами гельминтов, патогенными микроорганизмами. Анализ экологических рисков при накоплении донных отложений в прудах-накопителях представлен на рисунке 2.

Рис. 2 - Экологические риски при накоплении донных отложений в прудах-накопителях

Определение токсичности осадков является обязательным условием при установлении возможности их использования в качестве повторного ресурса.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что ежегодно в нашей стране

образуется большое количество осадков очистки сточных вод различной природы, имеющие неоднородный состав по агрохимическим показателям. Поэтому проблема их утилизации очень актуальна, а значит, требуется детальная разработка технологий и направлений их использования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ковалева О.В. Анализ состояния экологической нагрузки животноводства на природную среду / О.В. Ковалева. В сборнике: Актуальные проблемы экологии и природопользования Сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Под общей редакцией С.Ф. Сухановой, 2018. - С. 109-113.
2. Балай Т.Н. О проблеме загрязнения мирового океана нефтью и нефтепродуктами / Т.Н. Балай., О.В. Шулепова. В сборнике: Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения Сборник материалов LIII Международной студенческой научно-практической конференции. 2019. - С. 138-143.
3. Лаврик М.О., Исследование характера и степени воздействия прудов-накопителей шахтных вод на объекты окружающей среды / М.О Лаврик, А.В. Павличенко, К.В. Трепачова // Разработка месторождений. –2015. — Т. 9. — С. 477-483.
4. Ковалева О.В. Приоритетное развитие сельского хозяйства в Тюменской области / О.В. Ковалева, М.Г. Волынкина, Н.М. Костомахин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2017. - № 11. - С. 3-8.
5. Ковалева О.В. Пробиотики - перспективное направление в животноводстве / О.В. Ковалева, Н.М. Костомахин, Ю.А. Кармацких // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2019. - № 1. - С. 3-10.
6. Костомахин Н.М. Состояние и перспективы развития животноводства Тюменского региона / Н.М. Костомахин, М.Г. Волынкина, О.В. Ковалева, И.Е. Иванова, Ю.А. Кармацких // Молочное и мясное скотоводство. – 2019. - № 1. - С. 9-13.
7. Санникова Н.В. Пробиотические препараты при очистке сточных вод / Н. В. Санникова, О.В. Ковалева, О.В. Шулепова, Г.Д. Гогмачадзе // АгроЭкоИнфо. – 2018, №4. – http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2018/4/st_469.doc.

УДК 502.1: 628.5(571.51)

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ ПУТЕМ МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ

О.В. Пиляева, канд. техн. наук, доцент
Ачинский филиал Красноярского государственного аграрного университета
И.И. Шепелев, д-р техн. наук, проф.
Е.В. Кирюшин, аспирант
Е.Н. Еськова, канд. биол. наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет

Аннотация. Статья посвящена проблеме рационального использования природных ресурсов и экологической безопасности производства. Рассмотрены природоохранные мероприятия на примере замены системы охлаждения и технологии водоснабжения теплоэнергетического оборудования с применением современных градирен. Выполнена оценка внедрения предлагаемых технологических решений для обеспечения экологической безопасности производства и снижения его воздействия на водные объекты. Для перевода теплоэлектроцентрали глиноземного комбината на замкнутую систему водооборота и охлаждения сбросных вод были реконструированы две башенные градирни и была построена новая градирня вентиляторного типа. В результате реконструкции энергетического оборудования и ввода его в эксплуатацию был ликвидирован выпуск сточных вод с пруда-охладителя, что позволило снизить сброс загрязненных вод в реку Чулым и сократить забор чистой воды из реки Чулым на 40, 07млн.м^3/год.

Ключевые слова: природоохранная деятельность, реконструкция, экологическая безопасность, система водооборота, сточные воды, антропогенная нагрузка.

Известно, что современное производство стоит перед решением многих серьезных проблем. Среди них одна из главных – защита экологии. Развитие металлургической промышленности обусловлено возрастанием антропогенного воздействия на окружающую природную среду [1]. В этой связи производство глинозема и содопродуктов на Ачинском глиноземном комбинате (АО «РУСАЛ Ачинск») связано со значительным потреблением чистой речной воды и сбросов загрязненных стоков в открытые водоемы и требует постоянной модернизации производственных систем [2,3]. Снижение вредного воздействия производства на природные экосистемы может быть обеспечено за счет проводимой модернизации технологии и реконструкции энергетического и технологического оборудования.

Целью настоящих исследований являлась оценка внедрения ряда технологических мероприятий для обеспечения экологической безопасности и снижения воздействия производства на природные объекты.

Одним из направлений природоохранной деятельности комбината стала замена системы охлаждения и технологии водоснабжения теплоэнергетического оборудования с применением современных градирен [4-6]. До реализации природоохранных мероприятий охлаждение турбогенераторов теплоэлектроцентрали (ТЭЦ) осуществлялось с помощью направления горячих вод (38-40^{o}C) в пруд-охладитель, а затем охлажденные воды сбрасывались в реку Чулым практически без очистки. Сточные воды с пруда-охладителя имели щелочную реакцию 9-9,5pH и содержали алюминий, дренировавший из шламовой карты №1. Кроме того, для бесперебойной работы турбогенераторов постоянно проводился забор чистой воды из реки. В 2014г. для перевода ТЭЦ комбината на замкнутую систему водооборота было принято решение использовать для охлаждения сбросных вод ТЭЦ реконструировать две башенные градирни и построить новую градирню вентиляторного типа (рис.1).

Рисунок 1. Строительство градирен на ТЭЦ и монтаж оборудования для замкнутой системы водооборота на насосно-фильтровальной станции АО «РУСАЛ Ачинск»

Вместо аварийно остановленной башенной градирни БГ-1600 была установлена и смонтирована 5-ти секционная градирня БМГ-2000, которая имела более высокие технические характеристики ее работы. Испытания показали, что тепловая мощность вентиляторной градирни БМГ-2000 в 2,5 раза превышала тепловую мощность башенной БГ-1600. В результате пуска градирни в работу, конденсационная мощность ТЭЦ увеличилась на 45 МВт, что доказало целесообразность применения вентиляторных градирен в энергетике.

А) Б)

Рисунок 2. Сброс неочищенных вод через выпуск №1 в июле 2014г.(А) и в августе 2015г.(Б)

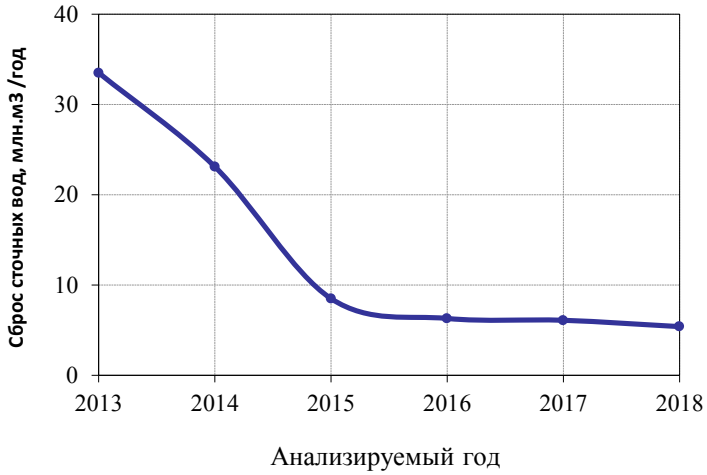


Рисунок 3. Объем сброса сточных вод в открытый водоем после перевода ТЭЦ АО «РУСАЛ Ачинск» на систему замкнутого водооборота

Кроме этого, в результате ввода градирен был ликвидирован выпуск сбросных вод ТЭЦ №1 с пруда-охладителя, а сам пруд переоборудован под новую шламовую карту. Ликвидация выпуска сбросных вод ТЭЦ №1 снизила сброс загрязненных вод в реку Чулым с 33,5 млн.м^3 в 2013г. до 5,4 млн.м^3 в 2017г. (рис.3).

Для снижения сбросов загрязняющих веществ в открытый водоем были построены также очистные сооружения промливневой канализации, проведена реконструкция насосно-фильтровальной станции гидротехнических сооружений и строительство узла нейтрализации вод, которые в комплексе обеспечили возврат очищенных вод в замкнутый водооборот. Общий забор чистой воды из реки Чулым в результате внедрения предлагаемых природоохранных мероприятий к 2017г. сократился на 40,07млн.м3/год.

На АО «РУСАЛ Ачинск» имеется еще один источник загрязнения природной воды- это Мазульский известняковый рудник, входящий в состав комбината и сбрасывающий неочищенные стоки с карьера добычи известняка в реку Мазулька. В настоящее время разработан проект ликвидации выпуска сточных вод Мазульского известнякового карьера №2 путем направления этих вод на технологические нужды для приготовления сырьевой глиноземной шихты.

Проведенная модернизация технологического оборудования в АО «РУСАЛ Ачинск» привела к снижению антропогенной нагрузки глиноземного производства на природные водные объекты, при этом значительно сократилось потреблением чистой воды и снизился сброс загрязненных стоков в открытый водоем. На комбинате продолжаются работы по исключению всех сбросов загрязненных стоков в речную акваторию, которые непременно приведут к более рациональному использованию природных ресурсов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сизяков В.М. Современное состояние и проблемы развития алюминиевой промышленности России / В.М. Сизяков // Записки Горного института. – СПб.: СПГГИ, 2006.- Т. 163. -С. 163–170.
2. Пихтовников А.Г. Решение экологических проблем в ОАО «АГК» с использованием ресурсосберегающих технологий / А.Г.Пихтовников, И.И.Шепелев, В.И.Аникеев // Материалы Всерос. научно-практ. Конф. «Непрерывное экологическое образование и экологические проблемы». Сб. докладов. – Красноярск, 2004. – С. 48 – 51.
3. Сизяков В.М. Стратегические задачи металлургического комплекса России / В.М. Сизяков, А.А. Власов, В.Ю. Бажин // Цветные металлы. – 2016. - №1. -С. 32–38.
4. Власова Е.Р. Системы охлаждения и технологического водоснабжения на ТЭЦ /Е.Р.Власова, Н.В.Комарова, Е.О.Реховская //Молодой ученый, 2016.-№24.- С.135-137.
5. Лаптев А.Г., Ведьгаева И.А. Устройство и расчет промышленных градирен: Монография.-Казань, КГЭУ.-2004.-180с.
6. Семенов И.В. Мониторинг в системе обеспечения экологической безопасности гидротехнических объектов // Гидротехническое строительство.-1998.-№6.-С.33-40.

УДК 504.45:574 (571.56)

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ РЕК МАРХА И ВИЛЮЙ ПО ХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Н.В. Попова, канд. биол. наук, доцент
Ф.Н. Васильева, магистрант
Якутская государственная сельскохозяйственная академия

Аннотация. В статье приводятся данные по исследованию химического состава поверхностных вод, используемых в хозяйственно-бытовом и питьевом водоснабжении населения Нюрбинского района Якутии. Анализ содержания загрязняющих веществ в реке показывает, что воды рек Марха и Вилюй характеризуются как загрязненные. Выявлено наличие в воде АПАВ, нефтепродуктов, фенолов, меди и цинка. Содержание в воде нитритов и соединений аммония свидетельствует о загрязнении органическими остатками, сельскохозяйственными и коммунально-бытовыми стоками населенных пунктов. Выявлено, что в весенне-летний период средние показатели ХПК в воде реки Вилюй и Марха немного превышают нормативные требования и в среднем составляют 32,70±12,76 и 37,63±13,47 мг/О/л, что свидетельствует об антропогенном загрязнении вод. Сравнительно повышенное содержание ХПК и нитритов наблюдается в пробах воды реки Марха, взятой в устье реки вблизи с. Жархан. Наличие в исследованных пробах воды рек веществ искусственного происхождения (нефтепродуктов, фенолов, АПАВ) указывает на загрязнение воды стоками населенных пунктов и промышленных предприятий горнодобывающей промышленности.

Ключевые слова: река, ХПК, нитриты, нефтепродукты, АПАВ, фенолы, Якутия.

Введение. В настоящее время повсеместно стоит проблема загрязнения окружающей среды, в том числе и пресных водоемов. Пресноводные реки и озера являются естественными аккумуляторами загрязняющих веществ, что связано с большой растворяющей способностью воды, попаданием сточных вод различных промышленных и сельскохозяйственных предприятий, коммунально-бытовых стоков населенных пунктов. Проблемы обеспечения качественной питьевой водой населения, особенно сельского, с каждым годом обостряются. Присутствие загрязняющих веществ в водной среде оказывает негативное влияние но состояние водных экосистем, кроме того, как следствие загрязнения снижается качество жизни и здоровье человека. В связи с данной проблемой, исследование качества воды водоемов и водотоков является актуальной.

Территория района исследования Нюрбинского улуса (района) Республики Саха (Якутия) расположена в неблагоприятной климатической зоне. В районе развита горнодобывающая промышленность (добыча алмазов, бурого угля) предприятия которой

оказывают негативное влияние на окружающую природную среду. Основной отраслью сельскохозяйственного производства является мясомолочное животноводство и табунное коневодство. Основными водными ресурсами района являются реки *Вилюй* и *Марха*, а также озера. *Вилюй* – самый крупный левый приток Лены, длина реки – 2650 км. Вскрытие реки начинается в середине мая, замерзает в середине октября. В пределах Нюрбинского района р. Вилюй потянулась на 150 км. Река Вилюй имеет снеговое питание, доля его в годовом стоке 54%, дождевое питание – 38%, питание за счет подземных вод – 8%. Главной фазой режима реки является весеннее половодье. В весенний период происходит около 80% суммарного годового стока. Река *Марха* – самый крупный левый приток Вилюя, протекает с северо-запада на юго-восток почти по всей территории Нюрбинского улуса. Длина – 1181 км. Вскрывается во второй половине мая – начале июня, замерзает в конце сентября. Реки бассейна реки Вилюй имеют смешанное питание с преобладанием снегового. Для них характерны высокие весенние половодья, небольшие летние и осенние паводки, исключительно длительная и низкая зимняя межень [1, 2].

Материалы и методы. Гидрохимические исследования были проведены в 2018 – 2019 гг. в весенне – летний период. Пробы воды реки *Вилюй* были взяты на створах, расположенных в вблизи населенных пунктов: с. Сунтар, г. Нюрба, с. Верхневилюйск; реки Марха – вблизи населенных пунктов Малыкай, Мальжегар, Егольжа, Киров, Жархан. Отбор проб для анализа, транспортировка и хранение проводили в соответствии с ГОСТами 24481 и 2874. Органолептические показатели качества воды исследовали по ГОСТ 3351-74. Настоящий стандарт распространяется на питьевую воду и устанавливает органолептические методы определения запаха, вкуса и привкуса и фотометрические методы определения цветности и мутности.

Лабораторные анализы проводились в аккредитованной испытательной лаборатории Нюрбинской СИГЭКиА ГБУ РС (Я) «РИАЦЭМ» городе Нюрба в соответствии с нормативными документами. Качество вод оценивалось по предельно допустимым концентрациям [3, 4]. Полученные данные были обработаны с использованием традиционных методов статистического анализа.

Результаты и обсуждение. При исследовании воды рек Вилюй и Марха из общих и суммарных показателей качества воды нами определены такие показатели как общая жесткость, сухой остаток и ХПК. *Жесткость воды* – одно из важных свойств, имеющее большое значение при водопользовании, которая обусловлена присутствием растворимых и малорастворимых солей – минералов, главным образом кальция (Ca^{2+}) и магния (Mg^{2+}). К солям жесткости относят также соли стронция (Sr^{2+}), цинка (Zn^{2+}) и др. Величина жесткости воды может варьироваться в широких пределах в зависимости от типа пород и почв, слагающих бассейн водосбора, а также от сезона года и погодных условий [5].

Как видно из таблицы 1, вода реки Марха в среднем имеет жесткость равную 11,43±0,32 и 11,77±0,15, и соответственно, реки Вилюй – 7,26±1,94 и 7,40±1,90 мг-экв/л.

Величина сухого остатка в исследуемой воде рек Вилюй и Марха варьирует в пределах нормативных требований. Так среднее содержание сухого остатка в воде реки Вилюй в 2018 г. была равна 73,55±1,92 мг/л и 76,08±1,60 мг/л в 2019 г.

Таблица 1

Общие и суммарные показатели воды рек

реки	2018			2019		
	жесткость, мг-экв/л	сухой остаток, мг/л	ХПК мг/О/л	жесткость, мг/л	сухой остаток, мг/л	ХПК, мг/О/л
Вилюй	7,26±1,94	73,55±1,92	33,29±13,22	7,30±1,90	76,08±1,60	32,70±12,76
Марха	11,43±0,32	81,55±8,66	37,74±13,11	11,77±0,15	98,55±22,07	37,63±13,47

По результатам наших исследований, средние показатели ХПК в воде реки Вилюй немного превышает нормативные требования. Превышение нормативных показателей ХПК в два раза наблюдается в пробе воды реки Марха (60,5 – 61,7 мг/О/л), взятой вблизи с.

Жархан. Это место, где река Марха впадает в реку Вилюй.

В таблице 2 приведены данные результатов исследования содержания в воде рек Вилюй и Марха некоторых загрязняющих веществ.

Характерным показателем санитарной оценки воды является содержание нитритов, нитратов и аммония. *Нитрит-анионы* (NO_2^-) являются промежуточными продуктами биологического разложения азотсодержащих органических соединений и содержат атомы азота в промежуточной степени окисления «+3». Благодаря способности превращаться в нитраты, нитриты, как правило, отсутствуют в поверхностных водах. При появлении их в повышенном количестве указывают на усиленное разложение органических остатков. Поэтому наличие в анализируемой воде повышенного содержания нитритов свидетельствует о свежем загрязнении воды. $ПДК_в$ нитритов (по NO_2) воде водоемов составляет 3,0 мг/дм^3 (в виде иона NO_2^-) или 0,9 мг/дм^3 в перерасчете на азот. Лимитирующий показатель вредности – санитарно-токсикологический. $ПДК_{вр}$ – 0,08 мг/дм^3 в виде иона NO_2^-, или 0,02 мг/дм^3 в перерасчете на азот [3].

Таблица 2

Содержание загрязняющих веществ в воде рек, *мг/л*

Вещества загрязнители	2018		2019	
	р. Марха	р. Вилюй	р. Марха	р. Вилюй
нитриты	0,03±0,01	0,03±0,001	0,03±0,01	0,03±0,001
аммоний	0,07±0,03	0,06±0,01	0,07±0,03	0,06±0,01
медь	0,77±0,25	2,04±0,20	0,79±0,25	2,20±0,40
цинк	0,44±0,11	0,20±0,03	0,32±0,04	0,19±0,03
АПАВ	0,06±0,01	0,34±0,28	0,06±0,01	0,34±0,28
нефтепродукты	0,14±0,04	0,20±0,03	0,15±0,04	0,21±0,03
фенолы	0,02±0,003	0,01±0,001	0,01±0,003	0,01±0,001

Концентрация *нитритов* в воде исследованных рек не превышает нормативные требования, но немного повышенное содержание нитритов, но в пределах нормативных показателей наблюдается в воде устье реки Марха вблизи с. Жархан.

Аммоний и его соединения в небольших концентрациях обычно присутствуют в природных водах. Существуют два основных источника загрязнения окружающей среды аммонийными соединениями: а) при избыточном и неправильном применении минеральных и органических удобрений, которые могут накапливаться и смываться поверхностными стоками в водоемы; б) стоки с пастбищ и мест скопления скота, сточные воды от животноводческих комплексов, а также бытовые и хозяйственно-фекальные стоки всегда содержат большие количества аммонийных соединений. По данным наших исследований в воде рек обнаружены соединения аммонии, содержание которых в воде рек Вилюй и Марха не превышают нормативные показатели (при ПДК аммиака и ионов аммония 2,6 мг/л).

В природных водах наиболее часто встречаются соединения меди и цинка. Основными источниками поступления их в природные воды являются сточные воды предприятий химической, металлургической промышленности, рудообогатительных фабрик, шахтные воды. Кроме того, цинк и медь попадают в природные воды в результате протекающих в природе процессов разрушения и растворения горных пород и минералов.

Как видно из данных таблицы 2, в воде рек имеются соединения меди и цинка в концентрациях не превышающих ПДК. Следует подчеркнуть, что по данным экологического мониторинга качественный состав воды реки Вилюй практически ежегодно оцениваются как загрязненные (3 класс разряд «б»). На протяжении последних лет для бассейна реки Вилюй наиболее характерными загрязняющими веществами остаются соединения железа, меди, фенолы и трудноокисляемые органические вещества (по ХПК). Так вода бассейна реки Вилюй в 2010 г. оценивалась по комплексу показателей как «очень загрязненная» [4].

В результате наших исследований были также получены данные, характеризующие загрязненность воды рек нефтепродуктами, АПАВ и фенолами. По литературным данным

известно, что работа автотранспорта и предприятий нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, газообразные выбросы и сточные воды промышленных предприятий, многочисленные разливы нефти и нефтепродуктов в результате аварий трубопроводов и нефтеналивных судов (танкеров), аварий и пожаров на нефтехранилищах и нефтеперегонных заводах приводят к загрязнению окружающей среды и создают серьезную угрозу экологии регионов России [3, 5].

Зафиксировано наличие в воде рек загрязняющих органических веществ искусственного происхождения, таких как АПАВ, нефтепродукты и фенолы в пределах нормативных показателей. Наибольшее содержание нефтепродуктов выявлено в воде реки Вилюй, отобранной для исследования вблизи г. Нюрба и р. Марха, вблизи с. Мальжегар. Содержание АПАВ и фенолов в пределах ПДК.

Заключение. По результатам наших исследований за летне-осенний период вода реки Марха по градации жесткости относится к «жесткой». Вода реки Вилюй равна относится к «средней жесткости». Показатели органолептических исследований и сухого остатка в исследуемой воде рек Вилюй и Марха в пределах нормативных требований.

Зарегистрировано незначительное загрязнение воды рек Марха и Вилюй по ХПК, так средние показатели ХПК в воде реки Вилюй равны 32,70±12,76 мг/О/л (2019 г), что немного превышает нормативные требования для питьевой воды. Показатели ХПК в воде реки Марха в среднем – 37,63±13,47 мг/О/л (в 2019 г.). Превышение нормативных показателей ХПК в два раза наблюдается в пробе воды реки Марха, взятой в устье реки вблизи с. Жархан.

Таким образом, состояние водотоков вблизи населенных пунктов на территории Нюрбинского улуса (района) можно считать удовлетворительным. Основное загрязняющее влияние на реки Марха и Вилюй оказывает поверхностный смыв населенных пунктов, объектов горнодобывающей промышленности и водный транспорт. По данным экологического мониторинга ежегодно наблюдается превышение нормативных требований по таким загрязняющим веществам как фенолы, соединения меди, железа, цинка, органических веществ. Результаты комплексных экологических исследований, проведенных в бассейне реки Вилюй еще в 1993 г., выявили негативное воздействие алмазодобывающей промышленности на состояние наземных и водных экосистем и здоровье население региона [7]. И спустя десятилетия загрязнение рек бассейна реки Вилюй продолжается.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аржакова С.К. Реки и озера Якутии: крат. справ. / С.К. Аржакова, И.И. Жирков, К.И. Кусатов, И.М. Андросов. – Якутск: Бичик, 2007. – С.33-35.
2. Атлас сельского хозяйства Якутской АССР. – М.: изд-во ГУГК СССР, 1989. – С.91-93.
3. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды: справочные материалы / под ред. Т.В. Гусевой. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007. – 192 с.
4. Государственный доклад о состоянии и охране окружающей среды Республики Саха (Якутия) в 2010 году. – Якутск: Компания «Дани Алмас», 2011. – 232 с.
5. Другов Ю.С. Экологические анализы при разливах нефти и нефтепродуктов. Практическое руководство / Ю.С. Другов, А.А. Родин. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 270 с.
6. Муравьев А.Г. Руководство по определению показателей воды полевыми методами. - СПб: «Крисмас$^{+}$ », 1999.- 232 с.
7. Экология реки Вилюй: состояние природной среды и здоровье населения. – Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1993. – 140 с.

УДК 504.5 : 625.7

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИДОРОЖНЫХ ПОЛОС АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ИХ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ТЕХНОГЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

С.О. Потапова, аспирант
Е.Н. Еськова, канд. биол. наук, доцент
И.И. Шепелев, д-р техн. наук, проф.
Красноярский государственный аграрный университет

Аннотация. Проведена оценка влияния нефелинового шлама, использованного в дорожном строительстве, на почвы прилегающих к автодорогам территорий с помощью методов биотестирования и химического анализа почвенных образцов. Проанализированы два участка одной дороги, построенные по различной технологии – с использованием нефелинового шлама и без него по методу «заклинки». Химические анализы проб почвы, отобранной с этих участков, показали аналогичное содержание основных элементов. Методами биотестирования подтверждено отсутствие значимого влияния нефелинового шлама на почвы придорожной полосы.

Ключевые слова: нефелиновый шлам, загрязнение почв, антропогенная нагрузка, техногенные материалы, биотестирование, тест-растения.

В условиях усиливающейся антропогенной нагрузки на окружающую природную среду особое значение приобретает проблема расширения сырьевой базы для дорожного строительства за счет максимального использования отходов различных производств [1]. При этом решаются сразу несколько природоохранных задач:

- сохраняются естественные ландшафты за счет ограничения новых разработок для добычи природных строительных материалов;
- сокращаются земельные площади, отведенные под складирование отходов;
- уменьшается вредное воздействие полигонов, отвалов и хвостохранилищ, оставляющих целый «шлейф» экологических проблем в зонах их размещения, связанных, с нарушением исторически сложившихся круговоротов вещества и энергии [2-3].

Ранее проведенными исследованиями установлена техническая целесообразность широкого применения для укрепления грунтов зол уноса и золошлаковых смесей тепловых электростанций, немолотых и молотых гранулированных шлаков, и других отходов промышленных предприятий, обладающих вяжущим свойствами [4-5]. Основания дорожных одежд из укрепленных вяжущих материалов, не только прочны, но и экономичны, поскольку открывают возможность использовать местные некондиционные каменные материалы и промышленные отходы взамен дорогостоящего цемента. Кроме того, использование промышленных отходов, позволяет, в конечном итоге, так же снизить и затраты, направленные на обслуживание отвалов и хвостохранилищ [5-6].

К медленнотвердеющим вяжущим материалам относятся и нефелиновые шламы. Нефелиновые шламы являются крупнотоннажным отходом (более 6 млн. тонн/год) глиноземного производства АО «РУСАЛ Ачинск», получаемый после извлечения глинозема и содопродуктов при переработке Кия-Шалтырских нефелинов совместно с известняком Мазульского карьера.

Нефелиновый шлам, хранящийся на шламовом поле 1,5 – 2 года, на 80 - 85 % содержит двухкальциевый силикат 2CaO×SiO2 (табл.1).

Таблица 1

Минералогический состав нефелинового шлама

Компонент	$2CaO \cdot .SiO_2$	$Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot SiO_2$	$2CaO \cdot Al_2O_3 \cdot SiO_2$	$Na_2O \cdot Al_2O_3$	$CaFe_2O_4$, Fe_2O_3	$CaCO_3$
Содержание, %	80,0-85,0	1,0-3,0	0,5-1,0	0,5-1,0	1,5-4,0	1,0

Наличие в нефелиновом шламе двухкальциевого силиката и гидросиликатов кальция подтверждает также проведенный дифференциально-термический анализ.

По заключению ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Красноярском крае», нефелиновый шлам не радиоактивен. Удельная активность естественных радионуклидов, содержащихся в нем, не превышает гигиенический норматив, установленный для техногенных материалов промышленного производства, используемых в строительстве, которая соответственно равна 66,9 Бк/кг при нормативе 370 Бк/кг [1]. Все это делает нефелиновый шлам ценным сырьем в разработке составов твердеющих дорожно-строительных материалов, используемых для устройства оснований автодорог. В смеси со щебнем в стесненных условиях основания дороги, он быстро гидратируется и приобретает свойство монолита, сходного с бетоном.

Однако нефелиновый шлам, являясь многокомпенентным отходом производства, все же содержит еще целый спектр различных веществ, способных к миграции в сопредельные среды из материалов для дорожного строительства. В случае применения шлама в дорожных одеждах (рис.1), при условии соблюдения всех стандартов, это, прежде всего вымывание, происходящее во время контакта дорожного полотна с атмосферными осадками и талыми водами [7].

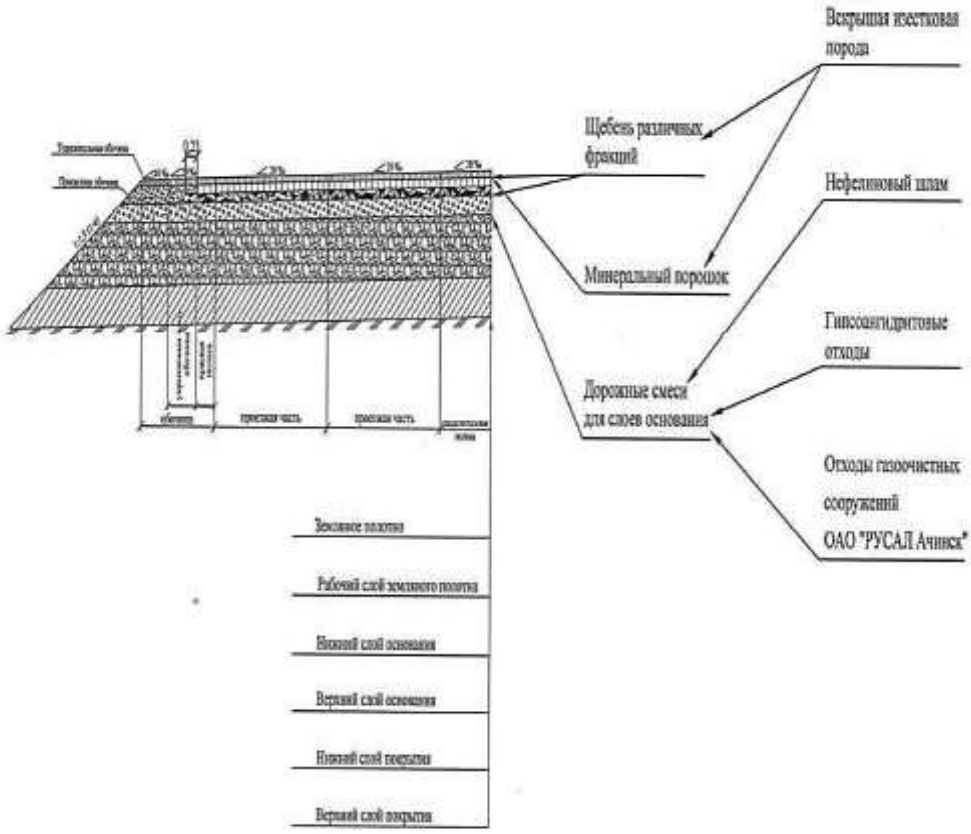


Рисунок 1. Схема использования нефелинового шлама для строительства дорожных одежд

Целью настоящих исследований являлось выявление возможного влияния использования нефелинового шлама в дорожных одеждах на экологическое состояние прилегающих территорий.

Так как вычленить влияние материалов дорожного строительства на ухудшение экологической обстановки, на фоне транспортной нагрузки и других, действующих вблизи крупных городов антропогенных факторов, не представляется возможным, для опытно-экспериментальных полевых работ выбраны два участка одной автотрассы (рис 2).

Первый участок был построен по технологии, применяемой ООО «ДПМК Ачинская», с использованием для устройства основания дорожной щебеночно-нефелиновой смеси и располагался вдоль автотрассы г. Красноярск – г. Железногорск в районе г. Сосновоборска. Второй участок для исследований был принят в качестве контрольного на

этой же автотрассе в 10 км ближе к г. Железногорск. Там устройство основания дорожных одежд было выполнено щебнем по методу «заклинки» без применения нефелинового шлама.

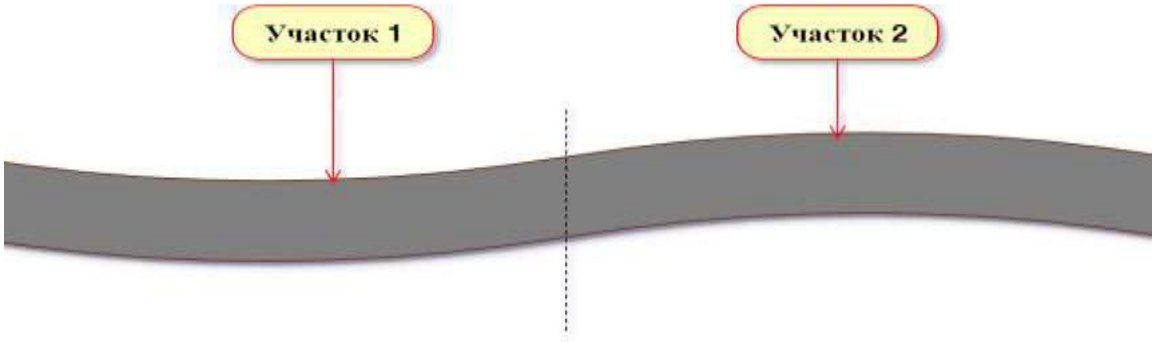


Рисунок 2. Схема расположения опытных участков на трассе Красноярск – Железногорск:
1 –участок дороги, построенный с использованием нефелинового шлама;
2 – участок дороги, построенной без применения шлама

Отбор почвенных образцов на пробных опытных площадках проводился с учетом вертикальной структуры почвенного слоя, а также эдафических и орографических условий местности. Пробные площадки намечались по координатной сетке с расстояния от дорожного полотна 0, 5, 10, 50, 100 м. Глубину скважин на нулевой и пятиметровой отметке от автодороги увеличивали до 90 см. Фоновую скважину отбирали на расстоянии 150 м от автодороги с учетом рекомендаций [2].

Проведенные ранее исследования показали, что нефелиновый шлам ОАО «РУСАЛ Ачинск» имеет сильнощелочную среду (pH =10,5–11,0), что могло бы обуславливать изменение pH почв в непосредственной близости к автодороге, построенной с применением нефелинового шлама. Изменения pH водной вытяжки почвенных образцов придорожной полосы показали, что вблизи автодороги в районе г. Сосновоборск, построенной с применением щебеночного основания, укрепленного нефелиновым шламом АО «РУСАЛ Ачинск», показатели pH на расстоянии от автодороги на 5-100 м колеблются от 8,2 до 8,8 ед. При этом значение pH для фоновой пробы, отобранной на расстоянии 150 м от автодороги, тоже имело щелочную реакцию водной вытяжки почвы с данного участка (8,5 pH). Что уже позволяет сделать вывод, что применение нефелинового шлама при реконструкции автодороги на участке в районе г. Сосновоборск заметно не повлияло на изменение pH.

Характер изменения pH почвы, отобранной у дорожной полосы в районе г.Железногорск и имеющей щебеночное основание дорожной одежды без применения нефелинового шлама, построенного по методу «заклинки», показал, что в пределах от 10 до 50 м почва имела высоко щелочную реакцию среды от 8,3 до 9,4 pH. Это обусловлено в основном техногенным изменением почв близлежащими промышленными объектами.

Учитывая, что основным минеральным соединением в нефелиновом шламе является двухкальциевый силикат (до 85%), считалось целесообразным оценить содержание кальция в почве придорожной полосы. Изменение содержания кальция в почве на анализируемых участках автодороги с основанием, построенным с нефелиновым шламом и без шлама, имело аналогичный характер на расстоянии автодороги от 5 до 100 м (рис. 3). При этом на расстоянии от автодороги 5 и 10 м содержание кальция было наиболее высоким (от 5,12 до 6,79 ммоль/100г). На расстоянии 50 м наблюдалось снижение содержания кальция до значения 2,9 ммоль /100 г, что оказалось даже ниже значения фоновой пробы.

Содержание обменного калия в почве анализируемых участков независимо от того, применялся в устройстве основания нефелиновый шлам или только щебеночно-песчаная смесь, имело очень высокое значение, и только на расстоянии 100 м и более становилась близкой к значению фоновой пробы

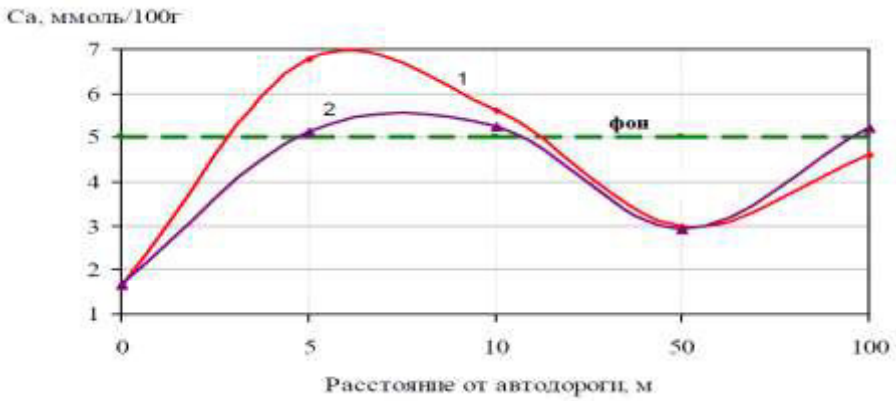


Рисунок 3. Изменение содержания подвижного кальция в почве придорожной полосы: 1 – для участка дороги, построенной с использованием нефелинового шлама; 2 – для участка дороги, построенной без использования шлама

Испытаниями проб почвы, отобранной на значительном (более 150 м) удалении от придорожной полосы доказано, что содержание обменного алюминия, тоже являющегося компонентом шлама, в почве анализируемых участков находилось на очень низком уровне (менее 0,5 мг/кг). При этом использование нефелинового шлама в устройстве основания дорожных одежд не влияло на его содержание в почве на всех точках отбора от 0 до 150 м от дорожного полотна.

Одновременно с проведением химического анализа данные пробы почвы с придорожных полос были оценены также методом биотестирования с применением тест-культур и выполнена экотоксикологическая оценка нефелинового шлама по таким тест-функциям, как всхожесть семян и длина корней тест-растений (Lepidium sativum L. и Triticum vulgare L.). По результатам исследований отмечено, что на расстоянии до 10 м от дорожного полотна автотрассы наблюдается достоверное угнетение жизненных функций тест-растений таких, как энергия прорастания, всхожесть семян, длины проростков и корешков, обусловленных воздействием автотранспорта.

Использование нефелинового шлама при строительстве дорожного полотна автотрассы в районе г. Сосновоборск не оказало дополнительного отрицательного воздействия на почвенный слой, о чем свидетельствует проведенный сравнительный химический анализ и анализ индексов фитотоксичности (ИФТ) тест-культур двух районов исследований. Так, разница по ИФТ среднее между районами исследований, рассчитанных по тест-параметрам растений практически отсутствует и составляет для *Lepidium sativum L.* 0,9-3,2 единицы, а для *Triticum vulgare L.* - 0,8-5,9 единицы. Результаты исследований по токсичности изучаемых тест-объектов показали, что почвенный слой в обоих районах участков автодорог на расстоянии 5 и 10 м от дорожного полотна отнесен к категории «умеренная токсичность», на расстоянии 50 и 100 м – к категории «не токсично». Таким образом, проведенная эколоксикологическая оценка аналогично с химическими исследованиями не показала заметного влияния шлама на прилегающие территории.

Так как токсичность почвенных образцов, взятых на двух различных участках одной и той же дороги, построенных с использованием нефелинового шлама и без него, оказалась практически одинаковой, то можно сделать вывод, что она обусловлена лишь влиянием транспорта и дорожной инфраструктуры, а также промышленным загрязнением, источником которого являются предприятия близлежащих городов

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Столбоушкин, А.Ю. Ресурсосберегающая комплексная переработка минерального техногенного сырья в производстве строительных материалов / А.Ю. Столбоушкин, Г.И. Бердов // Известия вузов. Строительство. - 2011.-№1.- С. 46-53.

