

Энергосберегающие технологии в растениеводстве

**Сборник всероссийской научно-практической
конференции посвященной 70-летию д. с.-х. н.,
профессора Галеева Рината Раифовича**

Новосибирск, 2023



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Энергосберегающие технологии в растениеводстве

Сборник всероссийской научно-практической конференции посвященной
70-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук,
профессора, Галеева Рината Раифовича
(14 апреля 2023 г.)

Новосибирск, 2023

УДК 631.172:633.1
ББК 31.19:42
Э 653

Энергосберегающие технологии в растениеводстве: Сборник всероссийской научно-практической конференции посвященной 70-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора Р.Р. Галеева (г. Новосибирск, 14 апреля 2023 г.) / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2023. – 80 с.

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

В сборник вошли доклады всероссийской научно-практической конференции посвященной 70-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора Р.Р. Галеева.

Материалы сборника будут интересны для научных работников, преподавателей, студентов, магистрантов, аспирантов, и всех заинтересованных лиц.

Статьи в сборнике изданы в авторской редакции.

© Новосибирский государственный аграрный университет, 2023
Входит в РИНЦ®: да

НАСТАВНИК – ПЕДАГОГ – УЧЕНЫЙ

Являюсь ученым-специалистом по картофелю и овощным культурам. Научные интересы связаны с теоретическими и практическими вопросами развития современного растениеводства в зоне рискованного земледелия Западной и Восточной Сибири. Особое внимание уделяется проблемам повышения урожайности, качества и сохранности «второго хлеба» - картофеля на основе энергоресурсосбережения и экологической безопасности. Наука для меня еще в школьные годы была как воздух. Запомнились мудрые мысли великих ученых: «Наука есть не что иное, как изображение действительности» (Ф. Бэкон). «Когда наука достигает какой-либо вершины, с нее открывается обширная перспектива дальнейшего пути к новым вершинам, открываются новые дороги, по которым наука пойдет дальше» (С.И. Вавилов).

Особенно меня всегда поражали высказывания о науке ряд выдающихся деятелей: «Придет время, когда наука опередит фантазию» (Жюль Верн), а также «Дело науки – служить людям» (Л.Н. Толстой), «Нет преград человеческой мысли» (С.П. Королев).

Участвовал со своими экспонатами в выставках при Доме юннатов, был неоднократно удостоен дипломов выставок разного уровня, включая и международные выставки. Активно участвовал в зональных олимпиадах школьников Урала и Поволжья. В 1969 году был удостоен Диплома III Всесоюзной Олимпиады по биологии в г. Кишиневе. Именно в средней школе были заложены черты характера: настойчивость, работоспособность и целеустремленность.

В 1970 году окончил с серебряной медалью среднюю образовательную школу и поступил на биолого-почвенный факультет Башкирского государственного университета. Являясь старостой курса, отличником учебы, заместителем секретаря комитета комсомола вуза, именованным Ленинским стипендиатом, активно включился в научную работу. С I курса регулярно участвовал в работе студенческого кружка. Под руководством доктора с.-х. наук, профессора В.К. Гирфанова участвовал в проведении экспериментов с зерновыми культурами в Башкирском НИИ биологии, выступал на студенческих научных конференциях и был удостоен дипломов в разных вузах страны и за рубежом (Казахстан, Латвия и Словакия). Преддипломную практику проходил во ВНИИ удобрений и агропочвоведения им. Д.Н. Прянишникова (г. Москва), где под руководством академика А.Н. Павлова осваивал современные агрохимические и физиологические методы исследований.

Пытливый характер требовал получения новых знаний и умений. После окончания университета с отличием в 1975 г. был направлен на научную стажировку в Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, где под руководством заведующего кафедрой физиологии растений профессора А.Б. Рубина, изучал физиологические особенности овощных культур при интенсивном применении средств химизации сельского хозяйства. В период научной стажировки усиленно занимался решением различных научных вопросов с использованием современных методов под руководством академиков Скулачева В.П., Шатилова И.С. и Доспехова Б.А. С этими учеными поддерживал связь и в последующий период.

После завершения научной стажировки активно участвовал в общественной жизни в качестве секретаря комитета комсомола Башкирского СХИ и являлся депутатом Октябрьского района г. Уфы. С 1977 года на кафедре ботаники и физиологии растений БашСХИ были проведены комплексные научные исследования по повышению урожайности и качества, а также изучению адаптивности столовых корнеплодов к стрессам в разных зонах Южного Урала. За успехи в уборочных кампаниях в 1978-1979 гг. был удостоен Правительственной награды медалью «За трудовую доблесть».

В дальнейшем после обучения в очной аспирантуре при кафедре овощных и технических культур Новосибирского сельскохозяйственного института под руководством

известного ученого профессора Николая Федоровича Коняева в 1983 г. защитил кандидатскую диссертацию по специальности овощеводство и агрохимия. С 1983 по 1986 гг. возглавлял стационарный научный пункт НСХИ в зоне Кулунды (Северный Казахстан, Павлодарская область), где проводились комплексные исследования по совершенствованию технологии выращивания картофеля, а также томата в пленочных тоннелях.

Первое десятилетие творческой деятельности было ознаменовано выбором приоритетного направления, которое определило дальнейшую деятельность. Вся последующая научная работа связана с разработкой новых элементов технологии производства картофеля и других сельскохозяйственных культур, направленных на значительное повышение урожайности и качества продукции при существенной экономии трудовых и материальных ресурсов, снижение энергозатрат и потерь от болезней при хранении продукции.