2. Юдина Е. В. Эколого-гигиеническая оценка использования нефтешламовых отходов для дорожного строительства в условиях Нижнего Поволжья: дис.канд. биол.наук : 03.00.16 - Волгоград, 2001.- 129 с.

3. Басова И. А. Анализ и оценка загрязнения почв горнопромышленных регионов на основе структурного моделирования: дис.докт.техн.наук: 25.00.36 – Тула, 2001. – 348 с.
4. Тарнаруцкий, Г.М. Вяжущие на основе шлаков доменного ферромарганца для дорожного строительства / Г.М.Тарнаруцкий, Л.М.Хромова, Н.П.Ботнарева, А.С.Пополов // Тр.Союздор НИИ.- М., 1979.- Вып.№24.- С. 63-67.
5. Юдина, Л.В. Активированные золошлаковые смеси в основаниях дорожных одежд / Л.В.Юдина, В.В.Турчин, П.П.Гедеонов // Экология и ресурсосбережение. - Ижевск, ИжГТУ.- 1995.-Вып. №2.- С. 9-24.
6. Степанец, В.Г. Строительство оснований дорожных одежд с применением местных материалов и отходов промышленности / В.Г. Степанец, А.В. Герасимов, Н.В. Герасимова // Сб. трудов Совершенствование технологий строительства и ремонта дорог в условиях Сибири» - Омск, 2010. – С. 47-56.
7. Лютенко, А.О. Анализ микроструктуры алюмосиликатного сырья с позиции применения его в дорожном строительстве / А.О.Лютенко, В.В.Строкова, М.С.Лебедев // Вестник БГТУ им.В.Г. Шухова.- 2011.-№2.- С.33-38.

УДК 630.23

ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ НА ТЕРРИТОРИИ АПШЕРОНСКОГО РАЙОНА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

[1,2] Н.В. Примаков, канд. с.-х. наук
[1] Г.В. Гречихин, студент
[1] Кубанский государственный университет
[2] Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина

Аннотация. На территории Краснодарского края ежегодно по природным и антропогенным причинам выводятся из покрытых лесными культурами земель большие площади. Исследования проводились на территории государственного природного заказника Камышанова поляна. Целью исследований являлось изучение хода естественного возобновления древесных пород на участках подверженных выборочными рубками. Существует несколько методов лесовосстановления. Основным достоинством естественного возобновления является его малые экономические затраты, а зачастую их полное отсутствие В результате исследований было установлено что, более высокие показатели естественного лесовозобновления отмечены у пихты кавказской, что объясняется наличием большего количества семенных деревьев на участке исследований, которые способствовали лучшему обсеменению лесных земель.

Ключевые слова: лесовосстановление, древесная порода, выборочные рубки, состав, бонитет, экологическое состояние.

На территории Краснодарского края ежегодно по природным и антропогенным причинам выводятся из покрытых лесными культурами земель большие площади. Сумма ущерба, нанесенная нарушениями лесного законодательства по итогам 2019 г. для Краснодарского края, рассчитанная в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 8 мая 2007 года № 273 «Об исчислении размера вреда, причиненного лесам вследствие нарушения лесного законодательства, составила 483, млн. руб, в том числе от незаконных рубок 274 млн. руб. [1]. Гибель леса является большой проблемой, ведь он играет важную роль, как в жизни людей, так и в природе, защищает земли от развития деградационных процессов. В связи с этим важной задачей является восстановление лесных экосистем.

Лесовозобновление земель может осуществляться несколькими методами: естественное, искусственное, комбинированное[2]. Каждый из этих методов имеет свои достоинства и недостатки. Главным достоинством естественного возобновления является его малые экономические затраты, а зачастую их полное отсутствие. Минимизация или не вмешательство в процесс восстановление со стороны человека. Одним из существенных приемов содействию естественного возобновления является оставление семенных деревьев

при проведении рубок главного пользования.

Объект исследования расположен в Апшеронском район Краснодарского края (рис.1). Государственный природный заказник Камышанова поляна.

Целью наших исследований являлось изучение хода естественного возобновления древесных пород на участках пройденных выборочными рубками на территории Апшеронского района Краснодарского края. Рубки проводились в период 60-70 годов прошлого века. В результате проведения рубок часть площадей смогли восстановиться, другая же часть представляет собой послелесные поляны.

При этом использовались следующие методики: на всех местах расположения исследований в лесных фитоценозах закладывались временные пробные площадки тренировочного вида, ориентируясь на ОСТ 56-69-83[3]. Пробную площадь закладывают исходя из требования наличия на ней не менее 200 деревьев основной породы. По данным таксации определяли: происхождение главных и встречающихся пород, их средние высоты и диаметры, количество стволов, вид лесных насаждений, бонитет, состав насаждений, мощность лесной подстилки, отдельно учитывалось естественное возобновление. Для изучения естественного возобновления древесных пород на каждой пробной площади закладывалось не менее 10 учетных площадок 2х2 м[4].

Рисунок 1 - Район исследований в Апшеронском район Краснодарского края

При проведении исследований в лесных экосистемах была заложена пробная площадь 530 м^2 (ширина – 53 м, длина 100 м). Определен состав насаждений – 4Пк 3Го 2Бкв 1Кло. Средние характеристики насаждения: высота-23,37 м, диаметр -27,65 см, бонитет-III, экологическое состояние-3. Некоторые таксационные характеристики древесных пород в исследуемом насаждении представлены (табл. 1).

Таблица 1

Некоторые таксационные характеристики древесных пород в исследуемых насаждениях

Древесная порода	Высота, м	Диаметр,см	Бонитет	Экологич. состояние
Пихта кавказская	26,2	32,6	III	3
Граб обыкновенный	19,9	17,3	IV	2
Бук восточный	22,6	24,2	IV	3
Клён остролистный	25,9	37,2	IV	3

Из данных таблицы следует, что лучшими показателями по высоте (26,2 и 25,9 м) и диаметру (32,6 и 37,2 см) обладает пихта кавказская и клен остролистный. У пихты кавказской отмечается более высокий II бонитет. Хорошее экологическое состояние отмечается у граба обыкновенного 2. Распределение древесных пород при учете естественного возобновления представлено (табл. 2).

Таблица 2

Распределение древесных пород при учете естественного возобновления

Высота, м	Количество возобновления древесно-кустарниковых растений, штук на га											
	Благонадёжный				Сомнительный				Неблагонадёжный			
	одиночный		групповой		одиночный		групповой		одиночный		групповой	
	В окне	Под кроной	В окне	Под кроной	В окне	Под кроной	В окне	Под кроной	В окне	Под кроной	В окне	Под кроной
Пихта кавказская (127)												
0-5	1	2	8	105		3	1	3		1		3
Клён остролистный (24)												
0-5	1			3		1	4	9			4	2
Бук восточный (2)												
0-5							2					
Шиповник (1)												
0-5					1							

Как следует из таблицы естественное возобновление на пробной площади происходило не равномерно для разных видов древесно-кустарниковых растений. При исследованиях было учтено: пихты кавказской-127 шт; клена остролистного-24; бука восточного-2 и шиповника-1. При этом проводилась оценка возобновления в окне, под кроной, а также групповое и одиночное расположение растений. Наибольшее количество благонадежного возобновления отмечено в группе под кроной деревьев пихты кавказской-105 шт.

Таким образом, более высокие показатели естественного лесовозобновления отмечены у пихты кавказской, что объясняется наличием большего количества семенных деревьев на данном участке, которые способствовали лучшему обсеменению лесных земель.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О состоянии природопользования и об охране окружающей среды Краснодарского края в 2018 году: доклад/Краснодар 2019г. – 548 с.

2. Мелехов И.С. Лесоведение: учеб. / И.С. Мелехов.- М.: Лесная промышленность, 1980. – 406 с.

3. ОСТ 56-69-83. Пробные площади лесоустроительные. Метод закладки. - М., 1983. - 60 с.

4. Примаков Н.В., Гвоздецкая С.В. Методика проведения практик в лесных фитоценозах. В сборнике: Материалы II Всероссийской научно-практической конференции – Теория и методика проведения практик по географическим дисциплинам КГУ. Краснодар 2017. С 17-21.

УДК 631.472.51

ЛЕСНАЯ ПОДСТИЛКА ОСНОВНОЙ ЭЛЕМЕНТ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ

[1, 2] Н.В. Примаков, доц., канд. с.-х. наук
[1] А.М. Авилова, студент
[1] Кубанский государственный университет
[2] Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина

Аннотация. Лесная подстилка является важным элементом лесных экосистем. В работе рассматривается роль лесной подстилки в лесных экосистемах, определение ее свойств, функций, характеристик в зависимости от типа и назначения насаждений. Объектом исследований являются насаждения Ботанического сада им. И.С. Косенко Кубанского государственного аграрного университета. Средняя мощность лесной подстилки на исследуемых участках варьируется от 1.15 до 2.52 см. Наибольшие значения наблюдаются в смешанном дубово-кленовом насаждении, что составляет 2.52 см. Это обуславливается в первую очередь более высокими таксационными характеристиками, более возрастным насаждением и меньшей рекреационной нагрузкой на данный вариант исследований.

Ключевые слова: лесная подстилка, мощность, лесная экосистема, состав насаждения, таксационные характеристики, рекреанты.

Лесная подстилка является важным элементом лесных экосистем. Изменение свойств лесной подстилки наблюдается при воздействии на нее рекреантов на объектах лесных экосистем, в случае высокой или не контролируемой нагрузки. Нерегулируемое посещение леса приводит к уничтожению лесной подстилки, травяного покрова, подроста, а со временем ведет к распаду древостоя. [1].

Целью работы является изучение роли лесной подстилки в лесных экосистемах, определение ее свойств, функций, характеристик в зависимости от типа и назначения насаждений.

Исследования проводились по общепринятым методикам и рекомендациям. [2;3]. Для исследований выбирались насаждения, занимающие большие площади на объектах озеленения. Составлялись таблицы для каждого насаждения, в которых фиксировались некоторые таксационные характеристики: происхождение, высота, диаметр и др. Мощность лесной подстилки определялась по методу А.А. Молчанова. На две опоры укладывалась метровая рейка в горизонтальном положении, и через каждые 10 см определялось расстояние от рейки до поверхности подстилки. Затем подстилка удалялась, и в тех же точках производился повторный замер, теперь уже от рейки до почвы. Разность замеров в каждой точке, и даёт нам мощность слоя подстилки (повторность десятикратная).

В качестве объекта исследований был выбран Ботанический сад им. И.С. Косенко Кубанского государственного аграрного университета. Расположен по улице Калинина 13, между улицами Красных Партизан, Баумана, академика Трубилина и Кубанским государственным аграрным университетом.

В процессе исследования были заложены три пробные площади в Ботаническом саду им. Косенко. Пробная площади №1 представлена чистым насаждением сосны обыкновенной состав 10 Со, на пробной площади №2 насаждение березы повислой состав 10 Бп, а пробная площадь №3 представлена смешанным насаждением дуба черешчатого и клена полевого 9Дч1Клп (рис 1.). Размер ПП1 140х62 м, количество деревьев – 110. Размер ПП2 – 110х80 м, 128 деревьев. Размер ПП3 134х30 м, 167 деревьев. Некоторые таксационные характеристики насаждений на пробных площадях представлены в (табл. 1).

Рисунок 1 – Пробная площадь №3 в дубово-кленовом насаждении.

Таблица 1

Характеристика некоторых таксационных показателей на пробных площадях

Древесная порода	Среднее значение	
	Высота, м	Диаметр, см
Сосна обыкновенная Pinus sylvestris, L	7,6	35,5
Береза повислая Betula pendula, R	7,7	29,6
Дуб черешчатый Quercus robur, L	11,8	36,3

Одним из основных показателей лесной подстилки является её мощность, которая позволяет оценивать скорость ее накопления, разложения и устойчивости насаждения к рекреационным нагрузкам. Основными составлявшими лесной подстилки являются листья, части хвои, веток, шишек, растения живого напочвенного покрова, кора и др. элементы. Основные характеристики лесной подстилки на пробных площадях ботанического сада им. Косенко представлены в (табл. 2).

Таблица 2

Основные характеристики лесной подстилки на пробных площадях ботанического сада им. Косенко

Древесная порода	Мощности лесной подстилки, см	Степень покрытия, %	Состав лесной подстилки
Сосна обыкновенная Pinus sylvestris, L	1,15	32	Листья, сухая трава, части шишек, веточек, хвоинок
Береза повислая Betula pendula, R	1,08	74	Живой напочвенный покров, листья, части веточек
Дуб черешчатый Quercus robur, L	2,52	91	Листья, части веточек, желуди

Как следует из таблицы, средняя мощность лесной подстилки на исследуемых участках варьируется от 1.15 до 2.52 см. Наибольшие значения наблюдаются в смешанном дубово-кленовом насаждении, что составляет 2,52 см. Это обуславливается в первую очередь более высокими таксационными характеристиками, более возрастным насаждением и меньшей рекреационной нагрузкой на данный вариант исследований.

Таким образом, на накопление в насаждении лесной подстилки оказывает влияние: состава и структура фитоценоза, возраст древостоев, рекреационная нагрузка, состав опада и скорость его разложения, таксационные характеристики насаждения и др.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ланина В.В., Казанская Н.С. Охрана и повышение устойчивости лесопарковых насаждений // Лесное хозяйство. 1973. -№ 4. - с. 42-47.

2. ОСТ 56-69-83. Пробные площади лесоустроительные. Метод закладки. - М., 1983. - 60 с.
3. Примаков Н.В., Гвоздецкая С.В. Методика проведения практик в лесных фитоценозах. В сборнике: Материалы II Всероссийской научно-практической конференции – Теория и методика проведения практик по географическим дисциплинам КГУ. Краснодар 2017. С 17-21.

УДК 504.7.05(571.52)

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ В РЕСПУБЛИКЕ ТЫВЕ

О.А. Рожкова, Д.С. Саая
Омский государственный аграрный университет (Университетский колледж агробизнеса)

Аннотация. В статье приведен анализ результатов мониторинговых наблюдений за основными веществами, загрязняющими атмосферу, поверхностные воды, а также анализ состояния земельных ресурсов республики.

Ключевые слова: Республика Тыва, окружающая среда, водные ресурсы, атмосфера, земельные ресурсы, загрязняющие вещества, ПДК.

В составе Российской Федерации Республика Тыва является уникальным в природном отношении местом. Республика Тыва расположена в географическом центре Азии на юге Восточной Сибири. Её географическое положение на стыке восточно-сибирских таёжных и центрально-азиатских полупустынных ландшафтов определяет всё богатство её флоры и фауны. Вся Тыва является своего рода большим природным заповедником. Даже в настоящее время Тыва во многом сохранила свой особый несколько старинный уклад и облик. Бескрайняя тайга, уникальные водоёмы, более 90 % территории представляет собой охотничьи угодья, где обитают многие виды редких животных и птиц. И именно поэтому в последнее время довольно остро стоит вопрос о том, как наиболее рационально совместить уникальные природные богатства и ускоренное промышленное развитие республики, не утратив и не нарушив эту самую уникальность.

Целью данной работы является комплексная оценка экологической обстановки Республики Тувы. Таким образом объектом исследования является окружающая среда Республики Тыва; к предмету исследования относится качество окружающей среды Тувы. Экологическую обстановку исследуемого района можно рассматривать и оценивать по нескольким параметрам: атмосферный воздух, водные и земельные ресурсы, следовательно, к основным задачам исследования можно отнести:

– анализ результатов мониторинговых наблюдений за основными загрязняющими атмосферу веществами, отходящими от стационарных источников, в период с 2000 года и выявление тенденции к ухудшению или улучшению качества атмосферного воздуха на территории республики;

– анализ результатов мониторинговых наблюдений за основными загрязняющими поверхностные водные объекты веществами, оценка водных ресурсов территории, с учётом нагрузки на них от объектов промышленности и выявление тенденции к ухудшению или улучшению качества воды в поверхностных водных объектах;

– анализ мониторинга состояния земель, оценка и прогноз состояния земель по развитию и распространению негативных процессов.

Для реализации поставленной цели, необходимо выполнить анализ результатов мониторинга в период с 2000 по 2017 год, изучить Государственные доклады о состоянии и об охране окружающей среды Республики Тыва за этот же период.

Основными загрязнителями водных ресурсов на территории Тувы в последние годы являются являются ООО "Угольная компания "Межегейуголь", ООО «Водопроводно-канализационные системы», г.Кызыл, муниципальное унитарное предприятие "Водоканал г. Шагонара" и ОАО «Кызылская ТЭЦ» и некоторые другие предприятия, доля которых в

загрязнении водных объектов менее 1%. Проанализировав объемы сбросов загрязненных сточных вод и количество сбрасываемых загрязняющих веществ в период с 2000 года, можно сделать вывод о том, что эти показатели за рассмотренный период наблюдений от года к году изменяются не более чем на 12% как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения объёмов сбросов и масс загрязняющих веществ, сбрасываемых с этими стоками. Эти колебания можно объяснить изменениями объемов производства в республике. Объем сточных вод, требующий очистки составляет ежегодно примерно 11 млн.м^3, в последние несколько лет наблюдается незначительное увеличение этого объёма, примерно на 0,5%, в основном за счет увеличения объема шахтно-рудничных вод ООО "Угольная компания "Межегейуголь".

Именно количественный и качественный состав сточных вод этих предприятий определяет состав и количество загрязняющих веществ, поступающих в итоге в реку Енисей. Основными загрязняющими веществами от этих предприятий за весь период наблюдений являются: нитраты, ХПК, взвешенные вещества, сухой остаток, соединения азота, фосфаты, хлориды, фенолы, СПАВ, ионы металлов таких как медь, цинк, железо. Среднегодовые концентрации азота аммонийного и нитритного за весь рассматриваемый период повсеместно не превышают значений ПДК. Загрязнение воды фенолами в период начиная с 2000 года находится примерно на одном уровне и составляет 2 - 3 ПДК. Среднегодовые концентрации ХПК составляют 10,5 - 15,7 мг/дм3. Содержание нефтепродуктов в природных водах несколько увеличилось в последние годы, но среднегодовые концентрации не превышают ПДК и составляют примерно 0-0,02 мг/дм^3. Среднегодовые концентрации взвешенных веществ в основном остаются на одном уровне и составляют 5,0 мг/дм^3.

Содержание в речной воде ионов металлов (медь, цинк, железо) существенно также не меняется с течением времени. Среднегодовые концентрации меди сохраняются на уровне 1 - 3 ПДК 0,001 - 0,003 мг/дм^3. Максимальная концентрация ионов меди (3 ПДК) зафиксирована в р. Енисей в 2017 году. Среднегодовые концентрации ионов цинка не превышают ПДК, концентрации незначительно постепенно увеличивается и составляет 0,001 - 0,010 мг/дм^3. По содержанию железа общего среднегодовые концентрации составляют 0,05 - 0,144 мг/дм^3 или 0,5 - 1,44 ПДК. Концентрации ионов марганца остаются практически на одинаковых уровнях 0,001 - 0,029 мг/дм^3 (0,1 - 2,9 ПДК) максимальная концентрация в 2017 году отмечена в р. Б. Енисей (г. Кызыл) - 2,7 ПДК. Содержание алюминия определялось на посту наблюдений р. Енисей и составила 0,22 мг/дм^3. Ядохимикатов за весь рассмотренный период наблюдений в речных водах не обнаружено.

Таким образом, за весь исследуемый период вода поверхностных водных объектов на территории республики характеризуется как "загрязненная" и "очень загрязненная" (3 класс разряд "А" и 3 класс разряд "Б")

Для улучшения качества сбрасываемых сточных вод и как следствие сохранение качества воды в поверхностных водных объектах необходимо обеспечение следующих мер:

- ведение мониторинга водных объектов;
- строительство дополнительных очистных сооружений;
- контроль за качеством сбрасываемых сточных вод и регулярное проведение лабораторных анализов;
- проведение мероприятий по очистке водоохранных зон;
- применением оборотного водоснабжения в отдельных отраслях промышленности;
- очистка промышленных стоков в прудах-отстойниках.

Острой проблемой остается загрязнение воздушного бассейна Республики Тувы, а особенно столицы Республики Тыва - г. Кызыла. В зимний период эта проблема стоит наиболее остро. На территории Тувы значительной проблемой является недостаточно развитая сеть наблюдательных постов, наблюдения за состоянием атмосферного воздуха проводятся только в г. Кызыле на 3-х стационарных постах лаборатории по мониторингу загрязнения атмосферного воздуха Тувинского ЦГМС. Основные источники загрязнения

атмосферного воздуха Республики Тыва – это предприятия энергетики, промышленные и коммунальные котельные, автотранспорт, а также печное отопление. За весь рассмотренный период, начиная с 2000 года наблюдается устойчивая равномерная тенденция на уменьшение количества выбросов в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных источников. К 2017 году наблюдается снижение массы выбросов примерно на 26%. Улавливание и обезвреживание загрязняющих атмосферу веществ от общего количества загрязняющих веществ составляет в среднем за весь период исследования 53,5%. Утилизация загрязняющих веществ не проводится. От общего количества выбросов твёрдые загрязняющие вещества составляют около 39%, а жидкие и газообразные соответственно – 61%. В общем объеме жидких и газообразных выбросов процентное соотношение выбросов распределилось следующим образом: диоксид серы – 19,5%, оксиды азота (в пересчете на NO_2) – 9%, оксид углерода 71,2%, углеводороды (без летучих органических соединений) – 0,11%, летучие органические соединения – 0,1%. За весь исследуемый период количество выбросов диоксида серы снизилось на 10%, оксида углерода снизилось также на 10%, оксида азота увеличилось на 20%, углеводородов увеличилось в 2 раза, летучих органических соединений увеличилось в 2,5 раза.

В соответствии с данными государственной статистической отчетности площадь земельного фонда Республики Тыва на 1 января 2018 г. составляет 16860,4 тыс. га. Большая часть земель республики отнесена к категории земель лесного фонда (64,5 процента), на земли сельскохозяйственного назначения приходится около 19,9 процента площади республики. За последние 5 лет изменений в структуре земель особо охраняемых территорий не выявлено. Почвы сельскохозяйственных угодий реперных участков с незначительным уровнем загрязнения тяжелых металлов пригодны для выращивания на них экологически чистой продукции. Для повышения плодородия почв и получения планируемых урожаев необходимо вносить органические и минеральные удобрения, для получения стабильных урожаев сельскохозяйственных культур проводить агрохимические, почвозащитные, агротехнические, фитосанитарные мероприятия. Республика Тыва отличается развитой сетью особо охраняемых природных территорий, площадь которых составляет 1463177,8 га или 8,67% площади республики (2 заповедника - 657082,4 га, 16 заказников - 775415 га и 15 памятников природы - 30680,4 га).

Экологическая обстановка в Республике Тыва в общем отражает тенденции, характерные в целом для всей страны, но при этом имеет и свою региональную специфику. В настоящее время экологическая обстановка республики имеет ряд присущих только ей экологических и социальных особенностей. Гнездовой характер расселения населения Республики Тыва и высокая концентрация размещения техногенных и природно-антропогенных комплексов (около половины населения республики 51,4% и 51 % выбросов в окружающую среду приходится на г. Кызыл и пос. Каа-Хем), что обуславливает эпицентрическое распространение вредных выбросов.

Экономический рост, реализация национальных инвестиционных проектов, рост социально-экономического благополучия граждан непременно приведут к увеличению нагрузки на окружающую среду, вызвав увеличение потребления природных ресурсов. Прогноз состояния окружающей среды указывает на необходимость принятия мер по рациональному природопользованию, что позволит нормализовать экологическую обстановку на территории Республики Тыва.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Республики Тыва в 2011 году;
2. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Республики Тыва в 2012 году;
3. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Республики Тыва в 2013 году;
4. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Республики Тыва в 2014 году;
5. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Республики Тыва в 2015 году;
6. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Республики Тыва в 2016 году;
7. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Республики Тыва в 2017 году.

УДК 635.152/631.53.01

ПРИЕМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ БИОМАССЫ ПРИ ПРОРАЩИВАНИИ СЕМЯН РЕДИСА

О.В. Романова, канд. с.-х. наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет

Аннотация. В работе приводится оценка экологически безопасных приемов при проращивании семян редиса. Отмечается возможность использования замачивания семян перед посевом в 8% растворе поваренной соли. Такой метод позволит улучшить качество продукции и снизить грибковую обсемененность продукта.

Ключевые слова: редис, биомасса, энергия прорастания, всхожесть, экологически безопасные продукты, проростки, микрозелень.

В последние десятилетия остро встает вопрос в обеспечении населения качественными и биологически здоровыми продуктами питания.

Расширение ассортимента качественно новых биологически активных и экологически безопасных продуктов, позволит повысить качество жизни жителей, прежде всего городов. Не секрет, что за последние несколько лет город Красноярск признан одним из самых загрязненных городов России. В обиход прочно вошло словосочетание «черное небо» (Романова, 2018).

Новая категория функциональной органической продукции это продукты в сыром виде, к таковым, например, относятся проростки и микрозелень. В нашей стране это направление достаточно мало изучено, хотя выращивание этих продуктов набирает все большую популярность.

Основная польза пророщенных семян заключается в том, что в процессе прорастания активизируются все полезные вещества. Проростки являются легко получаемым и дешевым естественным источником витаминов, минеральных веществ, ферментов и аминокислот. К тому же в отличие от сухих семян в проростках все эти вещества находятся в наиболее доступном для организма виде (Иванова, 2016).

Целью настоящей работы являлось оценить приемы получения экологически безопасной биомассы при проращивании семян редиса.

При достижении цели были рассмотрены варианты предпосевной обработки семян и дана оценка качеству полученной продукции.

Семена редиса, предназначенные для проращивания, можно выбрать в специализированных магазинах. Как правило, они подобраны специально для этой цели. При соблюдении условий хранения и использования можно получать микрозелень в течение всего года. Проростки редиса содержат в 29 раз больше витамина С (29 мг по сравнению с 1 мг) и в 3 раза больше витамина А (391 МЕ по сравнению с 126 МЕ), чем молоко. Также содержат в 10 раз больше кальция (51 мг против 5 мг), чем картофель, и больше витамина С, чем ананас. Витамин А, тиамин, рибофлавин, пантотеновая кислота, кальций, железо и медь; очень хороший источник витамина С, ниацина, витамина В6, фолиевой кислоты, магния, фосфора и марганца. Хороший источник белка (Иванова, 2016).

Для выращивания проростков были взяты семена редиса, изготовленные фирмой ООО «Амальгама», Россия, г. Ижевск и предназначенные специально для получения зеленой биомассы. На этикетке даны рекомендации для проращивания в которых указывается, что необходимо насыпать семена на дно банки, промыть через марлю или сито, замочить на 6-12 часов, проращивать на микрозелень 3-7 дней.

Предпосевное протравливание семян является необходимой манипуляцией при выращивании любых сельскохозяйственных растений. Ведь с больными семенами чаще всего передаются многие заболевания овощных и других культур. В тоже время применение химических средств защиты может пагубно сказаться на готовой продукции.

В опыте применялось два вида обработки семян. Первый вариант без дополнительной обработки и проращивание с использованием отстоянной водопроводной воды (контроль).

В качестве второго варианта проращивания, семена перед закладкой на проращивание два часа замачивались в 8% растворе поваренной соли (8% NaCl). Известно, что солевой раствор с концентрацией 7-8% способен бороться с рядом бактерий, а так же воздействовать на споры грибов. Такой способ предпосевной обработки является экологически безопасным с точки зрения получения готовой продукции.

Семена после обработки высевали в пластиковые контейнеры с фильтровальной бумагой по 30 штук в трехкратной повторности и заливали отстоянной водопроводной водой. Полив осуществлялся по мере подсыхания. Растения выращивали в лаборатории при температуре 24^{o}C.

На третий день определялась энергия прорастания семян, на шестой день всхожесть (ГОСТ 12038-84 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести). На десятый день оценивали качественные показатели проростков. При оценке влияния способов обработки использовали следующие показатели: длина корня (см); длина побега (см); сырой вес (г), сухой вес (г).

Биометрическая обработка результатов проводилась при помощи программы Microsoft Excel 2007.

При определении влияния обработки солевым раствором на энергию прорастания и всхожесть семян редиса были получены следующие результаты.

Таблица 1

Всхожесть и энергия прорастания семян редиса

Опытная группа	Энергия прорастания	Всхожесть
	%	%
Контроль	77,7	78,8
8% NaCl	84,44	85,55

Полученные данные показывают, что энергия прорастания семян редиса была не достоверно выше в среднем на 6,74 % в образце с применением обработки солевым раствором (F4,5 <F критическое 7,7). Всхожесть семян также на 6,75 % была не достоверно выше в образце с солевым раствором (F2,57 <F критическое 7,7).

Так как проростки семян редиса этого возраста уже можно употреблять в пищу, следует отметить их внешнее состояние. В образце после обработки солевым раствором проростки выглядели более привлекательно. Кроме того, в контрольном образце наблюдалось развитие плесневых грибов, что может быть связано с наличием спор на не обработанных семенах. В варианте с обработкой проявилась фунгицидная активность соли.

В работе З.П. Подкопевой и др. (2013) отмечается положительное влияние на энергию прорастания и всхожесть семян пшеницы и маша при выращивании проростков, гуминовых кислот и минерализованной воды. Тем самым, их применение, как и обработка семян солевым раствором, позволяет управлять процессом проращивания.

Для оценки качественных параметров проростков измеряли длину корня и побега, а так же сырой и сухой вес полученной биомассы.

Таблица 2

Длина корня и длина побега проростков редиса

Опытная группа	Длина корня, см			Длина побега, см		
	x±m	Cv, %	% к контролю	x±m	Cv, %	% к контролю
Контроль	5,38±0,40	68	100	2,64±0,16	55	100
8% NaCl	6,04±0,66	92	112,2	3,86±0,25	55,1	146,2

При употреблении в пищу, могут использоваться все части проростка. Как правило, проростки содержат в несколько раз больше питательных веществ, чем взрослые растения. Полученные данные показывают, что длина корня в образце после обработки семян была

выше в среднем на 0,66 см, чем в контроле. Разница не достоверна (F0,44 <F критическое 3,98).

Длина побега в среднем на 1,22 см так же была выше в варианте после обработки, разница достоверна (F12,12 >F критическое 7,7).

Высокая вариабельность признаков указывает на то, что на их развитие оказывает влияние множество факторов. Корневая система растений развивается полноценно при условии отсутствия ингибирующих агентов в субстрате. Так как в контрольном варианте в некоторых пробах имелись следы спор плесневых грибов, возможно, это повлияло на развитие корней.

Растения в процессе проращивания не получали ни какой дополнительной подкормки. Соответственно вся набранная ими биомасса сформировалась за счет жизненных сил семян. Сырая и сухая масса проростков в среднем была более высокой в варианте после обработки семян на 14,7 % и 33,3 % соответственно (табл. 3)

Таблица 3

Сырая и сухая масса проростков редиса

Опытная группа	Сырая масса проростков, г		Сухая масса проростков, г	
	x±m	% к контролю	x±m	% к контролю
Контроль	3,4±0,4	100	0,6±0,04	100
8% NaCl	3,9±1,3	114,7	0,8±0,06	133,3

Таким образом, обработка семян редиса солевым раствором положительно сказалась на качестве проростков.

В своем опыте мы также попытались применить для замачивания семян редиса при проращивании хвойный экстракт в качестве обеззараживающего и экологически безопасного средства. К сожалению, опыт был не удачным, в результате неправильно подобранной концентрации погибли все семена. В дальнейшем опыты по подбору экологически безопасных вариантов выращивания проростков планируется продолжить.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Романова О.В. Токсичность почв и опада в условиях городской среды // Наука и образование: опыт, проблемы перспективы развития - Международная научно-практической конференции –17-19 апреля 2018. С. 201-205.
2. Иванова М. И., Кашлева А. И., Разин А. Ф. Проростки – функциональная органическая продукция (обзор) // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2016. № 3 (7). С. 19□-29.
3. ГОСТ 12038-84 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести (с Изменениями N 1, 2)» Технические условия. – М.: Издательство стандартов, 2003. – 34 с.
4. Подкопаева З.П., Федотова А.А., Кузина М. В. Проращивание семян зернобобовых культур как перспективное направление в технологии продуктов функционального назначения // Вестник ОРЕЛГИЕТ - №1-Орел, 2013 – С.141-143.

УДК 631.95 : 639.3

АККУМУЛЯЦИЯ КАДМИЯ В ОРГАНАХ РЫБ

К. С. Рявкина, аспирант
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Исследования показали, что повышенное содержание кадмия в воде токсично влияет на органы рыб и других гидробионтов. Уровень концентрации кадмия обладает индивидуальной изменчивостью.

Ключевые слова: рыбоводство, аккумуляция, кадмий.

В настоящее время в мире ежегодно производится и добывается около 145 млн.т.

рыбы и других морепродуктов, в том числе в морях и океанах 90-95 млн. тонн, аквакультуры 48-52 млн. тонн. Большая часть вылова приходится на Исключительную экономическую зону и внутренние воды Российской Федерации. Статистика освоения объёмов общих допустимых уловов показывает, что примерно 40 видов гидробионтов осваиваются более чем на 50-60%, а основной объём добычи приходится на 14-16 видов [1].

В связи с проблемой загрязнения окружающей среды продуктами техногенеза, объектом пристального внимания экологического мониторинга стали тяжелые металлы, попадающие в водоемы со стоками и смывами с территорий промышленных предприятий, сельхозугодий, городов и мелких населенных пунктов. Особый интерес и важное практическое значение имеет изучение экологии рыб как важнейших представителей гидробионтов, играющих значительную роль в водных экосистемах, так как увеличивается загрязнение природных вод территории Российской Федерации. Ответная реакция рыб на качественные изменения среды обитания отчетливо прослеживается на разных уровнях организации − клеточном, организменном, популяционном и зооценотическом [2].

Для эффективного развития рыболовства необходимы комплексные исследования по рациональному использованию биологических ресурсов. В этой связи назрела необходимость изучения степени загрязнения водных экосистем на территории Российской Федерации для оценки биоаккумуляции и негативного влияния токсикантов на организмы гидробионтов. Особую опасность для водных объектов несут тяжелые металлы, т.к. они не имеют свойства растворяться в воде, они способны всего лишь изменить форму своего существования, сохраняясь в ней длительное время, даже после устранения источника загрязнения [2].

Рыбы являются компонентом пищевого рациона населения, поэтому информация о содержании тяжелых металлов в них имеет важное практическое значение, поскольку избыточное содержание металлов в рыбопродуктах, в конечном итоге, отражается на здоровье человека как потребителя продукции [1].

Среди тяжелых металлов кадмий принадлежит к числу приоритетных загрязняющих веществ природных вод суши. Обладая выраженным канцерогенным свойством, кадмий имеет высокий уровень кумуляции в связи с чем возникает реальная угроза неблагоприятного воздействия на биоценозы даже при низких уровнях загрязнения [6].

Кадмий содержится в сточных водах многих промышленных предприятий, особенно свинцово-цинковых и металлообрабатывающих заводов, использующих гальванопокрытие. Он присутствует в фосфорных удобрениях. В воде растворяются сернокислый, хлористый и азотнокислый кадмий, его гидроокиси нерастворимы. Динамика накопления кадмия и его распределение по органам и тканям рыб представляется достаточно важной информацией для оценки степени его токсического действия на организм человека [6].

Наиболее токсичны для рыб и других гидробионтов растворимые соединения кадмия. Уровень ПДК кадмия по нормативам (СанПиН 2.3.2. 560-96; СанПиН 2.3.2.1078-01)- составляет 0,2 мг/кг. Среднесмертельные концентрации кадмия для лосося, форели и карпа в мягкой воде составляют от 0,05 до 0,24 мг/л, экспозиция составляет 96 часов. Соответствующие концентрации для судака, кумжи и щуки примерно в 2 раза, а для окуня и гольяна в 5 раз выше, чем для форели. В жесткой воде токсические концентрации увеличиваются в 20-30 раз, а с повышением температуры, снижением содержания кислорода и pH воды токсичность кадмия усиливается. Хроническое отравление форели, сопровождающееся накоплением кадмия в жабрах, печени и почках до 3-16 мг/кг, наступает при концентрациях более 0,01 мг/л в течение 10-20 недель. Установлен синергизм кадмия и меди, суммирование действия кадмия и цинка, а также уменьшение его концентрации при кулинарной обработке. Количество соединений в органах и тканях рыб зависит от типа питания, возраста и времени года (больше всего накапливаются в летний период), что свидетельствует о постоянном поступлении токсикоэлементов в организм рыб с кормом и водой [2,7].

Кадмий обладает местнораздражающим и резорбтивным действием. При остром отравлении хлористым кадмием обнаруживают гиперплазию и распад респираторного

эпителия жабр, эпидермиса кожи, некробиоз кишечника и проксимальных канальцев почек, гемопоэтической ткани. Хроническая интоксикация выражается замедлением роста, некробиотическими изменениями в жабрах, почках, печени, гемопоэтической ткани, отмечены образование доброкачественной опухоли в почках и деформация позвоночника [1].

Для определения кадмия в воде применяют колориметрический, дитизоновый и атомно-абсорбционный методы, а в рыбе и рыбных продукаxx - атомно-абсорбционную спектрометрию или дробный метод с солями итиокарбаминовой кислоты. Среднее количество кадмия в мышцах промысловых рыб составляет 0,65 мг/кг. Рыбохозяйственная ПДК кадмия в пресных водоемах 0,005 мг/л, в морских - 0,01 мг/л. Допустимые количества в рыбных продуктах 0,1 мг/кг [7].

В Западной Сибири ведется поиск маркеров для прижизненной оценки содержания тяжелых металлов в органах и тканях рыбы [3,4,5].

Поэтому изучение механизмов и закономерностей, определяющих аккумуляцию токсикантов рыбами, представляет интерес, как с точки зрения воздействия накапливаемых веществ на рыб, так и в отношении влияния на человека.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адрианова Т. Г. Изучение накопления свинца и кадмия в организме пресноводных рыб / Т. Г. Адрианова, М. Ф. Джабраилов // X Международная научно-практическая конференция. МЦНС Наука и просвещение. − 2019. − №1. − С.246-248.
2. Беляева А. А. Тяжелые металлы в органах и тканях рыб реки белой / А. А. Беляева, Н. Г. Кутлин // Современные проблемы науки и образования. − 2017. − №6. − С. 3-12.
3. Миллер И. С. Особенности накопления и корреляции тяжелых металлов в чешуе судака Новосибирского водохранилища / И. С. Миллер, Т. В. Коновалова, О. С. Короткевич и др. // Научно-исследовательские публикации: природа, экология и народное хозяйство. − 2015. − №2. − С. 15-19.
4. Миллер И. С. Сопряженность уровня тяжелых металлов в мышцах и костях судака обыкновенного новосибирского водохранилища / И. С. Миллер // Фундаментальные исследования. − 2014. − №9-11. − С. 2469-2473.
5. Рявкина К.С. Соотношение линейного и весового роста у атлантического лосося / К.С. Рявкина // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий. − 2019. − №4. − С. 95-96.
6. Narozhnykh K. N. Cadmium accumulation in soil, fodder, grain, organs and muscle tissue of cattle in West Siberia / K. N. Narozhnykh, T. V. Konovalova, V. L. Petukhov et al. // International Journal of Advanced Biotechnology and Research. − 2016. − Т. 7. − №4. − С. 1758-1764.
7. Петухов В.Л., Желтикова О.А., Желтиков А.И., Короткевич О.С., Камалдинов Е.В., Себежко О.И. Способ определения содержания кадмия в органах и мышечной ткани свиней // Патент на изобретение RUS №2342659. 28.03.2007

УДК 332.2:625.7(470.57)

ВЫБОР ВАРИАНТОВ МАРШРУТОВ ПРОХОЖДЕНИЯ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА ПО ТЕРРИТОРИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

А.З. Сагитов, бакалавр
А.Д. Лукманова, канд. с.-х. наук, доцент
Р.И. Абдульманов, канд. с.-х. наук, доцент
Башкирский государственный аграрный университет

Аннотация. Рассмотрение нескольких вариантов маршрутов прохождения линейного объекта по территории строительства является важной частью составления проекта строительства. В статье рассмотрены предложенные варианты прохождения линии электропередач, выявлены их положительные и отрицательные стороны, сделан выбор, удовлетворяющий всем требованиям качества, удобства и безопасности.