Одним из первых в Сибирском регионе освоил и практически использовал эффективные способы снижения нормы внесения средств химизации в растениеводстве. Данные технологии основываются на минимизации обработки и комплексном использовании их для уменьшения антропогенного влияния на агроценозы при выращивании разных сельскохозяйственных культур.

Изобретательную деятельность начал с 1981 г. Были разработаны гербицидные составы, позволяющие снизить засоренность сельскохозяйственных культур до 95%. Созданы экологически приемлемые составы на основе сибирских природных компонентов по повышению засухоустойчивости и по борьбе с болезнями картофеля, а также способы стимулирования роста растений. Эти разработки оказали положительное влияние на развитие картофелеводства в ряде краев, республик и областей Сибири и Дальнего Востока, а том числе и в Новосибирской области. Разработаны и внедрены оригинальные способы прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур, позволяющие значительно повысить эффективность их производства в хозяйствах разных форм собственности и у населения.

Развивая принципиальные подходы к энергоресурсосберегающим технологиям в растениеводстве, участвовал в государственных программах «Безвирусный картофель» и «Селекция и семеноводство новых отечественных сортов картофеля».

Докторская диссертация, успешно защищенная в 1997 г., представляет новое направление в картофелеводстве Сибири. В течение 15 лет при Новосибирском ГАУ успешно функционировала научно-производственная система «Элитный картофель», в которую входило 22 ведущих хозяйства по семеноводству элитного картофеля Западной Сибири.

Впервые в Сибири на базе гидропонной установки «КД-10» осуществлено ускоренное размножение оздоровленного безвирусного картофеля. В данной лаборатории проводятся учебные занятия и проходят курсы повышения квалификации специалистов в области сельского хозяйства.

За годы работы в Новосибирском ГАУ в течение 5 лет возглавлял учебно-методический отдел вуза и 17 лет был заведующим кафедрой растениеводства и кормопроизводства, 17 раз назначался председателем ГАК в ведущих аграрных вузах России, членом 6 диссертационных советов по защите докторских и кандидатских диссертаций. Подготовлено около 40 докторов и кандидатов наук, более 300 специалистов, бакалавров и магистров, 65 аспирантов. Опубликовано свыше 800 научных статей разного уровня, в том числе в международной базе Web of Science и Scopus.

Научные разработки успешно прошли апробацию в 9 субъектах Сибири и Дальнего Востока. Неоднократно удостоивались медалей и дипломов Всесоюзных, Всероссийских и Международных выставок: бронзовая медаль ВДНХ, Москва, 1998 г., 8 золотых медалей «Сибирской ярмарки», г. Новосибирск, 1999-2014 гг., золотые медали сельскохозяйственных выставок, г. Томск, 2009 г. и г. Барнаул, 2011 г.

Удостоен почетных званий «Заслуженный работник высшей школы России», «Почетный работник высшего профессионального образования». Являюсь действительным

членом Российской академии естественных наук и членом-корреспондентом Международной Академии наук высшей школы. Награжден за вклад в науку орденом РАЕН «За пользу отечеству им. Татищева», серебряной медалью Петра Великого.

Участвовал в селекционных работах по выведению новых сортов интенсивного типа, получены патенты на три сорта томата и два сорта картофеля (рис. 1).



Рис.1. Выращивание авторского сорта томата «Жемчужина Сибири»

Выражаю глубокую признательность известному ученому, организатору аграрного образования, ректору ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ, доктору экономических наук, профессору, члену-корреспонденту РАН Рудому Евгению Владимировичу за создание творческой обстановки для развития способностей каждого преподавателя и сотрудника университета, за усилия по развитию научной базы университета, за высокое доверие и аванс моей дальнейшей деятельности по проведению и изданию сборника Всероссийской научной практической конференции «Энергосберегающие технологии в растениеводстве» в честь моего юбилея; декану агрономического факультета, заведующему кафедрой растениеводства и кормопроизводства Петрову Андрею Федоровичу, начальнику информационно-аналитического и патентного отдела НИЧ НГАУ Гаврилец Наталье Владимировне за подготовку и издание сборника Всероссийской научно-практической конференции, моему коллеге ученому с мировым именем доктору биологических наук, профессору Петухову Валерию Лаврентьевичу за особое внимание и поддержку.

Особую благодарность выражаю Потапову Николаю Александровичу, кандидату сельскохозяйственных наук, генеральному директору ООО АТФ «Агрос», директору СХП «Мичуринец», Председателю Союза Сибирских овощеводов за преданность делу российского овощеводства, высокий профессионализм, талант руководителя крупного сельскохозяйственного производства, умение ставить проблему и решать ее с использованием современной мировой науки и передовой практики, за внимание ко мне и получение необходимых компетенций и навыков в области инновационного овощеводства

и картофелеводства.

Всегда моим девизом были высказывания выдающегося ученого Эдварда Кэмбелла: «Наука неисчерпаема как сама жизнь... Чем больше мы познаем мир, тем в большей мере убеждаемся как мало мы его знаем».

С благодарностью ко всем участникам и организаторам Всероссийской конференции «Энергосберегающие технологии в растениеводстве»

Галеев Ринат Раифович,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
Заслуженный работник высшей школы РФ, Почетный
работник высшего профессионального образования,
Почетный работник АПК России, Действительный член
Российской Академии естественных наук, член-
корреспондент Международной Академии наук высшей
школы, Эксперт РАН

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В СОВРЕМЕННОМ КАРТОФЕЛЕВОДСТВЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Р.Р. Галеев, д-р с.-х. наук, профессор
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Изучены инновационные подходы к современным адаптивным энергосберегающим технологиям в отрасли растениеводства. Представлены результаты многолетних комплексных исследований и дана оценка их эффективности.

Ключевые слова: сорт, урожайность, качество продукции, энергосбережение, экологическая эффективность.

Картофель является важной продовольственной сельскохозяйственной культурой. В Новосибирской области с более чем двухмиллионным населением картофель в настоящее время возделывается на площади 37 тыс. га, из них свыше 85% на приусадебных и садово-огородных участках населения [1-3]. Несмотря на то, что область имеет практически все условия для устойчивого производства картофеля, до сих пор существенно не возрастают площади в специализированных хозяйствах [4].

Для получения высоких урожаев картофеля имеются все предпосылки: селекция новых перспективных высокоурожайных адаптированных к местным почвенно-климатическим условиям и устойчивых к ряду заболеваний сортов картофеля проводится в ИЦИГЕ СО РАН, обладающим большой коллекцией исходного селекционного материала.

Причина резкого отставания уровня урожайности картофеля от биологического потенциала этой культуры заключается, в частности, в отсутствии строгой системы семеноводства, необходимого объема материала элитных и высших репродукций, а также несоблюдении зональных технологий возделывания, оптимальной системы севооборотов, сокращении защитных мероприятий против болезней и вредителей из-за отсутствия и дороговизны химикатов и техники для их использования [5].

С учётом того, что 85% товарного картофеля возделывается у населения и в приусадебных хозяйствах важна поддержка селекции и семеноводства местных сортов, отвечающих современным сортовым стандартам.

Главные задачи развития картофелеводства области заключаются в применении энергосберегающих технологий в сочетании с экологической безопасностью и экономической эффективностью. Основные блоки этих технологий следующие: ускоренное размножение посадочного материала новых районированных и перспективных сортов картофеля; оздоравливание семенного материала картофеля методом апикальной меристемы; минимализация ухода за посадками картофеля с повышением эффективности каждой технологической операции; разработка эффективной технологии выращивания раннего картофеля.

Для обеспечения высокой урожайности и хорошего качества продукции картофеля особое значение имеет оздоровление и ускоренное размножение высококачественных семян картофеля. При этом большая часть семенного картофеля должна быть предназначена для приусадебного хозяйства, огородников, фермеров, которые производят картофель для собственного потребления и для рынка. Это в основном ранние, среднеранние и среднеспелые сорта. Перерабатывающая промышленность потребляет свои сорта, в основном среднеспелые и среднеранние. Хозяйства выращивают картофель для осенне-зимнего потребления.

В связи с этим считаем, что оптимально выращивать 30% ранних сортов, из них 10% ультраранних сортов, 40% - среднеранних и 30% среднеспелых и среднепоздних сортов.

Современные сорта картофеля имеют высокий потенциал продуктивности, оцениваемый на уровне 75-95 т/га клубней. В производственных условиях его удастся реализовать на 20-30%. В Сибири средняя урожайность картофеля за последние 20 лет

составила 18,2 т/га, в том числе в хозяйствах разных форм собственности 23,8 т/га. Для удовлетворения потребностей населения в этом продукте питания необходимо увеличить её показатели в 2-2,5 раза [6].

В аспекте использования разработанных элементов современной адаптивной энергоресурсосберегающей технологии производства картофеля проведены комплексные исследования в 2014-2022 гг. на основных типах почв Сибири: чернозем выщелоченный и южный, серые лесные, дерново-подзолистые и каштановые почвы, в условиях Новосибирской, Томской, Кемеровской областей, Красноярского и Алтайского края, Республики Хакасия и Тывы. Показано, что снижение доли применения средств химизации картофелеводства можно добиться при возделывании этой культуры в оптимальных севооборотах. Установлено, что формирование листового аппарата было более интенсивным при возделывании культуры в системе чистого пара после донника и горохо-овсяной смеси. Продуктивность работы листьев у большинства сортов была наибольшей по чистому или сидеральному пару, а также доннику и горохо-овсяной смеси, при этом урожайность повышалась на 27%. Трехфакторным дисперсионным анализом показано, что урожайность зависела от предшественника на 37%, условий года – 23% и типа почвы – 28%. Отмечено, что по бобово-злаковым предшественникам и чистому пару происходило снижение заболевания клубней в 4-6 раз и повреждение проволочником в 3,5 раза относительно монокультуры [7].

В условиях снижения удельного веса средств химизации и энергосбережения и экологической безопасности нами разработаны новые запатентованные способы ускоренного размножения посадочного материала новых районированных и перспективных сортов: Юна, Любава, Коломба, Ривьера, Терра, Ред Скарлетт; среднеранние: Садко, Лика, Свитанок киевский, Розара; среднеспелые: Вестник, Тулеевский, Хозяюшка, Сокур, Златка. Все эти сорта обладают высокой урожайностью, качеством, устойчивостью к разным возбудителям заболеваний. Проведено оздоровление исходного посадочного материала методом апикальной меристемы. Усовершенствована технология ускоренного размножения меристемного материала с использованием современных гидропонных и аэропонных установок, а также в пленочно-марлевых теплицах и на изолированных участках открытого грунта. Разработанные технологии позволяют размножить в течении года из одного пробирочного растения получить до 400 – 580 миниклубней.