Ключевые слова: линейный объект, вариант прохождения трассы, заповедник, протяженность трассы, линия электропередач.

Линейные объекты, к которым относятся линии электропередач, связи, трубопроводы, автомобильные дороги, железнодорожные линии и другие подобные сооружения отличаются масштабностью, охватывают значительные расстояния, иногда даже в нескольких регионах страны. Согласно Постановлению Правительства РФ «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», в раздел проектной документации на линейные объекты капитального строительства должно входить описание вариантов маршрутов прохождения линейного объекта по территории строительства. Как правило, в проекте необходимо намечать 2-3 варианта целесообразного проложения трассы в полосе местности между начальными и конечными пунктами[3,4].

Проанализируем предусмотренные проектом строительства ВЛ-110 кВ Узян-Байназарово в МР Бурзянский и Белорецкий районы РБ, варианты выбора маршрутов прохождения линейного объекта на территории строительства.

Линейным объектом капитального строительства является ВЛ 110кВ с отпайкой от ВЛ 110кВ «Байназарово - Бурзян». Начальным пунктом линии является ОРУ 110 кВ ПС «Узян», конечным пунктом – вновь устанавливаемая одноцепная ответвительная опора УС110-7 ВЛ 110кВ «Байназарово - Бурзян». Протяженность трассы, проектируемой ВЛ 110кВ составляет 58,240 км. В административном отношении, проектируемая ВЛ 110кВ Узян – Байназарово располагается в Республике Башкортостан, Белорецком и Бурзянском районах. Начало трассы, проектируемой ВЛ 110кВ Узян-Байназарово располагается в с. Узян, окончание в д. Байназарово.

Альтернативные варианты проложения трассы следующие.

Вариант 0 Нулевой вариант предусматривает отказ от реализации проекта строительства ВЛ 110 кВ Узян – Байназарово. При кажущейся экологичности такого решения для территории, нулевой вариант не снимает многочисленных проблем электроснабжения для Бурзянского района, который в настоящий момент имеет электроснабжение по единственной ВЛ. Основным экологическим ущербом от строительства ВЛ является вырубаемая просека.

Вариант 1 (пересечение ООПТ «Природный резерват форели по ключам Большой и Малый Апшак» по кратчайшему пути). Данный вариант предполагает строительство ВЛ 110 кВ по существующей с ПК 436 по ПК 517 просеке в одном коридоре с существующей ВЛ 10 кВ. По данному варианту предусматривается:

- пересечение ООПТ «Природный резерват форели по ключам Большой и Малый Апшак» по кратчайшему пути, параллельно существующей ВЛ 10 кВ и в месте пересечения автодорог Белорецк – Старосубхангулово, ответвление на д. Магадеево (рис. 1);

Рисунок 1 – Участок реализации варианта 1

- установка одной опоры ПБ110-6 на расстоянии 30 метров от ручья Апшак. Установке опоры будет предшествовать бурение скважины для ее установки. Вторая опора П110-6 устанавливается на расстоянии 90 метров от ручья Апшак, между опорой и ручьем находится существующая действующая отсыпанная автодорога на д. Магадеево, в связи с чем все строительно-монтажные работы на участке между указанной автодорогой и ручьем вестись не будут. Сборка опоры будет осуществляться на границе ООПТ. Вырубка деревьев в водоохранной зоне р. Б. Апшак, в соответствии с режимом охраны ООПТ, не предусматривается. Запас древесины в квартале 19 выдел 1 Бельского сельского лесничества Бурзянского лесничества (водоохранная зона водных объектов ООПТ «Природный резерват форели по ключам Большой и Малый Апшак») отсутствует. Площадь на которой предполагается уничтожение или запечатывание почвы, составляет 1,14 м2.

Вариант 2 (пересечение ООПТ «Природный резерват форели по ключам Большой и Малый Апшак» с установкой опор ВЛ 220 кВ).

Данный вариант предусматривает:

- строительство ВЛ 110 кВ по существующей с ПК436 по ПК 517 просеке в одном коридоре с существующей ВЛ 10 кВ;

- пересечение ООПТ «Природный резерват форели по ключам Большой и Малый Апшак» по кратчайшему пути, параллельно существующей ВЛ 10 кВ и в месте пересечения автодорог Белорецк – Старосубхангулово, ответвление на д. Магадеево;

- установку 2 опор ВЛ 220 кВ за границами ООПТ.

Установка проектируемых опор производится за пределами территории ООПТ «Природный резерват форели по ключам Большой и Малый Апшак», соответственно размещение строительной техники и производство строительно-монтажных и земляных работ выполняется за пределами водоохранной зоны р. Б. Апшак. На территории ООПТ «Природный резерват форели по ключам Большой и Малый Апшак» предусматриваются работы по протяжке проводов вручную «по воздуху» без применения механизмов, и без пересечения данного участка р. Б. Апшак вброд. Вырубка деревьев в водоохранной зоне р. Б. Апшак, в соответствии с режимом охраны ООПТ, не предусматривается. Запас древесины в квартале 19 выдел 1 Бельского сельского лесничества Бурзянского лесничества (водоохранная зона водных объектов ООПТ «Природный резерват форели по ключам Большой и Малый Апшак») отсутствует. Размещение зданий бытового обслуживания строительства предусмотрено за пределами ООПТ. Размещение отвалов грунта, ПРС, лесоматериалов, стоянки строительной техники, бытовых городков предусмотрено за пределами ООПТ. Протяженность работ непосредственно на территории ООПТ «Природный резерват форели по ключам Большой и Малый Апшак» (протяжка проводов) составит 1 день. Производство работ вблизи и по территории ООПТ «Природный резерват форели по ключам Большой и Малый Апшак» вести в зимнее время. Проезд через р. Б. Апшак вброд строго запрещен. Передвижение строительной техники и механизмов к участкам работ, перебазировка строительных городков предусмотрена в объезд р. Б. Апшак по существующим автодорогам. Таким образом, на территории ООПТ исключается применение строительной техники и механизмов, и, соответственно, на территории ООПТ отсутствуют источники загрязнения атмосферного воздуха.

Вариант 3 (обход ООПТ «Природный резерват форели по ключам Большой и Малый Апшак» с западной стороны).

Данный вариант предусматривает строительство ВЛ 110 кВ по существующей с ПК436 по ПК517 просеке в одном коридоре с существующей ВЛ 10 кВ, до границы ООПТ. Для исключения строительства в ООПТ, по данному варианту трасса ВЛ обходит ООПТ «Природный резерват форели по ключам Большой и Малый Апшак» с западной стороны вдоль границ ООПТ, выходя из существующей просеки. По данному варианту, для строительства трассы потребуется установить на 53 опоры больше чем по вариантам 1, 2 и удлинить трассу на 8,970 километров. Ориентировочный объем вырубки возникающей при обходе ООПТ по данному варианту составит 56,2 га, и 2933 $м^3$ леса. Из-за близкого расположения границ проектируемой линии электропередачи к границам ООПТ

предполагается очень большое воздействие на весь ООПТ, так как вокруг границ ООПТ при строительстве проектируемой линии электропередачи будет вырублен лесной массив, что повлечет за собой нарушение экологического баланса вокруг ООПТ, а именно животный мир вместе со всеми видами насекомых покинет местность, что повлечет за собой нарушение всей пищевой цепи на данной территории, из за вырубки лесов нарушится водный баланс вокруг ООПТ, ливневые и талые стоки из за вырубленной лесной растительности будут меньше очищаться по пути к реке Большой Апшак, также из-за вырубленной растительности при воздействии прямых солнечных лучей будет повышаться температура ливневых и талых вод, в совокупности все эти факторы могут привести к повышению температуры прозрачности воды в реке Большой Апшак, что губительным образом повлияет на популяцию рыбы в р. Б. Апшак (местообитание форели и европейского хариуса, видов, занесенных в Красную книгу РБ).

Вариант 4 Данный вариант предусматривает строительство ВЛ 110 кВ по существующей с ПК436 по ПК 517 просеке в одном коридоре с существующей ВЛ 10 кВ, до границы ООПТ. Для исключения строительства в ООПТ, по данному варианту трасса ВЛ обходит ООПТ «Природный резерват форели по ключам Большой и Малый Апшак» с восточной стороны вдоль границ ООПТ, выходя из существующей просеки. Данный вариант является крайне нежелательным, в связи с близким расположением границы Башкирского государственного природного заповедника. Коридор между границей ООПТ Природным резерватом форели по ключам Большой и Малый Апшак и Башкирским государственным природным заповедником составляет ориентировочно 800 метров, но этот коридор представляет собой сильнопересечённую местность с большими перепадами высот, на данном участке находиться 3 вершины с высотами 882, 832,848 м, что является крайне нежелательным для строительства ВЛ и последующей надежной эксплуатации ВЛ. Технология строительства в такой местности может потребовать производства буровзрыных работ, проведение которых на территории, граничащей с Башкирским государственным природным заповедником, приведет к значительному экологическому ущербу. Протяженность обхода составляет 16 км, линия проходит преимущественно по землям, покрытым лесом. Ориентировочный объем вырубки по данному варианту составит 96 га, что в объеме ориентировочно составит 5028 м3. В связи с тем, что объемы строительства, привлекаемой техники и продолжительности строительства по данному варианту значительно больше чем по вариантам 1, 2, 3, а значит и объем экологического воздействия по данному варианту значительно больше, технико-экономические показатели не приводятся.

При выборе трассы проектируемой ВЛ в районе ООПТ «Природный резерват форели по ключам Большой и Малый Апшак» были рассмотрены четыре варианта прохождения, два из которых обходят ООПТ с восточной и западной стороны, два - через ООПТ с применением различного технического решения. Варианты строительства, полностью исключающие пересечение ручья Б. Апшак отсутствуют. Оба варианта обхода (вариант 3, 4) являются нежелательными в связи с многократным увеличением протяжённости трассы, объемом вырубаемой древесины, отдалением от существующей дорожной сети, увеличением продолжительности периода строительства, а, следовательно, и экологического ущерба. Вырубка большого количества деревьев вблизи р. Б. Апшак (вариант 3) губительным образом повлияет на популяцию рыбы в р. Б. Апшак (местообитание форели и европейского хариуса, видов, занесенных в Красную книгу РБ). Вариант 4 помимо указанных факторов, проходит вдоль границы Башкирского государственного заповедника. Варианты 1 и 2 проходят через ООПТ по одной оси, но имеют в основе своей разное техническое решение. Сравнительный анализ рассматриваемых вариантов приведен в таблице 1.

Таблица 1

Технико-экономические показатели реализации вариантов

Характеристика	Варианты		
	1	2	3
Протяженность участка, км	0,21	0,21	8,8
Продолжительность строительства, мес.	16	1	3,5
Количество рабочих, чел.	5	1	35
Потребность строительства в воде, м3	35	-	550,6

Как видно из таблицы 1 по всем сравниваемым критериям, предпочтительней реализация варианта № 2. Вариант № 2 выбран по следующим критериям:

1. Размещение ВЛ в существующей вырубленной полосе

2. Размещение ВЛ рядом с существующими автодорогами, использование которых в процессе строительства и эксплуатации ВЛ приведет к отсутствию необходимости строительства временных подъездных путей, монтажных площадок и пересечения р. Апшак вброд.

3. Размещение ВЛ в одном коридоре с существующей ВЛ 10 кВ, что также облегчает эксплуатацию ВЛ.

4. Отсутствие источников загрязнения атмосферного воздуха на территории ООПТ, в связи с тем, что размещение строительной техники и производство строительно-монтажных и земляных работ выполняется за пределами водоохранной зоны р. Б. Апшак

5. Время проведения работ на ООПТ составит 1 час (один рабочий, прокладка провода вручную).

Таким образом, общее направление трассы определено нормами технологического проектирования воздушных линий электропередачи напряжением 35-750 кВ. Трасса проектируемой ВЛ 110 кВ Узян – Байназарово проходит по кратчайшему пути между ПС 110 кВ Узян и точкой врезки в ВЛ 110 кВ Байназарово-Бурзян, и приближена к трассам существующих коммуникаций таким как магистральные газопроводы, ВЛ 6-10 кВ, кабели связи и автодорога Белорецк-Старосубхангулово. Существенное влияние на выбор трассы ВЛ также оказал сложный горный рельеф. На участке с ПК 436 по ПК 517 трасса воздушной линии в соответствии с НТП ВЛ проходит с севера на юг по существующей просеке с целью минимизации объема вырубки на землях гослесфонда (рисунок 2).

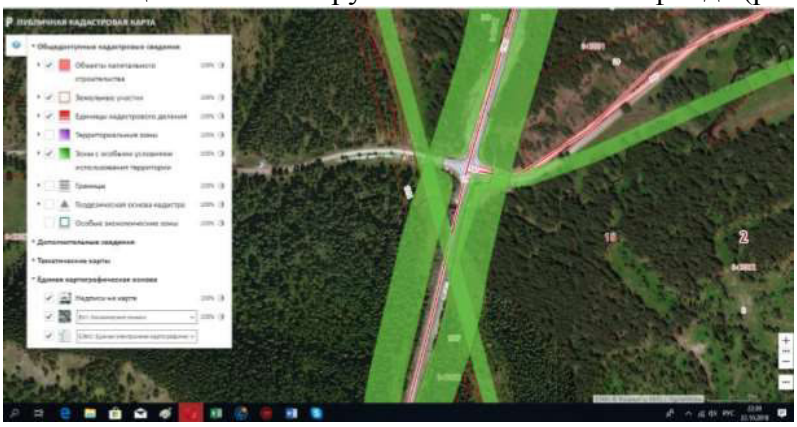


Рисунок 2 - Выдержка из публичной кадастровой карты

С целью минимизации объемов вырубки, трасса линии максимально приближена к существующим просекам ВЛ 6-10 кВ и автодороге Белорецк-Старосубхангулово. ООПТ «Природный резерват форели по ключам Большой и Малый Апшак» расположена вдоль ручьев Малый и Большой Апшак, протекающих с востока в западном направлении, протяженность ООПТ составляет более 10 км, расположенных перпендикулярно трассы ВЛ. На рисунке 2 видно наличие существующих зон с особым режимом использования от проходящих тут автомобильной дороги и ВЛ 10 кВ на территории ООПТ.

Для проектирования принимается вариант с меньшим объемом воздействия на

экосистему ООПТ и прилегающей территории, а также более надежный с точки зрения эксплуатации и надежности электроснабжения Бурзянского района - вариант №2. С целью уменьшения вреда, строительство будет проводится на данном участке в зимний период.

Таким образом, рассмотрение нескольких вариантов маршрутов прохождения линейного объекта по территории строительства является важной частью составления проекта строительства линии электропередач. Это позволяет сделать анализ всех предложенных вариантов, выявить их положительные и отрицательные стороны, и сделать выбор, удовлетворяющий всем требованиям качества, удобства и безопасности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 N 7 – ФЗ // СПС «Консультант Плюс».
2. Федеральный закон «О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую» // СПС «Консультант Плюс».
3. Бадамшина Е.Ю. Назревшие вопросы правового обеспечения развития земельной реформы в России и в Республике Башкортостан: сборник Перспективы агропромышленного производства регионов России в условиях реализации приоритетного национального проекта «Развитие АПК» материалы всероссийской научно-практической конференции в рамках XVI Международной специализированной выставки «Агро-Комплекс-2006». Уфа, 2006. С. 145149.
4. Губайдуллина Г.Р. Совершенствование организационно-экономического механизма управления землями сельскохозяйственного назначения (на материалах Республики Башкортостан) автореферат дис.кандидата экономических наук /Гос.ун-т по землеустройству. Москва, 2012.
5. Кутлияров, А.Н. Экономические основы защиты земель от деградации / А.Н. Кутлияров, Д.Н. Кутлияров // Уральский экологический вестник. - 2010. - № 2 (23). - С. 64-67.

УДК 332.363:504.05

ПРИРОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ВЛ-110 кВ УЗЯН-БАЙНАЗАРОВО В МР БУРЗЯНСКИЙ И БЕЛОРЕЦКИЙ РАЙОНЫ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

А.З. Сагитов, бакалавр
А.Д. Лукманова, канд. с.-х. наук, доцент
Р.И. Абдульманов, канд. с.-х. наук, доцент
Башкирский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье рассмотрены возможные негативные воздействия на компоненты экосистемы во время строительства или реконструкции линейных объектов и предложены мероприятия для их смягчения.

Ключевые слова: линейный объект, природоохранные мероприятия, охрана природы, воздействие на среду, почвенный покров, растительный покров, водоохранная зона

Во время строительства или реконструкции линейных объектов почти все компоненты экосистемы подвергаются негативным воздействиям, кратковременным и ограниченным периодом производства работ. Поэтому в период строительно-монтажных работ, необходимо соблюдать требования по охране окружающей природной среды на тех территориях, где располагается несельскохозяйственный объект.

Основу законодательства в области охраны окружающей среды составляют Конституция Российской Федерации и Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды». В ст. 3 данного закона приведены основные принципы охраны природы, один из которых предусматривает «запрещение хозяйственной и иной деятельности, последствия воздействия которой непредсказуемы для окружающей среды, а также реализации проектов, которые могут привести к деградации естественных экологических систем, изменению и (или) уничтожению генетического фонда растений, животных и других организмов, истощению природных ресурсов и иным негативным

изменениям окружающей среды» [1].

В «Положении о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» установлен состав разделов проектной документации и прописаны требования к содержанию этих разделов. Так, в разделе 3 «Состав разделов проектной документации на линейные объекты капитального строительства и требования к содержанию этих разделов» в п. 40 прописана необходимость разработки раздела «Мероприятия по охране окружающей среды».

Рассмотрим, предусмотренные проектом строительства ВЛ-110 кВ Узян-Байназарово в МР Бурзянский и Белорецкий районы РБ, мероприятия по охране окружающей среды.

Линейным объектом капитального строительства является ВЛ 110кВ с отпайкой от ВЛ 110кВ «Байназарово - Бурзян». Начальным пунктом линии является ОРУ 110 кВ ПС «Узян», конечным пунктом – вновь устанавливаемая одноцепная ответвительная опора УС110-7 ВЛ 110кВ «Байназарово - Бурзян». Протяженность трассы, проектируемой ВЛ 110кВ составляет 58,240 км. В административном отношении, проектируемая ВЛ 110кВ Узян – Байназарово располагается в Республике Башкортостан, Белорецком и Бурзянском районах. Начало трассы, проектируемой ВЛ 110кВ Узян-Байназарово располагается в с. Узян, окончание в д. Байназарово.

При производстве работ негативное воздействие на окружающую природную среду будет оказано на:

1. атмосферный воздух;
2. почвенно-растительный покров;
3. водные ресурсы;
4. растительный и животный мир [3, 4].

1. В период эксплуатации выбросы загрязняющих веществ от проектируемых объектов отсутствуют. В целях уменьшения загрязнения воздушного бассейна загрязняющими веществами, выбрасываемыми двигателями внутреннего сгорания строительной и транспортной техники, предусматриваются следующие мероприятия:

- комплектация парка техники строительными машинами с силовыми установками, обеспечивающими минимальные удельные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (оксид углерода, углеводороды, оксиды азота и т.д.);
- осуществление запуска и прогрева двигателей транспортных средств строительных машин по утвержденному графику с обязательной диагностикой выхлопа загрязняющих веществ;
- запрещение разведения костров и сжигания в них любых видов материалов и отходов;
- размещение строительно-монтажной техники за пределами близлежащих населенных пунктов.

2. Воздействие на почвенный покров при штатном режиме функционирования в значительной мере связано с:

− возможными эрозионными процессами, связанными как с природными, так и с антропогенными факторами;

− подготовкой и планировкой площадок для проведения сварочно-монтажных работ, для стоянки машин и механизмов;

− строительством временных складов для хранения материалов;

− транспортировкой оборудования и людей;

− перемещением грунта и плодородного слоя почвы во временный отвал;

− временном нарушении равновесия, сложившегося микро- и мезорельефа при выполнении земляных работ.

В процессе эксплуатации проектируемого объекта воздействие на геологическую среду может быть выражено в возможном возникновении или усилении эрозионных процессов и возможной просадке (вспучивании) почвы под опорами проектируемой ВЛ в случае некачественно выполненных строительно-монтажных работ.

К мероприятиям, смягчающим негативные воздействия на почвенный покров,

относятся:

- устройство подъездных путей с учетом требований по предотвращению повреждения растительности;

- избежание нарушения естественно-дренажной сети, восстановление ее в близком к существующему до начала строительства виде для предотвращения возможных процессов заболачивания территории и как следствие, деградации растительности из-за затруднения или полного прекращения естественного дренирования;

- сокращение площади участков строительства, ограничение их минимальными технологически необходимыми размерами;

- складирование верхнего (гумусового) слоя почвы в местах выправления опор и перемещение его в отвал. Снятие, транспортировка, хранение и восстановление почвенного слоя должны проводиться так, чтобы исключить снижение его качественных показателей, а также его количественных потерь;

- оснащение бригады контейнерами для бытовых и строительных отходов и емкостями для сбора отработанных ГСМ.

3. В соответствии с «Водным кодексом РФ» № 74-ФЗ для каждой реки определяется водоохранная зона, на которой устанавливается специальный режим осуществления хозяйственной и иной деятельности в целях предотвращения загрязнения, засорения, заиления указанных водных объектов и истощения их вод, а также сохранения среды обитания водных биологических ресурсов и других объектов животного и растительного мира.

Ширина прибрежной защитной полосы р. Кухтур и р. Бол.Апшак составляет 200 м, т.к. имеют особо ценное рыбохозяйственное значение, у всех остальных водотоков – 50 м, т.к. уклон берега составляет более 3 градусов. В водоохранных зонах рек запрещается: складирование горюче-смазочных материалов, мусора и отходов производства; стоянка, заправка топливом, мойка и ремонт автотранспортного парка и др. Производство работ в этой зоне необходимо согласовать с Федеральным агентством по рыболовству (Росрыболовство).

В целях поддержания благоприятного гидрологического и гидрохимического режимов рек и других водных объектов устанавливаются водоохранные зоны, представляющие собой территорию, на которой устанавливается специальный режим для предотвращения засорения, загрязнения и истощения вод. Создание водоохранной зоны является составной и неотъемлемой частью природоохранных мероприятий. Все монтажные работы ведутся на специально оборудованных площадках для сбора сточных вод. Собравшаяся вода подлежит откачке в автоцистерну насосом и вывозу для утилизации. Проектом предусматривается сбор вышеуказанных стоков в водонепроницаемый приемник с дальнейшим вывозом на очистные сооружения МУП "Водоканал", г. Белорецк.

4. В процессе производства работ по реализации проекта нарушения растительного покрова будут вызваны как прямым, так и косвенным воздействием строительных работ. Под прямым воздействием понимается непосредственное уничтожение или повреждение растительности в процессе строительных и связанных с ними работ. Основным источником техногенных воздействий на грунты, почвы и растительный покров в период строительства являются:

- опорно-двигательная часть машин, механизмов и транспорта;
- подготовка и производство земляных работ;
- перемещение плодородного слоя почвы во временный отвал;
- создание временных подъездных дорог;
- разработка траншеи и котлованов.

Основные факторы воздействия, угрожающие и беспокоящие популяции позвоночных животных при реализации проекта:

- непосредственное воздействие на фауну в процессе ведения строительных работ, включая нерегламентированную добычу животных;
- трансформация, нарушение и отчуждение отдельных участков различных типов

местообитаний;

− беспокоящим фактором для животных является присутствие большого скопления людей в период строительства и шум от работы строительной техники;

− социальный фактор (увеличение пресса охоты, браконьерство);

− загрязнение территорий.

При проведении полевых работ в пределах участка изысканий следов обитания охотничьих видов животных не обнаружено. В период эксплуатации воздействие на растительный и животный мир оказываться не будет, т. к. осмотр линии ВЛ осуществляется пешими маршрутными наблюдениями, без использования автотранспортной техники.

В целях снижения возможного негативного воздействия на объекты животного мира при строительстве проектируемых объектов необходимо предусмотреть следующие мероприятия:

− запрещение выжигания растительности, хранения и применения ядохимикатов, удобрений, химических реагентов, горюче-смазочных материалов и других опасных для объектов животного мира и среды их обитания материалов;

− запрещение установления сплошных, не имеющих специальных проходов заграждений и сооружений на путях массовой миграции животных;

− запрещена расчистка просек под линиями электропередачи от подроста древесно-кустарниковой растительности в период размножения животных;

− хозяйственные и производственные сточные воды накапливаются в емкостях на производственной площадке с последующей передачей специализированным организациям;

− линии электропередачи, опоры и изоляторы оснащены специальными птицезащитными устройствами.

Для уменьшения отрицательного воздействия на растительность предусматривается строгое соблюдение установленных границ земельного отвода, запрещение выжигания растительности [5]. С целью сохранения растительного покрова от пожара все строительные объекты обеспечиваются средствами пожаротушения. Перемещение транспорта будет ограничивается утвержденной схемой передвижения на территории производства работ.

Приведение территории строительства после окончания строительно-монтажных работ в пригодное для дальнейшего использования землевладельцами состояние путем выполнения:

– технической рекультивации нарушенных земель, отведенных во временное перед сдачей их землепользователю;

– биологической рекультивации всей площади отведенных во временное пользование земель землепользователем и восстановление лесных угодий лесовладельцем за счет выплат, предусмотренных сметой на строительство.

Мероприятия по охране природы при строительстве ВЛ-110 кВ Узян-Байназарово в МР Бурзянский и Белорецкий районы РБ, предложенные проектом, при их реализации позволят снизить негативное влияние на окружающую природу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 N 7 – ФЗ // СПС «Консультант Плюс».
2. Федеральный закон «О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую» // СПС «Консультант Плюс».
3. Бадамшина Е.Ю. Назревшие вопросы правового обеспечения развития земельной реформы в России и в Республике Башкортостан: сборник Перспективы агропромышленного производства регионов России в условиях реализации приоритетного национального проекта «Развитие АПК» материалы всероссийской научно-практической конференции в рамках XVI Международной специализированной выставки «Агро-Комплекс-2006». Уфа, 2006. С. 145149.
4. Губайдуллина Г.Р. Совершенствование организационно-экономического механизма управления землями сельскохозяйственного назначения (на материалах Республики Башкортостан) автореферат дис.кандидата экономических наук /Гос.ун-т по землеустройству. Москва, 2012.
5. Кутлияров, А.Н. Экономические основы защиты земель от деградации / А.Н. Кутлияров, Д.Н. Кутлияров // Уральский экологический вестник. - 2010. - № 2 (23). - С. 64-67.

УДК 502.13

ЛИКВИДАЦИЯ НЕГАТИВНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ОТВОДОВ ЗЕМЕЛЬ

А.Р. Саитова, канд. экон. наук, доцент
Пермский государственный аграрно-технологический университет им. акад. Д.Н. Прянишникова

Аннотация. В статье обоснована актуальность охраны земельных ресурсов, окружающей среды. Выделены негативные последствия отводов земель. Предложены мероприятия по ликвидации последствий отводов земель, негативно влияющих на земельные ресурсы. Определены затраты на восстановление нарушенных земель.

Ключевые слова: охрана земельных ресурсов, негативные последствия, отвод земель, рекультивация нарушенных земель.

Огромная роль земли в жизни общества, присущие ей ограниченность и незаменимость в сфере материального производства предопределяет необходимость организации ее рационального использования и охраны. Организация рационального использования земель, в том числе сельскохозяйственных должна максимально соответствовать социально-экономическим интересам государства [1].

В последнее время все большую значимость приобретает экологическая значимость различных исследований. Развитие промышленного производства невозможно без потребления природных ресурсов, в том числе земельных. Более того, без использования земель не может функционировать ни одна отрасль экономики. Между тем земля как природное тело ограничена и ничем незаменима, что делает актуальной проблему охраны земли и ее рационального использования. Для этого необходимо проведение комплекса природоохранных мероприятий, к которым относятся все виды деятельности, направленные на снижение и ликвидацию отрицательного антропогенного воздействия на окружающую среду, сохранение, улучшение и рациональное использование земельного потенциала страны: размещение предприятий с учетом экологических требований, рекультивация земель, меры по борьбе с эрозией почв, охране недр.

Данные мероприятия должны разрабатываться как по отдельным компонентам природной среды, так и по отраслям экономики, которые выступают в качестве загрязнителей природной среды. Мероприятия должны быть разработаны также по отраслям, являющимся одновременно объектами охраны.

Охрана земли и окружающей среды непосредственно связана с действиями по организации использования земли. Поэтому вопросы охраны природных ресурсов необходимо учитывать при разработке проектов и схем землеустройства различного уровня. При этом охрана земель должна быть приоритетной во всех проектных документах. Данными документами предусматривается система комплексных мероприятий по охране земель, таких как противоэрозионные мероприятия, рекультивация нарушенных земель, организация охраняемых и урбанизированных территорий.

Необходимо определение основных планировочных и организационных природоохранных мероприятий. С целью предотвращения дальнейшего ухудшения экологической обстановки в условиях развития городов, агропромышленного комплекса и других отраслей необходимо использовать материалы природоохранного зонирования, при котором обычно выделяются зоны загрязнения воздушного бассейна, особо ценных ландшафтов.

Вопросы охраны земельных ресурсов наиболее актуальны в условиях активного межотраслевого перераспределения земель, образования несельскохозяйственного землепользования.

Образование землепользования несельскохозяйственного назначения тесно связано с понятием отвода земель, под которым понимается комплекс действий по установлению на местности границ земельного участка. Предоставление земель, как правило,

сопровождается их изъятием из активного оборота. Образование землепользований несельскохозяйственного назначения носит межотраслевой характер, так как значительную часть территории Российской Федерации занимают земли сельскохозяйственного назначения и все отводы осуществляются как правило, за счет данной категории.

С увеличением числа промышленных предприятий, развития населенных пунктов, возникает потребность в мощной сети производственной инфраструктуры (строительство автомобильных дорог различных категорий, нефтепроводов, газопроводов, трубопроводов). Решение данной задачи становится проблематичным из-за ограниченности земельных ресурсов, нарушения почвенного покрова, изменения гидрологического режима и других качественных изменений, ухудшающих экологическую обстановку в целом.

Важным шагом в деле совершенствования сложившегося механизма перераспределения земель должна стать выработка классификации последствий, вызываемых отводами, строительством объектов несельскохозяйственного назначения, деятельность промышленных предприятий [2]. Главным признаком классификации должно быть направление влияния последствий, вызываемых отводами земель. В общем виде, последствия, вызываемые отводами земель можно подразделить на три группы: экономические, экологические и социальные.

К экономическим относят последствия отводов земель, влияющие на показатели экономической деятельности аграрных товаропроизводителей (снижение объемов сельскохозяйственного производства, различные виды убытков собственников земли).

К экологическим относят последствия, оказывающие негативное влияние на земельные ресурсы и окружающую среду (загрязнение прилегающих земель, ухудшение качества сельскохозяйственной продукции, загрязнение воздушного бассейна, снижение плодородия почв, в результате влияния, вызванного строительством и эксплуатацией промышленного объекта).

Социальные последствия – последствия, оказывающие влияние на состояние здоровья людей, продолжительность жизни.

Для ликвидации последствий негативного влияния объектов промышленного производства необходимо последовательное решение следующих задач:

1. Анализ мероприятий по ликвидации негативных последствий отвода земель.
2. Установление видов негативных последствий отвода земель для конкретного объекта.
3. Оценка негативных последствий отвода земель, включающая определение площади отвода; размер ущерба собственников земли, землевладельцев, землепользователей; нарушение внутрихозяйственной и межхозяйственной организации территории).
4. Обоснование мероприятий по устранению негативных последствий (освоение новых земель; улучшение сельскохозяйственных угодий; землевание малопродуктивных угодий; совершенствование внутрихозяйственной и межхозяйственной организации угодий).
5. Обоснование экономической эффективности предложенных мероприятий.
6. Разработка рабочих проектов устранения негативных последствий [2].

Рассмотрим схему ликвидации негативных последствий на примере нефтяного коллектора Алтыновского месторождения на территории Октябрьского района Пермского края, площадь которого составляет 18,66 га. Протяженность нефтепровода 6749 м, диаметр трубы 89 см, глубина заложения 1 м. Проектом предусмотрено обустройство площадок скважин, которое включает благоустройство территории, отсыпка обочин технологических проездов, укрепление откосов, разравнивание оставшейся части плодородного слоя почвы на участках, отводимых на период строительства и строительство линий ВЛ-6кВ до нефте-газосборочного пункта.

В процессе отвода земель под строительство данного объекта возникают:

1.Убытки собственников земли, землевладельцев, землепользователей и арендаторов: за отчуждение посевов, в связи с упущенной выгодой, общая сумма которых

составила 3516,35 тыс. руб.

2. Потери лесохозяйственного производства, сумма которых составила 900, 54 тыс. руб.

Образование землепользований различного несельскохозяйственного назначения, на которых осуществляется промышленное и иное строительство, в ряде случаев приводит к появлению нарушенных земель. При использовании земель, занятых в аграрном производстве и предоставленных для несельскохозяйственных объектов должен быть снят и сохранен почвенный плодородный слой.

Для земель, нарушенных в процессе строительства нефтепровода необходим комплекс мероприятий, направленных на их восстановление – проведение технического и биологического этапов рекультивации.

Мероприятия технического этапа включают:

- снятие и хранение почвенного плодородного слоя по трассам нефтепровода, с площадок скважин, нефтегазосборного пункта;
- уплотнение насыпного минерального грунта в полосе траншеи;
- обратное перемещение плодородного слоя;
- использование плодородного слоя почвы, снятого с площадок скважин, нефтегазосборного пункта;
- планировку поверхности.

Объемы работ по проведению технического этапа рекультивации определены на основании генпланов площадок и схем строительной полосы, а также структуры почвенного покрова территории строительства. Общая стоимость технического этапа рекультивации составила 32912,9 тыс. руб.

Основной задачей биологического этапа рекультивации является создание оптимальных условий для жизнедеятельности микроорганизмов, способных к нейтрализации вредных компонентов, выделяемых промышленными объектами. Стоимость биологического этапа рекультивации 1856, 7 тыс. руб.

Важным этапом в комплексе мероприятий по ликвидации негативных последствий является комплекс мероприятий по землеванию низкопродуктивных сельскохозяйственных угодий. Объектом землевания является пашня общей площадью 7,11 га.

Оценка эффективности использования восстановленных земель сводится к обоснованию затрат на восстановление нарушенных земель, а также их использование в сельскохозяйственном производстве в перспективе. Чистый доход с восстановленных и вовлеченных в аграрное производство земель составляет 613,48 тыс. руб, срок окупаемости - 11 лет.

Таким образом, предложенные нами мероприятия направлены на воспроизводство, охране земельных ресурсов и окружающей среды, сохранение количественного и качественного состояния сельскохозяйственных земель, повышение эффективности использования сельскохозяйственных угодий, обеспечение защиты имущественных интересов аграрных производителей [3].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Саитова А.Р. Организация рационального использования земель сельскохозяйственного назначения в пригородных зонах / В.Г. Брыжко, А.Р. Саитова //Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2007. - №11. – с.57-59.

2. Брыжко В.Г. Межотраслевое перераспределение земель (вопросы теории, методики и практики). – Пермь: Изд. Перм. Техн. Ун-та, 2002. – 146 с.

3. Саитова А.Р. Аграрное землепользование в пригородных зонах и поселениях/ В.Г. Брыжко, А.Р. Саитова //Достижения науки и техники АПК. – 2005. - №3. – С.39-40.

УДК 502.55 (504.056)

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ОБЪЕКТОВ РАЗМЕЩЕНИЯ ОТХОДОВ НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ

Т.В. Свиридова, канд. техн. наук, доцент
О.Б. Боброва, ст. преп.
Е.А. Некеров, студент.
Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова

Аннотация. В статье проанализировано содержание тяжелых металлов в почвах и в надземных частях растений по удалению от источника загрязнения г. Магнитогорска и его окрестностей. Выявлено, что основными источниками загрязнения почв являются цинк, свинец и медь. По суммарному показателю загрязнения почвы изученной территории отнесены к категориям от высоко-опасной до допустимой. Рассчитаны показатели: экотоксикологический, биогеохимический и фитотоксичности. Установлено, что четкой зависимости между показателями качества почвы нет.

Ключевые слова: почва, тяжелые металлы, экотоксикологический показатель, биогеохимический показатель, показатель фитотоксичности, отходы, отвал, источник загрязнения.

Город Магнитогорск является одним из крупнейших центров черной металлургии. Расположен на восточном склоне Южного Урала, по обоим берегам р. Урал, находится в лесостепной зоне Южного Зауралья, у подножия горы Магнитной. Занимаемая площадь представлена черноземами обыкновенными, которые сформированы под разнотравно-типчаково-ковыльной растительностью.

Над рассматриваемой территорией осуществляется меридиональная циркуляция вследствие огражденности с запада Уральскими горами и незащищенности с севера, и юга. В результате этого периодически происходит смена холодных и теплых воздушных масс. Для рассматриваемой местности характерны резкие переходы от тепла к холоду и частые вторжения арктических масс.

Крайне малое количество осадков и большое количество дней с неблагоприятными метеорологическими условиями в г. Магнитогорске создают условия для формирования вторичного загрязнения.

Вокруг города расположено большое количество техногенных объектов:

- на востоке территория шламохранилища, отвалы месторождения Малый Куйбас, отвалы Гранитного карьера и Лисьегорский известняковый карьер;
- на юге отстойники правобережных и очистительных сооружений [1].

В работе в качестве источника загрязнения (ИЗ) был рассмотрен шлаковый отвал III очереди, который расположен в северной части города, на левобережном склоне долины р. Урал. По данным комплексного доклада в отвале содержалось 36,3 млн. т. металлургических шлаков [1].

В настоящее время шлаковый отвал представляет собой поверхность, сложенную четырьмя террасами, высота которых варьирует в интервале 385 - 415 м. Площадь нарушенных земель на момент его разработки составляла 58 га [1].

В качестве контрольной точки рассматривали территорию Наровчатского совхоза Агаповского района, расположенного на расстоянии 40 км от города.

Объектами исследования являлись почвы, наземная часть травянистой растительности (полынь обыкновенная *Artemísia vulgáris*), кресс-салат (*Lepidium sativum L.*).

Образцы почв отбирали в соответствии с общепринятыми требованиями (ГОСТ 17.4.3.01-83, ГОСТ 17.4.4.02-84, ГОСТ 28168-89) послойно с глубины 0-10 и 30-40 см на расстоянии 200; 500; 1500 и 5000 м от источника загрязнения. Отбор проб укосов растений проводили по ГОСТ 27262-87 на приведенных выше расстояниях.

Растения срезали на уровне почвы в разных достаточно удаленных друг от друга

точках пробной площадки. Сухой растительный материал измельчали вручную и взвешивали необходимое количество для анализа, определяемое по выходу золы (не менее 100 мг зольных веществ) [2].