При производстве картофеля в зоне рискованного земледелия Западной Сибири эффективным является использование экологически приемлемых регуляторов роста: Альбит, Новосил, Циркон, Эпин, Силиплант, Экофус, Цитовит и Феровит. Проводилась предпосадочная обработка клубней препаратами, а также в фазы бутонизации и цветения проводилось опрыскивание вегетирующих растений (таблица 1).

Показано, что регуляторы роста в особенности Альбит и Новосил ускоряют темпы роста и развития сортов картофеля разной группы спелости и повышают урожайность ранней продукции до 38% общей урожайности в среднем на 29%.

Наряду с этим установлена эффективность минимизации обработок почвы в системе использования элементов голландской технологии возделывания картофеля с применением фрезерной техники.

На основе методов математического моделирования, корреляционно-регрессионного анализа, использования многолетних данных на четырех типах почв нами предложены модели программирования урожайности сортов картофеля.

С целью научного планирования урожайности на основе учета величины запасов продуктивной влаги в метровом слое почвы весной, содержания гумуса в почве, длительности периода вегетации от всходов до уборки, стандартной влажности основной продукции и суммы составляющих соотношение основной и побочной продукции можно уже весной рассчитать возможную продуктивность картофеля. Для выщелоченного чернозема и серой лесной почвы Сибири установлены модели: урожайность в зависимости от гидротермического коэффициента (ГТК) за период от посадки до уборки и содержания в пахотном слое почвы подвижного фосфора и обменного калия; крахмалистости клубней в

зависимости от суммы осадков и ГТК за период клубнеобразования, ГТК за период от посадки до уборки и суммы активных температур свыше 7°C за период вегетации; сохранность клубней на основе уравнения регрессии с учетом содержания в клубнях азота, фосфора и калия до закладки в хранилище.

Таблица 1.

Влияние регуляторов роста на динамику формирования урожайности картофеля. Среднее за 2018-2021 гг.

Вариант	Урожайность, т/га			
	15.08	25.08	05.09	15.09
Предпосадочная обработка:	Сорт Любава			
Контроль(вода)	17,5	21,8	25,6	25,8
Альбит 100 г/т	19,9	25,3	29,9	29,8
Новосил 100 мл/т	23,6	29,6	32,4	33,0
Циркон 40 мл/т	18,6	22,5	26,7	26,8
Эпин 20 мл/т	19,3	22,9	25,4	25,5
Опрыскивание растений в фазу бутонизации:				
Альбит 80 г/га	16,8	19,8	22,9	22,9
Новосил 150 мл/га	19,9	23,6	28,3	28,5
Циркон 40 мл/га	18,8	19,9	23,6	23,8
Эпин 0,001%	17,3	19,9	24,1	24,2
Предпосадочная обработка:	Сорт Тулеевский			
Контроль(вода)	3,8	12,5	18,9	25,8
Альбит 100 г/т	7,2	14,6	24,6	28,8
Новосил 100 мл/т	5,4	15,8	25,8	27,5
Циркон 40 мл/т	4,2	13,9	20,1	26,4
Эпин 20 мл/т	3,9	12,8	19,3	25,9
Опрыскивание растений в фазу бутонизации:				
Контроль(вода)	4,1	15,6	23,6	25,2
Альбит 80 г/га	3,6	14,9	26,2	29,3
Новосил 150 мл/га	3,9	13,9	20,1	23,8
Циркон 40 мл/га	4,1	13,7	19,6	22,6
Эпин 0,001%	3,9	13,6	19,2	20,3

Примечание. Результаты дисперсионного анализа трехфакторного опыта (2x10x3) НСР₀₅ для частных различий 1,35т, для главных эффектов 1,09т, для парных взаимодействий 1,23т. Главные эффекты и взаимодействия: А(генотип) 27,6, В(регулятор роста) 34,2, С(условия года) – 24,8, взаимодействия АВ – 4,21, ВС – 2,16, АС – 2,12 и ABC – 0,86%.

Внедрение научно обоснованных технологий выращивания оздоровленного посадочного материала высокопродуктивных сортов картофеля на основе применения энергоресурсосберегающих экологически безопасных технологий позволит хозяйствам и

населению Сибири обеспечить урожайность на уровне 40-50 т/га.