При анализе содержания ТМ в растительных, почвенных образцах использовали метод атомной абсорбции [3]. Для определения валового содержания металлов почву обрабатывали смесью сильных кислот. Подвижные формы извлекали с помощью ацетатно-аммонийного буфера (ААБ) с pH 4,8. Минерализацию растительных проб проводили методом сухого озоления [3].

Содержание ТМ в отобранных пробах почвы и растительности определяли в лаборатории Сибайского филиала ОАО «УГОК».

Для биотестирования фитотоксических свойств почвы использовали тест с выращиванием кресс-салата (*Lepidium sativum L.*) [4].

Характер загрязнения почв ТМ, прилегающих к рассматриваемому техногенному источнику загрязнения, оценивали сравнением фактических результатов исследования с предельно и ориентировочно допустимыми концентрациями (табл. 1), а также и с соответствующими показателями на контрольном участке.

Таблица 1

Критерии оценки содержания различных форм тяжелых металлов в почвах (мг/кг)

Форма металла	Cu	Zn	Mn	Ni	Pb	Cd	Co
Валовая форма	55	100	1500	85	32	2	10*
Подвижная форма (ААБ с pH 4,8)	3	23	140	4	6	0,2*	5

Примечание: * - ориентировочно допустимая концентрация (ОДК); остальные значения – предельно допустимая концентрация (ПДК) [5].

Содержание ТМ в почвах было изучено на территории, подверженных техногенному воздействию со стороны Шлакового отвала III очереди. Сравнение средних значений валового содержания изученных металлов в почвах позволило расположить их в следующий убывающий ряд: Mn > Zn > Cu > Pb > Ni > Co > Cd.

Валовое содержание цинка, свинца в исследованных почвах всех пробных площадок превышало ПДК. Однако почвы загрязнены кадмием в радиусе 200 м, а медью - 1,5 км от отвала. Содержание же никеля и кобальта в данных почвах не превышало допустимых норм.

Следует отметить, что валовое содержание кадмия в почвах на указанных точках отбора было максимальным у источника загрязнения и далее постепенно снижалось по мере удаления от него. При этом превышение ПДК по валовому содержанию Cd составило в 1,3 раза. В отношении остальных изученных металлов четкой зависимости их содержания от расстояния от ИЗ обнаружено не было. Наибольшее значение Cu было отмечено на расстоянии 500 м (до 4 ПДК), Zn и Pb – 1500 м (7 ПДК и 5,7 ПДК, соответственно).

Максимальное содержание подвижных соединений всех изученных ТМ было обнаружено у источника загрязнения. Уровень подвижных форм составлял: Cu – 1,8-5,7 ПДК, Zn – 1,2-2,6 ПДК, Pb – 2,9-3,5 ПДК. Содержание остальных металлов не превышало допустимой нормы. По степени подвижности металлы формировали следующий ряд: Mn > Zn > Pb > Cu > Co > Ni > Cd.

Корреляционный анализ выявил сильную прямую связь между валовым содержанием Pb и Zn (r = 0,99), Ni и Co (r = 0,77), между содержанием подвижных форм Cu и Zn (r = 0,92), Cu и Pb (r= 0,85), Zn и Pb (r = 0,76).

Оценка степени загрязнения почв в зоне влияния Шлакового отвала III очереди позволила отнести почвы, расположенные в радиусе 1,5 км от него, к высоко опасной, а в остальных случаях – к допустимой категории.

Для исследования состояния почв по удалению от источника загрязнения (ИЗ) были рассчитаны показатели: экотоксикологический (ЭС), биогеохимический (ГС) и фитотоксичности (Ф) [6].

В ходе исследования были определены ТМ: I класса опасности – цинк, свинец и кадмий, II класса опасности – никель, медь и кобальт; III класса опасности – марганец.

Показатель фитотоксичности устанавливали по способности загрязненной почвы подавлять прорастание семян по сравнению с фоном [6].

Общая оценка экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия приведена в методике [6]. Критерии экологического состояния почв представлены в табл. 2.

Таблица 2

Критерии экологического состояния почв

Показатель	Характеристика состояния почв		
	экологическое бедствие	чрезвычайная экологическая ситуация	относительно удовлетворительная ситуация
Экотоксикологический показатель по химическим веществам ($Э_С$):			
I класса опасности	>3	2-3	<1
II класса опасности	>10	5-10	<1
III класса опасности	>20	10-20	<1
Биогеохимический показатель ($Г_С$):	>10	5-10	1,1-1,5
Показатель фитотоксичности (Ф)	>2	1,4-2	<1,1

Полученный экотоксикологический показатель химического загрязнения почв приведен в табл. 3.

Таблица 3

Экотоксикологический показатель экологического состояния почв

Элемент	Расстояние от ИЗ, м				
	200	500	1500	5000	40000
Верхний горизонт почвы (0-10 см)					
Цинк	5,175	5,775	7,025	1,438	1,273
Свинец	4,008	4,313	5,367	1,054	0,555
Кадмий	1,250	0,875	0,750	0,125	0,125
$Э_{cI}$	10,433	10,963	13,142	2,617	1,953
Медь	3,223	3,914	1,541	0,991	0,791
Никель	0,053	0,035	0,029	0,062	0,032
Кобальт	0,350	0,275	0,250	0,300	0,250
$Э_{cII}$	3,626	4,224	1,820	1,353	1,073
Марганец	8,537	7,088	3,080	1,138	0,902
$Э_{cIII}$	8,537	7,088	3,080	1,138	0,902
Нижний горизонт почвы (30-40 см)					
Цинк	5,005	5,075	6,525	1,538	1,073
Свинец	3,383	3,375	4,117	1,063	0,625
Кадмий	1,750	1,375	0,900	0,150	0,150
$Э_{cI}$	10,138	9,825	11,542	2,751	1,848
Медь	1,950	1,732	1,177	0,918	0,609
Никель	0,041	0,038	0,024	0,059	0,044
Кобальт	0,380	0,300	0,280	0,250	0,200
$Э_{cII}$	2,371	2,070	1,481	1,227	0,853
Марганец	8,537	8,422	4,413	1,805	0,835
$Э_{cIII}$	8,537	8,422	4,413	1,805	0,835

Результаты исследования показали, что экотоксикологический показатель почв для металлов I класса опасности колеблется в верхнем горизонте от 1,953 до 13,142; а в нижнем

– от 1,848 до 11,542; что говорит о неблагоприятном экологическом состоянии почвенного покрова. Отмечены превышения ПДК по кадмию в верхнем горизонте – 1,25ПДК, в нижнем горизонте – 1,75 ПДК. По свинцу превышения составляют в верхнем горизонте 5,4 ПДК, а в нижнем – 4,1 ПДК. По цинку превышения составляют в верхнем горизонте 7,0 ПДК, а в нижнем – 6,5 ПДК.

Суммарный экотоксикологический показатель почв для металлов I класса опасности находится в интервале от 1,953 до 13,142, что позволяет отнести исследуемую территорию к зонам с чрезвычайной экологической ситуацией и экологического бедствия в районе ИЗ.

Экотоксикологический показатель почв для металлов II класса опасности находится в пределах 1,073-4,224в верхнем горизонте и 0,853-2,371. В верхнем горизонте обнаружено превышение допустимых концентраций по меди (3,9 ПДК), а в нижнем – 1,95 ПДК. Содержание никеля и кобальта в данных почвах не превышало допустимых норм.

Суммарный экотоксикологический показатель почв для металлов II класса опасности находится в интервале от 1,073 до 4,224, что позволяет отнести исследуемую территорию к зонам с критической экологической ситуацией.

Экотоксикологический показатель почв для металлов III класса опасности находится в пределах 0,902-8,537 для верхнего горизонта, а для нижнего – 0,835-8,537; что позволяет отнести исследуемую территорию к зонам с критической экологической ситуацией.

Обнаружено, что к зонам с относительно удовлетворительной экологической ситуацией (ЭС< 1) можно отнести территорию Наровчатского совхоза Агаповского района, находящуюся на расстоянии 40 км от города.

Следующий рассчитанный критерий – биогеохимический показатель экологического состояния почвы, который позволяет оценить степень загрязнения территорий по накоплению ТМ растениями (табл. 4).

Таблица 4

Биогеохимический показатель экологического состояния почвы

Элемент	Расстояние от ИЗ, м				
	200	500	1500	5000	40000
Цинк	2,79	0,89	1,29	0,67	0,98
Свинец	1,36	1,46	1,22	0,82	0,68
Кадмий	3,00	2,30	0,18	0,13	0,11
Медь	2,45	1,63	2,13	1,70	1,40
Никель	1,64	1,25	1,28	1,21	0,96
Марганец	3,96	5,39	1,68	0,94	0,91
$Г_c$	15,20	12,93	7,76	5,47	5,05

Одним из растений, произрастающих на удалении от ИЗ является полынь обыкновенная(Artemisiavulgaris), которая была рассмотрена из-за возможности накопления таких металлов как Cu, Zn, Pb, Mn, Ni [7].

Значения биогеохимических показателей, полученных в результате исследований, свидетельствуют о том, что приоритетным загрязнителем растений среди высокотоксичных веществ является цинк и кадмий, среди менее токсичных – марганец.

Биогеохимический показатель экологического состояния почвы находится в интервале от 5,05 до 15,20; что позволяет отнести исследуемую территорию к зонам с чрезвычайной экологической ситуацией и экологического бедствия в районе ИЗ.

Таким образом, повышенные концентрации ТМ оказывают неблагоприятные воздействия на качества растений и являются причиной трансформации в биоценозах районов с развитой металлургической промышленностью.

Также был определен показатель фитотоксичности, который представляет собой отношение фоновых показателей всхожести семян кресс-салата к наблюдаемым значениям (табл. 5).

Таблица 5

Показатель фитотоксичности экологического состояния почвы

Элемент	Расстояние от ИЗ, м				
	200	500	1500	5000	40000
Верхний горизонт почвы (0-10 см)					
Ф	3,0	2,1	1,3	1,03	0,99
Нижний горизонт почвы (30-40 см)					
Ф	1,3	1,2	1,2	1,02	0,99

Анализ данных теста с использованием кресс-салата на исследование фитотоксических свойств почвогрунта показал побеги и корни кресс-салата, выращенные во время эксперимента, были подвержены заметным морфологическим изменениям, а именно задержка роста и искривление побегов, уменьшение длины и массы корней.

В результате исследования обнаружили, что на расстоянии до 5000 м от ИЗ показатель фитотоксичности больше единицы. Сравнение полученных данных с существующими критериями оценки экологического состояния почв показывает, что рассматриваемую территорию можно отнести к зонам с чрезвычайной экологической ситуацией и экологического бедствия в районе ИЗ.

Проведенные химико-аналитические исследования показывают пространственную неравномерность распределения ТМ в компонентах рассмотренных компонентах окружающей среды по удалению от шлакового отвала. Установлено, что отсутствует четкая зависимость между показателями качества почвы.

Таким образом, территорию г. Магнитогорска и окрестностей можно отнести к зонам с чрезвычайной экологической ситуацией и экологического бедствия в районе ИЗ.

Однако на протяжении нескольких лет ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат» реализует широкомасштабную программу по утилизации отходов горного и металлургического производства. Это позволит снизить негативное воздействие ТМ на качества растений и трансформацию в биоценозах исследуемой территории. Дальнейшая работа по утилизации отходов металлургического производства станет основанием для дальнейшего изучения реакции тест-объектов на загрязнение окружающей среды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Боброва О.Б., Свиридова Т.В. Загрязнение почв тяжелыми металлами под влиянием объектов размещения отходов металлургической промышленности // Безопасность жизнедеятельности. 2017. № 6 (198). С. 43-48.
2. Шепелева Е.С. Эколого-геохимические исследования поведения тяжелых металлов в водных и наземных экосистемах Иваньковского водохранилища // Дис…канд. геол-мин. наук. М.: 2004. – 190 с.
3. Методические рекомендации по проведению полевых и лабораторных исследований почв и растений при контроле загрязнения окружающей среды металлами. М.: Гидрометеоиздат, 1981.
4. Lasat M.M. Phytoextraction of toxic metals. A review of biological mechanisms // J. Environ. Quality. 2002. Vol. 31. P. 109-120.
5. Почва, очистка населенных мест, отходы производства и потребления, санитарная охрана почвы: предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве: ГН 2.1.7.2041-06. – 4 с.
6. Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия. – М.: 1985. – 181 с.
7. Прохорова Н.В., Матвеев Н.М., Павловловский В.А. Аккумуляция тяжелых металлов дикорастущими и культурными растениями в лесостепном и степном Поволжье. – Самара: Самарский университет, 1998. – 131 с

УДК 502/504

ШЛЮЗОВАНИЕ КАНАЛОВ КАК СПОСОБ БОРЬБЫ С САМОВОЗГОРАНИЕМ НА ОСУШЕННЫХ ТОРФЯНИКАХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ.

К.С. Семенова, канд.тех.наук, ассистент кафедры
Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А.Тимирязева

Аннотация. Для борьбы с пожаром, а так же с самовозгоранием, на осушенных торфяниках в статье предлагается создавать системы двухстороннего регулирования влажности почвенного профиля. В качестве доказательства приведены основные данные натурного эксперимента по влиянию увлажнения с помощью шлюзования канала на изменения уровня грунтовых вод, влажности поверхностного слоя в разные периоды лета.

Ключевые слова: грунтовые воды, торф, самовозгорание, шлюзование канала.

Торф – твердое горючее ископаемое, образующееся в анаэробных условиях, в результате неполного разложения остатков отмерших растений и жизнедеятельности микроорганизмов. Торф образуется на заболоченных территориях. В России болотами и заболоченными землями занято около 12% территории. Площадь торфяных месторождений занимает в РФ 647,6 тыс. км², в которых запас торфа оценивается величиной 150…162 млрд. т (при заторфованости 3,7 %) [6]. Большая часть расположена на Северо-Западе Нечерноземной зоны, на Дальнем Востоке, в Западной Сибири.

Торфяные месторождения, как потенциально плодородные земли, используются под посевы разных сельскохозяйственных культур, на основе торфа получают органические и органоминеральные удобрения, торфяная продукция используется в медицине, строительстве, в промышленности. Такие земли подвергались осушению в основном с помощью системы открытых каналов и, в зависимости от использования, дальнейшей разработке. Осушительная система позволяет убрать избыточные запасы воды и ограничить поступление в торфяное месторождение поверхностных и грунтовых вод с прилегающей территории. В результате осушения уменьшается влажность торфяной залежи, понижается уровень грунтовых вод; торфяная залежь уплотняется и создаются условия для выработки и транспортирования торфа.

Летом в жаркую сухую погоду уровень грунтовых вод осушенной территории может опуститься так, что происходит разрыв капиллярного сообщения между ним и поверхностным слоем почвы, высыхает подлесок, быстро иссушается профиль торфяных почв. В этом случае возрастает опасность самовозгорания торфа. Самовозгорание торфа – воспламенение торфа в процессе окисления кислородом с обязательным притоком тепла. В начале процесса самовозгорания торфа медленно происходит самонагревание в течение 40…70 дней. Разогрев до температур 60…65 °С происходит преимущественно в результате жизнедеятельности микроорганизмов, а также окисления легко окисляющихся продуктов их жизнедеятельности и восстановленных веществ. При температуре выше 60 °С торф в течение нескольких дней превращается в полукокс, способный энергично взаимодействовать с кислородом воздуха. Дальнейшее повышение температуры торфа происходит преимущественно в результате окисления кислородом и приводит к его самовозгоранию [2]. Этот процесс ускоряет приток энергии, а именно солнечной, который преобладает в летний период.

Существует несколько теорий о причинах самовозгорания торфа. Одна из них является «дефосфиновая». В анаэробных условиях болот происходит образование фосфина и дифосфина (P2H4) или газообразного фосфора P4. Его производят бактерии семейств Arthrobacteriaceae, Rhodobacteriaceae, Rhizobiaceae, Pseudomonodaceae, Enterobacteriaceae, перерабатывая болотные осадки, в которых содержатся фосфорорганические соединения. Дифосфин самопроизвольно воспламеняется на воздухе при «комнатной» температуре (около 20…30°С). Эта реакция приводит к возгоранию фосфина, что приводит к возгоранию метана (при температуре150°С), а далее к самовозгоранию естественной

торфяной залежи. [7] Цепное возгорание компонентов болотного газа при достаточной концентрации, достижения температуры воспламенения и большой эмиссии является реальной причиной возникновения естественных лесных и торфяных пожаров.

Эту теорию, во-первых, с помощью стехиометрических расчетов опровергли Глаголев М.В., Клепцова И.Е. [1]. Для возникновения горения нужно определенное сочетание горючего вещества с окислителем (обычно кислородом воздуха) и их реакция. В изучаемой пробе смеси газов, взятой из Шатурских болот, отсутствует необходимого количество кислорода для полного сгорания дифосфина. Во-вторых с помощью методики расчета разогрева газа. При сгорании присутствующего количества дифосфина максимально разогреется газовая смесь только до 94°С, т.е. возгорание метана не произойдет. К тому же в рассматриваемой пробе смеси недостаточно метана.

Существует другие гипотезы самовозгорания. На торфяниках постоянно образуются и выделяются летучие газы такие как бороводороды, силаны, водород и т.д. Все эти газы легко окисляются, горят с выделением большого количества тепла. Но эти теории необходимо проверять.

Истинные причины природного возгорания торфяника не известны, но ежегодно в летний период поступает информация о пожарах на торфяниках и лесах. В жаркое сухое лето 2010 года мы наблюдали эти пожары по всей стране. В Московской области природными пожарами уничтожено 1700 га торфяников и 15300 га лесов, среди них пострадали осушенные торфяники Луховицкого, Шатурского, Орехово - Зуевского, Егорьевского, Ногинского районов [5].

Тушить природные пожары на осушенных торфяниках чрезвычайно трудно. Пожар распространяется по всей толще высохшей торфяной залежи и охватывает больше территории. Горит торф в режиме тления и очаг возгорания сложно обнаружить. При прогорании торфа под верхним слоем почвы формируются каверны (пещеры), в которые могут проваливаться дороги, животные, техника, которая должна ликвидировать пожар. Торфяной пожар опасен сильным задымлением продуктами пиролеза (метан, водород, сажа, дым).

Основной способ тушения пожаров – окапывание горящей территории оградительными каналами 0,7…1 м глубиной до грунтовых вод или до минерального дна и заполнением их водой. Сам пожар часто тушат насосными установками и пожарными мотопомпами. Вода подается в глубь торфяного слоя с помощью специальных стволов.

Вода считается наиболее доступным средством тушения пожаров. Торф имеет высокую степень влагоемкости, в естественных условиях в 1 т содержится 850…940 кг воды и лишь 60...150 кг торфа [3]. Вода имеет большой коэффициент поверхностного натяжения и в органической массе торфа содержатся битумы (2…10%), это приводит к плохому смачиванию высохшего торфа. На увлажнение сухого торфа используется только 5…8 % всей подаваемой воды, а остальная стекает в нижние слои. Для тушения торфяных пожаров требуется от 50…600 л воды на 1 м² [3]. Для надежного тушения в среднем нужна примерно 1 т воды на 1 м² тлеющего торфяника. Не все водоисточники имеют достаточный объем воды для тушения и находятся близко к очагу горения. Снизить коэффициент поверхностного натяжения воды и уменьшить ее подачу помогает растворение в ней ряда поверхностно-активных веществ. Но применение таких средств опасны для окружающей среды. Глубокие торфяные пожары, распространившиеся на большие площади, потушить практически невозможно.

Эффективным способом борьбы с торфяными пожарами является предупреждение возникновения очага тления. Для этого предлагается регулировать влажность торфяного профиля с помощью систем двухстороннего регулирования водного режима, обеспечивающие подъем уровня грунтовых вод в период засухи, сброс во влажный период. Существуют два способа увлажнения осушенных земель: шлюзование и дождевание. При шлюзовании вода поступает по открытым каналам и фильтруется в почву и грунты. Для пропуска и ее задержания устраивают шлюзы-регуляторы в голове (водозабоные) и устье (подпорные) каждого канала. При дождевании вода подается по трубопроводам и

разбрызгивается в виде капель с помощью дождевальных машин. Выбор способа увлажнения определяется природными условиями (типом водного питания), использованием земель и технико-экономическими соображениями.

Рассмотрим осушенную заторфованную пойму речки Шурумки, расположенную рядом с деревней Селково Сергиево-Посадского района Московской области. Регулирующая сеть представляет собой открытые каналы трапецеидального сечения с глубиной 1,1…1,5 м, расположенные на расстоянии 40…50 м друг от друга. Из регулирующей сети избыточная влага поступает в открытую проводящую сеть и сбрасывается в р. Шурумку. Часть этой системы выполняют свою функцию, в том числе летом за счет испарения, и используется под полевые севообороты без озимых культур. В жарких период лета 2014 г. в одном из них уровень грунтовых вод опустился до 1,2 м от поверхности земли, верхний слой торфяного профиля высох, торф стал рыхлым и потерял свою несущую способность, в результате заросший травой участок откоса канала сместился, открыв плодородный слой. В один из жарких сухих безоблачный дней этот участок прогрелся на солнце и возгорелся. Аналогичную ситуацию мы наблюдали в этот же период на соседней карте. После сбора урожая пропашных культур разогретый торфяной профиль начал гореть в режиме тления. Его удалось потушить с помощью вертолета с выливным устройством.

Эксперимент по изучению шлюзования проводился на осушенной открытыми каналами пойме речки Шурумки. На одном из каналов были построены 2 шлюза, образующие бьеф длиной 50 м. В течение лета 2014 г. уровень воды в бьефе поддерживалась на высоте около 0,96 м от дна с помощью переносной мотопомпы [4]. На прилегающих межканальных полосах на равноудаленном друг от друга расстоянии в пределах бьефа бурились по 9 скважин, образующих 3 створа, для измерения влажности в поверхностном 10 см слое почвы и уровня грунтовых вод. Выше по течению канала бурился один створ скважин для наблюдения за теми же показателями только без шлюзования.

В таблице 1 приведены данные влажности и глубина грунтовых вод с разбивкой на влажные и сухие периоды. Из таблицы видно, в сухой период глубина грунтовых вод опускается до 0,89 и влажность снижается до 0,496. В этом случае поры заполняются воздухом и начинается процесс окисления органического вещества и при постоянном притоке солнечной энергии возможно возгорание, что мы наблюдали на соседнем участке в жаркий период лета. Объёмная влажность почвы меньше 50% считается пожароопасной, и повысить ее можно с помощь шлюзования до 0,585. Во влажный период при шлюзование грунтовые воды поднимаются слишком высоко и теряется несущая способность торфа. Для создания оптимальных условий увлажнения торфяного профиля необходимо регулировать ее интенсивность с учетом периодов, не только для обеспечения противопожарных условий, но и для дальнейшего использования в сельском хозяйстве. Применение травопольной системы земледелия позволит защитить торф от распыления и водной эрозии, тем самым уменьшает риск его иссушения и возникновение пожаров.

Таблица 1

Влажность в поверхностном слое почвы (0…10 см) и глубина грунтовых вод в разные по увлажнению периоды

Периоды	Влажность, доли пористости		Глубина грунтовых вод, м	
	Без шлюзования	Шлюзование	Без шлюзования	Шлюзование
02.06–18.08 весь	0,521	0,576	0,71	0,53
02.06–13.07 влажный	0,538	0,571	0,53	0,41
14.07–18.08 сухой	0,496	0,585	0,89	0,65

Выводы:

1. На существующих осушительных системах открытого типа возможно самовозгорание торфяника. Возгорание поверхностного слоя торфа происходит в жаркую сухую погоду при полном его иссушении и постоянном притоке солнечной энергии.

2. Для обеспечения противопожарной безопасности торфяников необходимо регулировать влажность почвенного профиля с помощью создания осушительно-увлажнительных систем. На существующих осушительных системах открытого типа необходимо строить шлюзы-регуляторы, поддерживающие влажность больше 50% полной влагоемкости.

3. На осушенных торфяниках необходимо вводить травопольную систему земледелия, вместо пропашной, которая прекратит распыление, иссушение плодородного профиля и снизит риск возникновения пожара.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глаголев М.В., Клепцова И.Е. «Дифосфиновая» гипотеза самовозгорания болот сомнительна // Динамика окружающей среды и глобальные изменения климата. – 2013. – Т. 4. – № 1(7). – С. 1-25.
2. Горная энциклопедия: в 5 т. / гл. ред. Е. А. Козловский [и др]. – М.: Советская энциклопедия, 1989. – 623 с. – 4 т.
3. Рекультивация нарушенных земель: учебник для студ. вузов / А.И. Голованов, Ф.М. Зимин, В.И. Сметанин; под ред. А.И. Голованова. – СПб.: Лань, 2015. – 336 с.
4. Семенова, К.С. Обоснование противопожарного шлюзования осушенных торфяников в условиях Мещерской низменности: автореф. дис. канд. техн. наук / К. С. Семенова. – М., 1916. – 24 с.
5. Семенова, К.С. Оценка формулы определения испаряемости для создания осушительно-увлажнительных земель на осушенных торфяниках мещерской низменности / К. С. Семенова / Природообустройство. –2019. – № 4. – С. 23-28 с.
6. Справочник по торфу / под ред. А.В. Лазарева, С.С. Корчунова. – М.: Недра, 1982. – 760 с.
7. Ульбаев, Т.С. Природный источник пожаров на болоте / Т.С. Ульбаев, М.Г. Базаева // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. – 2012. – № 1. – С. 94-97.

УДК 502/504:625.7/.8

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Н.А.Силаева, студент
Е.Ю. Бадамшина, канд. с.-х. наук, доцент
Р.И. Абдульманов, канд. с.-х. наук, доцент
Башкирский государственный аграрный университет

Аннотация. В данной статье рассмотрены основные экологические проблемы, возникающие при строительстве автомобильных дорог, которые напрямую или косвенно влияют на окружающую среду. Предложены мероприятия по снижению негативного воздействия на природу.

Ключевые слова: автомобильная дорога, строительство, окружающая среда, охрана, мероприятия.

Строительство автомобильных дорог сопровождается рядом процессов, которые напрямую или косвенно влияют на окружающую среду. От того насколько известен характер этих изменений и их последствия, зависит разработка мероприятий по сохранению и рациональному использованию природных комплексов в целом.

Мероприятия по охране окружающей среды разрабатываются в соответствии с постановлением Правительства РФ «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» от 16.02.2008 № 87. Кроме того, в проектировании мероприятий по охране окружающей среды необходимо руководствоваться:

– Федеральным законом РФ «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 №7-ФЗ;
– Федеральным законом РФ «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 №89-ФЗ;

– Земельным кодексом РФ от 25.10.2001 №136-ФЗ;
– Водным кодексом РФ от 03.06.2006 №74-ФЗ [1].

Немаловажно, при составлении проекта формирования земельного участка, правильно оценить возможный ущерб окружающей среды и предложить мероприятия по предотвращению негативного влияния на природу.

При производстве строительно-монтажных работ природоохранные мероприятия должны быть направлены на исключение или максимальное уменьшение отрицательного воздействия на окружающую среду, на недопущение загрязнения и засорения территории.

В ходе осуществления строительных работ необходимо оценивать влияние на окружающую среду, а именно, на растительный, животный мир и на естественный ландшафт [2].

Воздействие на состояние окружающей среды и атмосферного воздуха. Загрязнение окружающей среды пылью. В процессе строительства, где ведутся земляные работы, предусматривается обеспыливание дороги в целях предотвращения образования пыли.

Наиболее эффективным и простым способом борьбы с пылью на автодороге для предупреждения пылеобразования является увлажнение водой с расходом 1-2 л/м^2, а также ограничение скорости движения до 10-20 км/ч.

Для исключения потерь цемента, перевозимого автосамосвалами, рекомендуется закрывать кузов брезентовым кожухом и оборудование их специальными дозаторами.

Загрязнение атмосферы при работе дорожных машин. В целях снижения загрязнения атмосферы при работе дорожных машин окисью углерода, окислами азота, углеводородами и сажей, рекомендуются следующие мероприятия.

Вместо глушителей устанавливать каталитические нейтрализаторы марки ШПК-2 (с алюмоплатиновыми каталитическими элементами), серийно выпускаемыми промышленностью. При работе дорожных машин в карьерах, кроме каталитических нейтрализаторов при мощности более 18 кВт, дополнительно устанавливать жидкостные нейтрализаторы, обеспечивающие очистку отработанных газов на 50-70%.

Установка на дизельных двигателях нейтрализаторов каталитического окисления продуктов неполного сгорания дает возможность снизить токсичность отработанных газов в следующих пределах: окиси углерода на 75%, альдегидов на 80%, углеводородов на 70%.

Повышенное содержание токсичных веществ объясняется неисправностями системы питания: засорение сопловых отверстий форсунок, заедание иглы форсунки, износ плунжерных пар, негерметичность топливоподающей аппаратуры и неисправная ее регулировка.

Для уменьшения выбросов окислов азота необходимо улучшить стабильность работы муфты опережения впрыска топлива. При уменьшении угла от 28° до 22° содержание окислов азота снижается на 50-60 %. Правильная регулировка двигателя сокращает выброс окислов азота в 1,5-2 раза.

Операторы дорожных машин должны следить за чистотой двигателя. Грязь на поверхности двигателя ухудшает охлаждение, нарушает оптимальный тепловой режим, и тем самым, вызывает увеличение выбросов вредных веществ. Нарушение теплового режима дизельных двигателей приводит к смолению цилиндропоршневой группы, которое ухудшает подвижность поршневых колец в канавках поршней и вызывает потерю компрессии. При этом около 35 % углеводородов уносится в картер. Установлено, что токсичность отработанных газов дизельных двигателей имеет минимальную величину при 60-70 % рабочей нагрузки. При снижении и повышении нагрузки удельная токсичность дизелей повышается.

Основной путь снижения содержания сажи – это применение специальных присадок к топливу, лучшей из которых является присадка на основе бария. Отечественная присадка ИХП-706 позволяет снизить дымность на 40-60 %.

Перевод на газовое топливо двигателей внутреннего сгорания позволяет устранить токсичность выбросов за счет исключения содержания в отработанных газах серы,

уменьшения в 30-45 раз окиси углерода, в 3-4 раза окислов азота, а также сохранения загрязнения почвы и вод смазочными материалами и топливом.

Для предотвращения загрязнения смазочными материалами и топливом почвы, воды и снега должна быть организована механизированная и автоматизированная заправка дорожных машин.

Слив масла на грунт категорически запрещен. Передвижные механизированные агрегаты технического обслуживания требуется оборудовать резервуаром для сбора отработанного масла.

Оценка воздействия на растительный покров. В результате движения автотранспорта и строительной техники по территории работ происходит механическое нарушение почвенно-растительного покрова (приминание растительности, загрязнение горюче-смазочными материалами, уплотнение почвы). Растительный покров реагирует на данные виды воздействий изменением видового разнообразия и изменением состава и структуры растительного сообщества. Прямое негативное воздействие может быть связано с уничтожением отдельных видов травянистой растительности при проведении строительных работ.

Для снижения влияния на почвенный покров рекомендуется:

– выполнение природоохранных требований при отводе земель;
– соблюдение санитарных норм при проведении работ;
– снятие и хранение плодородного слоя почвы производить согласно проекту.

Оценка воздействия на животный мир. К основным факторам воздействия, представляющим угрозу и беспокойство популяциям животных, относятся:

– эффект присутствия большого числа людей;
– шум от движения транспортных средств и работы техники;
– загрязнение территорий.

Расчет эколого-экономического ущерба, причиняемого диким животным соответствующим видом хозяйственной деятельности, производится путем сравнения численности животных до начала воздействия и в последующие периоды её влияния. Ущерб тому или иному виду фаунистического разнообразия от значимости воздействия хозяйственной деятельности оценивается по силе воздействия, которая оценивается в % изменении численности к исходному уровню:

– слабое воздействие – изменение численности биологического вида от 1 до 25 %;
– умеренное воздействие – изменение численности от 26 до 50 %;
– сильное воздействие – изменение численности от 51 до 75 %;
– полное уничтожение биологического вида от 76 до 100 % [3].

В целях максимального сокращения вредного влияния процессов производства строительных работ на окружающую среду в проекте предусматриваются мероприятия, обеспечивающие в процессе работ охрану воздушного бассейна, водных ресурсов, снижение уровня шума и разрушения естественной поверхности земли. Классификация мероприятий по охране окружающей среды в процессе производства строительных работ и факторы эффективности мероприятий приведены в таблице 1.

При производстве земляных работ рабочий грунт должен иметь природную влажность, при необходимости принимаются меры по обеспылеванию. Согласно пунктам 2.3 и 4.2 ВСН 7-89 «Указания по строительству, ремонту и содержанию гравийных покрытий» для обеспылевания дорог применяется увлажнение раствором кальция хлористого технического с расходом 1-2 л/м^2 [5].

Природовосстановительные мероприятия считаются завершенными, если отсутствуют места, загрязненные горюче-смазочными материалами и строительными и бытовыми отходами [4].

Таблица 1

Мероприятия по охране окружающей среды при строительстве автомобильных дорог

Наименование мероприятий	Факторы эффективности мероприятий	
	экологические	экономические
Своевременное и качественное устройство временных проездов (до начала работ). Использование существующего дорожного покрытия	Снижение вторичного пыления и загрязненности воздуха	Снижение затрат на эксплуатацию транспорта и сокращение потерь перевозимых грунтов
Сокращение сроков производства земляных работ	Уменьшение процессов воздушной и водной эрозии	Снижение себестоимости земляных работ
Максимальное сокращение земляных работ	Уменьшение вторичного пыления и запыленности воздуха	Снижение сметной стоимости строительства
Завершение всех работ качественной уборкой и благоустройством территории	Уменьшение воздушной и водной эрозии грунтов, снижение загрязнения окружающей среды	Повышение качества застройки

При выполнении работ по строительству, ремонту и содержанию автомобильных дорог следует рассматривать следующие направления охраны природной среды и рационального расходования природных ресурсов:

– уменьшение объема использования в сооружениях природных ресурсов, особенно добываемых в придорожной полосе (грунт, минеральные материалы, лес, почва и т.п.);

– сохранение плодородного слоя почвы на землях, отводимых для временного и разового использования, рекультивации нарушенных земель, восстановление нарушенных условий обитания и воспроизводства всех животных и рыб;

– предотвращение недопустимого загрязнения поверхности земли, водоемов, атмосферы отходами, побочными продуктами и технологическими воздействиями (пыль, отработавшие газы двигателей, продукты испарения летучих веществ и другие газы, твердые выбросы, противогололедные, обеспыливающие и другие химические вещества, шум, вибрация и др.);

– недопущение превышения установленных предельно допустимых уровней загрязнения и воздействия;

– предотвращение возможности возникновения по причине выполнения работ отрицательных гео- и гидродинамических явлений, изменяющих природные условия (эрозия, осушение, заболачивание, оползни, осыпи и т.п.), а также изменение гидрологического и биологического режимов естественных водоемов;

– предупреждение непосредственного уничтожения, повреждения или ухудшения условия существования людей, животных, растительности вследствие выполнения работ (изменение ландшафтов, расчленение угодий, засыпка русел рек, заливов, стариц, нарушение сложившихся связей, путей перемещения и т.п.);

– предупреждение эстетического ущерба вследствие резкого изменения визуально воспринимаемых ландшафтов, внедрения в них чужеродных элементов, а также вследствие уничтожения или изменения флоры объектов индивидуального зрительного восприятия (отдельные постройки, старинные сооружения, геологические образования, крупные деревья или их группы и т.п.).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Галикеева, Г.Г. Проблемы экологической безопасности в Республике Башкортостан (на примере г. Уфа) / Г.Г. Галикеева // Наука молодых -будущее России: сборник научных статей 2-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых / ЗАО «Университетская книга». - Курск, 2017. - С. 93-97.

2. Лукманова, А. Д. Опыт разработки проектов формирования земельных участков для автомобильных дорог

/А. Д. Лукманова// Научно-методический электронный журнал «Концепт». - 2016. - С. 3141-3145.
3. Методика оценки вреда и исчисления ущерба от уничтожения объектов животного мира и нарушения среды их обитания: утв. Госкомэкологией РФ от 28 апр. 2000 г. // СПС «Консультант Плюс».
4. Стафийчук И.Д., Губайдуллина Г.Р., Лукманова А.Д. Защита почв от деградации и формирование экологически сбалансированных агроландшафтов в Республике Башкортостан / И.Д. Стафийчук, Г.Р. Губайдуллина, А.Д. Лукманова // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. - Москва, 2017. - № 8 (151). - С. 13-22.
5. Указания по строительству, ремонту и содержанию гравийных покрытий: ВСН 7-89: утв. Минавтодором РСФСР от 14 июля 1989 г. // СПС «Консультант Плюс».

УДК 631.811.2

ПРОБЛЕМЫ ДИАГНОСТИКИ УСЛОВИЙ ФОСФОРНОГО ПИТАНИЯ ЗЕРНОВЫХ НА ЧЕРНОЗЁМАХ СИБИРИ

Г.И. Ткаченко, канд. биол. наук,
С.С. Аверкина, канд. с.-х. наук
Сибирский федеральный научный центр РАН (СибНИИЗХим)

Аннотация. Представлены данные по определению подвижного фосфора 4 химическими методами в чернозёме выщелоченном Новосибирского Приобья в длительных севооборотах. Из испытанных методов наиболее чувствительным к текущей обеспеченности почвы подвижным фосфором оказался метод Карпинского-Замятиной.
Ключевые слова: чернозём, почва, фосфор, метод, содержание, севооборот.

Государственной агрохимической службой нашей страны для периодической оценки условий фосфорного питания сельскохозяйственных культур на некарбонатных чернозёмах в качестве стандарта рекомендован метод Чирикова [1]. Практическое использование данного метода в полевых исследованиях самой агрохимслужбы и НИУ Сибири выявило несоответствие между обеспеченностью почв фосфором по этому методу и эффективностью удобрений. В ряде случаев на почвах с повышенным и даже высоким содержанием P_2O_5 отмечалось положительное действие фосфорсодержащих туков, напротив, при низком содержании положительного действия их не наблюдалось [2,3]. Лишь в западной части региона метод Чирикова отражает реальную обеспеченность почв для зерновых культур. Стала очевидной и основная причина, обусловливающая ошибки при использовании данного диагностического метода. Исследованиями учёных Сибирского НИИ земледелия и химизации [4] установлено, что 0,5 н уксусная кислота экстрагирует из почвы помимо легкоподвижных фосфатов, соединения V группы фракционного состава – фосфаты типа апатита, Са-PIII [1]. Показано, что недоступные растениям соединения этой фракции в сибирских чернозёмах составляют около 50 % всех, перешедших в вытяжку. Содержание высокоосновных фосфатов кальция в чернозёмах Приобского плато и подвижного фосфора по Чирикову [5] имеют тесную связь (r = 0,862). Повышение содержания Са-PIII на 1 мг/кг приводит к повышению данных по Чирикову на 4 мг. По мнению автора с убылью трёхзамещённых фосфатов Ca^{++} в составе минеральных фосфатов, улучшается качественный состав фосфатного фонда, в связи с чем, метод Чирикова для диагностических целей становится более адекватным.

На международном симпозиуме 1989 г., посвящённом проблеме фосфора, были сформулированы предложения по дальнейшему совершенствованию диагностики фосфорного питания растений:

- на почвах, где приспособленные к местным условиям шкалы, близки к стандарту (Чириков), нужно использовать для диагностики стандартный метод, дополняя его методами Францесона, Карпинского-Замятиной или Скофилда;

- на почвах, где откорректированные шкалы существенно отличаются от стандарта, актуален вопрос поиска надёжного метода диагностики.