ВЫВОДЫ

1. Эффективным путем повышения урожайности и качества современных сортов картофеля являются выведение новых сортов интенсивного типа и их ускоренное семеноводство на основе метода апикальной меристемы.
2. Оптимизация элементов технологии возделывания позволит обеспечить уровень урожайности в Западной Сибири до 40-60 т/га.
3. Энергоресурсосбережение достигается за счёт выбора оптимального севооборота, дифференцированного применения доз минеральных удобрений, минимизацией обработок почвы с использованием фрезерной техники, стимуляции роста и развития на основе экологически приемлемых регуляторов роста и средств защиты растений и оптимальным подбором сроков уборки сортов картофеля разных сроков созревания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Альберт М.А. Особенности использования инновационных регуляторов роста при возделывании картофеля и сои в лесостепи Приобья / М.А. Альберт, А.Ф. Петров, М.С. Шульга, Р.Р. Галеев, Е.А. Ковалев // Инновации и продовольственная безопасность – 2022 – N2(36) – С. 45-51.
2. Галеев Р.Р. Научные основы технологии производства картофеля в Западной Сибири / Р.Р. Галеев // Картофель в Сибири – Томск. Изд-во ТГУ – 2015 – С. 5-18.
3. Галеев Р.Р. Адаптивная технология ускоренного семеноводства безвирусного картофеля в Западной Сибири / Р.Р. Галеев – Новосибирск: Агро-Сибирь, 2017 – 92 с.
4. Гаврилин В.Е. Влияние предпосевной обработки семенных клубней препаратом Силиплант в питомниках размножения безвирусного картофеля / В.Е. Гаврилин, Р.Р. Галеев, Е.А. Ковалев, Н.Н. Буркунов, В.С. Мацевич, Н.А. Латушкин – В сб. VI Нац. (всероссийской) научной конф. Теория и практика современной аграрной науки г. Новосибирск. 27.02.2022 – ИЦ «Золотой колос», 2022 – С. 38-42.
5. Галеев Р.Р. Интенсификация производства картофеля в Западной Сибири / Р.Р. Галеев – Новосибирск: Агро-Сибирь, 2018 – 89 С.
6. Галеев Р.Р. Инновационные подходы и семеноводство картофеля на безвирусной основе / Р.Р. Галеев – Новосибирск: Агрос, 2020 – 58 с.
7. Картофель России / Под ред. А.В. Коршунова. Москва: ООО «Достижения АПК», 2003 – 968с.

УДК 633 / 635

ЦИФРОВИЗАЦИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В ОБЛАСТИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

С.А. Бабарыкина, старший преподаватель

Е.Г. Пушенко, студент

А.Д. Воронкова, студент

И.В. Кархардин, старший преподаватель

Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Цифровизацию АПК можно определить, как процесс создания и внедрения новейших средств вычислительной техники, микроэлектроники, прикладного программного обеспечения во все сферы промышленности и сельского хозяйства в целях существенного улучшения условий труда и качества жизни населения. По уровню цифровизации Россия сейчас догоняет признанных лидеров — США, Индию и Китай. Продолжаются инвестиции в автономные устройства для сбора урожая, в Big Data для

развития генетики и селекции, в выведение новых сортов. К 2030-му АПК станет одной из самых привлекательных отраслей в России для ИТ-специалистов. За счет интенсивного развития и сравнительно низкой базы АПК даст им практически неограниченные возможности для реализации творческого потенциала.

Ключевые слова: цифровизация, ИТ-системы, сельское хозяйство.

Прогресс в сфере информационных технологий, автоматизации и комплексной механизации является наиболее эффективным способом развития агропромышленного комплекса (АПК).[1]

Цифровизацию АПК можно определить, как процесс создания и внедрения новейших средств вычислительной техники, микроэлектроники, прикладного программного обеспечения во все сферы промышленности и сельского хозяйства в целях существенного улучшения условий труда и качества жизни населения. [3]

В настоящее время в АПК России растет объем и качество применения современных технологий, таких как система сбора, хранения и обработки данных. При этом возрастает как объем данных, так и потребность в их качественной обработке, а также достоверных выводах, на которые можно полагаться, принимая решения. [5]

Рассмотрим некоторые виды информационных технологий, используемые в сельском хозяйстве.

- 1) Изменение ИТ-системы учета тракторов и ее перевод с Windows на Linux
- 2) Автопилоты.

Система позволяет технике точно следовать по заданной траектории. Искусственный интеллект создает условия для безопасного движения транспорта с оптимальными скоростями и минимизирует или же полностью исключает человеческий фактор в отношении удержания курса.

- 3) Робот *Solix Sprayer* для уничтожения сорняков.

Система робота *Solix Sprayer* «осматривает» растения от корней до кончиков листьев, выявляет сорняки и опрыскивает их гербицидом. Устройство представляет собой развитие специфического робота-разведчика, способного выявлять сорняки и сообщать фермеру их точное расположение. Он формирует цифровую карту участка и помечает места произрастания сорняков. Актуальная версия робота адаптирована для работы с пшеницей, соевыми бобами и кукурузой.[1]

- 4) Точное земледелие

В основе концепции такого типа земледелия лежит управление продуктивностью посевов с учётом внутривидовой вариативности среды обитания растений. Внедрение таких технологий позволит быстро реагировать на изменение состояния почвы и создавать более точные прогнозы урожая.

Таблица 1.

Сравнение использования точного земледелия в 2018-2021 гг.

Год	Количество регионов*		Хозяйства, использующие точное земледелие	
	Всего	Использующих точное земледелие	Всего	Общая площадь, млн.га
2018	52	40	1930	12,5
2019-2020	64	55	2834	15,5
2021	73	61	3578	17,5

*Количество регионов, использующих хотя бы один элемент точного земледелия.

На основе статистики, отраженной в таблице, можно сделать вывод, что с каждым годом количество регионов, использующих точное земледелие увеличивается, что подтверждает стремительно быстрое внедрение цифровизации в сферу АПК (таблица 1).[2]

- 5) Беспилотный летательный аппарат (БПЛА)

В конце июня 2021 года стало известно о разработке в России компаний

«Новбиотех» беспилотных летательных аппаратов, оснащенных лазерной установкой для обработки сельскохозяйственных культур (рис.1).