Многолетние исследования под руководством Л.П. Антипиной [5] позволили откорректировать шкалу ахрохимслужбы, рекомендованную для чернозёмов Новосибирской области (табл. 1). Однако этот химический метод так и не стал надёжным способом для периодической диагностики минерального питания. Следует отметить, что в зарубежной аграрной практике для диагностики фосфорного питания кислотные вытяжки не используются, предпочитаются солевые и буферные [6].

Таким образом, изложенная выше информация свидетельствует, что основным требованием к методу диагностики является экстракция из почвы тех соединений, которые доступны и могут усваиваться растениями. В количественном выражении сумма этих соединений фосфора в почве должна соответствовать выносу элемента растениями.

Таблица 1

Шкалы обеспеченности зерновых культур подвижным фосфором для чернозёмов по методу Чирикова

Обеспеченность почв P_2O_5, мг/кг	Шкала агрохим-службы	Шкала Сибирского НИИ земледелия и химизации для зон Новосибирской области:				
		Приобье	Приса-лаирье	Северная Кулунда	Восточная Бараба	Центральная Бараба
Очень низкая	< 20					
Низкая	21-50	70-120	70-120	50-150	50-120	50-80
Средняя	51-100	120-190	120-190	150-190	120-200	80-120
Повышенная	101-150					
Высокая	151-200	> 250	> 200	> 190	> 250	> 150
Очень высокая	> 200					

Наши исследования имели целью сравнение четырёх методов определения подвижного фосфора в выщелоченном чернозёме Новосибирского Приобья.

Сотрудниками лаборатории плодородия почв Сибирского НИИ земледелия и химизации (С.А. Колбин, А.С. Прозоров, Л.М. Самохвалова) в 2017 г были отобраны и любезно предоставлены почвенные образцы с длительных стационаров лаборатории плодородия почв (И.Н. Шарков) и лаборатории севооборотов (Г.М. Захаров). Стационарные опыты проводятся на чернозёме выщелоченном среднесуглинистом. Почвенные образцы отбирали в поле второй пшеницы. Подвижный фосфор в слое почвы 0-25 см определяли методами: Чирикова (0,5 н CH_3COOH, pH 2,5, почва : раствор 1: 25), Карпинского - Замятиной (0,03 н K_2SO_4, почва – раствор 1:5), Николова (яблочно-кислый аммоний $C_4H_5O_5NH_4$, pH 5,7, почва – раствор 1:20), ЛАК- метод (лактат-ацетат кальция, pH 4,1, почва – раствор 1:20). Шкалы обеспеченности для названных методов анализа представлены в таблице 2.

Таблица 2

Шкалы обеспеченности почв подвижным фосфором для разных методов, мг//кг

Степень обеспеченности растений фосфором	Методы		
	Карпинского - Замятиной (1)	Николова (7)	ЛАК-метод (8)
Очень низкая	-	-	-
Низкая	< 0,36	< 17	< 20
Средняя	0,36-0,65	18-35	21-40
Повышенная	0,66-1,0	36-52	41-60
Высокая	> 1,0	> 52	> 60
Очень высокая	-	-	-

Содержание подвижного фосфора по разным химическим методам в наших исследованиях значительно различается (табл. 3). Максимум P_2O_5 извлекала из почвы 0,5 н

уксуснокислая вытяжка Чирикова. В соответствии со шкалой обеспеченности в почве найдено очень высокое содержание элемента.

При этом не обнаружено различий в обеспеченности почвы фосфором в соответствии с видом севооборота, а также характером и степенью удобренности. Отмечено лишь повышение содержания P_2O_5 от весны к осени в четырёхпольном севообороте. Однако эти изменения находятся в пределах одной градации.

Таблица 3

Динамика содержания подвижного фосфора в почве в поле 2-й пшеницы по разным химическим методам, мг P_2O_5 /кг

Вариант	Среднего-довая доза удобрений	Дата определе-ния	Метод определения фосфора			
			Чирикова	Карпинского-Замятиной	Лак-метод	Николова
Севооборот 17 лет: пшеница – ячмень (2001-2017 гг						
Пшеница по ячменю, вспашка, оставление соломы на поле	N0	14.05.	222	0,36	22	17
		28.09.	230	0,21	12	17
	N90	14.05.	245	0,36	30	17
		28.09.	238	0,21	50	12
Севооборот 20 лет: пар-пшеница-пшеница (1997-2017 гг)						
2-я пшеница после пара, вспашка, оставление соломы на поле	N0P0	14.05.	262	0,68	63	48
		28.09.	262	0,42	40	32
	N40P15	14.05.	245	0,68	57	32
		28.09.	265	0,58	25	34
Севооборот 16 лет: пар-пшеница-пшеница-ячмень (2001-2017 гг)						
2-я пшеница после пара, вспашка, оставление соломы на поле	N0P0	08.06.	255	0,37	32	23
		29.09.	300	0,37	20	20
	N60P30	08.06.	290	2,69	84	58
		29.09.	385	1,89	80	61

В сравнении с кислой вытяжкой Чирикова, солевая вытяжка метода Карпинского-Замятиной, извлекающая из почвы самые легкоподвижные и доступные растениям соединения фосфора, показала различия не только в динамике, но и по вариантам опытов. Наименьшее количество этих фосфатов в течение вегетации характерно для двухпольного зернового севооборота, где интенсивно шло лишь потребление фосфора. От весны к осени содержание элемента снижалось от среднего до низкого. Вносимые в почву азотные удобрения не способствовали накоплению подвижных фосфатов.

В трёхпольном зернопаровом севообороте исходное количество P_2O_5 по Карпинскому значительно больше и по шкале обеспеченности оценивается как повышенное. На положительную роль пара в накоплении фосфатов указывают сибирские исследователи (9). Регулярно вносимые в почву незначительные количества фосфорсодержащих туков (P_{15}) не способствовали накоплению элемента в почве. Метод Карпинского-Замятиной отчётливо показывает убыль элемента от весны к осени в агроценозе.

В четырёхпольном зернопаровом севообороте, где выше количество вносимого в почву фосфорного удобрения (P_{60}), метод показывает резкое увеличение обеспеченность почвы подвижным фосфором. Так весной на варианте N_{60} P_{30} в почве найдено 2,69 мг фосфора, что в 7 раз больше, чем на варианте без удобрений – 0,37 мг. Сезонная убыль легкоподвижного фосфора под удобряемой пшеницей составила 40 %.

ЛАК-метод в меньшей степени показывал изменения содержания подвижного фосфора в почве в период вегетации. Он реагировал в основном на удобренность почвы. Так при бессменном выращивании зерновых, регулярное внесение большой дозы даже азотсодержащих удобрений увеличивало количество элемента в почве в течение всей вегетации. Наиболее существенное влияние на накопление в почве P_2O_5 оказывали

фосфорсодержащие туки. В севообороте пар-пшеница-пшеница-ячмень на варианте $N_{60}P_{30}$ количество подвижного фосфора в чернозёме и весной и осенью намного больше, чем на контроле.

Метод Николова ещё менее чувствителен к сезонному изменению подвижного фосфора. Незначительные изменения содержания элемента от весны к осени в зернопаровых севооборотах происходили в пределах одной градации обеспеченности. Отмечено лишь повышение содержания элемента в почве при внесении фосфорсодержащих удобрений. Так исходное содержание фосфора в 4-польном севообороте под удобренной пшеницей в 2,5 раза больше, чем на контроле. Осенью после уборки урожая различия в обеспеченности фосфором ещё более существенны.

Таким образом, химический метод Карпинского-Замятиной был наиболее чувствителен к оценке текущей ситуации обеспеченности зерновых подвижным фосфором на чернозёме выщелоченном Новосибирского Приобья. ЛАК-метод и метод Николова отчётливо отражали лишь предшествующую удобренность фосфорсодержащими туками. Кислотная вытяжка Чирикова вне зависимости от времени отбора образцов и удобренности почвы извлекала из почвы очень высокое количество подвижного фосфора.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агрохимические методы исследования почв. М.: Наука; 1975. – 656 с.
2. Лангольф В. Д., Аверкина С.С., Никитин А.С., Васильев В.А., Тихобаева З.И. Содержание доступного фосфора и эффективность фосфорных удобрений на чернозёмах Новосибирской области // Сиб. вестник с.-х. науки. – 1976. - № 3 (33). – С. 1-5.
3. Захаров Г.М., Каличкин В.К. Влияние минеральных удобрений на урожай и качество яровой пшеницы при разных сроках сева в условиях северной лесостепи Новосибирской области // Применение минеральных удобрений в Новосибирской области / НТБ СО ВАСХНИЛ. – Новосибирск, 1978. - Вып. 28. – С. 19-23.
4. Берхин Ю.И., Чагина Е.Г., Янцен Е.Д. Диагностика условий фосфорного питания сельскохозяйственных культур в Западной Сибири. // Агрохимия. - 1989. - № 6. – С. 112-116.
5. Антипина Л.П. Корректировка существующих методов оценки обеспеченности фосфором применительно к особенностям фосфатного режима почв Новосибирской области // Оптимизация фосфатного режима почв Новосибирской области. Методические рекомендации – Новосибирск, СО ВАСХНИЛ, СибНИИЗХим, 1990. – С. 6-13.
6. Христенко А.А. Использование национальных стандартов для диагностики азотного, фосфорного и калийного состояния почв Украины. // Агрохимия. - 2014. - № 7. – С. 60-68.
7. Николов Н. Усовершенствувани методи за контрол и регулиране на фосфора в почвите: Автореф. дис. … д-р на науките. – София, 1985. – 40 с.
8. Берхин Ю.И., Чагина Е.Г., Янцен Е.Д. Совершенствование почвенной диагностики фосфорного питания. // Химизация сельского хозяйства. – 1989. - № 4. - С. 49-52.
9. Синещёков В.Е., Ткаченко Г.И., Дудкина Е.А. Особенности мобилизации подвижного фосфора в чернозёмах выщелоченных при минимизации основной обработки // Сиб. вестник с.-х. науки. – 2012. - № 5 (228). – С. 5-10.

УДК 631.95:635.21

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА ПОЧВЕННОГО РЕСУРСА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ КАРТОФЕЛЯ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Н. М. Троц, д-р с.-х. наук, проф.
Г. И. Чернякова, аспирант
Самарский государственный аграрный университет

Аннотация. Приведены многолетние(1987 – 2014 гг.) данные почвенных обследований Заволжской провинции степной зоны, проведенные для выявления потенциала формирования урожая картофеля. Цель исследований – разработка рекомендаций по проведению агрохимических мероприятий, направленных на использование возможностей почвенного плодородия для выращивания картофеля в

условиях степной зоны Самарской области.

В результате проведенных исследований выявлена потеря гумуса 1,0 % -1,7 %, в почвах, где pH более 7,2, что позволило перевести почвы из малогумусных в слабогумусированные. В почвах с pH до 6,8 произошло увеличение содержания гумуса на 0,5-0,9%. Поскольку картофель требует высокого плодородия почвы и внесения значительных количеств удобрений целесообразно вносить повышенными нормами органические удобрения 60-80т/га, минеральные удобрения по 60 - 90 кг/га.

Ключевые слова: картофель, плодородие, гумус, кислотность, балл бонитета, удобрения.

Самарская область имеет большой потенциал для производства картофеля - важнейшей сельскохозяйственной культуры, обеспечивающей питание населения и его продовольственную безопасность [1].

Условия степной зоны области ставят определенные проблемы при выращивании картофеля. Одной из причин неустойчивой продуктивности культуры является недостаточный учет реакции сортов на почвенные и экологические особенности региона возделывания [2].

Выращивание и выявление сортов картофеля в определенных региональных почвенных условиях, раскрывающих потенциальные возможности культуры является актуальной проблемой картофелеводства [3, 4, 5].

Цель проведения исследований – разработка рекомендации по проведению агрохимических мероприятий, направленных на использование возможностей почвенного плодородия для выращивания картофеля в условиях степной зоны Самарской области.

В августе - сентябре 2011- 2014 гг. было проведено исследование агрохимического состояния почвенного покрова земельных участков отведенных под выращивание картофеля в условиях орошения. Почвенные образцы для анализа отбирались с использованием общепринятых методов.

Анализы проводились в сертифицированных лабораториях ФГУП «Станция агрохимической службы «Самарская» (Аттестат аккредитации №РОСС RU), испытательной лаборатории ФГБУ «Самарский референтный центр Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору» (Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.516467 от 23 мая 2015г) и научно-исследовательской испытательной лаборатории ФГБОУ ВО Самарский ГАУ.

В отобранных образцах определяли содержание гумуса по Тюрину; подвижного фосфора и обменного калия по Чирикову и по Мачигину; содержание легкогидролизуемого азота в кислотной (0,5Н H_2SO_4) вытяжке по Тюрину и Кононовой в модификации Кудеярова; концентрацию тяжелых металлов (в $HNO_3$1:1). Содержание подвижного фосфора и обменного калия получены разными методами, для сопоставимости полученные результаты лабораторных анализов по Мачигину пересчитаны по методу Чирикова.

Результаты и их обсуждение. Почва исследуемого участка представлена черноземами обыкновенными остаточно-луговатыми и обыкновенными остаточно-луговатыми карбонатными с вкраплением мелких контуров лугово-черноземных почв. Для характеристики состояния плодородия почвенного покрова были изучены результаты, полученные при проведении трех туров обследований Самарской области - 1987; 1991; 2003 гг., что позволило выявить динамику основных свойств и признаков почв.

Наиболее динамичным показателем в пахотном слое является содержание гумуса – основного показателя плодородия почв. Сопоставление результатов определения содержания гумуса в почвах на исследуемой территории показало его падение за период между обследованиями (1991-2003 гг.) в границах севооборота от 0,1% до 1,1% (табл. 1).

Таблица 1

Динамика содержания гумуса в пахотном слое, %, 1991 – 2003 гг., n=42

Точки отбора	Среднее по годам исследований		Динамика
	1991	2003	
1	3,7	3,4	-0,3
2	4,6	5,1	0,5
3	4,7	4,5	-0,2
4	4,7	4,6	-0,1
5	2,9	2,8	-0,1
6	3,5	3,8	0,3

Почвенный покров данной территории обследования в границах севооборота представлен типами: чернозем и лугово-черноземный; подтипами: чернозем обыкновенный и лугово - черноземный; родом: чернозем обыкновенный остаточно-луговатый и чернозем обыкновенный остаточно-луговатый карбонатный, разновидностями: чернозем обыкновенный остаточно-луговатый слабогумусированный среднемощный орошаемый среднесуглинистый; чернозем обыкновенный остаточно-луговатый малогумусный мощный орошаемый среднесуглинистый; сочетание: чернозем обыкновенный остаточно-луговатый малогумусный среднемощный орошаемый среднесуглинистый; чернозем обыкновенный остаточно-луговатый карбонатный малогумусный среднемощный орошаемый среднесуглинистый 10-20%; чернозем обыкновенный остаточно - луговатый глубоко вскипающий малогумусный среднемощный орошаемый тяжелосуглинистый; чернозем обыкновенный остаточно-луговатый карбонатный слабогумусированный среднемощный тяжелосуглинистый; лугово-черноземная малогумусная среднемощная среднесуглинистая; лугово-черноземная осолоделая малогумусная среднемощная среднесуглинистая; чернозем обыкновенный остаточно-луговатый карбонатный малогумусный среднемощный среднесуглинистый.

Черноземы обыкновенные остаточно-луговатые получили распространение на слабоволнистой второй надпойменной террасе р. Волги. Почвообразующими породами для них служат древнеаллювиальные средние суглинки. Содержание гумуса в этих почвах относительно небольшое 5,0-4,0 %, вниз по профилю убывание гумуса идет очень постепенно. На глубине 1м его обнаруживается 1,5%, что характерно для остаточно-луговатых черноземов. Сумма поглощенных оснований в пахотном слое составляет 9,7-28,0 мг-экв на 100 г почвы, с преобладанием поглощенного кальция, что также типично для этих почв.

Высокая насыщенность почвенного поглощающего комплекса обменным кальцием способствует его устойчивости. Коллоиды, содержащие обменный кальций более водопрочные.

Чернозёмы обыкновенные остаточно-луговатые карбонатные приурочены к повышенным частям второй надпойменной террасе. Они, как правило, встречаются в виде пятен среди обычных остаточно - луговатых черноземов. Черноземы обыкновенные остаточно-луговатые карбонатные имеют в основном среднесуглинистый механический состав. Среди фракций мелкозема преобладает крупная пыль и ил.

По содержанию гумуса эти черноземы относятся к малогумусным с количеством гумуса при среднесуглинистом механическом составе с количеством гумуса в горизонтах А 4,3-5,7% (табл. 2).

Уменьшение гумуса вниз по профилю происходит очень медленно. В прямой зависимости с содержанием гумуса и механического составом находится емкость поглощения. Поглощающий комплекс насыщен кальцием и магнием в отношении 5-7:1, а по мере углубления вниз по профилю количество магния увеличивается. Реакция почвенной среды слабощелочная, с pH=7,5. Сумма поглощенных оснований 27,9 мг-экв.на 100г почвы. Почвообразующими породами служат древнеаллювиальные тяжелые и средние суглинки. По сравнению с вышеописанными остаточно-луговатыми обычными

черноземами данный род характеризуется устойчивым поверхностным вскипанием, т.е. наличием карбонатов во всем почвенном профиле, начиная с поверхности. В карбонатных почвах содержится повышенное количество Ca^{2+}, Mg^{2+}и HCO_3^- в почвенном растворе, что определяет их слабощелочную реакцию. В этих почвах быстрее осуществляется минерализация органического вещества и высвобождается азот в минеральных формах. Фосфаты, железо, марганец, тяжелые металлы здесь менее доступны, чем в кислых почвах. Присутствие в почвенных растворах большого количества кальция вследствие антагонизма катионов может затруднить усвоение некоторых элементов питания, создавая их недостаток для растений. В условиях промывного водного режима повышенная карбонатность почв способствует усилению аккумулятивных почвообразовательных процессов и ослаблению элювиальных, оптимизации гумусового состояния, физико-химических и физических свойств.

Таблица 2

Агрохимическая характеристика слоя почвы 0 – 30 см, 1991-2003 гг.

pH водной суспензии	Гумус, %	Содержание подвижных форм, мг/кг			
		фосфор		Калий	
		Метод			
		Чирикова	Мачигина	Чирикова	Мачигина
Чернозем обыкновенный остаточно-луговатый слабогумусированный среднемощный орошаемый среднесуглинистый балл бонитета 67					
7,0	3,1	92	-	120	-
7,0	3,1	140	-	146	-
Чернозем обыкновенный остаточно-луговатый малогумусный мощный орошаемый среднесуглинистый балл бонитета 80					
6,8	4,7	38	-	120	-
6,9	4,2	53	-	57	-
7,4	5,0	132	-	186	-
7,0	4,0	63	-	97	-
7,0	4,3	30	-	120	-
Чернозем обыкновенный остаточно-луговатый малогумусиный среднемощный орошаемый среднесуглинистый балл бонитета 67 Чернозем обыкновенный остаточно-луговатый карбонатный малогумусный среднемощный орошаемый среднесуглинистый 10-25%, балл бонитета 68					
Чернозем обыкновенный остаточно-луговатый малогумусный среднемощный орошаемый среднесуглинистый балл бонитета 67					
6,8	4,0	63	-	94	-
Чернозем обыкновенный остаточно-луговатый карбонатный малогумусный среднемощный орошаемый среднесуглинистый 10-25%, балл бонитета 68					
7,0	4,6	-	42	-	227
Чернозем остаточно-луговатый глубоковскипающий малогумусный среднемощный тяжело суглинистый балл бонитете 67					
6,5	4,8	132	-	120	-
Чернозем обыкновенный остаточно-луговатый карбонатный перерытый слабогумусированный среднемощный орошаемый среднесуглинистый, балл бонитета 67					
7,1	4,0	140	-	213	-

В черноземах при нейтральной реакции среды в групповом составе гумуса преобладают гуминовые кислоты ($C_{гк}$: $C_{фк}$ =2-2,5). Это соответствует накоплению гумуса 4-12% и емкости поглощения почвы катионов 50-70 мг-экв./100г почвы. При слабощелочной реакции среды почв протекает щелочной гидролиз органической и минеральной части почв. В групповом составе гумуса преобладающее место занимают фульвокислоты ($C_{гк:}$ $C_{фк}$ = 0,5-0,7). Этот соответствует малой емкости поглощения почвами катионов (5-10мг-экв./100г почвы).

По мощности гумусового горизонта данные почвы отнесены к среднемощным и только у одной разновидности по мощности отнесена к мощной. Мощность гумусового

горизонта в среднем составляет 72 см с пределом варьирования от 51см до 75 см. и мощная 82см. По механическому составу все почвы представлены среднесуглинистыми разновидностями. Преобладающими фракциями являются, фракция крупной пыли и мелкого песка.

По содержанию гумуса в верхнем горизонте почвы отнесены к малогумусным и слабогумусированным. По профилю почв уменьшение содержания гумуса происходит постепенно. Степень обеспеченности подвижными формами фосфора для зерновых и пропашных культур низкая и средняя. Что касается обеспечения подвижными формами калия, низкая и очень низкая для зерновых и пропашных культур. Емкость обмена в данных почвах составляет 27,9- 29,0 мг-экв. на 100г почвы.

Содержание и запас органического вещества в почвах служат основным критерием оценки почвенного плодородия (табл. 3).

Расчет запаса гумуса преобладающих почв чернозема обыкновенного остаточно-луговатогослабогумусированного среднемощного орошаемого среднесуглинистого составляет - 374 т/га; чернозема обыкновенного остаточно-луговатого карбонатного перерытого слабогумусированного среднемощного орошаемого среднесуглинистого составляет – 341 т/га. Показатели гумусового состояния почв по произведенным подсчетам запаса гумуса в слое 0-100см характеризуются средним уровнем.

Таблица 3

Агрохимические показатели почв для расчета запаса гумуса, 2003 – 2014 гг.

Глубина взятия образца	pH водной суспензии	Гумус,	Содержание подвижных форм, мг/кг				Сумма поглощеных оснований мг-экв на 100г почвы
			Фосфор		Калий		
			Метод				
			Чирикова	Мачигина	Чирикова	Мачигина	
Чернозем обыкновенный остаточно-луговатыйслабогумусированный среднемощный орошаемый среднесуглинистый							
0-31	6,5	4,0	30	-	106	-	39,7
31-41	6,5	4,4	-	-	-	-	-
60-70	6,5	2,9	-	-	-	-	-
100-110	7,4	1,5	-	-	-	-	-
150-160	7,4	-	-	-	-	-	-
Чернозем обыкновенный остаточно-луговатый карбонатный перерытый слабогумусированный среднемощный орошаемый среднесуглинистый							
0-34	7,1	4,0	-	26	-	320	27,9
34-44	7,4	2,8	-	-	-	-	-
60-70	7,4	2,6	-	-	-	-	-
100-110	7,7	1,7	-	-	-	-	-
130-140	7,8	0,5	-	-	-	-	-
175-185	7,8	-	-	-	-	-	-

Заключение. На исследуемой территории отмечено падение содержания гумуса за период между обследованиями (2003-2014 гг.) на 28-59% что составляет снижение содержания гумуса 1% -1,7%, что позволило перевести данные почвы в другую градацию из малогумусных в слабогумусированные. Данные изменения произошли только в почвах, где pH более 7,2. В почвах, с pH до 6,8 которые занимают наименьшую площадь, наоборот произошло увеличение содержания гумуса на 0,5-0,9%, что составляет 12,5-19%. Вместе с тем наблюдается уменьшение малогумусных почв на 65%. Соответственно произошло увеличение площадей слабогумусированных почв. По содержанию гумуса данные почвы остались в одной и той же градации - малогумусные. Вследствие слаборазвитой корневой системы, которая располагается в верхнем пахотном слое, картофель требует высокого плодородия почвы и внесения значительных количеств удобрений. Органические удобрения целесообразно вносить повышенными нормами 60-80т/га, минеральные удобрения по 60 - 90 кг/га каждого. Из азотных удобрений под картофель лучше применять

аммиачные формы, из фосфорных - гранулированный суперфосфат, из калийных удобрений бесхлорные формы - сульфат калия, калийно-магнезиальные соли, из хлорсодержащих – хлористый калий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тяжелые металлы в агроландшафтах Самарской области / Н. М. Троц, Н. В. Прохорова, В. Б. Троц, Д. А. Ахматов, Г. И. Чернякова, О. В. Горшкова, Д. В. Виноградов, Я. В. Костин // Кинель: РИО Самарской ГСХА, 2018. – 220 с.
2. Троц, Н. М., Черняков А. И. Особенности накопления тяжелых металлов перспективными сортами картофеля, возделываемыми в южной зоне Самарской области // Известия Самарской ГСХА. 2013. № 4. С. 17-21.
3. Инновационные элементы агротехнологий возделывания картофеля в Нечерноземной зоне России / М. М. Крючков, Д. В. Виноградов, Н. В. Бышов, О. В. Лукьянова, А. С. Ступин, А. А. Соколов, Л. В. Потапова, Н. М. Троц // Рязань, Изд-во: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П. А. Костычева, 2018. - 181 с.
4. Троц Н. М. Агроэкологический анализ интродуцированных сортов картофеля возделываемых в условиях степной зоны Самарского Заволжья / Н. М. Троц, Г. И. Чернякова, А. А. Пахомов // Сборник научных трудов Междун.научно-практ. конф. «Инновационные достижения науки и техники АПК», г. Самара, 11-12 декабря, 2019. С. 96 – 100.
5. Касимова Н.З., Мингалеев С. К., Лаптев В. Р. Урожайность и качество клубней картофеля разных групп скороспелости в зависимости от приемов технологии выращивания в условиях Среднего Урала // Аграрный вестник Урала: Изд-во Уральской ГСХА, 2010. № 5. С. 41-43.

УДК 504.054

ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Н.С. Тугуз, канд. пед. наук, доцент
И.В. Соколова, канд. пед. наук, профессор
П.О. Казьмиров, Р.Р. Антипов, студенты
Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина

Аннотация. Авторами рассмотрен вопрос о воздействии промышленных предприятий на окружающую среду, влияние выбросов на биомассу растительности, её структуру и форму.

Ключевые слова: растительность, промышленность, загрязнение, биомасса, предприятие, вектор воздействия, ‘окружающая среда.

Процесс отделения ремесла от сельского хозяйства способствовал становлению самостоятельной отрасли общественного производства — промышленности. Начиная уже с 60-х годов XVIII в. до первой четверти XIX в., в Англии началось бурное развитие промышленности, что поспособствовало развитию прогресса в целом. В более древние времена были капиталистические кооперации. В средние века мануфактуры (капиталистические предприятия, основанные на ручной ремесленной технике и разделении труда). Мануфактуры господствовали до последней трети XVIII в., предшествуя крупной машинной индустрии, эпохе огромных заводов, сложных механизмов и бурно развивающийся технологии производства.

По силе влияния на окружающую среду промышленная деятельность считается одной из наиболее губительных и токсичных. Основной причиной загрязнения природы выступают устаревшие технологии производства и большая по своим показателям плотность производящих компаний на единицу площади в одной территории (в пределах одного города, региона, страны т. д).

Промышленность (от рус. промышлять, промысел) − совокупность предприятий (комбинатов, рудников, шахт, заводов, электростанций, фабрик), занятых производством

орудий труда (для самой промышленности и других отраслей народного хозяйства) и потребительских товаров: производством энергии, обработкой материалов и продуктов, добычей топлива, сырья, произведенных в промышленности или в сельском хозяйстве [1, 2].

В данной статье рассмотрим влияние крупных промышленных предприятий на примере нефтеперерабатывающей отрасли и производства строительных материалов (смесей).

Статистика изготовления строительных материалов в Российской Федерации показывает разнонаправленную динамику. Так, на 2018 г. количество выпускаемого глиняного кирпича, бетона и других материалов снизились, а изготовление цемента, наоборот, увеличилось практически на 5%. Производство строительных материалов в первую очередь служит загрязнению атмосферы, почвы, водных ресурсов. Сильнее всего атмосферу загрязняют цементные, асбоцементные, известковые, химические производства, предприятия по изготовлению кровельно-изоляционных материалов, а также керамзитобетонные заводы. На цементные заводы приходится 29% общего объема выбросов по отрасли, на предприятия по производству строительных материалов − 50 %. Большая доля загрязнения приходится на растворители (ацетон, фенол, толуол, бензол).

Произведенный сбор и анализ данных показан на приведенной ниже карте строительного предприятия, расположенного недалеко от г. Краснодара (рис. 1). Северно-восточное и восточное направление выбрано не случайно, поскольку именно по этим направлениям распространяются господствующие ветра вблизи г. Краснодара и в целом по всему Краснодарскому краю.

Точки 1 и 3 − точки сбора биомассы вблизи промышленного предприятия, точки 2 и 4 тоже точки сбора и удалены от данного объекта на 50 м (Класс объекта 5 (R=100 м)). Фоновая точка расположена против направления господствующих ветров. Черной линией обозначены границы близлежащего к объекту частного сектора. Оба вектора мониторинга, по которым распространяется основное загрязнение, направлены к частному сектору. Распространение загрязнения по северо-восточному вектору мониторинга ослабляет так называемый зеленый экран («естественный» щит), в роли которого выступает лесополоса, состоящая в основном из лиственных пород.

Рисунок 1 – Карта строительного предприятия и близлежащей территории

В ходе исследования было выявлено явное загрязнение биомассы в точках 1 и 3, так

как взвешивание показало, что биомасса в точках 2 и 4 в 1,21 раза больше, чем в точках 1 и 3, объем, кучность, форма, цвет биомассы в 1 и 3 поддались небольшому изменению, нежели в точках 2 и 4. Биомасса в 1 и 3 примерно равна 497 г, в 2 и 4 − 602 г. В фоновой точке (точка, на которую не оказывает негативное воздействие данное предприятие) равна 621 г.

Из-за негативного воздействия предприятия видоизменилась листва и крона деревьев в «зеленом щите». Лиственные породы ослабленные (сухо кронные ¼): Листва зеленая; крона слабо ажурная, прирост ослаблен по сравнению с нормальным, усохших ветвей менее ¼. Дополнительными признаками выступают местные повреждения ветвей, корневых лап и ствола, механическое повреждения, единичные водяные побеги. Таким образом, становится очевидно негативное влияние данного промышленного предприятия на окружающую среду.

В последние годы наблюдается рост числа людей, заболевших раковыми заболеваниями, лейкемией, болезнями органов дыхания, астмой, различными видами аллергии, сердечно-сосудистыми заболеваниями, болезнями печени, желчного пузыря, органов чувств. Особенно тревожный показатель – младенческая смертность. Все это вызывает, в том числе, свинец, который накапливается в радиусе 50−250 м от проезжей части. Врачи считают, что большинство пожилых людей умирают преждевременно именно из-за воздействия свинца на сердце, почки, печень и другие немаловажные для жизни органы.

Значительная часть свинца накапливается на территориях автозаправочных станций. Отрицательное влияние автозаправочных станций на окружающую среду, по сравнению с другими хранилищами нефтепродуктов, проявляется в большей мере. Это связано с тем, что преимущественное количество АЗС размещается в населенных пунктах с высокой плотностью застройки и значительной концентрацией автотранспорта.

Произведенный сбор и анализ данных на втором примере (рис. 2) показывает следующее.

Рисунок 2 – Карта объекта поселка Новомихайловский

В поселке городского типа Новомихайловский, также, как и по всему остальному Краснодарскому краю, преобладает Северно-Восточное и Восточное направление ветра. Точки 2 и 4 удалены от данного объекта на 250 м (класс объекта 4 (R=200 м)). На фотографии видно, как и в первом случае, что присутствует защитный экран. Взвешивание показало, что биомасса в точках 2 и 4 в 1,44 раза больше, чем в точках 1 и 3. Биомасса в точках 1 и 3 примерно равна 425 г, в 2 и 4 − 612 г. В фоновой точке биомасса составляет 679 г. Крона и листва деревьев в «зеленом щите» видоизменилась под воздействием данного

предприятия.

Ситуация сходна с первой: лиственные породы ослабленные (сухокронные ¼): Листва зеленая; крона слабо ажурная, прирост может быть ослаблен по сравнению с нормальным, усохших ветвей не менее ¼. Таким образом было наглядно показано негативное влияние данного промышленного предприятия на окружающую среду

В Российской Федерации промышленность построена на добыче углеводородов (нефти и газа). На стадии извлечения и перевозки сырья экология планеты уже начинает «страдать» и загрязняться. В мире каждый год регистрируется более 20 000 аварий, связанных с разливом нефти, попадания ее в моря и реки, также других не менее опасных для природы веществ. Вследствие этих катастроф гибнет животный, морской и растительный мир.

В целом сама по себе нефтяная промышленность и аварии, связанные с транспортировкой нефти, наносят огромный экологический ущерб. Было решено, что для более безопасной транспортировки нефти, необходимо проложить систему трубопроводов по всей стране и миру. В это решение входят не только системы их труб, но и насосные станции, компрессорные и т. д.

Казалось бы, транспортировка нефти по трубам − достаточно безопасный и надежный способ, но даже тут не обойтись без аварий. Около 39,5% сетей изношено, и их уже необходимо ремонтировать или заменить. Время дает о себе знать, на трубах появляется ржавчина и механические дефекты [3].

Оборудование и буровая техника находятся и эксплуатируется в тяжелейших условиях: перегрузки, сбои в подаче электроэнергии и т. д. В мерах безопасности необходимо обратить внимание на устаревшую насосную технику. Многофазные насосы − новшество в мире по добыче и транспортировке нефти, данная технология очень перспективна и ей стоит уделить особое внимание. Помимо всего вышеперечисленного, появляются новые способы избавления от газа более простым способом − сегодня его просто сжигают, хотя газ является одним из важнейших сырьевых материалов для химической промышленности.

Ученые, исследуя влияние промышленных предприятий на окружающую среду, в один голос заявляют, что нагрузка на природу за последние 10−15 лет выросла в несколько раз. Конечно же, это все связано с ростом всех видов промышленности, производства пластика, резины и других неразлагающихся естественным путем материалов. Вопрос нехватки обычной питьевой воды становится с каждым годом все более острым и нерешенным как для промышленности, так и для обычных людей. Проблема нехватки воды и парникового эффекта с каждым годом также встает ребром на каждом экологическом форуме по всему земному шару.

Несмотря на пугающие прогнозы ученых, уже сегодня многие развивающиеся страны серьезно подходят к проблеме загрязнения. Создаются программы по контролю за количеством выбросов и защите природы. Новые промышленные предприятия не получают разрешение на строительство без установки и эксплуатации очистительных станций. Разрабатываются математические модели экосистем с целью решения вопросов рационального использования биологических ресурсов [4, 5], вводятся новые положения в законодательные документы [6].

В делах защиты экологии, помимо государственного контроля, большую роль играет самосознание и воспитание людей, особенно детей. В школах на уроках биологии, химии преподаются темы, связанные с радио-, био-, химзащитой, проблемами экологии, загрязнениями и «мягким» пользованием природой. С самого раннего детства необходимо прививать заботливое отношение ко всему живому. Это очень важно, так как наши дети − будущие инженеры, строители, ученые, и именно им предстоит продвигать прогресс вперед; мы должны привить им чувство любви к окружающему нас миру. Необходимость сохранить, не засорить наш мир, который мы в будущем отдадим им, нашим детям.

С точки зрения авторов, загрязнение окружающей среды − одна из самых важных проблем конца XX и начала XXI в. Необходимо более глубокое изучение данного вопроса,

увеличение числа комиссий по борьбе с нарушениями строительства промышленных предприятий, разработка более современных технологий по очистке отходов, использование более экологически чистого топлива и т. д.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дмитриева М.Е., Кутлин Н.Г. Оценка воздействия промышленного предприятия на среду обитания и здоровье населения // Наука и бизнес: пути развития. 2019. № 3 (93). С. 181-184.
2. Сафронов А.Е. Эколого-экономическая оценка антропогенного воздействия промышленного предприятия на окружающую природную среду // Стратегия устойчивого развития регионов России. 2010. № 4. С. 114-117.
3. Кондратенко Л.Н. Влияние электромагнитных полей на образование твердых отложений в аппаратах технологических процессов сельскохозяйственных производств. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук/ Краснодар, 1997, КубГАУ, 24 с.
4. Пьянкова Н.Г., Третьякова Н.В. Математическое моделирование агроэкосистем // Экономика и управление: ключевые проблемы и перспективы развития. Материалы IX международной научно-практической конференции. Под общей ред. Е. В. Королюк. Краснодар, 2019. С. 210-214.
5. Схаляхо Ч.А., Тугуз Н.С. Колеблемость решений дифференциальной системы типа Эмдена-Фаулера // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки. 2010. № 3. С. 13-16.
6. Лисуненко К.Э., Соколова И.В. Нововведения 2018 года в земельном законодательстве
В сборнике: Студенческие научные работы землеустроительного факультета: Сборник статей по материалам Всероссийской студенческой научно-практической конференции. Ответственный за выпуск И.В. Соколова. 2018. С. 67-71.

УДК 504.054

ИСТОЧНИКИ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ МИРОВОГО ОКЕАНА И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКА

Н.С. Тугуз, канд. пед. наук, доцент
И.В. Соколова, канд. пед. наук, профессор
О.А. Приемкин, Н.И. Маслюк, студенты
Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина

Аннотация. В статье представлены основные источники нефтяного загрязнения Мирового океана. При написании работы использовались такие методы как анализ научных статей, анализ математических и статистических расчетов и исследований, синтез полученного материала. Данная статья представляет собой обзор источников и последствий экологической проблемы.

Ключевые слова: нефть, нефтяное загрязнение, океан, вода, окружающая среда, экологическая катастрофа.

Вода − неотъемлемый источник жизни планеты Земля. Начиная с ее участия в переработке углекислого газа в кислород и заканчивая тем, что вода является непосредственной средой обитания для 7% животных и 8% растений, живущих и произрастающих на нашей планете.

На долю водной поверхности приходится 70,8% площади Земли, что, благодаря точным математическим расчетам, составляет 361 132 000 км^2. Здесь уже стоит задуматься, какой же вред наносится природе в тот момент, когда такая огромная территория подвергается антропогенному загрязнению. Такой вид загрязнения включает в себя химические отходы, бытовые, промышленные и сельскохозяйственные сточные воды, радиоактивные осадки, отходы жизнедеятельности человека и животных, превращающиеся в патогены [1].

Но, несмотря на множество патогенных источников загрязнения, особое внимание привлекает такой загрязнитель водных ресурсов как нефтепродукты. Главной опасностью для мирового океана является ничто иное, как нефть и продукты ее переработки. Ущерб,

причиненный разливами нефти и ее продуктами невозможно подсчитать. Мы можем лишь сказать, что величина нанесенного ущерба будет зависеть от количества разлитых нефтепродуктов, океанских течений и времени года. Например, путем математической обработки статистических данных учеными международного исследовательского центра спасения птиц города Гранд-Айл, штат Луизиана, было выявлено, что для отчистки одной птицы от нефти после ее разлива требуется 45 минут времени, 2 человека и 1,1 тысяч литров воды [2].

Вне сомнений, актуальность данной проблемы определяется катастрофическими последствиями от разлива нефти и нефтепродуктов. Крупных аварий, понесших за собой нефтяные загрязнения Мирового океана, в истории человечества насчитывается десять.

Таковым является событие 1979 года на нефтяной платформе Ixtoc I, которое стало крупнейшим разливом нефти в истории. Утечка нефти была остановлена спустя долгие девять месяцев, в результате этого катастрофического происшествия: около 460 000 т нефти попало в Мексиканский залив. Ликвидация последствий данной аварии заняла долгое время и продлилась более года. Довольно интересным фактом является то, что вследствие данной аварии впервые была создана операция по спасению черепах из загрязненной зоны. Сумма ущерба, нанесенного природе от данной катастрофы, составила около 1,5 млрд. долл.