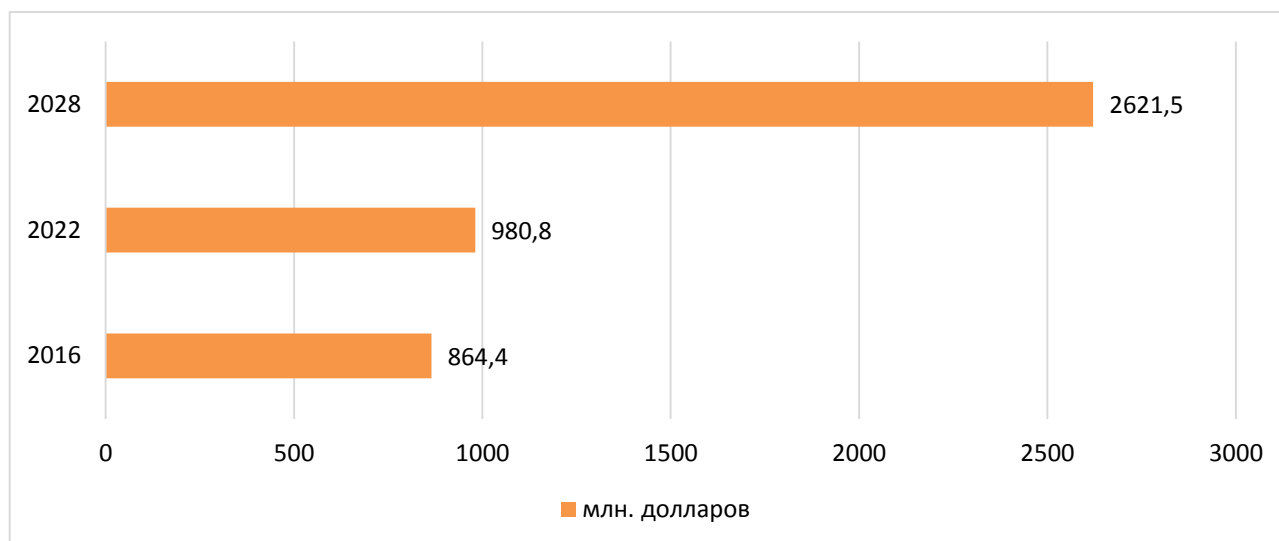


Рисунок 1. Объем БПЛА на мировом рынке 2016-2028гг.

Дроны используются в коммерческих целях с начала 1980-х годов. В последние годы возможности практической эксплуатации дронов начинают набирать обороты. Так, в 2016 году «Markets and Markets» оценил рынок сельскохозяйственных беспилотников в \$864,4 млн долларов, в 2022 году объем мирового рынка БПЛА составляет 980,8 млн долларов и, по прогнозам, к 2028 г. скорректированный размер составит 2621,5 млн долларов (рис. 1). [7]

На сегодняшний день Россия занимает небольшую долю в продажах беспилотных «машин», но имеет высокий потенциал для дальнейшего развития. (рис. 2) [4]

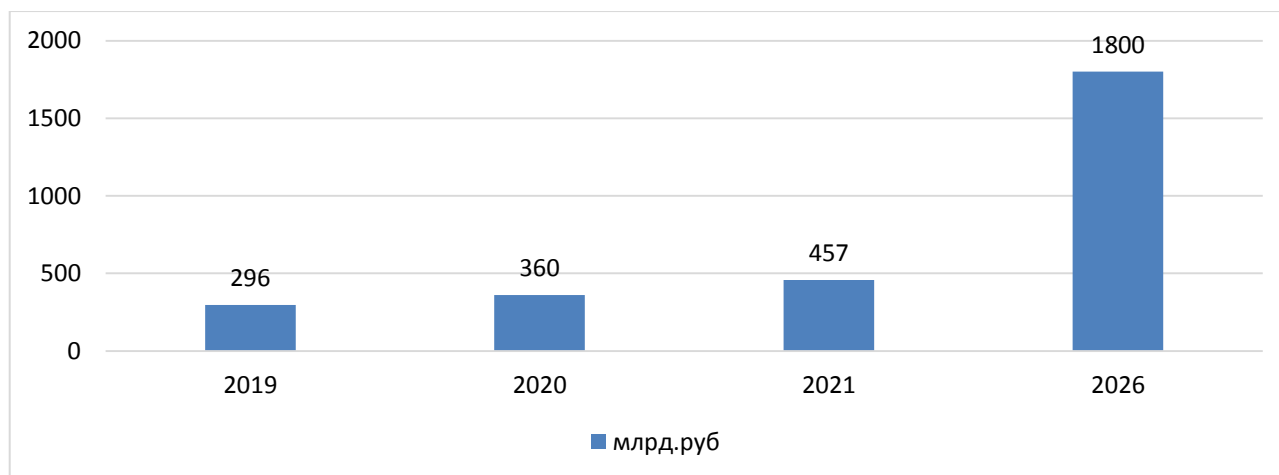


Рисунок 2. Объем рынка цифровых технологий в российском АПК.