Из ряда вон выходящим является случай 1990 года. Произошла одна из крупнейших катастроф по умышленному действию человека. Иракскими солдатами, отступавшими от Кувейта, были открыты клапаны нефтяных скважин пустыни Кувейта. В результате более 300 галлонов сырой нефти попало в Персидский залив. Этот шаг был предпринят для того, чтобы затруднить высадку десанта. По причине того, что на этой территории проходили боевые действия, последствиями этой катастрофы никто не занимался. Около одной тысячи квадратных километров поверхности залива и 650 квадратных километров берега были покрыты нефтью. Это бездумное действие загрязнило не только обширные участки прибрежной среды Кувейта, но также и Саудовской Аравии и оказало катастрофическое воздействие на морские популяции редких и находящихся под угрозой исчезновения видов.

Рисунок 1 – Причины и источники загрязнения Мирового океана

Близ побережья Франции в 1978 году, танкер Amoco Cadiz потерпел крушение. Провести спасательную операцию не представлялось возможным из-за плохих погодных условий и шторма, бушевавшего в то время на Ла-Манше и ставшего причиной катастрофы. После жесточайшего удара волны о борт, корабль раскололся на три части и затонул. Статистические данные показывают, что в результате этой экологической катастрофы погибло более 9000 т устриц и 20000 птиц. Итогом катастрофы стало загрязнение побережья в 360 км. В среднем, по подсчетам экологов, в океан попало 223 000 т нефти. Ущерб оценен в 250 млн. долл.

В том же году, но уже в Карибском море произошло столкновение танкеров. Результатом аварии стали 290 000 вылитых в море тонн нефти.

Ровно через десять лет нефтяной танкер американской компании «Экссон Валдез» сел на мель у побережья Аляски и через пробоину в судне вылилось 48 000 т нефти. По скромным подсчетам экологов, в этой аварии загрязнению подверглось свыше 2 500 км^2 морской территории и 28 видов животных оказались под угрозой исчезновения.

Позже на основе математических исчислений и статистических расчетов было выяснено, что из 54,1 миллионов галлонов нефти, перевозимых танкером, около 10,8 миллионов галлонов образовали пятно размером в 28 000 км^2.

Спустя 10 лет, в Бразилии произошел разлив нефти в бухте Гуанабара. 1,3 миллиона литров нефти попало в воду. По подсчетам экологов, потребуется четверть века, чтобы природа смогла восстановиться от пережитой катастрофы.

В 2002 году у побережья Испании произошел разлом танкера, который в последствие затонул, оставив в море 64 000 т мазута.

Через 4 года под угрозой оказались 500 га мангровых лесов, 60 га плантаций водорослей, 29 видов кораллов и 144 вида рыб, и все по причине попадания того же мазута при крушении филиппинского танкера. Это происшествие негативно сказалось не только на экологической ситуации Филиппин, но и на социальной – пострадали 3 000 семей, доход которых напрямую зависел от рыболовного промысла.

Россию такая беда тоже не обошла стороной. В 2007 году в Азовском и Черном морях в один день затонули четыре судна, получили повреждения два танкера и еще шесть сели на мель. В тот день в море попало 7 000 т серы и 2 000 т мазута. Результатом оказалось не только ущерб в 6 500 000 руб., но гибель ценных видов рыб и птиц.

Подобные трагические события необходимо предусмотреть заранее и предпринять необходимые меры, чтобы они не стали печальной реальностью. Они помогли ученым выяснить, что является наиболее опасными источниками и вследствие чего происходит загрязнение.

Изучив источники загрязнений, зафиксировав случаи их проявления и масштаб, были сделаны следующие математические и статистические выводы − в год в Мировой океан попадает до 35 000 000 т нефти. Однако, выше перечислены, к сожалению, не все источники нефтяного загрязнения. Основные из них следующие.

1. Теряется при бурении на шельфе – 1% нефти. В ходе несложных математических расчетов получаем примерно 350 000 т.
2. Смывается с суши ливневыми водами – 5%. От общей цифры примерно получаем 1 750 000 т нефти и нефтепродуктов.
3. Аварии танкеров и буровых платформах – 6%, это примерно 2 100 000 т.
4. Выпадает в океан с осадками – 10%, что численно примерно 3 500 000 т.
5. Выносится сточными водами – 10%, это примерно равняется 3 500 000 т.
6. Сбрасывается в портах и припортовых зонах – 17%, в числовом значении – это 5 950 000 т.
7. Сбрасывается в океан балластными водами танкеров, а также сточными промышленными и фабричными водами – 23%. В числовом значении получаем 8 050 000 т.
8. Выноситься реками, в которые нефтепродукты попадают (например, при горении) в виде осадков – 28%, в числовом выражении получаем 9 800 000 т.

Нефть – это самый опасный загрязнитель Мирового океана. Источников загрязнения достаточно много и каждый из низ заслуживает пристального к себе внимания. Наибольшее загрязнение нефтью происходит из-за аварийных ситуаций при ее добыче и транспортировке, поверхностного стока промышленных территорий, что создает глобальную экологическую проблему. Причастными к экологическим бедствиям становятся многие государства.

Несмотря на пугающие прогнозы ученых, уже сегодня многие развивающиеся страны серьезно подходят к проблеме загрязнения. Создаются программы по контролю за количеством выбросов и защите природы. Новые промышленные предприятия не получают разрешение на строительство без установки и эксплуатации очистительных станций. Разрабатываются математические модели экосистем с целью решения вопросов

рационального использования биологических ресурсов [3, 4], ведется активная обработка числовых данных экологических катастроф [5, 6], вводятся новые положения в законодательные документы [7].

Поскольку нефть является необходимым элементом развития технологий, она востребована практически во всех сферах жизнедеятельности человека, отказаться от её добычи просто не представляется возможным, необходимо приложить усилия к экологической безопасности и грамотно подходить к столь важному делу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глазов М. Здоровье океана. М., Норма, 2005. С. 156
2. Судо М.М., Судо Р.М. Нефть и углеводородные газы в современном мире. М.: Изд-во ЛКИ, 2008. 256 с.
3. Соколова И.В., Сергеев А.Э. Прикладная математика: учеб. пособие. Краснодар: КубГАУ, 2018. 96 с.
4. Схаляхо Ч.А., Тугуз Н.С. Колеблемость решений дифференциальной системы типа Эмдена-Фаулера // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки. 2010. № 3. С. 13-16.
5. Схаляхо Ч.А., Тугуз Н.С. О существовании нулей решений линейной дифференциальной системы на конечном промежутке // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки. 2012. № 4 (110). С. 11-21.
6. Сергеев А.Э., Сергеев Э.А., Титов Г.Н., Соколова И.В. Теория чисел: Учеб.-метод. рекомендации и контрольные работы. Краснодар, КубГАУ. 2010. 56 с.
7. Лисуненко К.Э., Соколова И.В. Нововведения 2018 года в земельном законодательстве / В сборнике: Студенческие научные работы землеустроительного факультета: Сборник статей по материалам Всероссийской студенческой научно-практической конференции. Ответственный за выпуск И.В. Соколова. 2018. С. 67-71.

УДК 631.861

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ КОМПОСТА НА БИОДОСТУПНОСТЬ ФОСФОРА ДЛЯ РАСТЕНИЙ

[1]Ф.С. Фиша, магистрант
[2]М.Г. Зерижги, д-р биол. наук
[1]С.Л. Добрянская, канд. биол. наук, доцент
[1]Новосибирский государственный аграрный университет
[2]Университет Лимпопо, ЮАР

Аннотация. В работе показано комплексное изучение различных типов компоста на доступность фосфора для растений. Выявлено, что снижение фиксированного содержания фосфора после использования компоста может быть связано с выделением органических кислот при разложении некоторых органических веществ, содержащихся в компосте.

Ключевые слова: фосфор труднорастворимый, фосфат алюминия, фосфат кальция, фосфат железа, компосты.

В настоящее время в сельском хозяйстве остро стоят проблемы улучшения состояния почв, возможных путей повышения ее биологической активности, сохранения и улучшения ее плодородия. В числе главных причин, вызывающих снижение эффективного плодородия почв, можно назвать усиленную минерализацию органических компонентов почвы, вследствие интенсивной обработки, применения минеральных удобрений и пестицидов. Фосфор играет решающую роль в процессах биосинтеза, энергетического, белкового, водородного обмена. Растения нуждаются в фосфоре на всех этапах их жизни. Без него в растениях невозможна передача наследственных свойств. Этот элемент содержится в оболочке клеток, в клеточной протоплазме, входит в состав хромосом, участвует в образовании клеточных мембран. Минеральные соединения фосфора участвуют в регулировании реакции клеточного сока растений Оптимальное фосфорное питание способствует развитию корневой системы растений - она сильнее ветвится и глубже

проникает в почву. Это улучшает снабжение растений питательными веществами и влагой, что особенно важно для засушливых регионов.

Цель исследования - изучить влияние различных видов компоста на биодоступность фосфора для растений. Исследования проводились на экспериментальной ферме университета Лимпопо, расположенной в провинции Лимпопо, Южная Африка. Концентрация фосфора в почвах Южной Африки низкая, поэтому важно компенсировать дефицит фосфора внесением органических и минеральных удобрений для получения оптимальных урожаев сельскохозяйственных культур. Кроме того, литературные данные свидетельствуют о том, что доступность фосфора снижается, когда растворимый фосфор реагирует с алюминием и железом в кислых почвах, с кальцием в щелочных почвах [1]. Применение минеральных фосфорных удобрений на сельскохозяйственных угодьях улучшает эффективное и потенциальное плодородие почвы, но в последние десятилетия негативно влияет на состояние на окружающей среды [2].

Использование компоста в качестве альтернативного источника для снижения фиксированного фосфора в почве было основано на предположении, что компост содержит питательные вещества, способствующие усилению микробиологической активности почвы [3].

Таким образом, применение органических удобрений – важнейший способ вмешательства человека в круговорот веществ в земледелии. Особенностью круговорота фосфора в агроценозах является то, что большая его часть концентрируется в урожае, например, в зерне сосредоточено до 2/3 от всего поглощенного растениями фосфора, оставшаяся 1/3 в нетоварной части - соломе. Учитывая, что лишь небольшая часть зерна остается в хозяйстве, отчуждение фосфора из хозяйств получается значительным. Кроме того, фосфор содержится и в животноводческой продукции, что также следует учитывать во внешнехозяйственном балансе. По этим причинам компенсация расходных статей баланса фосфора в земледелии возможно путем применения органических и минеральных удобрений.

Для определения влияния компоста на биодоступность фосфора в полевом опыте был использован компост, в качестве добавок к компосту были изучены: коровья кровь и компост из апельсинов. Исследования проводили на краснозёмах. Внесение органических удобрений решают следующие задачи: утилизация отходов и повышение плодородия низкопродуктивных почв. Каждая обработка повторялась по 3 раза, каждый с четырьмя различными повторностями (0, 2, 4 и 8 кг на 4 м^2), (0, 3, 5 и 10 кг на 4 м^2) и (0, 3, 6 и 11 кг на 4м^2), соответственно. Размер каждого участка составлял 2 х 2 м. На опытных делянках возделывали вигну.

Содержание фосфора определяли с использованием последовательного метода экстракции фосфора. Формы соединения фосфора были идентифицированы: растворимый и малоподвижный фосфор, фосфат алюминия (Al-P), фосфор кальция (Ca-P), фосфор железа (Fe-P) [4].

Для проведения статистических анализов результатов исследования использовалось программное обеспечение Statistix (версия 9.0).

Результаты проведенных исследований показали, что начальные условия полевого опыта были однородными, поскольку было установлено, что коэффициент дисперсии (CV) частиц алюминия и фосфора (Al-P) равен 5,0. Дисперсия содержания частиц кальция и фосфора (Ca-P) по отношению к среднему значению оказалась небольшой, так как CV составляет 5,2. Коэффициент дисперсии (CV) слабосвязанных и растворимых частиц фосфора составил 5,0. (табл.1).

В работах ряда авторов отмечено, что органические кислоты существенно повышают растворимость фосфора, так как наблюдается конкуренция с фосфатом за место адсорбции анионов на почвенных коллоидах [5]. Снижение фиксированного содержания фосфора после использования компоста может быть связано с выделением органических кислот при разложении некоторых органических веществ, содержащихся в компосте. Продукты органического распада, такие как органические кислоты и гумус, образуют комплексы с

алюминием и железом, что уменьшает фиксацию фосфатов почвой. Результаты аналитических исследований показывают, реакция почвенного раствора контрольного варианта оказался слабощелочным. Наличие фосфата в почве сильно зависит от реакции почвенного раствора. Поэтому в этих условиях растворимый фосфор фиксируется в виде нерастворимого соединения этих элементов [6]. Когда реакция почвенного раствора выше 7,0, растворимый фосфор осаждается в виде растворимого фосфата кальция. Следовательно, соединения фосфата кальция приводят к снижению доступности фосфора.

Таблица 1.

Содержание фосфора в компостах, реакция почвенного раствора

Обработка (типы компоста)	Растворимый и слабо связанный P (мг/кг)	Al-P (мг/кг)	Ca-P (мг/кг)	Fe-P (мг/кг)	pH(H_2O)	pH (KCl)
Компост	22.8	23.0	23.2	18.2	7.8	7.4
Компост из крови коров	22.5	24.0	22.6	18.5	8.2	7.5
Компост из апельсинов	22.9	22.8	24.6	18.0	7.7	7.4

Таким образом, чтобы поддерживать необходимый уровень почвенного плодородия и эффективно применять удобрения под различные сельскохозяйственные культуры, нужно учитывать закономерности трансформации удобрений в почве, их действие на накопление фосфатов в почве и изменение степени их подвижности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Verma L.S. and Marschner, P. 2013. Compost effects on microbial biomass and soil P pools as affected by particle size and soil properties. Journal of Soil Science and Plant Nutrition 13: 313-328.
2. Khan K. S. and Joergensen, R.G. 2009. Changes in microbial biomass and P fractions in biogenic household waste compost amended with inorganic phosphorus fertilizers. Bioresource Technology 100: 303-309.
3. Abolfazli F, A. Forghani and M. Norouzi. 2012. Effects of phosphorus and organic fertilizers on phosphorus fractions in submerged soil. Journal of Soil Science and Plant Nutrition, 12 (2): 349-362.
4. Chang S.C. and Jackson, M.L. 1957. Fraction of soil phosphorus. Soil Science Journal 49: 13-144
5. Kwabiah A.B., Stoskopt, N.C., Palm, C.A., Voroney, R.P., Rao, M.R. and Gacheru, E. 2003. Phosphorus availability and maize response to organic and inorganic fertilizer inputs in a short term study in western Kenya. Agricultural Ecosystem Environmental 95: 49-59.
6. Mkhabela S. M. 1998. Effects of municipal solid waste compost on soil phosphorus availability and potatoes and sweet corn. National Library of Canada 6: 23-30.

630*165.7

ИНТРОГРЕССИВНАЯ ГИБРИДИЗАЦИЯ ЕЛИ В КРАСНОХОЛМСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

Р.С. Хамитов, д-р с.-х. наук, проф.
А.В. Смирнов
Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина
Д.М. Адаи
Такорадский технический университет (Takoradi Technical University), Гана
Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова, Россия

Аннотация. Приведены результаты оценки степени интрогрессивной гибридизации в искусственном естественном насаждениях Краснохолмского лесничества Тверской области. Показано, что на обоих рассматриваемых участках представлена гибридная ель с равнозначными признаками елей сибирской и европейской (за небольшим включением особей ели гибридной с преобладанием признаков ели сибирской в лесных культурах).

Несколько большее формовое разнообразие в искусственных лесах должно способствовать устойчивости формирующихся насаждений к различным и динамически меняющимся факторам среды. Вместе с этим, для большего повышения устойчивости и производительности лесных культур следует рекомендовать отбор особей гибридной ели с равнозначными признаками елей сибирской и европейской.

Ключевые слова: ель европейская, ель сибирская, интрогрессивная гибридизация, лесные культуры, селекция.

Известно, что в европейской части России на обширной территории Русской равнины популяции ели представлены с сочетаниями особей с различной степенью гибридизации ели европейской и ели сибирской. Д.Е. Румянцев предполагает, что географическая изменчивость популяции ели и представленность особей различной степени гибридизации в них обусловлена антропогенным фактором. По мнению исследователя изначально на этих территориях господствовала ель сибирская, однако подсечно-паловая форма земледелия и освоение славянами этих территорий при продвижении на север и восток способствовали замещению типично сибирской ели и гибридов ели с преобладанием признаков последний на популяции с признаками ели европейской [1]. Форма семенной чешуи может иметь адаптивное значение, поскольку длина семенных чешуй оказывает влияние на время выпадения семян из шишек. У ели сибирской, для которой характерны шишки с округлой семенной чешуями, более короткими по своей длине, выпадение семян происходит обычно раньше в октябре – ноябре, до установления устойчивого снежного покрова. Напротив ели европейской свойственно более позднее выпадение семян, вследствие несколько больше длины семенных чешуек. Выпадая из таких шишек семена в феврале марте оказываются на поверхности снежного наста по которому они разносятся на значительное расстояния [1].

Развивая предположение Д.Е. Румянцева, можно заключить, что искусственное лесовосстановление также может оказывать влияние на формовое разнообразие популяций ели и степень гибридизации составляющих их особей. Сбор семян из разных районов даже в пределах одного лесосеменного района также может способствовать изменению формовой структуры популяций. Следует отметить, что устоявшаяся формовая структура в популяциях наиболее полно отвечает почвенно-климатическим условиям, однако снижение формового разнообразия за счет доминирования наиболее адаптированных форм может способствовать снижению устойчивости таких насаждений в условиях климатических изменений.

Исследования проведены в естественных и искусственных ельниках Краснохолмского лесничества Тверской области. Пробные площади заложены в однотипных лесорастительных условиях (ельник черничный свежий). Отличие пробных площадей заключались в методе лесовосстановления. Первая пробная площадь (ПП.1) заложена в 60-летних лесных культурах, а вторая (ПП.2) в 60-летнем ельнике естественного происхождения. Лесные культуры созданы на вырубке из под ельника черничного весной 1958 года. Посадка осуществлялась в частично подготовленную почву под меч Колесова. Расстояние между рядами составляет 5 м, а шаг посадки – 1 м. Таким образом, густота посадки составила 4000 шт./га. К настоящему времени сохранилось 1015 шт. деревьев главной породы, т.е. 25%. Запас древесины на ПП.1 составляет 395 м^3 /га, а на ПП.2 – 384 м^3 /га. Значительных отличий по высоте и диаметру ствола на пробных площадях не отмечается. В лесных культурах средняя высота составила 23,6 м, а диаметр 19,9 см. В естественных насаждениях высота составляет 22,5м, а диаметр 20,7 см. Естественные насаждение имеет несколько большую полноту, что связано с рядовым размещение культур и своевременным удалением лиственной поросли междурядьях. Относительная полнота в лесных культурах – 0,7; в естественных насаждениях – 0,9.

Для комплексной оценки степени гибридизации елей европейской и сибирской была использована методика Л.Ф. Правдина [2], модифицированная И.А. Кореневым [3] основанная на оценке параметров шишек и семенных чешуй (табл.1). На пробных площадях

методом случайной выборки отобраны образцы опавших шишек. Шишки разрушали для отделения семенных чешуй (по 11 шт. из каждой) в проксимальной ее части. У каждой исследуемой чешуи штангенциркулем измеряли длину, ширину и длину ее наружного конца. По заранее изготовленным шаблонам определяли угол заострения семенной чешуи, форму недоразвитых чешуй, формы наружного конца, бокового края и тип окончания семенных чешуй.

Таблица 1

Шкалы оценки морфологических признаков

Признак	Оценка признака в баллах
Длина шишки	от 50 до 110 мм (до 180 у ели европейской): до 80 мм – 0 баллов; 81-100 мм – 1 балл; 101и более – 2 балла
Толщина шишки	от 10 до 30 мм: до 15 мм – 0 баллов; 16-20 мм – 1 балл; 21 мм и более – 2 балла
Длина семенной чешуи	от 12 до 35 мм: до 20 мм – 0 баллов; 21-28 мм – 1 балл; 29 мм и более – 2 балла
Ширина семенной чешуи	от 9 до 22 мм: до 12 мм – 0 баллов; 13-16 мм – 1 балл; 17 мм и более – 2 балла
Длина наружного конца семенной чешуи	от 5 до 16 мм: до 7 мм – 0 баллов; 8-11 мм – 1 балл; 12 мм и более – 2 балла
Угол заострения семенной чешуи	до 45° – 4 балла; 46°-75° – 3 балла; 76°-105° – 2 балла; 106°-135° – 1 балл; более 135° – 0 баллов
Форма недоразвитых чешуй (в основании шишки)	округлые – 0 баллов; заостренные – 1 балл; вытянутые – 2 балла
Форма наружного конца семенной чешуи	ровный – 0 балл; зазубренный – 1 балл; раздвоенный – 2 балла
Форма бокового края семенной чешуи	выгнутый – 0 баллов; прямой – 1 балл; ровный – 2 балла
Тип окончания семенной чешуи	округлые – о баллов; тупые – 1 балл; острые – 2 балла

Для определения фенотипа клона находили сумму баллов. Согласно методики И.А. Коренева при сумме баллов от 0 до 3 растения клона относили к типичной ели сибирской, от 4 до 7 – к гибридной ели с преобладанием ели сибирской, от 8 до 11 – к гибридной ели с равнозначными признаками елей сибирской и европейской, от 12 до 15 – к гибридной с преобладанием ели европейской, от 16 до 19 – к типичной ели европейской.

На основании проведенной нами комплексной оценки морфологических признаков шишек, следует заключить, что отличий между естественными и искусственными насаждениями ели по степени гибридизации нет (табл. 2).

Таблица 2

Представленность шишек по группам соответствия степени гибридизации

Группа	Сумма балов	Количество шишек %		Степень гибридизации
		лесные культуры (ПП. 1)	естественное происхождение (ПП. 2)	
1	0-3	-	-	типичная ель сибирская
2	4-7	2	-	гибридная ель с преобладанием признаков ели сибирской
3	8-11	98	100	гибридная ель с равнозначными признаками елей сибирской и европейской
4	12-15	-	-	гибридная ель с преобладанием признаков ели европейской
5	16-19	-	-	типичная ель европейская

Структура обеих популяций по морфологической оценке шишек в целом однородна. В обеих популяциях представлены особи гибридной формы ели с равнозначными

признаками ели сибирской и ели европейской. Лишь в лесных культурах встречается 2% особей гибридной ели с преобладанием ели сибирской.

Представленность в искусственном насаждении гибридных особей с преобладанием признаков ели сибирской свидетельствует о том, что лесные культуры отличаются значительно большей представленностью различных генотипов, вследствие смешения семян из разных материнских насаждений. Кроме того формовое разнообразие ели в лесных культурах может быть обусловлено более высоким уровнем реализации генетического потенциала, обусловленным выровненными условиями среды, связанными с проведением агротехнических уходов при выращивании сеянцев, подготовкой площади, обработкой почвы и уходами за лесными культурами. Комплекс этих мероприятий снижает естественный отпад особей и, соответственно давление естественного отбора. В таком случае сохраняется значительное количество особей менее приспособленных местным почвенно-климатическим условиям.

Напротив, в естественных насаждениях формируется оптимальная формовая структура популяций, отражающая степень приспособленности различных гибридных форм к местным почвенно-климатическим условиям. Это указывает, что наиболее приспособленной является гибридная ель с равнозначными признаками елей сибирской и европейской. Именно эта гибридная форма должна использоваться для сбора семян. Это мероприятие можно осуществить, если учитывать формовую структуру популяций ели при отборе плюсовых деревьев, и соответственно выборе исходного материала для селекции. Организация постоянной лесосеменной базы учитывающей в формовую структуру популяций позволит повысить устойчивость вновь создаваемых лесных культур к неблагоприятным факторам среды в местных почвенно-климатических условиях.

Таким образом, анализ признаков изменчивости шишек, характеризующих степень их гибридизации демонстрирует большую гетерогенность представленности морфологических различных морфологических форм в искусственных насаждениях, что обусловлено процессом сбора семян из разных материнских популяций. На обоих рассматриваемых участках представлена лишь гибридная ель с равнозначными признаками елей сибирской и европейской (за небольшим включением особей ели гибридной с преобладанием признаков ели сибирской в лесных культурах). Эти факты показывают, что при отсутствии значительного влияния антропогенного фактора на генетическую структуру популяций в искусственных лесах наблюдается большее формовое разнообразие, что должно способствовать устойчивости формирующихся насаждений к различным и динамически меняющимся факторам среды. Вместе с этим, для большего повышения устойчивости и производительности лесных культур следует рекомендовать отбор особей гибридной ели с равнозначными признаками елей сибирской и европейской.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Румянцев Д.Е. Роль антропогенного фактора в географической дифференциации популяции ели Русской равнины по фену формы семенной чешуи / Д.Е. Румянцев // Общество. Среда. Развитие (Terra Humana). – 2010. – С. 218-224.
2. Правдин Л.Ф. Ель европейская и ель сибирская в СССР М.: Наука, 1975. – 200 с.
3. Коренев, И.А. Продуктивность ели в связи с морфологической изменчивостью вида в подзоне южной тайги: автореф. дис. …канд. с.-х. наук: 06.03.01 / Коренев Игорь Александрович, М.: 2008. – 22 с.

УДК 332.37

ПЛАНИРОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ

А. Д. Чернышева, И.А. Клочко
Научный руководитель: Е.М. Соврикова, канд. с.-х. наук, доцент
Алтайский государственный аграрный университет

Аннотация. В данной статье рассмотрена проблема рационального использования земель населенных пунктов, предложены мероприятия по эффективному использованию территории, проанализированы плюсы и минусы точечной застройки.

Ключевые слова: рациональное использование земли, планирование, точечная застройка, строительство, благоустройство, территориальное планирование, эффективное использование, целевое назначение, комфорт, землеустройство, территориальные зоны, функциональные зоны, правила землепользования и застройки, градостроительство.

Одна из важнейших проблем планирования и организации рационального использования земель населенных пунктов, правильное размещение застройки и эффективное использование земельных участков под существующей застройкой. Для ее решения необходимо эффективно использовать земли в целом, а также не нарушать целевое назначение конкретного вида земель. Здесь встает также вопрос «минимальной территории при максимальном ее использовании».

Рациональное использование земель поселений представляет собой обеспечение всеми землепользователями эффективное их использование с их целевым назначением. При этом необходимо занять минимальную земельную площадь, чтобы расположить максимальное количество жилых зданий, учреждений, организаций и несельскохозяйственных предприятий, а также развитую дорожную сеть, сеть парковых аллей, бульваров и зеленых насаждений на занятом земельном участке. В итоге все это служит для повышения эффективности капитальных вложений, направляемых в градостроительство и строительство поселений. Рациональное использование земли обеспечивает наибольшую эффективность в достижении целей, для которых она предоставлена. [1]

Целями рационального использования земель населенных пунктов являются экологически обусловленное размещение жилых, хозяйственных, общественных и иных объектов, а также их охрана. [2]

При нерациональном использовании земли в зависимости от природных, антропогенных и иных хозяйственных условий и характера деятельности пользователей возникают различные формы ее деградации: загрязнение промышленными отходами и отработанными рабочими жидкостями автомобилей.

Все землепользователи обязаны пользоваться земельными участками в тех целях, для которых они предназначены, а также должны обеспечивать:

1) рациональную организацию территории;
2) восстановление и повышение плодородия почв при использовании сельхоз производства;
3) защиту территории от захламления бытовыми и отходами производства, зарастания кустарником, сорняками. [3] С учетом целевого назначения земельного участка землепользователи должны осуществлять мероприятия по охране земель, в том числе благоустройство земельных участков.

Для получения разрешения на точечное строительство необходимо соблюдать следующие правила:

1. Сохранение существующего уровня благоустройства;
2. Соглашение на застройку большинства жильцов в районе;
3. Решение о точечной застройки должно приниматься на проводимых публичных слушаниях;

4. Соблюдение высотности здания в пределах района, сохранение нормативов отступа от ограждений и других сооружений.

Разрешение на строительство для жилого дома потребуется следующий набор документов от застройщика:

- заявление;
- подтверждение прав на земельный участок;
- градостроительный план участка (подтверждение наличия регламентов и правил землепользования);
- полная проектная документация;
- положительный результат экспертизы проекта;
- при необходимости копия аккредитации архитектурного бюро.

Срок рассмотрения заявки - 10 дней. [4]

Точечная застройка в городе Барнауле становится все более привлекательной. Расширение города Барнаула с севера и с востока ограничено поймой реки Оби. С запада строительство высотных зданий ограничено зоной аэропорта. Развитие юго-востока и южного квартала невозможно из-за необходимости вырубить ленточный бор.

Большинство земельных участков в центральном районе города, застроенные частным сектором, используются с фактическими нарушениями рационального использования[5], тем самым в работе можно предложить мероприятия по эффективному использованию территории старой части города (ул. Радищева) Центрального района г. Барнаула. На рис.1-4 представлены фото старой части города с существующей застройкой и новое обустройство данных земельных участков, при их рациональном использовании.

Рис. 1 Старая часть города по ул. Радищева

Рис. 2 Новая застройка старой части города по ул. Радищева

Рис. 3 Старая часть города по ул. Радищева

Рис. 4 Новое обустройство старой части города по ул. Радищева

Для изменения облика города и приведения его в соответствующий вид нужно

разработать предложения по рациональному использованию земель, которые необходимо внести в качестве поправок в градостроительный план города. Также необходимо привлечение инвесторов в строительство точечного комплексного освоения участков.

Точечная застройка является одним из предложений по эффективному использованию городской территории. В связи с этим в таблице 1 приведены плюсы и минусы точечной застройки.[6]

Таблица -1

Плюсы и минусы точечной застройки старой части города

Плюсы	Минусы
Масштабы и расстояние. Крупные города не могут обойтись только малоэтажными жилыми домами. Необходимо строить многоэтажные жилые комплексы.	Невозможно обеспечить согласно СНиП, не нарушая нормы, расстояния между домами, расстояния до дороги и т.д.
Дома возводят в местах с высокой транспортной доступностью, по соседству с торговыми и спортивными комплексами, школами и детскими садами, поликлиниками и парками.	Инсоляция. Минимальные расстояние между жилыми домами приводят к тому, что дворы тёмные.
Дом многоэтажной застройки чаще всего имеет закрытый двор, зоны отдыха, детские и спортивные площадки, доступный только жильцам данного дома.	Точечная многоэтажная застройка резонирует планировкой фасадов, высотностью и цветовой гаммой.
Квартиры в таких домах обычно имеют более интересную планировку и архитектурные решения	Подключение многоэтажных домов к старой коммуникации при существующей коммунальной системы

Самое главное выгодное преимущество в точечной застройке при удачном расположении жилого дома с прилегающей инфраструктурой, повышающей комфорт жилья (детские сады, школы, магазины, спортплощадки, поликлиники), влечет высокой востребованностью.[7]

Основным преимуществом точечной застройки при планировании рационального использования земли является то, что пригородные территории не подлежат развитию, сохраняя свое целевое, рекреационное назначение и нетронутые естественные ландшафты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. "Земельный кодекс Российской Федерации" от 25.10.2001 N 136-ФЗ
2. Федеральный закон от 18.06.2001 N 78-ФЗ "О землеустройстве"
3. Понятие и функции земли. Рациональное использование и охрана земель [Электронный ресурс]: - Режим доступа: https://helpiks.org/8-44293.html. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения 15.01.2020)
4. Юридическая энциклопедия Сервиса бесплатных юридических консультаций [Электронный ресурс]: - Режим доступа: https://advokat-malov.ru/poluchenie-razresheniya-na-stroitelstvo/dokumenty-neobhodimye-dlya-polucheniya-razresheniya-na-stroitelstvo.html. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения 26.02.2020)
5. СНиП 2.07.01-89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений.
6. Точечная застройка городской среды [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://zen.yandex.ru/media/id/5d9714fbd5bbc300adf369c5/tochechnaia-zastroika-gorodskoi-sredy-5d9903993642b600ad3ee156. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения 15.01.2020)
7. Соврикова Е.М. Порядок предоставления земельного участка для комплексного освоения территории через аукцион. в сборнике: Аграрная наука - сельскому хозяйству. Сборник материалов XIV Международной научно-практическая конференции. в 2-х книгах. 2019. с. 403-404.

УДК 581.4:582.776.6

МОРФОБИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕПРОДУКЦИИ *OENOTHERA FRUTICOSA* L.

Ю.С. Черятова, канд. биол. наук, доцент
Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. В работе приведены результаты морфологического строения побегов вегетативного размножения столонообразующего растения *Oenothera fruticosa* L. из семейства Кипрейные. Растение известно в качестве многолетней культуры, широко используемой в цветоводстве открытого грунта. Описано формирование и морфологическое строение побегов вегетативного размножения, развивающихся в онтогенезе *O. fruticosa.* Установлено, что полный онтогенез *O. fruticosa* представлен онтогенезом клона, который образуется в результате быстрой перманентной изоляции побегов вегетативного размножения, и состоит из монокарпических двулетних особей, представляющих собой обособленные дициклические побеги вегетативного размножения возрастающего порядка. Малый жизненный цикл растений *O. fruticosa* представляет собой онтогенез побегов вегетативного размножения, являющихся основной структурной единицей побеговой системы клона. Установлен высокий коэффициент естественного вегетативного размножения *O. fruticosa,* который достигал 27.

Ключевые слова: *Oenothera fruticosa* L., морфология, морфогенез, онтогенез, вегетативное размножение.

Введение. Энотера кустарниковая (*Oenothera fruticosa* L.) – многолетнее травянистое растение семейства Кипрейные (*Onagraceae* Juss.), родом из северо-восточных районов США. Энотера кустарниковая представляет интерес для декоративного садоводства в качестве неприхотливой многолетней культуры [2]. Растение используется для создания миксбордеров, альпинариев, рабаток и клумб [6, 7].

Проведенными ранее исследованиями было установлено, что *O. fruticosa* размножается только вегетативно, поскольку растение не формирует полноценных жизнеспособных семян [5]. Известно, что среди способов вегетативного размножения растений естественное вегетативное размножение представляет значительный интерес. Это во многом связано с тем, что в данном случае обеспечивается возможность получать генетически однородные корнесобственные вегетативно размноженные растения. Естественное вегетативное размножение растений дает возможность получать ускоренным способом посадочный материал *O. fruticosa*. Значение вегетативного размножения особенно возросло в наше время вследствие интенсификации производства растений в многолетних насаждениях. Поэтому изучение морфобиологических особенностей вегетативной репродукции *O. fruticosa*, является актуальным.

Ранее автором было установлено, что основной структурной единицей побеговой системы столонообразующего растения *O. fruticosa* является дициклический специализированный побег вегетативного размножения (ПВР). Онтогенез ПВР *O. fruticosa* длится два вегетационных периода и состоит из трех этапов: формирование столона, надземной фотосинтезирующей части, зимующей в виде прикорневой розетки, и флоральной части [3].

Целью данной работы послужило выявление морфобиологических аспектов формирования органов вегетативной репродукции в онтогенезе *O. fruticosa*.

Условия и методы исследования. Экспериментальную работу проводили в Ботаническом саду имени С.И. Ростовцева ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева». Работу проводили по методике И.П. Игнатьевой [1]. Специализированные побеги вегетативного размножения (ПВР) *O. fruticosa* высаживали в виде прикорневых розеток с остатками столонной части в конце сентября на гряды открытого грунта по ранее установленной оптимальной схеме

размещения растений – 30х30 см [4]. Число растений опыта – 60.

Результаты исследований. Время цветения растений *O. fruticosa* совпадало с началом столонообразования, и отмечалось 20 июня. В столоны n+1-го порядка реализовывались все пазушные почки на розеточной части ПВР n-го порядка. Ветвление придаточных корней у растений шло до 3-го порядка (табл. 1).

Таблица 1

Морфометрическая характеристика *O. fruticosa* в начале фазы столонообразования

Морфологические показатели	*O. fruticosa*
Флоральная часть ПВР n-го порядка:	
число метамеров до соцветия, шт.	33,0±1,50
длина, см.	36,5±1,06
диаметр, см.	0,5±0,05
Отмершие листья: штук/процент	4,0/12,1±0,4
Боковые побеги:	
количество, шт.	14,0±1,41
число метамеров до соцветия	4,0±0
длина, см.	14,0±0,93
диаметр, см.	0,3±0,04
Розеточная часть ПВР n-го порядка:	
число столонов n+1-го порядка, шт.	10,0±0,70
длина столонов, см.	2,0±0,35
диаметр, см.	0,6±0,07
Придаточные корни на розеточной части ПВР n-го порядка:	45,0±2,5
число, шт.	
длина, см.	9,2±0,56
порядок ветвления	3±0

В первой декаде августа наблюдалось начало формирования дочерних побегов вегетативного размножения (табл. 2).

Таблица 2

Морфометрическая характеристика *O. fruticosa* в начале формирования дочерних побегов вегетативного размножения

Морфологические показатели	*O. fruticosa*
Флоральная часть ПВР n-го порядка:	
число метамеров, шт.	33,0±1,50
длина, см.	36,5±1,06
диаметр, см.	0,5±0,05
Отмершие листья: штук/процент	4,0/12,1±0,4
Боковые побеги:	
количество, шт.	14,0±1,41
число метамеров до соцветия, шт.	4,0±0
длина, см.	14,0±0,93
диаметр, см.	0,3±0,04
Розеточная часть ПВР n-го порядка:	
число столонов n+1-го порядка, шт.	10,0±0,70
число столонов n+2-го порядка, шт.	25,0±1,5
число столонов n+3-го порядка, шт.	8,5±1,55
число метамеров у столонов n+1-го порядка, шт.	10,0±0,5
число метамеров у столонов n+2-го порядка, шт.	6,0±0,70
число метамеров у столонов n+3-го порядка, шт.	2,0±0,15
длина столонов n+1-го порядка, см.	20,0±1,17
длина столонов n+2-го порядка, см.	10,5±0,95

длина столонов n+3-го порядка, см.	2,5±0,24
Придаточные корни на столонах:	
длина, см.	4,0±0,27
порядок ветвления	1±0

Число дочерних ПВР со сформировавшейся розеточной частью в конце вегетационного периода достигало, в среднем, 27 (табл. 3).

Таблица 3

Морфометрическая характеристика *O. fruticosa* в конце периода вегетации растений

Морфологические показатели	*O. fruticosa*
Флоральная часть ПВР n-го порядка:	33,0±1,50
число метамеров, шт.	
длина, см.	40,0±1,67
диаметр, см.	0,7±0,03
Отмершие листья: штук/процент	10/30,3±1,0
Боковые побеги:	
количество, шт.	14,0±1,12
длина, см.	20,0±1,41
диаметр, см.	0,4±0,02
число столонов n+1-го порядка, шт.	10,0±1,22
число столонов n+2-го порядка, шт.	28,0±1,32
число столонов n+3-го порядка, шт.	10,0±0,7
число метамеров у столонов n+1-го порядка, шт.	17,0±1,5
число метамеров у столонов n+2-го порядка, шт.	9,0±1,0
число метамеров у столонов n+3-го порядка, шт.	3,0±0,5
длина столонов n+1-го порядка, см.	23,0±1,26
длина столонов n+2-го порядка, см.	13,5±1,21
длина столонов n+3-го порядка, см.	3,0±0,65
Придаточные корни на столонах:	
длина, см.	9,0±1,43
порядок ветвления	2±0
Число дочерних ПВР со сформировавшейся розеточной частью:	
n+1-го порядка, шт.	10,0±0,86
n+2-го порядка, шт.	12,0±1,12
n+3-го порядка, шт.	5,0±1,0

В конце сентября у растений наблюдалось естественное отмирание надземных боковых фотосинтезирующих побегов. Во второй декаде октября материнские растения полностью отмирали, в связи с чем нарушалась связь материнского ПВР с дочерними ПВР в результате быстрой перманентной изоляции, что и предопределяло возможность вегетативного размножения растений в текущем году.