К 2030 году, согласно планам министерства, должно быть обеспечено полное управление процессами обработки полей с использованием беспилотной техники и искусственного интеллекта на 80% земель сельскохозяйственного назначения, а также обеспечен рост урожайности на 20% за счет использования обученного искусственного интеллекта и беспилотников. Также применение технологий нового поколения способны увеличить производительность мирового сельского хозяйства на 70% к 2050 году. [1]

По уровню цифровизации Россия сейчас догоняет признанных лидеров — США, Индию и Китай. Продолжаются инвестиции в автономные устройства для сбора урожая, в

Big Data для развития генетики и селекции, в выведение новых сортов. К 2030-му АПК станет одной из самых привлекательных отраслей в России для ИТ-специалистов. За счет интенсивного развития и сравнительно низкой базы АПК даст практически неограниченные возможности для реализации творческого потенциала. [1]

Таким образом, в настоящее время одной из важнейших задач дальнейшего развития сельскохозяйственного производства в России, является разработка информационных технологий, призванных обеспечить ускоренное развитие процесса создания развитого сельского хозяйства страны. Это означает, что информационные технологии – незаменимый источник для реализации научно– исследовательских разработок, а также основа для экономически эффективного сельского хозяйства.[6]

Выводы:

Сельское хозяйство стоит на пороге «Второй зеленой революции». Эксперты оценивают, что благодаря технологиям точного земледелия, основанным на интернете вещей, может последовать всплеск урожайности такого масштаба, какого человечество не видело даже во времена появления тракторов, изобретения гербицидов и генетически изменённых семян.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Альберт М. А., Галеев Р. Р., Яковлев М. А. Особенности Применения Элементов Точного Земледелия В Зао Племзавод «Ирмень» Издательский центр НГАУ «Золотой колос», 2021.С. 121–125.
2. Кархардин И. В. [и др.]. Анализ Урожайности Сортов Озимой Мягкой Пшеницы Издательский центр НГАУ «Золотой колос», 2021.С. 136–139.
3. Кархардин И. В. Метод Ускорения Селекционного Процесса При Помощи Конфокальной Микроскопии Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр экономических и социальных процессов» в Южном Федеральном округе, 2022.С. 186–191.
4. Кузнецова И. Г. Реализация Человеческого Капитала В Новых Видах Деятельности В Условиях Цифровизации Сельского Хозяйства 2020.С. 400–405.
5. Петров А. Ф. Элементы технологии возделывания кормовых бобов в Западной Сибири // Кормопроизводство. 2007. № 10.
6. Петров А. Ф. [и др.]. Интродукция Сортов Земляники Садовой Крупноплодной В Лесостепи Западной Сибири 2021.С. 143–148.
7. ПЕРСПЕКТИВЫ ПЕРЕРАБОТКИ КАРТОФЕЛЯ В СИБИРИ [Электронный ресурс]. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44893015> (дата обращения: 25.04.2023).

УДК 631.33

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РЕЗИНОАРМИРОВАННОГО ГУСЕНИЧНОГО ТРАКТОРА С ЧИЗЕЛЬНЫМ ПЛУГОМ

И.А. Гайнуллин, канд. техн. наук, доцент
Башкирский государственный аграрный университет

Аннотация. Применение тракторов с резиноармированными гусеницами являются одним из актуальных направлений повышения эффективности механизированных работ. В статье приведены результаты эксплуатационных исследований резиноармированного гусеничного трактора “Фермер РБ -2103” с чизельным плугом ПЧН-5КТ. Результаты исследований могут быть использованы при эксплуатации чизельных плугов.

Ключевые слова: трактор, пахотный агрегат, безотвальная обработка, производительность, расход топлива, почва.

Современное растениеводство ведется на основе внедрения ресурсосберегающих технологий земледелия [1], основанными на минимальных и нулевых обработках почвы, использовании широкозахватных скоростных комбинированных посевных комплексов, оборотных, чизельных плугов, глубокорыхлителей и направлены на сохранение и повышение плодородия почвы.

Одной из задач оснащения агропромышленного производства является создание мощных высокопроизводительных машинно-тракторных агрегатов [2]. При этом необходимо уделять повышенное внимание по совершенствованию конструкции тракторов в направлении уменьшения металлоемкости и применения движителей с низким давлением на почву [3-6]. В настоящее время в связи с расширением практики использования новых ресурсосберегающих технологий в растениеводстве, с увеличением скорости и ширины захвата машинно-тракторных агрегатов, возросли мощности и массы машинно-тракторных агрегатов. В связи с этим применение тракторов движителями с резиноармированными гусеницами являются актуальными [7-11].

Целью исследований является оценить эксплуатационно-технологические показатели резиноармированного гусеничного трактора “Фермер РБ -2103” с чизельным плугом ПЧН-5КТ (рис.1).

Материалы и методы. Эксплуатационные испытания проводились в соответствии с ГОСТ Р 52778-2007 Испытания сельскохозяйственной техники. Методы эксплуатационно-технологической оценки.

Объект исследований – процесс работы резиноармированного гусеничного трактора “Фермер РБ -2103” с чизельным плугом ПЧН-5КТ. Технические характеристики гусеничного трактора “Фермер РБ -2103” представлены в таблице 1.