Выводы. Исторически сложившиеся способы переживания неблагоприятных сезонов у многолетнего столонообразующего растения *O. fruticosa* заключаются в образовании специализированных органов вегетативной репродукции – дициклических побегов вегетативного размножения. Параллельно с образованием устойчивых органов (побегов вегетативного размножения), происходит активное устранение органов с недостаточной устойчивостью, которые могут нанести остальным частям растений существенный ущерб (отмирание надземной фотосинтезирующей части в конце периода вегетации). Для наилучшего использования благоприятного сезона растениям необходимо

своевременно сформировать оптимальные по своим размерам листовую поверхность и корневую систему, а также своевременно перейти к образованию генеративных структур. Таким образом, первоосновой приспособительного регулирования онтогенеза *O. fruticosa* как для переживания неблагоприятных сезонов года, так и для наиболее выгодного использования благоприятного сезона является особый ход морфогенеза, создающий соответствующие морфоструктуры, при которых протекают специфические физиолого-биохимические процессы. Иначе говоря, растения в ходе филогенеза сформировали такой ритм процессов покоя, роста и развития, который соответствует типичному процессу климата данной местности. Указанные аспекты регулирования развития *O. fruticosa* определяют способность растения к перенесению неблагоприятного периода (успешной перезимовке), образованию вегетативного потомства и формированию генеративных органов. Таким образом, полный онтогенез *O. fruticosa* представлен онтогенезом клона, который образуется в результате быстрой перманентной изоляции побегов вегетативного размножения, и состоит из монокарпических двулетних особей, представляющих собой обособленные дициклические побеги вегетативного размножения возрастающего порядка. Малый жизненный цикл растений *O. fruticosa* представляет собой онтогенез побегов вегетативного размножения, являющихся основной структурной единицей побеговой системы клона. Экспериментально было установлено, что в конце вегетационного периода коэффициент естественного вегетативного размножения *O. fruticosa* достигал, в среднем, 27.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Игнатьева И.П. Онтогенетический морфогенез вегетативных органов травянистых растений / И.П. Игнатьева – М.: МСХА, 1989. – 61 с.
2. Справочник цветовода / В.В. Вакуленко, Е.Н. Зайцева, Т.М. Клевенская и др. – 2-е изд. - М.: Колос, 1997. – С. 427.
3. Черятова Ю.С. Сравнительный морфогенез и структура вегетативных органов растений хозяйственно ценных видов рода *Oenothera* L.: автореф. дис…. канд. биол. наук: 03.00.05 – М.: МСХА, 2006. – 20 с.
4. Черятова Ю.С. Особенности развития *Oenothera fruticosa* L. на разных площадях питания / Ю.С. Черятова // Вестник БГСХА им. В.Р. Филиппова», № 2. Вып. 39. Улан-Удэ: Изд-во ФГБОУ ВПО «Бурятская ГСХА имени В.Р. Филиппова, 2015. – С. 88 – 94.
5. Черятова Ю.С. Морфолого-анатомическое исследование побегов вегетативного размножения *Oenothera fruticosa* L. / Ю.С. Черятова // Вестник БГСХА им. В.Р. Филиппова, № 4. Вып. 41. – Улан-Удэ: Изд-во ФГБОУ ВО «Бурятская ГСХА имени В.Р. Филиппова», 2015. – С. 41 – 46.
6. Balf K. The primrose that isn´t / K. Balf // Garden West. – 1990. – Vol. 4, № 4. – P. 16 - 17.
7. Mortensen H.D. A plant with wings / H.D. Mortensen // American horticulturist. – 1991. – Vol. 70, № 8. – P. 18 - 21.

УДК 627.152.1

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СТАРОТИТАРОВСКОГО ЛИМАНА

Н.А Чижевская, бакалавр
В.И Орехова ст.преподаватель
Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина

Аннотация. В данной статье было произведен аналитический обзор состояние Старотитаровского лимана на сегодняшний день, и были предложны мероприятия для обеспечения пропускной способности, при паводках и предотвращение подтопление населенного пункта

Ключевые слова: водоток, Старотитаровский лиман, грунтовые воды, климат, пропускная способность.

Старотитаровский лиман относится ко Азово-Кубанским лиманом и по своему происхождению является дельтовым водоемом реки Кубань. Площадь водоема около 17

км^2, длина - 10 км, ширина – 2 км. Его объем равен примерно 40 км^3. На данной территории климат умеренно-континентальный, с короткой зимой и засушливым жарким летом. Среднегодовое количество осадков колеблется в интервале 416-500 мм[1]. Данный объект расположен в северо-восточной части Таманского полуострова. Средняя глубина по данным промеров до 2,5 м. Уровень вод весьма нестабилен и в данный момент зависит лишь от климата и количества осадков. Донные отложения носят в основном биотрофный и хемотрофный характер[2].

В геологическом строении Старотитаровского лимана принимали участие аллювиальные отложения вод Кубани, морские и лиманные отложения. Образование происходило в сложных тектонических условиях, что привело к накоплению осадков различного генезиса и состава. В период трансгрессии моря здесь отлагались морские осадки, а в эпоху регрессии происходило реуглубление ложа и размыв осадков. Современные лиманные отложения занимают узкие пляжи вдоль побережья лимана, состоит из темно-серых иловатых осадков с тонкими прослойками мелкозернистого песка. В наших условиях относительная влажность воздуха значительно меняется по сезонам. Зимой влажность воздуха выше, чем в летний период. Старотитаровский лиман является естественным терморегулятором нашей станицы. Летом он обеспечивает нормальный микроклимат. Чем больше уровень воды в лимане, тем лучше микроклимат окрестностей, плодородие почвы и урожая. Он также является важным объектом рыболовства и отдыха станичников, в годы Великой Отечественной войны лиман спасал людей от голода, по лиману ходили баржи.

Водоохраная зона лимана составляет 500 м. На данной территории запрещено проживание и осуществление всех видов хозяйственной деятельности. Допускается строительство пляжных сооружений[3].

Подтопление и затопление территории ст. Старотитаровской зависит от многих факторов, подразделяемых на две группы:

- естественного;
- природного характера;
- искусственного;
- антропогенного происхождения.

К естественным факторам относятся:

- климатические;
- гидрологические;
- гидрогеологические;
- почвенные и рельеф.

По особенностям водного режима водотоки относятся к водотокам, для которых характерны паводки в течение всего года с преобладанием в холодное время. Режим уровня в лиманах зависит от колебаний речного стока, поступающего в них, от уровня воды в море, от характера связи с морем, с соседними лиманами, величины испарения, осадков, ветрового режима. Среднемноголетний уровень Ахтанизовского колеблется около нулевой отметки, а амплитуда колебаний уровня не превышает 0,6 м.

Среднемноголетний уровень Старотитаровского лимана также колеблется около нулевой отметки, в летний период отметка уровня может понижаться относительно нулевой на 20-30 см, в отдельные годы с обильными осадками уровень поднимается до отметки 1,5-1,55 м. Первопричиной переувлажнения и подтопления земель являются осадки – их величина, характер и периодичность выпадения.

Питание грунтовых вод осуществляется, главным образом, за счет атмосферных осадков, а разгрузка идет в балки и лиманы. Величина сезонного изменения режима грунтовых вод главным образом зависит от приуроченности водоносного горизонта к морфоструктурам региона. Так, вблизи области питания водоносных горизонтов, в верхних частях склонов возвышенности, где они залегают на глубинах до 6,5 м, годовая амплитуда колебания уровня грунтовых вод составляет 1,50-3,00 м[4].

Вблизи зоны уровень грунтовых вод определяется с помощью гидрологическим

режимом лиманов. В ходе сезонных изменений их уровня отмечается два подъема. Первый продолжительный с января по май с амплитудой до 0,32 м, второй незначительный до 0,24 м.

В данной станице водотоки неоднократно пересекаются внутристаничными дорогами с рядом водопропускных сооружений, которые не обеспечивают пропуск паводковых вод, создавая подпор уровней выше сооружения, что увеличивает заиление водотока и, как следствие этого, повышение уровня воды и способствуют отложению наносов в русловой и пойменной части балок. Поступающие наносы с прилегающей водосборной площади практически полностью осаждаются на этом участке лимана, что способствует постоянному повышению отметок дна лимана и как следствие этого усиливает подтопления. Мощность донных отложений составляет 2-3 м[5]. Существующие водопропускные сооружения не обеспечивают пропуск поступающих на этот участок лимана паводковых вод, суммарный объем которых равен 1,7 млн. $м^3$.

Для обеспечения пропуска паводковых вод и предотвращения подтопления ст. Старотитаровской, стабилизации уровенного режима и улучшения санитарного состояния водотоков и лимана необходимо:

– восстановление естественных водотоков внутри застроенных и перспективных территорий, очистка их от камыша, сорной растительности и завалов.

–произвести строительство сети ливневой канализации с очистными сооружениями;

- организовать очистку балки;

– провести мероприятия по расчистке верхней части водоема, отсекаемого автодорогой Темрюк-Старотитаровская;

– выполнить реконструкцию водопропускных сооружений на водотоках, для обеспечения пропуска паводковых вод.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. В потоках грунтовых вод [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://orbitataman.ru/modules.php?name=News&file=article&sid=4173 07.02.2020

2. Орехова В.И., Веретина Е.А. Использование гидроволнового метода при водоподготовке и очистке сточных вод // Научно-исследовательской работы за 2017 год // сборник статей по материалам 73-й научно-практической конференции преподавателей. 2018. С. 217-218.

3. Терещенко С.И., Орехова В.И. Проблемы благоустройства припляжных территорий пос. Бухта Инал туапсинского района // Научное обеспечение агропромышленного комплекса // Сборник статей по материалам X Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 120-летию И. С. Косенко. Отв. За вып. А. Г. Кощаев. 2017. С. 1166-1167.

4. Соловьева И.А., Орехова В.И. Использование вод поверхностных источников в целях водоснабжения в ст. Динской Краснодарского края // В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса// Сборник статей по материалам 73-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2017 год. Ответственный за выпуск А.Г. Кощаев. 2018. С. 272-274.

5. Гладущенко Т.А., Орехова В.И. эффективность работы инженерных коммуникаций черноморской зоны краснодарского края // В книге: Горинские чтения. Наука молодых - инновационному развитию АПК // Материалы Международной студенческой научной конференции «Горинские чтения. 2019. С. 56-57.

УДК 631.4 : 631.82

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ЭКОЛОГИИ И РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НАРУШЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ, ПРИЛЕГАЮЩИХ К ШЛАМОХРАНИЛИЩАМ

И.И. Шепелев, д-р техн. наук, проф.
А.М. Немеров, апирант
Е.Н. Еськова, канд. биол. наук, доцент
Н.В. Орлегова, студент
Красноярский государственный аграрный университет

Аннотация. Выполнены исследования по подбору субстратов из техногенных и природных материалов для санации загрязненных земель вокруг шламовых карт АО «РУСАЛ Ачинск». Экспериментально установлено, что наиболее оптимальным является соотношение объема вскрышной породы из карьера добычи песка к грунтам нарушенного участка рекультивации 1:1 и добавкой ила с очистных сооружений г. Ачинска 5-летнего хранения до 10% мас. Почвенно-растительный грунт добычи песка делает субстрат более рыхлым с агрофизической точки зрения. Добавка ила с очистных сооружений способствовало улучшению условий роста и развития растений за счет высокого содержания органического вещества.

Ключевые слова: шламовая карта, ил с очистных сооружений, вскрышная порода, санация, восстановление земель.

Одной из серьезных проблем современного природопользования является деградация почвенного слоя на огромных массивах хозяйственно значимых земель. Это обусловливает нарушение функциональных связей всех компонентов агроэкосистем и дезорганизацию глобальных геохимических потоков. При этом наблюдается массовое проникновение поллютантов в миграционные циклы химических соединений [1-3]. Чтобы восстановить техногенно нарушенные земли необходимо разработать комплексную систему агротехнических и фитомелиоративных мероприятий, и в частности, фитосанацию почвенного слоя [4, 5].

Одним из промышленных предприятий, которое оказывает антропогенное воздействие на агроэкосистему является АО «РУСАЛ Ачинск». В процессе эксплуатации шламохранилища, на котором размещаются отходы комбината, наблюдается загрязнение прилегающей к нему территории дренажными водами. При существующем положении выделение загрязняющих веществ в атмосферу непосредственно от шламохранилища практически отсутствует – нефелиновый шлам и золошлаковые отходы подаются по шламопроводам в жидком виде. Земли сельскохозяйственного назначения, примыкающие в шламохранилищу, испытывают существенную техногенную нагрузку и требуют проведения рекультивационных восстановительных работ. Наиболее простой и эффективный вариант технического этапа рекультивации заключается в применении субстратов, приготовленных с добавкой минеральных удобрений, с последующим посевом злаковых травосмесей и их заделкой, как сидератов [6]. Альтернативой минеральных удобрений могут быть иловые отложения [7].

В рамках выполнения настоящей работы осуществлялись исследования техногенных и природных материалов, использованных для восстановления и санации загрязненных земель вокруг шламовых карт. Отбор проб почвенных образцов и техногенных материалов осуществляли согласно ГОСТ 17.4.301-83.

Химический анализ почв земельных участков, расположенных вблизи шламовых карт (по данным ФГБУ «КРЦ Россельхознадзора») показывает, что слой почв 0-5 см подвержен химической деградации в наибольшей степени (табл. 1).

Очень сильнощелочная реакция почвы слоя 0-5 см сопровождается существенными потерями органического вещества до 2,2% абс., что соответствует низкому его содержанию.

Подобный факт обусловлен высокой щелочностью и пептизирующим действием обменного калия и натрия. Высокая щелочность может существенно уменьшать содержание гумуса и вызывать его перераспределение по профилю почвы. Высокие концентрации калия и нитратного азота являются токсичными для растений и свидетельствуют о химическом загрязнении почв. Важно отметить, что концентрация обменного калия, достигающая в отдельных пробах 8725 мг/кг почвы, является критической. Ниже лежащий слой 5-20 см отличается высоким содержанием органического вещества (7-9%), средне- и сильнощелочной реакцией почвенного раствора (pH 8,2-8,8), очень высоким содержанием подвижного фосфора и обменного калия, высоким и средним содержанием подвижного марганца и очень низкой обеспеченностью нитратным азотом.

Таблица 1

Химический состав почв в районе шламохранилища АО «РУСАЛ Ачинск»

Слой, см	$pH_{водн.}$	Органическое вещество, %	P_2O_5	K_2O	Mn	$N\text{-}NO_3$
			подвижные, мг/кг			
0-20	8,8	9,8	145,0	1173,0	59,3	6,5
0-5	10,3	2,2	<25,0	8725,0	183,2	24,6
5-20	8,2	6,7	143,0	528,0	39,8	2,8
5-20	8,8	8,9	155,0	668,0	50,5	3,6

Оценка продукционного потенциала травосмеси проводилась на грунтах с использованием в качестве добавок следующих техногенных материалов: ил с левобережных очистных сооружений г. Ачинска 3-х и 5-ти летнего срока хранения и вскрышная порода из карьера добычи песка в пойме р. Чулым. Химический анализ ила с очистных сооружений г. Ачинска трех- и пятилетнего срока хранения указывает на его нейтральную реакцию среды и высокое содержание органического вещества и подвижных соединений фосфора, азота (табл. 2) При этом содержание тяжелых металлов в нем не превышает установленных нормативов (табл.3).

Таблица 2

Химический состав техногенных материалов (по данным протоколов испытаний ФГБУ «Красноярского Референтного Центра Россельхознадзора»)

Компонент	pH водной вытяжки	Органическое вещество, %	Фосфор	Калий	Mn	$N\text{-}NO_3$
			Подвижные формы, мг/кг			
Ил с очистных сооружений (3-летнего хранения)	6,9	50,1	1005,0	580,0	578,7	1175,0
Ил с очистных сооружений (5-летнего хранения)	6,3	50,2	1670	543	720,4	394
Вскрышная порода из карьера добычи песка	7,8	<1,0	106,0	81,0	-	<2,8

Результаты свидетельствуют о том, что ил с левобережных очистных сооружений г. Ачинска соответствует санитарно-эпидемиологическим требованиям, не является опасным и может быть использован в качестве компонента субстрата для санации загрязненного грунта.

Таблица 3

Химический состав ила с очистных сооружений г.Ачинска 3-х и 5-ти летнего хранения

Компонент	Cd	Cu	F (подв.)	Pb
	мг/кг			
Ил с очистных сооружений (3-летнего хранения)	0,86	83,48	<0,95	8,23
Ил с очистных сооружений (5-летнего хранения)	2,47	126,7	<0,95	19,75
Норматив	2,00	132,00	2,80	32,00

Проведенный ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в г.Ачинске» анализ данных проб ила показал отсутствие в нем яиц гельминтов. Вскрышная порода добычи песка в

пойме реки Чулым по своим агрохимическим показателям считается наиболее соответствующим нормативным требованиям и может быть применена для восстановления нарушенных земель в районе, прилегающем к шламохранилищу АО «РУСАЛ Ачинск».

Первоначально были проведены исследования по оценке продуктивности загрязненных почвогрунтов, отобранных на нарушенном участке с различной глубины. Наиболее продуктивным (131 г/м^2) оказался вариант, отобранный с глубины 0-20 см (рис. 1). Анализ грунтов, сформировавших зеленую фитомассу показал, что возделывание травосмеси на загрязненной почве, взятой из слоя 0-20 см при добавлении в нее вскрышной породы добычи песка повышает продуктивность фитомассы в 1,4-2,3 раза.

Рисунок 1. Варианты опыта на 20-й день после посева травосмесей:
А – проба загрязненной почвы с глубины 0-5 см;
Б – проба загрязненной почвы с глубины 5-20 см;
В – проба загрязненной почвы с глубины 0-20 см

Внесение в загрязненную почву вскрышной породы из карьера добычи песка в дозе 100 т/га способствовало улучшению почвенных характеристик, что отразилось на продуктивности субстрата. На этом варианте сформировалась максимальная фитомасса, которая составила 304,27 г/м^2.

Установлено, что близкую фитомассу сформировали грунты, в которых в качестве компонентов к загрязненной почве были использованы вскрышная порода из карьера добычи песка в пойме реки Чулым в соотношениях с загрязненным грунтом: 1:0,5; и 1:1 с добавлением к субстрату ила с очистных сооружений (рис. 2).

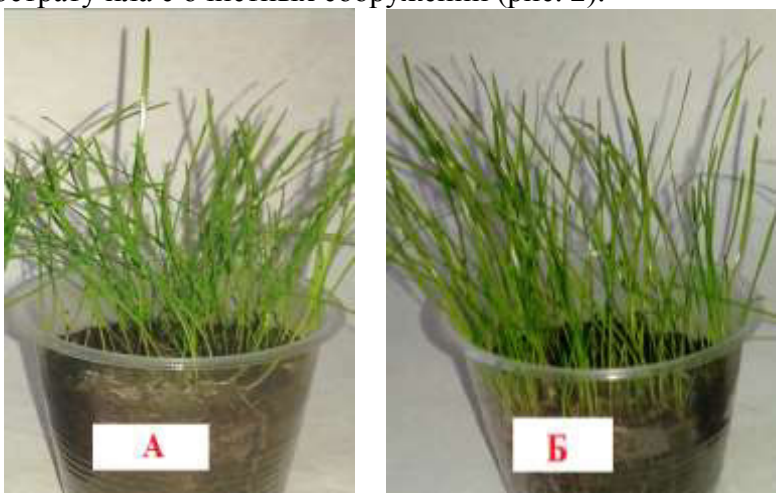


Рисунок 2. Вариант опыта А – загрязненная почва: вскрышная порода добычи песка в соотношении 1:0,5 и вариант опыта Б – загрязненная почва :вскрышная порода добычи песка: ил в соотношении 1:1:0,1

Отмечено, что почвенно-растительный грунт добычи песка делает субстрат более рыхлым с агрофизической точки зрения.

При промышленных испытаниях на экспериментальные участки для приготовления субстратов предварительно был осуществлен завоз компонентов техногенных материалов, их равномерное распределение по поверхности и запашка территории опытных и

контрольных участков.

Экспериментально установлено, что наиболее оптимальным в этом случае является соотношение объема вскрышной породы из карьера добычи песка к грунтам нарушенного участка рекультивации 1:1 и добавкой ила с очистных сооружений до 10% мас. При этом, на биологическом этапе рекультивации отпадает необходимость внесения в новообразованную почву минеральных и органических удобрений, посева трав, предусматривается само зарастание территории.

По итогам проведенных исследований и промышленных испытаний был выбран и предложен оптимальный вариант субстрата для дальнейшего его использования по восстановлению нарушенных земель и выданы рекомендации по технологии рекультивации.

В проведённых исследованиях выявлена максимальная продуктивность травосмеси (432 г/м^2), которая была сформирована на субстрате из пробы загрязненной почвы (глубина взятия образца 5-20 см), в которую была добавлена вскрышная порода добычи песка и ил с левобережных очистных сооружений в соотношении 1:0,5:0,5. Добавка ила с очистных сооружений г. Ачинска 5-летнего хранения способствовало улучшению условий роста и развития растений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гаджиев, И.М. Экология и рекультивация техногенных ландшафтов / И.М.Гаджиев, В.М.Курачев, Ф.К. Рагимзаде // Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1992. – 303 с.
2. Влияние антропогенного загрязнения на свойства почв // под ред. Л.А. Гришиной. – М.: Издво МГУ, 1990.– 205 с.
3. Титова, В.И. Оценка техногенного воздействия на почвы земель сельскохозяйственного назначения и предложения по их рекультивации / В.И. Титова, Е.В. Дабахова, А.А. Ветчинников, С.С. Шахов, Е.В. Сеньчева //Экологический вестник северного Кавказа, 2016. - №12. – С.56-61.
4. Шепелев, И.И. Разработка комплексных мероприятий по фитосанации для восстановления агроэкосистем в промышленном регионе / И.И.Шепелев, Е.Н.Еськова, А.М.Немеров, И.С.Стыглиц, Р.В. Кочетков // Вестник КрасГАУ.– Красноярск, 2018. - №5.-С.285-290.
5. Nemerov, A. M. The use of non-toxic technogenic and natural materials to ensure the stability of disturbed ecosystems/ A. M. Nemerov, I. I. Shepelev, E. N. Eskova, Y. A. Kniga, N. V. Orlegova// IOP Conference Series: Eath and Environmental Science (EES).- С. 052012.
6. Танделов, Ю.П. Эффективность минеральных удобрений и мелиорантов на кислых почвах Красноярского края / Ю.П. Танделов // Химия в сельском хозяйстве, №1, 1997. – С. 8-11.
7. Шепелев, И.И. Оценка экотоксичности экспериментальных смесей, разработанных для санации территорий, прилегающей к шламохранилищу АО «РУСАЛ Ачинск» / И.И.Шепелев, Е.Н. Еськова, О.В. Романова, А.М. Немеров, О.В. Пиляева, Р.В. Кочетков // Вестник КрасГАУ, – Красноярск, 2017. - № 12. - С. 203 – 209.

УДК 630.2

ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЙ ВОСПРОИЗВОДСТВА ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.Н. Шипилин, д-р с.-х. наук, проф.
И.А. Викторова, канд. с.-х. наук, доцент
Томский сельскохозяйственный институт – филиал ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Аннотация. В статье рассмотрены актуальные вопросы по использованию и сохранению природных ресурсов, воспроизводство лесных ресурсов, возобновление и повышения качества окружающей среды Томской области. Все земли лесного хозяйства распределены по целевому назначению.

***Ключевые слова*:** лесное хозяйство, Федеральный государственный лесной надзор, незаконная вырубка лесов, пожарища, лесопожарная служба.

Российская Федерация богата природными ресурсами, среди многих природных

ресурсов в настоящее время все больше внимания уделяется состоянию, использованию, возобновлению и воспроизводству лесных ресурсов.

Кроме того, что лес является «легкими» планетыусловием и средой жизни для растений, животных, экономическим ресурсом общества, а также основой развития лесопромышленного и деревообрабатывающего комплекса.

Целью данного исследования стала оценка воспроизводства лесных ресурсов, как важного природного капитала, обеспечивающего радикальное использование природных ресурсов, в том числе возобновляемых ресурсов и повышение качества окружающей среды Томской области.

Учитывая многофункциональную значимость лесов, проблема рационального использования лесных ресурсов в сочетании с мерами по их охране, использованию и воспроизводству является актуальной в Томской области.

Площадь земель лесного фонда Российской Федерации составляет 870,7 млн. га, или 50,8 % общей площади страны (по данным 2016 г). Общая площадь земельлесного фонда Томской области составляет 28 772,0 тыс. га или 91% территории области, из которых лесные земли составляют 68,2%, в том числе покрытые лесом (19273,6 тыс. га) - 67,0%. Нелесные земли занимают 31,8% (9143,9 тыс. га), площади лесного фонда, в том числе болота - 30,1%. Лесистость территории Томской области составляет 61,4%, что соответствует значению данного показателя, указанного в Стратегии развития (не менее 60%).

Общий запас древесины составляет 2844,92 млн. $м^3$, в том числе хвойной - 1597,39 млн. куб. м. Годичный прирост древесины равен 33,21 млн. $м^3$. Средний запас древесины определяется в 148 $м^3$/га, в хвойных насаждениях - 155 $м^3$/га.

Земли лесного фонда Томской области подразделяются по целевому назначению на защитные и эксплуатационные леса. Эксплуатационные леса занимают 27111,0 тыс. га земель лесного фонда.Защитные леса занимают 1661,0 тыс. га земель лесного фонда.

Допустимый объем изъятия древесины Томской области (расчетная лесосека) составляет 38595,7 тыс. $м^3$, в том числе по хвойному хозяйству - 12124,2 тыс. $м^3$, по мягколиственному - 26471,5 тыс. $м^3$.

Использование расчетной лесосеки за 2017 год, при общем объеме заготовки древесины 5087,2 тыс. $м^3$ составило 13,2%.

В 2017 году проведены 4 аукциона по продаже права на заключение договоров аренды лесных участков, находящихся в государственной собственности. Заключено 22 договора аренды по следующим видам пользования: заготовка древесины, осуществление рекреационной деятельности, переработка древесины и иных лесных ресурсов, на площади лесных участков 441475,5171га, в год числе для заготовки древесины – 441454,1374 га.

По результатам проведения аукционов в бюджет области поступило 139731020,04 рубля, вфедеральный бюджет - 11027503,76 рубля, общая сумма поступлений составила 150758523,8рубля.

Это позволило области занимать лидирующее положение в производстве и мировой торговле лесной и деревообрабатывающей продукции.

За последние годы на долю Российской Федерации приходилось 11 % мирового производства делового круглого леса, 8 % пиломатериалов, 4 % листовых древесных материалов, 5 % бумажной массы. В мировом экспорте лесной продукции на долю России приходится 16 % делового круглого леса, 18 % пиломатериала, 6 % листовых древесных материалов, 4 % бумажной массы, при этом рост мирового производства древесной продукции ускоряется.

Лесистость Томской области составляет 58,2%.Леса на территории области размещены неравномерно. Наиболее малолесные районы - Шегарскийи Кожевниковский, наиболее лесистый - Первомайский. Лесные массивы представлены преимущественно хвойными насаждениями, занимающие 58% лесопокрытой площади. По условиям произрастания древесных пород Томская область отнесена к двум лесорастительным зонам: средней и южной тайги. Причем, зона средней тайги включает в себя две подзоны: кедрово-

сосновых заболоченных лесов и березово - сосновых - темнохвойных лесов. К зоне средней тайги отнесены леса, находящиеся на западном побережье Оби и севернее р. Кеть. Все остальные леса отнесены к зоне южной тайги. Наибольшее распространение в лесах Томской области имеет зеленомошная группа типов лесов. Доля участия этой группы в лесопокрытой площади колеблется от 6,0% (зона средней тайги) до 35% (зона южной тайги). Второе и третье место по распространенности занимают сфагновая и разнотравная группа типов лесов. Остальные типы леса распространены в лесном фонде незначительно. Лесной фонд и леса, не входящие в лесной фонд Томской области, составляют 29,2 млн. га. Площадь лесного фонда подведомственного ГУПР по Томскойобласти равна 26,7 млн. га, в*том числе*площадь лесных земель - 17,6 млн. га (из них покрытых лесом - 17,4 млн. г нелесных земель - 9,1 млн. га. Площадь лесного фонда подведомственного ФГУ «Томсксельлес» составляет 1,5 млн. га. К лесам, не входящим в лесной фонд относятся леса обороны и городские леса. Общий запас древесины достигает 2608,7 млн. $м^3$. Общий запас спелых и перестойных насаждений составляет 63%, приспевающие -16%, средневозрастные –18 % молодняки – 3%. Запас древесины на 1 га составляет в среднем 149 $м^3$ том числе по хвойным породам - 153 $м^3$, по лиственным - 145 куб. Размер лесопользования регулируется расчетной лесосекой, которая утверждена по Томской области в объеме 26,9 млн. $м^3$, в том числе, хвойному хозяйству - 7,2 млн. $м^3$. Леса характеризуются невысокой производительностью. Средний класс бонитета хвойных пород равен IV,1 лиственных - III,2. Средний бонитет для всех насаждений - III,8. Преобладают насаждения с полнотой 05-07, занимающие 69 % лесопокрытой площади.

В 2017 году в рамках осуществления федерального государственного лесного надзора (лесной охраны), федерального государственного пожарного надзора в лесах на территории Томской области проведено 8562 контрольно-надзорных мероприятия, в том числе 463 - совместно с правоохранительными органами. По результатам проведенных мероприятий выявлено 1012 нарушений требований лесного законодательства, в том числе 349 фактов незаконной рубки древесины, из них 103 - с выявленными нарушителями. По фактам незаконных рубок лесных насаждений к уголовной ответственности привлечено 74 лица.

Организован пост по контролю за транспортировкой древесины, 113 человек привлечено к работе в качестве общественных лесных инспекторов. Организован прием сообщений о лесонарушениях через Региональную диспетчерскую службу лесного хозяйства Томской области с помощью мобильного приложения. К системе обмена данными подключены участники межведомственного взаимодействия (силовые структуры). На официальном сайте Департамента лесного хозяйства Томской области работает сервис прямого обращения граждан.

Проведенная на территории Томской области работа позволила в 2017 году по сравнению с показателями 2016 года достичь сокращения объема незаконных рубок на 22 тыс. $м^3$ и снижения ущерба на 103,3 млн. рублей (55%). Увеличен показатель выявляемости лиц, совершивших незаконные рубки, с 26% до 30%. Общее количество незаконных рубок сократилось на 17%.

В рамках реализации государственной программы Томской области «Воспроизводство и использование природных ресурсов Томской области» в целях повышения эффективности охраны лесов от пожаров в 2017 году приобретены парашютные системы специального назначения в количестве 23 шт. Кроме того, в рамках технического обеспечения государственного лесного контроля и надзора, противопожарных мероприятий приобретено шесть буссолей, шесть буравов приростных, шесть дальномеров, шесть высотомеров, две фотоловушки, два генератора, шесть навигаторов.

В настоящее время в лесном хозяйстве накопилось ряд проблем, решение которых будет способствовать эффективному и рациональному использованию лесных ресурсов:

1. Лесное хозяйство в статистическом учете находится совместно с сельским хозяйством. Однако в отличие от традиционных отраслей сельского хозяйства (растениеводство и животноводство) заготовка лесной продукции осуществляется

непрерывно в течение года, а в зимнее время даже в большем объеме.

2. Часто наблюдаемые лесные пожары.

3. Незаконно пользование основного лесного ресурса – вырубки, за последние годы фактически вырублено около 25 %.

4. Сокращены объемы работ по лесоустройству, мониторингу, лесовосстановлению и воспроизводству лесов.

5. Авиалесоохрана резко сократила налет часов на воздушных судах по охране лесов от пожаров.

6. Значительно снизился уровеньлесопатрульных работ в области, а также в некоторых районах.

7. Фактически прекращены мероприятия по строительству новых зданий, пожарно-химических станций, авиаотделений, местных кордонов, гаражей, складов взрывчатых веществ.

8. Подразделения лесопожарной службы не пополняются современными средствами пожаротушения, транспорта, связи, сократился кадровый состав лесной службы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Официальный сайт Росстата [Электронный ресурс]: Режим открытого доступа www.gks.ru.
2. Елисеева И.И. Российская статистика на современном этапе / И.И. Елисеева // Вопросы экономики. 2011. № 2. С. 75—92.
3. AbieesaA.M. Trend studies of macroeconomic indicators in comparable prices / A.M. Ableeva// Международныйжурнагэкспериментальногообразования. 2014. № S6. С. 57—58.
4. Зинченко, А.П. О развитии информационно-методологического обеспечения экономико-статистического анализа аграрного сектора экономики / А.П. Зинченко // Вопросы статистики. 2016. № 1. С. 9-12.
5. ЗалиловаЗ.А.,МаннаповаР.А. Контроль производства продукции пчеловодства / З.А.Залилова, Р.А.Маннапова // Фундаментальные исследования. 2016. № 5-1. С. 131 — 135.
6. Лесной Кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 04 декабря 2006г. № 200-ФЗ (с поел. изм. и доп. от 29 декабря 2017 г. № 471 -ФЗ) // Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс]. URL:http:// www.pravo.gov.ru

УДК 332.334

ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА ПЛАНИРОВКИ ТЕРРИТОРИИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЛЫЖНОЙ ТРАССЫ В МР БУРЗЯНСКИЙ РАЙОН РБ

А.Т. Юсупов, студент
Р. И. Абдульманов, канд. с.-х. наук
Башкирский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье на примере проектирования лыжной трассы в МР Бурзянский район РБ рассматривается обоснование и необходимость проекта планировки территории, приводятся данные площадей земельных участков, необходимых для изъятия под проектируемый объект.

Ключевые слова: проект планировки, проект межевания, линейный объект

Проект планировки территории (ППТ) представляет собой документ для определённой территории, который устанавливает зоны размещения существующих объектов и их параметры, а также зоны размещения объектов, строительство которых может быть разрешено [7].

Проект планировки территории линейного объекта – лыжной трассы на территории МР Бурзянский район РБ разработан в целях обеспечения устойчивого развития территории линейных объектов, образующих элементы планировочной структуры территории.

В соответствии со статьей 42 Градостроительного кодекса РФ подготовка ППТ осуществляется для выделения элементов планировочной структуры, установления границ

территорий общего пользования, границ зон планируемого размещения объектов капитального строительства, определения характеристик и очередности планируемого развития территории [1].

ППТ при проектировании лыжной трассы МР Бурзянский район РБ подготовлен на основании:

– Схемы территориального планирования МР Бурзянский район Республики Башкортостан;

– Постановления администрации муниципального района Бурзянский район Республики Башкортостан № 164-п от 18 февраля 2019 года «О разработке проекта планировки межевания территории для проектирования объекта - лыжной трассы на территории сельского поселения Старосубхангуловский сельсовет муниципального района Бурзянский район РБ»;

– Градостроительного кодекса Российской Федерации;

– Постановления Правительства РФ №564 от 12.05.2017 «Положение о составе и содержании проектов планировки территории, предусматривающих размещение одного или нескольких линейных объектов».

– Правил землепользования и застройки сельского поселения Старосубхангуловский сельсовет муниципального района Бурзянский район РБ.

Одновременно с ППТ разрабатывается проект межевания территории (ПМТ), содержащий схему границ существующих земельных участков и границ будущих земельных участков [1].

Подготовка ПМТ осуществляется применительно к застроенным и подлежащим застройке территориям, расположенным в границах элементов планировочной структуры, в целях определения местоположения границ, образуемых и изменяемых земельных участков [6]. Определение границ таких участков проводится в соответствии с градостроительными регламентами и нормами отвода земельных участков для конкретных видов деятельности, установленными в соответствии с федеральными законами, техническими регламентами [5].

Территория, на которую разрабатывается проект межевания, расположена в границах сельского поселения Старосубхангуловский сельсовет МР Бурзянский район РБ, Бурзянское лесничество, Бетеринское участковое лесничество.

С целью рационального использования земель предполагается минимальное занятие земель [4]. Необходимая площадь земельных участков на период строительства и эксплуатации определена по топографическим планам, с использованием материалов межевания земель, чертежей проекта и земельно-кадастровых планов масштаба 1:1000 в соответствии с действующими нормативами и схемами строительной полосы.

Проектные решения разработаны с учетом технологической схемы, подхода трасс инженерных коммуникаций, розы ветров, рельефа местности, наиболее рационального использования земельного участка, санитарно-гигиенических и противопожарных норм (рис.1) [5].

Формирование земельных участков лесного фонда для строительства осуществляется с предварительным согласованием мест размещения объектов. Предоставление таких земельных участков осуществляется в аренду сроком до 1 года [2].

Согласно статьи 25 Лесного кодекса РФ вид использования лесов – строительство, реконструкция, эксплуатация линейных объектов [2].

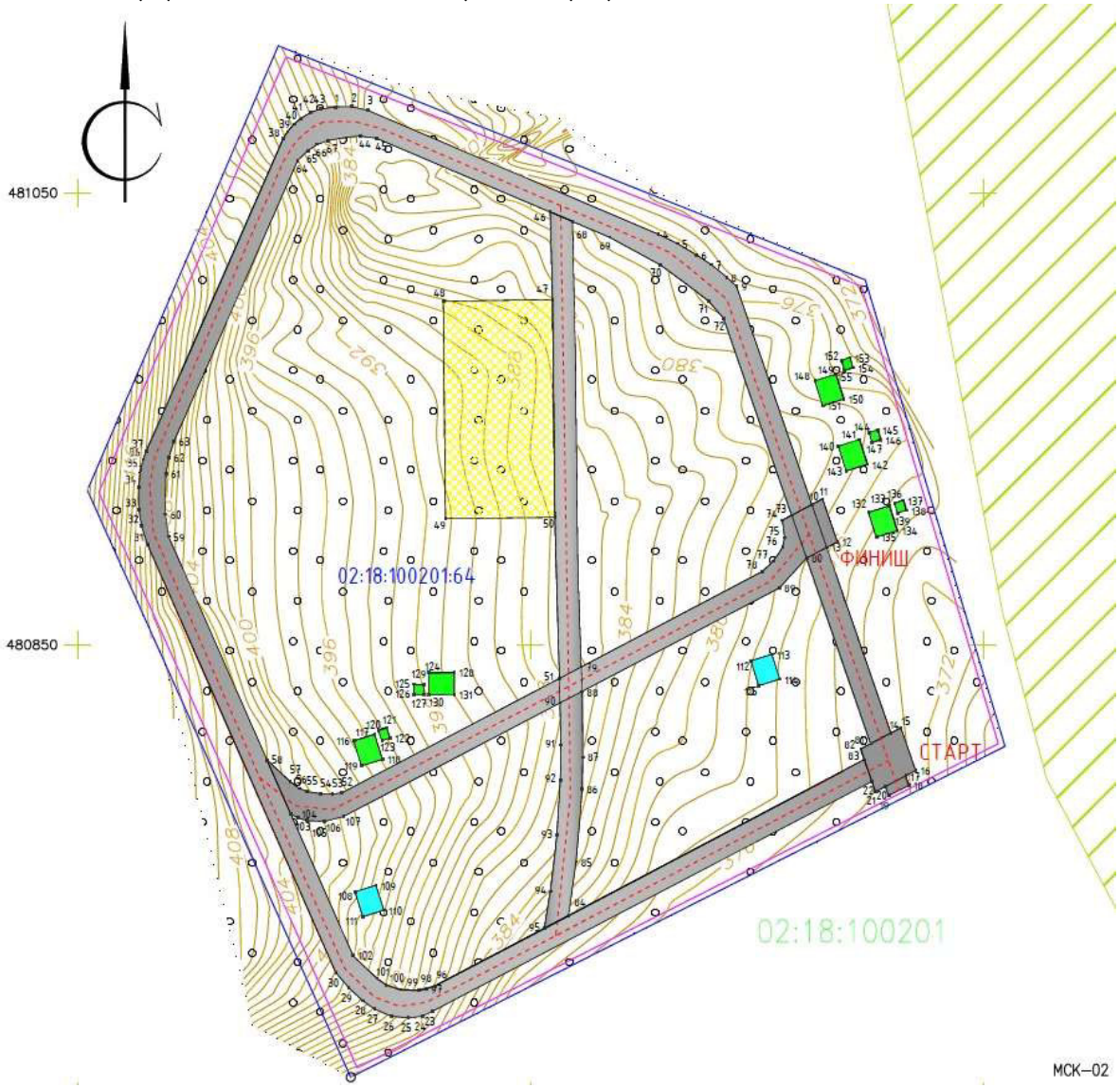


Рисунок 1 Проект планировки территории лыжной трассы в МР Бурзянский район РБ

Площади занимаемых земель (по землепользователям, объектам, срокам занятия) приводятся в таблице 1.

Проект межевания выполняется с учетом сохранения ранее образованных земельных участков, зарегистрированных в ГКН [3].

В отношении рассматриваемой территории подготовлен проект планировки, которым установлены красные линии. В данном проекте красные линии совпадают с границей земельного участка, в границах которого планируется расположение линейного объекта, и одновременно являются границей зоны планируемого размещения объекта районного значения. Красные линии являются основой для разбивки и установления на местности других линий градостроительного регулирования, в том числе и границ землепользований.

Таблица 1

Площади земельных участков для изъятия под проектируемый объект

Кадастровый квартал	Кадастровый квартал	Учетный номер части	Наименование объекта	Правообладатель	Категория земель	Разрешенное использование	Общая площадь, кв.м
02:18:100201	02:18:100201:64	ЗУ2	Площадка для размещения оборудования и проведения научно-исследовательских работ	Аренда, Частное некоммерческое образовательное учреждение дополнительного образования детей «Детско-Юношеская спортивная школа№1" с.Старосубхангулово Бурзянского района Республики Башкортостан с 29.10.2018 по 29.10.2067	Земли лесного фонда	Образование и просвещение	4654
		ЗУ6	Сооружение для бытовых нужд				18
		ЗУ8					109
		ЗУ3	Навес				112
		ЗУ4					112
		ЗУ9	Сооружение для бытовых нужд				112
		ЗУ11					112
		ЗУ13					112
		ЗУ14					18
		ЗУ12					18
		ЗУ10					18
		ЗУ5					112
		ЗУ7					189
		ЗУ1	Лыжная трасса				16966
Итого							22491

Таким образом, в ходе разработки ППТ производится формирование границ, образуемых и изменяемых земельных участков, и их частей. Размеры образуемых земельных участков под строительство линейного объекта принимаются в соответствии с проектом полосы отвода. Подготавливаются графические материалы, в которых отображаются общие данные по земельным участкам, в границах территории межевания, и вновь формируемым земельным участкам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 №190-ФЗ: принят Гос. Думой22дек. 2004 : одобр. Советом Федерации 24 дек 2004. Доступ из справ.-правовой системы "КонсультантПлюс".
2. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 N 200-ФЗ: принят Гос. Думой 8 нояб. 2006 : одобр. Советом Федерации 24 нояб 2006. Доступ из справ.-правовой системы "КонсультантПлюс".
3. Бадамшина Е.Ю. Назревшие вопросы правового обеспечения развития земельной реформы в России и Республике Башкортостан // Перспективы агропромышленного производства регионов России в условиях реализации приоритетного национального проекта "Развитие АПК" материалы всероссийской научно-практической конференции в рамках XVI Международной специализированной выставки "АгроКомплекс-2006". Уфа, 2006. С. 145-149.
4. Зотова Н.А., Лукманова А.Д., Аюпов Д.С. Мониторинг земель сельскохозяйственного назначения (на примере башкирского Зауралья) // Наука молодых – инновационному развитию АПК материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых . 2015. С. 197-201.
5. Лукманова А.Д. Опыт разработки проектов формирования земельных участков для автомобильных дорог // Научно-методический электронный журнал Концепт. 2016. № Т11. С. 3141-3145.
6. Губайдуллина Г.Р., Лукманова А.Д. Опыт реформирования землепользования колхоза им. Калинина Уфимского района РБ в сборнике: Научное обеспечение инновационного развития АПК материалы Всероссийской научно-практической конференции в рамках XX Юбилейной специализированной выставки "АгроКомплекс-2010". 2010. С. 212-215.
7. Стафийчук И.Д., Кутлияров А.Н., Кутлияров Д.Н., Хисамов Р.Р. Землеустройство – дело государственное // Геодезия, землеустройство и кадастры: проблемы и перспективы развития, посвященная 100-летию советской геодезии и картографии Сборник материалов I Международной научно-практической конференции. 2019. С. 367-371.

СОДЕРЖАНИЕ

Современные технологии в земледелии, растениеводстве и защите растений

Андреева Д.А., Потапова Л.В. ЗАВИСИМОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОДУКТИВНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ 3

Асаева Т.Д. БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЛОДОВ ПЕРСИКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ РСО-АЛАНИЯ 6

Ахияров Б.Г., Абдулвалеев Р.Р., Сергеев В.С., Валитов А.В., Сотченко Б.Н. ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН 10

Ахиярова Л.М., Биктимирова Э.Р., Никонорова И.М. ОЦЕНКА КОРМОВОГО КАЧЕСТВА ОЗИМОЙ РЖИ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН 14

Ахиярова Л.М., Биктимирова Э.Р., Никонорова И.М. ПРОИЗВОДСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ РЖИ ДЛЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН 17

Бабенко А.С., Нужных С.А. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРЕПАРАТА НАНОКРЕМНИЙ И ВЕРМИКОМПОСТА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ САДОВОЙ ЗЕМЛЯНИКИ 19

Бендик Н.В., Ренн А.В. ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ РАЗМЕЩЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК 22

Бендик Н.В., Борхошкин О.В. БАЗА ЗНАНИЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА 26

Бурлака Г.А. ФЕРОМОННЫЙ МОНИТОРИНГ ЯБЛОННОЙ ПЛОДОЖОРКИ 29

Бывших Е.В., Бахмутская Ю.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ 32

Валитов А.В., Даутова Э.Р., Сергеев В.С., Валитова Л.А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ РАЗМНОЖЕНИИ ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ ОДРЕВЕСНЕВШИМИ ЧЕРЕНКАМИ 35

Волков Н.В., Зайцев А.В., Шарупич В.П СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ САМООКУПАЕМОЙ ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ КОМПЛЕКТНОЙ ТЕПЛИЧНО-ТОРГОВОЙ 104-Х ФАЗНОЙ ТРАНСФОРМАТОРНОЙ ПОДСТАНЦИИ В ГОРОДЕ ОРЛЕ 38

Волкова А.С., Мнатсаканян А.А., Чуварлеева Г.В. ГУМАТ КАЛИЯ «ЛИСТ-ФОРТЕ» И ОКАЗЫВАЕМЫЙ ИМ ЭФФЕКТ НА ПЛОЩАДЬ И КОЛИЧЕСТВО ЛИСТЬЕВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ И КРАТНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НА САХАРНОЙ СВЁКЛЕ 42

Воршева А.В., Степанова Г.В. ОЦЕНКА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ НОВЫХ ОБРАЗЦОВ ЛЮЦЕРНЫ ХМЕЛЕВИДНОЙ 45

Вышегуров С.Х., Ксензова Т.Г., Пальчикова Е.В., Пономаренко Н.В., Пастухова А.В. , Васильев А.А. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ БИОВАЙС, БАКСИБ И МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ ТУРМАКС НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОГУРЦА В УСЛОВИЯХ ЗИМНЕЙ ТЕПЛИЦЫ 48

Габуев В.Т., Алборова П.В. ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАСТЕНИЙ ДОННИКА ЖЕЛТОГО 53

Гаджиева Э.А. ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПО БОРЬБЕ С СОРНЯКАМИ, НА ПИТАТЕЛЬНУЮ СРЕДУ ПОЧВЫ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВИНОГРАДА НА ВИНОГРАДНЫХ ПОЛЯХ 56

Горина И.Н. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОТРАВИТЕЛИ СЕМЯН НА ОСНОВЕ ТЕБУКОНАЗОЛА ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПОСЕВОВ КУКУРУЗЫ ОТ БОЛЕЗНЕЙ 59

Димитриев В.Л., Яковлева М.И., Виноградов С.В. ВЛИЯНИЕ ПОКРОВНЫХ КУЛЬТУР НА УРОЖАЙНОСТЬ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО 62

Донских Д.С., Царкина А.А., Шахристова А.А., Беляев А.А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОЧИХ КОНЦЕНТРАЦИЙ СМЕСИ БАКТЕРИАЛЬНЫХ БИОАГЕНТОВ В ЗАЩИТЕ ЗЕМЛЯНИКИ ОТ МИКОЗОВ НАДЗЕМНЫХ ОРГАНОВ 65

Дорожкина Л.А., Поддымкина Л.М., Нарежная Е.Д. БИОЛОГИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР 70

Дорошенко Т.Н., Бакир-оглы Д.Д. РОЛЬ КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ В ОПТИМИЗАЦИИ ПЛОДОНОШЕНИЯ МАНДАРИНА В УСЛОВИЯХ АБХАЗИИ 73

Дунин А.П., Троц С.В., Троц В.Б. ВЛИЯНИЕ СХЕМ ПОСЕВА И УРОВНЕЙ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ ТЫКВЫ 75

Елисеева Л.В., Нестерова О.П., Елисеев И.П. ПРИМЕНЕНИЕ СТИМАКСА ДЛЯ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ БОБОВЫХ КУЛЬТУР 80

Жаркова С.В., Алтыбаева А.К. ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАСУШЛИВОЙ ЗОНЕ, В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА 83

Жаркова С.В., Шуллер И.А. ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА 85

Жаркова С.В., Мельникова А.А. ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ В УСЛОВИЯХ РУБЦОВСКО-АЛЕЙСКОЙ ЗОНЫ АЛТАЙСКОГО КРАЯ 88

Задворнев В.А., Порсев И.Н., Балуева Н.П., Половникова В.В. СОДЕРЖАНИЕ КРАХМАЛА В НОВЫХ СОРТАХ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ПО ФИТОСАНИТАРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ В ЗАУРАЛЬЕ 92

Каменев И.А., Торопова Е.Ю. БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБРАБОТКИ СЕМЯН СОИ В ЛЕСОСТЕПИ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ 96

Карпов Г.Г., Порсев И.Н., Дуничева С.Г., Карпова М.В. ВЛИЯНИЕ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ И МИКРОУДОБРЕНИЙ НА ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО И УСТОЙЧИВОСТИ К ФУЗАРИОЗУ В УСЛОВИЯХ ЗАУРАЛЬЯ 99

Кожевникова О.П., Васин В.Г., Саниев Р.Н. ФОРМИРОВАНИЕ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ СОИ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ БИОСТИМУЛЯТОРОВ В УСЛОВИЯХ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ 103

Козлова Т.Е., Ушаков Р.Н. БОНИТИРОВКА ПОЧВ И КАЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ЗЕМЕЛЬ В ООО «АВАНГАРД» РЯЗАНСКОГО РАЙОНА 107

Козырева З.Ю., Басиева Л.Ж. ВЛИЯНИЕ СОРТА И АКТИВНОСТИ АЗОТФИКСАЦИИ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ЗЕЛЕНОГО ГОРОШКА 110

Козырева М.Ю. ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АЗОТФИКСАЦИИ И ПРОДУКТИВНОСТИ ПОСЕВОВ ЛЮЦЕРНЫ 113

Козырева З.Ю., Басиева Л.Ж. СИМБИОТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕЛЕНОГО ГОРОШКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТА И БИОПРЕПАРАТОВ 116

Кокоев Х.П., Сабанова А.А., Фарниев А.Т. РОЛЬ БАКОВЫХ СМЕСЕЙ МИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ В ПОВЫШЕНИИ БОЛЕЗНЕУСТОЙЧИВОСТИ И ПРОДУКТИВНОСТИ СОИ 119

Колодий Л.А., Усова М.В., Дегтярев А.И. УКОРЕНЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ ЗЕЛЕНЫМИ ЧЕРЕНКАМИ В УСЛОВИЯХ ТУМАНООБРАЗУЮЩЕЙ УСТАНОВКИ 122

Колоколов Р.Р., Чеченина Н.С., Беляев А.А. ИСПЫТАНИЕ ПРЕПАРАТИВНЫХ ФОРМ И КОНЦЕНТРАЦИЙ СМЕСЕЙ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ШТАММОВ В ЗАЩИТЕ МАЛИНЫ ОТ ГРИБНЫХ БОЛЕЗНЕЙ 125

Колупаев Д.А., Якубенко О.Е., Паркина О.В. ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА ФАСОЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ПРИОБЬЯ 129

Кондратенко Е.П., Старовойтова Е.В., Старовойтов А.В., Сергеева И.А., Соболева О.М., Шайдулина Т.Б. ВИДОВОЙ СОСТАВ СОРНЯКОВ В ПОСЕВАХ ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР НА ТЕРРИТОРИИ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ 135

Кравченко В.Н., Мазаев Ю.В. АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВЫРАЩИВАНИЯ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ ГИДРОПОННЫМ СПОСОБОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВИРОВАННОЙ ВОДЫ И ХЛОРЕЛЛЫ ДЛЯ КОРМЛЕНИЯ ЖИВОТНЫХ 139

Красильников А.В., Лукьянова О.В., Потапова Л.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ НАНОКРЕМНИЙ НА КАРТОФЕЛЕ 144

Кудрявцев А.Е., Шевчук Н.И. ФОРМИРОВАНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ И ПРОДУКТИВНОСТИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЯ И СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА 147

Кутилкин В.Г., Зудилин С.Н. ЭФФЕКТИВНОСТЬ МИНИМАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И УДОБРЕНИЙ ПОД ЯЧМЕНЬ 151

Лаврентьев А.А. ПРЕДПОСЕВНАЯ ОБРАБОТКА СЕМЯН ТОМАТА 155

Лаврентьев А.А. ПРЕДПОСЕВНАЯ ПОДГОТОВКА СЕВКА ЛУКА РЕПЧАТОГО 158

Лазарев Е.А., Ступин А.С. ОПТИМИЗАЦИЯ ПРИЕМОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПОД ОЗИМУЮ ПШЕНИЦУ 162

Лапкин М.А. ОПТИМИЗАЦИЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ 166

Лашкин А.С., Ксензова Т.Г. ВЛИЯНИЕ ТУРМАКСА+БИОВАЙСА НА УРОЖАЙНОСТЬ РЕДИСА 169

Лисюткина А.И., Лукьянова О.В. МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ УДОБРЕНИЕ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ СОИ 172

Максимов Н.С., Ступин А.С. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОУКОСНЫХ КУЛЬТУР В ЮЖНОЙ ЧАСТИ НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ 176

Мармулева Е.Ю., Тарасов Д.А. ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЛЕКСОВ КОКЦИНЕЛЛИД, ОБИТАЮЩИХ В ПОЛИВИДОВЫХ СООБЩЕСТВАХ ПОЛЕВЫХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В ЛЕСОСТЕПИ ПРИОБЬЯ 179

Махлаёв В.К. ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ ЛУГОВЫХ И СЕЯНЫХ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ НА ОСУШАЕМЫХ ПОЙМЕННЫХ ТОРФЯНИКАХ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ 182

Махлаёв В.К. ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОЙМЕННЫХ ТОРФЯНИКОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ, ОСУШАЕМЫХ ЗАКРЫТЫМ ДРЕНАЖЕМ 187

Медведева О.В., Усова М.В., Дегтярев А.И. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ УКОРЕНЕНИИ ВИДОВ РОДА SYRINGA L. МЕТОДОМ ЗЕЛЕНОГО ЧЕРЕНКОВАНИЯ 191

Механтьев С.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР 194

Механтьев С.А. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЙ 197

Морковина В.А., Порсев И.Н., Половникова В.В. УРОЖАЙНОСТЬ ЯГОД СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ КАК ОДИН ИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОСТИ СОРТОВ 201

Никифорова К.В., Петров А.Ф., Митракова А.Г. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА “ФИТОП 8.67-8” И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОРГАНОМИНЕРАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА “АГРОФИТ-ГУМАТ-В” НА УРОЖАЙНОСТЬ ТОМАТОВ 204

Осин С.В., Хуако С.А., Рязанова Л.Г. АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЧЕРЕШНИ В ИНТЕНСИВНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ 207

Павлов А.В., Давлетов А.М., Гизатуллина Л.М., Абдульманов Р.И УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КОРНЕПЛОДОВ СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН. 209

Пастухова А.В., Ксензова Т.Г. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ «ЭКРАНОВ» НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ТОМАТА НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ 213

Перцева Е.П., Васильева О.В. ЗАЩИТА ТОМАТОВ ОТ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЁННОГО ГРУНТА 216

Петраков В.Ю. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ 219

Петраков В.Ю. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА КАРТОФЕЛЯ 223

Петров А.Ф., Митракова А.Г. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИМЕНЕНИЯ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ТОМАТЕ ЗАЩИЩЁННОГО ГРУНТА 226

Петрухин А.Г., Ступин А.С. УРОЖАЙНОСТЬ И ПИТАТЕЛЬНОСТЬ СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ РАПСА ЯРОВОГО 230

Плотникова Л.Я., Новикова Е.С., Глушаков Д.А. ПОТЕНЦИАЛ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИДОВ РОДА AGROPYRON В СЕЛЕКЦИИ В СВЯЗИ С ИЗМЕНЕНИЕМ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ ВОЗБУДИТЕЛЯ СТЕБЛЕВОЙ РЖАВЧИНЫ ПШЕНИЦЫ 233

Попова Н.В., Чеченина Н.С., Беляев А.А. ОЦЕНКА ДЕЙСТВИЯ БАКТЕРИАЛЬНЫХ БИОАГЕНТОВ ПРОТИВ ПУРПУРОВОЙ ПЯТНИСТОСТИ МАЛИНЫ НА ИСКУССТВЕННОМ ИНФЕКЦИОННОМ ФОНЕ 236

Попова Т.А., Денискина Н.Ф .ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ГИБРИДОВ БЕЛОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ К ЧЕШУЕКРЫЛЫМ ВРЕДИТЕЛЯМ В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ 241

Порсев П.И., Порсев И. Н., Половникова В.В., Субботин И.А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАЩИТЫ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПРОТИВ КОРНЕВЫХ ГНИЛЕЙ РАЗНОЙ ЭТИОЛОГИИ В ЗАУРАЛЬЕ 244

Порсев И.Н., Дерябин В.Л., Абдуназаров Х. ВЛИЯНИЕ ЗОНЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ И ГИБРИДОВ СВЁКЛЫ СТОЛОВОЙ В УСЛОВИЯХ ЗАУРАЛЬЯ 247

Рябцева Н.А. СТРУКТУРА И ПЛОТНОСТЬ ПОЧВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕХНОЛОГИИ 251

Рязанова Л.Г., Решетников О.Ю., Бакаева Р.У., Ганеева Э.М. ВЛИЯНИЕ ПОДВОЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯБЛОНИ СОРТА КУБАНСКОЕ БАГРЯНОЕ 252

Сабанова А.А., Фарниев А.Т., Калицева Д.Т. РОЛЬ БОБОВЫХ КУЛЬТУР В СТАБИЛИЗАЦИИ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ И ПОВЫШЕНИИ УРОЖАЙНОСТИ ТРАВ 254

Сажин А.А., Порсев И.Н., Сажина С.В., Субботин И.А. ЗАЩИТА ПОСЕВОВ ГРЕЧИХИ ОТ КОРНЕВЫХ ГНИЛЕЙ В ЗАУРАЛЬЕ 259

Саломатина К.С., Порсев И.Н., Мирошниченко Н.В. РОЛЬ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ БИОСТИМ В ПОВЫШЕНИИ УРОЖАЙНОСТИ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА В ЗАУРАЛЬЕ 262

Салтыкова О.Л., Бакаева Н.П. ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ОБРАБОТОК ПОЧВЫ НА СОДЕРЖАНИЕ САХАРОВ И КРАХМАЛА В ЗЕРНЕ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ 265

Санаров А.Г., Торопова Е.Ю. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБРАБОТКИ СЕМЯН СОИ ПРЕПАРАТАМИ ВИТАЛОН И МАТРИЦА РОСТА В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ 269

Семендяева Н.В., Морозова А.А. МИКРОЭЛЕМЕНТЫ - ВАНАДИЙ, БАРИЙ И ХРОМ В ЗАСОЛЁННЫХ АГРОЛАНДШАФТАХ В СЕВЕРО - ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БАРАБЫ 271

Сергеева В.А., Муравьёва И.С., Пыхтин А.С., Пигунов М.Н. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ СОИ ПРИ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКЕ СЕМЯН БИОПРЕПАРАТОМ 275

Скрябин Я.С., Торопова Е.Ю. ВРЕДОНОСНОСТЬ ГРИБОВ РОДА FUSARIUM НА СЕМЕНАХ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ 278

Сотченко Ю.В., Сотченко Е.Ф., Сотченко Б.Н., Ахияров Б.Г., Абдульманов Р.И. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН 283

Старовойтова О.А., Старовойтов В.И., Манохина А.А. ВЛИЯНИЕ МИКРОЭЛЕНТОВ В ХЕЛАТНОЙ ФОРМЕ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ 288

Ступин А.С. ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРЕССА РАСТЕНИЙ 292

Титова Г.Т., Макарова К.С. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ВИНОГРАДА В НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ. 297

Титова Г.Т., Пономаренко Н.В., Сальникова Л.С. ФОРМИРОВАНИЕ ЗИМОСТОЙКОСТИ СОРТОВ ЯБЛОНИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОМПЛЕКСА МЕТЕОФАКТОРОВ В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ РАЗВИТИЯ 300

Торопова Е.Ю., Кириченко А.А., Трунов Р.И., Вьюник А.В. ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТРАВЛИВАНИЯ СЕМЯН ГОРОХА 304

Трутаев Н.О., Ершов В.Л., Фризен Ю.В. ВЫРАЩИВАНИЕ ЯЧМЕНЯ В ЗЕРНОПАРОВОМ СЕВООБОРОТЕ В ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ 307

Фомина И.С., Некряч М.В. ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ CRAFT SCANNER В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ 311

Холдобина Т.В., Петров А.Ф. ОЗДОРОВЛЕНИЕ ПШЕНИЦЫ ОТ КОРНЕВОЙ ГНИЛИ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ПРИОБЪЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОПРЕПАРАТОВ ФИТОП 8.67 И ФУЛЬВОГУМАТ «ИВАН ОВСИНСКИЙ» 313

Царкина А.А., Малая Н.В., Беляев А.А. ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ШТАММОВ НЕМАТОФАГОВЫХ ГРИБОВ В МАТОЧНИКЕ ЗЕМЛЯНИКИ 316

Чуварлеева Г.В., Мнатсаканян А.А., Волкова А.С. СИСТЕМА ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И ЕЁ БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ НА ПОСЕВАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА 321

Шапсович С.Н., Мардваев Н.Б., Степанова Т.В. НОРМЫ ВЫСЕВА НЕКОТОРЫХ СОРТОВ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ НА СЕМЕНА В СУХОЙ СТЕПИ БУРЯТИИ 324

Шевчук Н.И. ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА НАНОКРЕМНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ОВСА В УСЛОВИЯХ УМЕРЕННО-ЗАСУШЛИВОЙ КОЛОЧНОЙ СТЕПИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ 326

Шестак А.В., Степанов А.Ф. ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ И ГИБРИДОВ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ В УСЛОВИЯХ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ 330

Шпатова Т.В., Штерншис М.В. ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЭНТОМОПАТОГЕННОГО ГРИБА BEAUVERIA BASSIANA ПРОТИВ ГРИБНЫХ БОЛЕЗНЕЙ СМОРОДИНЫ 333

Юсов В.С., Евдокимов М.Г., Кирьякова М.Н., Глушаков Д.А. СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ 20-ГО КАЗАХСТАНСКО–СИБИРСКОГО ПИТОМНИКА ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ 335

Якубенко О.Е., Паркина О.В. ПРОДУКТИВНОСТЬ ФАСОЛИ ОВОЩНОЙ ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ УБОРКИ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ 338

Проблемы экологии и рационального природопользования, воспроизводство лесных ресурсов, ландшафтный дизайн

Абдиева Н.Ф. БИОТРАНСФОРМАЦИЯ ЦЕЛЛЮЛОЗОСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЭТАНОЛА 342

Абдульманов Р.И., Губайдуллина Г.Р., Султанова Г.И., Халфина М.Н. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ПРОЕКТЕ ПЛАНИРОВКИ ТЕРРИТОРИИ СП КЕЛЬТЕЕВСКИЙ СЕЛЬСОВЕТ МР КАЛТАСИНСКИЙ РАЙОН РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН 344

Абдульманов Р.И., Султанова Г.И., Халфина М.Н. ПРИРОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРОЕКТА ПЛАНИРОВКИ И МЕЖЕВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ В МР ДУВАНСКИЙ РАЙОН 347

Адамжанова Ж.А., Кажибаева Г.Т., Камарова А.Н. БИОДЕГРАДАЦИЯ ПЛАСТИКОВЫХ ОТХОДОВ МИКРОМИЦЕТАМИ 350

Ахметшина Г.И., Кутлияров А.Н. ПРОБЛЕМА ОПУСТЫНИВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ 353

Бабенко В.А., Чижевская Н.А., Сязина А.Е., Приходько И.А., Орехова В.И. БАССЕЙН РЕКИ КУБАНИ 356

Бабенко В.А., Чижевская Н.А., Сязина А.Е., Приходько И.А., Орехова В.И. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОЗЕРА АБРАУ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ В ГОРОДЕ НОВОРОССИЙСК 358

Багаев С.С., Чудецкий А.И., Макаров С.С. ВЫРАЩИВАНИЕ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА БЕРЕЗЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОСТИМУЛЯТОРОВ В КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ. 361

Бадамшина Е.Ю., Абдульманов Р.И., Замалдинова Э.А., Мирзаматов Р.Р. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СТАНЦИИ ТКН В СТЕРЛИТАМАКСКОМ РАЙОНЕ 364

Бадамшина Е.Ю., Зарипова Я.Ф, Мирзаматов Р.Р., Зорин Д.Н МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ МОСТОВОГО ПЕРЕХОДА В ШАРАНСКОМ РАЙОНЕ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН . 369

Бадамшина Е.Ю., Абдульманов Р.И., Трушина А.А., Зарипова Я. Ф. РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ ПОСЛЕ СТРОИТЕЛЬСТВА АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ В ШАРАНСКОМ РАЙОНЕ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН 372

Барышева А.Н., Князева А.А., Тарасова И.Н. РОЛЬ ФИТОДИЗАЙНА В ФОРМИРОВАНИИ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО ИМИДЖА КОМПАНИИ 375

Баянова Г.А. ВЫБРОСЫ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА И ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ 379

Бойко А.В. РОЛЬ ОСАДКОВ ЗИМНЕГО ПЕРИОДА В ЗЕМЛЕДЕЛИИ АЛТАЙСКОГО ПРИОБЬЯ 384

Брагина С.А., Шлёкова И.Ю., Кныш А.И. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ СТОЧНЫХ ВОД 389

Бу Ю., Глызина А.Ю., Кузнецова Д.В., Саловаров В.О. ПЛОТНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОЛЕЙ ВЕРХНЕГО ПРИАНГАРЬЯ 393

Валиева А.Р., Мингазова З.Р. ГОСУДАРСТВЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМОЙ ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ 396

Васильцова И.В., Бокова Т.И., Коваль Ю.И. О ПОВЫШЕНИИ ПРЕДЕЛОВ ТОЛЕРАНТНОСТИ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ К ЭКОТОКСИКАНТАМ 399

Волкова Е.Н., Здоровцева А.Г., Галушко А.С. ПОИСК МЕЗОФИЛЬНЫХ НЕФТЕРАЗРУШАЮЩИХ ПОЧВЕННЫХ БАКТЕРИЙ НА МЕСТЕ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОЙ СВАЛКИ НА ОКРАИНЕ Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГА 402

Высоцкая Е.А., Барышникова О.С. ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ УЛУЧШЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО РЕСУРСА БАЗОВЫХ КОМПОНЕНТОВ ПРИДОРОЖНЫХ АГРОЦЕНОЗОВ ЗА СЧЕТ СНИЖЕНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ НЕКОТОРЫХ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ 406

Гаврюк А.И., Санникова Н.В. КОНТРОЛЬ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ 410

Гилимшина Э.В., Лукманова А.Д., Абдульманов Р.И. ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ ЯНАУЛЬСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН 413

Гильманова Г.М., Лукманова А.Д., Абдульманов Р.И. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «ЯКТЫ-КУЛЬ» 416

Гладущенко Т.А., Орехова В.И. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ГИДРОСФЕРЫ 418

Гончарук Д.С., Ермолина А.А., Тарасова И.Н. ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОПЛАСТИКИ НА ОБЪЕКТАХ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ В УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЕ 420

Горбачёва Н.О., Тумятова И.С., Тарасова И.Н. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕКОНСТРУКЦИИ ОЗЕЛЕНЕНИЯ РАЗДЕЛИТЕЛЬНОЙ ПОЛОСЫ НА АВТОТРАНСПОРТНОЙ МАГИСТРАЛИ ГОРОДА 424

Губайдуллина Г.Р., Абдульманов Р.И., Якушин Р.П., Мирзаматов Р.Р. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ НА ТЕРРИТОРИИ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ 428

Губайдуллина Г.Р., Зайнуллин Р.М., Мирзаматов Р.Р. ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ СКЛАДА В Г. САМАРА 431

Губайдуллина Г.Р., Абдульманов Р.И., Якушин Р.П., Мирзаматов Р.Р. РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НАРУШЕННОГО ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА, РАСПОЛОЖЕННОГО НА ТЕРРИТОРИИ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ 436

Дегтярёв А.И., Барайщук Г.В. ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА УКОРЕНЕНИЕ ЗЕЛЕНЫХ ЧЕРЕНКОВ РАЗНЫХ ФОРМ ТУИ ЗАПАДНОЙ В УСЛОВИЯХ ГОРОДА ОМСКА. 441

Дёмочкина Я.И., Карпушкина Ю.Е., Орехова В.И. ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ 444

Деулин Б.И. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ ДИСТАНЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ СОГЛАСНО ДЕЙСТВУЮЩЕЙ КЛАССИФИКАЦИИ 447

Добрянская С.Л., Киндер В.Е., Бородкина Л.В. ОЦЕНКА СТРУКТУРНОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕРНОЗЁМА В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ 449

Ерсаинова Г.Н., Джаксыбаева Г.Г. КОРМОВЫХ УГОДИЙ БАЙКОНЫССКОГО СЕЛЬСКОГО ОКРУГА КАЧИРСКОГО РАЙОНА ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ 451

Захарова О.А., Евсенкин К.Н. ДЕГРАДАЦИЯ ОСУШИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ РЯЗАНСКОЙ МЕЩЕРЫ 455

Кидяева Н.А. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ 457

Кирякина Ю.Ю., Лебедева Л.В. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ЗЕМЕЛЬ В АДМИНИСТРАТИВНОМ РАЙОНЕ 460

Ключников И.С., Ишбулатов М.Г. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ ЕГРН ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ НАБЕРЕЖНОЙ РЕКИ БЕЛОЙ В ГО ГОРОД УФА 462

Ключникова Э.Р., Ишбулатов М.Г. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ ЕГРН ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ УЛИЦЫ РУДОЛЬФА НУРЕЕВА В ГО ГОРОД УФА 464

Коваль Ю.И. СЕЗОННОЕ НАКОПЛЕНИЕ КАДМИЯ В КОРНЯХ ЛОПУХА БОЛЬШОГО ARCTIUM LAPPA L. 467

Конашова С.И., Пригаева-Котова Г.О. ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕЛЕНЫХ НАСАЖДЕНИЙ САДА КУЛЬТУРЫ И ОТДЫХА ИМ. АКСАКОВА Г. УФЫ 470

Коржова Ю.С., Тихонова Г.В., Тарасова И.Н. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОЗЕЛЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ СЕЛЬСКОЙ ШКОЛЫ 475

Коротченко И.С. АККУМУЛЯЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ХВОЕЙ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В КРАСНОЯРСКЕ 480

Кузнецова Н.В., Бадамшина Е.Ю., Абдульманов Р.И. РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ 482

Леонтьев Д.Ф. К СОСТОЯНИЮ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ 486

Мажайский Ю.А., Минат В.Н., Судакова Г.Ю. К ВОПРОСУ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ЛЕСОВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ: СПОСОБЫ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ, ПЕРСПЕКТИВЫ 489

Макарова У.А., Зотова Н.А., Кутлияров А.Н. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ИСПОЛЬЗОВАНИИ, ОХРАНЕ И ВОССТАНОВЛЕНИИ ЗЕМЕЛЬ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН 492

Макуха В.В., Бокова Т.И. СОДЕРЖАНИЕ СВИНЦА И КАДМИЯ В КОРЕ BETULA PENDULA НОВОСИБИРСКА И НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ 497

Медяков Е.Г., Матенькова Е.А. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ЛЕСОПАРКОВ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ 499

Минигазимов Н.С., Мирзаматов Р.Р. СОСТОЯНИЕ ВНЕДРЕНИЯ РАЗДЕЛЬНОГО СБОРА ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ В РОССИИ 501

Минниахметов И.С., Сорокина О.Г. КАДАСТРОВЫЕ РАБОТЫ ПО УТОЧНЕНИЮ ГРАНИЦ И ПЛОЩАДИ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА 505

Моторная Н.Г., Артемьева К.С. УТИЛИЗАЦИЯ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В ГОРОДЕ ОМСКЕ 508

Никифоров А.И., Бахирева М.С. РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПОВ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В РАМКАХ СИСТЕМЫ SATOYAMA 511

Николаева Н.Ю. АККУМУЛЯЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВЕ И В КОРМОВОЙ ПРОДУКЦИИ ЮГО-ВОСТОКА ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ 514

Огуречникова Д.А., Кутлияров А.Н. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН 517

Первухина А.Д., Москалевская Д.И. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСАДКА ПРУДОВ-НАКОПИТЕЛЕЙ МОЛОКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ 520

Пиляева О.В., Шепелев И.И., Кирюшин Е.В., Еськова Е.Н. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ ПУТЕМ МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ 523

Попова Н.В., Васильева Ф.Н. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ РЕК МАРХА И ВИЛЮЙ ПО ХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ 526

Потапова С.О., Еськова Е.Н., Шепелев И.И. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИДОРОЖНЫХ ПОЛОС АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ИХ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ТЕХНОГЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ 530

Примаков Н.В., Гречихин Г.В. ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ НА ТЕРРИТОРИИ АПШЕРОНСКОГО РАЙОНА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ 534

Примаков Н.В., Авилова А.М. ЛЕСНАЯ ПОДСТИЛКА ОСНОВНОЙ ЭЛЕМЕНТ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ 537

Рожкова О.А., Саая Д.С. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ В РЕСПУБЛИКЕ ТЫВЕ 539

Романова О.В. ПРИЕМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ БИОМАССЫ ПРИ ПРОРАЩИВАНИИ СЕМЯН РЕДИСА 542

Рявкина К.С. АККУМУЛЯЦИЯ КАДМИЯ В ОРГАНАХ РЫБ 544

Сагитов А.З., Лукманова А.Д., Абдульманов Р.И. ВЫБОР ВАРИАНТОВ МАРШРУТОВ ПРОХОЖДЕНИЯ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА ПО ТЕРРИТОРИИ СТРОИТЕЛЬСТВА 546

Сагитов А.З., Лукманова А.Д., Абдульманов Р.И. ПРИРОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ВЛ-110 кВ УЗЯН-БАЙНАЗАРОВО В МР БУРЗЯНСКИЙ И БЕЛОРЕЦКИЙ РАЙОНЫ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН 551

Саитова А.Р. ЛИКВИДАЦИЯ НЕГАТИВНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ОТВОДОВ ЗЕМЕЛЬ 555

Свиридова Т.В., Боброва О.Б., Некеров Е.А. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ОБЪЕКТОВ РАЗМЕЩЕНИЯ ОТХОДОВ НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ 558

Семенова К.С. ШЛЮЗОВАНИЕ КАНАЛОВ КАК СПОСОБ БОРЬБЫ С САМОВОЗГОРАНИЕМ НА ОСУШЕННЫХ ТОРФЯНИКАХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ 563

Силаева Н.А., Бадамшина Е.Ю., Абдульманов Р.И. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ 566

Ткаченко Г.И., Аверкина С.С. ПРОБЛЕМЫ ДИАГНОСТИКИ УСЛОВИЙ ФОСФОРНОГО ПИТАНИЯ ЗЕРНОВЫХ НА ЧЕРНОЗЁМАХ СИБИРИ 570

Троц Н.М., Чернякова Г.И. АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА ПОЧВЕННОГО РЕСУРСА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ КАРТОФЕЛЯ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ 573

Тугуз Н.С., Соколова И.В., Казьмиров П.О., Антипов Р.Р. ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ 578

Тугуз Н.С., Соколова И.В., Приемкин О.А., Маслюк Н.И. ИСТОЧНИКИ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ МИРОВОГО ОКЕАНА И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКА 582

Фиша Ф.С., Зерижги М.Г., Добрянская С.Л. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ КОМПОСТА НА БИОДОСТУПНОСТЬ ФОСФОРА ДЛЯ РАСТЕНИЙ 585

Хамитов Р.С., Смирнов А.В., Адаи Д.М. ИНТРОГРЕССИВНАЯ ГИБРИДИЗАЦИЯ ЕЛИ В КРАСНОХОЛМСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ 587

Чернышева А.Д., Клочко И.А. ПЛАНИРОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ 591

Черятова Ю.С. МОРФОБИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕПРОДУКЦИИ OENOTHERA FRUTICOSA L. 594

Чижевская Н.А., Орехова В.И. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СТАРОТИТАРОВСКОГО ЛИМАНА 597

Шепелев И.И., Немеров А.М., Еськова Е.Н., Орлегова Н.В. РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ЭКОЛОГИИ И РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НАРУШЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ, ПРИЛЕГАЮЩИХ К ШЛАМОХРАНИЛИЩАМ 600

Шипилин Н.Н., Викторова И.А. ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЙ ВОСПРОИЗВОДСТВА ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ 603

Юсупов А.Т., Абдульманов Р. И. ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА ПЛАНИРОВКИ ТЕРРИТОРИИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЛЫЖНОЙ ТРАССЫ В МР БУРЗЯНСКИЙ РАЙОН РБ 606

Научное издание

Теория и практика современной аграрной науки

Том 1

Сборник III национальной (всероссийской) научной конференции
(г. Новосибирск, 28 февраля 2020 г.)

Ответственный за выпуск: Н.В. Гаврилец

Печатается в авторской редакции

Гарнитура Times New Roman, Формат 60×84 1/8
Уч.-изд. л. 47,2. Усл.п.л. 77,5

Издательский центр «Золотой колос»
Новосибирского государственного аграрного университета
630039, Новосибирск, ул. Добролюбова, 160, каб. 106.
Тел. (383) 267-09-10, e-mail: 2134539@mail.ru