Рис. 1. Испытания пахотного агрегата (трактор “Фермер РБ -2103” + чизельный плуг ПЧН-5 КТ)

Таблица 1

Технические характеристики трактора “Фермер РБ -2103”

№ п/п	Наименование параметра	Единица	Значение
1	Тяговый класс	ТС	4
2	Номинальное тяговое усилие	кН	40
3	Скорость движения переднего хода	км/ч	3,08-26,12
4	Число передач (передний/задний)	шт	16/8
5	Марка двигателя	-	Д 260.4 S2
6	Мощность двигателя	кВт (л.с)	156 (212,1)
7	Номинальная частота дизеля	мин ⁻¹	2100
8	Масса	кг	12000±200
9	Ширина резиноармированной гусеницы	мм	500
10	Среднее давление на почву	кПа	46,0
11	База	мм	2300
12	Дорожный просвет	мм	320

Результаты и обсуждение. Лабораторно - полевые опыты проводились на полях Мелеузовского района Республики Башкортостан. Поле, подготовленное для проведения испытаний, было очищено от соломы. Характеристики поля: тип почвы – чернозем типичный карбонатный, среднесуглинистый механический состав; рельеф – ровный; высота стерни, см до 10 см; предшествующая культура - пшеница. Производительности за один час основного и сменного времени определялась методом хронометрирования.

При выборе скорости движения агрегата и глубины обработки учитывали агротехнические требования. Изменения плотности и твердости почвы определяли на глубине до 35 см. Влажность почвы при этом составил в пределах 14,3...16,5 %. Результаты эксплуатационных испытаний при влажности почвы $W=14...18\%$, твердости почвы 0,28...0,47 МПа и плотности почвы 1,2...1,4 г/см³ представлены в таблице 2. Анализируя результаты испытаний, можно отметить, что производительность агрегата за один час основного времени составил 2,98...3,40 га/ч при работе трактора с чизельным плугом ПЧН-5 КТ при длине гона 900 ...1100 м. Производительность агрегата повышается за счет снижения времени поворота в конце гона. Частота вращения дизеля находился в пределах 1700...1800 мин⁻¹. Торсионная подвеска обеспечивает плавное движение трактора по пересеченной местности. Торсионная подвеска, балансирующая, включает в себя по две двухбалансирные и по одной однобалансирной каретке с торсионами на борт. На двухбалансирных каретках установлено по одному гидроамортизатору для гашения колебаний. Пять опорных катков на борт позволяет снизить давление и уплотнение почвы. Показатели качества (гребнистость, глыбистость и крошение) технологического процесса при обработке на стерне соответствуют по основным агротехническим требованиям.

Таблица 2

Результаты эксплуатационных испытаний

№ п/п	Показатели	“Фермер РБ -2103” + ПЧН-5 КТ
1	Частота вращения коленчатого вала дизеля, мин ⁻¹	1700...1800
2	Скорость рабочего хода, км/ч	7,0...8,0
3	Рабочая ширина захвата, м	5,0
4	Глубина обработки, см	35±1
5	Производительность за 1 час основного времени, га/ ч	2,98...3,40
6	Сменная производительность, га	23,84...27,2
7	Коэффициент сменности	1,0
8	Удельный расход топлива на один гектар обработанного поля, кг/га	9,41...10,74

Таким образом, применение тракторов с резиноармированными гусеницами являются одним из эффективных направлений повышения результативности механизированных работ. Полученные результаты могут быть применены при обосновании параметров машинно-тракторных агрегатов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Галеев Р.Р. Особенности формирования урожайности сортов яровой мягкой пшеницы при интенсивной технологии производства в лесостепи новосибирского приобья. / Галеев Р.Р., Самарин И.С.// Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). 2016. № 4 (41). С. 7-12.
2. Гайнуллин И.А. Эффективность работы посевных комбинированных агрегатов / И.А. Гайнуллин, Р.Р.Хисаметдинов, А.В. Ефимов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2010. – № 3. – С. 10-12.
3. Гайнуллин И.А. Улучшение энергетических и экологических показателей гусеничного движителя трактора Т-170М1.03-55 / Гайнуллин И.А., Зайнуллин А.Р. //

Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. №2. С. 69– 72.

4. Чернышев Н.И. Инновационный базовый робототехнический механизм для реализации точного земледелия / Чернышев Н.И., Сысоев О.Е., Киселев Е.П. // Достижения науки и техники АПК. 2018. Т. 32. № 4. С. 69-73.

5. Гайнуллин И.А. Исследование влияния расположения опорных катков гусеничной тележки (эллипсный обвод) на тягово-динамические показатели трактора Б 10.01.01.7В (Т-170М1.03-53): Отчет о НИР / Отв. исп. И.А. Гайнуллин. Челябинск, 2001. Арх. № 148. 63 с.

6. Беховых Ю.В. Влияние внешнего давления на плотность почвы / Беховых Ю.В. // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2021. № 1-3 (52). С. 9-11.

7. Гайнуллин И.А. Снижение уплотняющего воздействия гусеничного трактора на почву: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01: защищена 19.04.02: утв. 06.09.02 / Гайнуллин Ильшат Анварович – Челябинск, 2002. – 159 с.

8. Бухаровская А.Н. Тягово-сцепные свойства и уплотняющее воздействие на почву трактора с резиноармированными гусеницами: автореферат дис. ... канд. техн. наук. / Бухаровская А.Н. // - М., 2011. 20 с.

9. Ксенович И.П. Проблема воздействия движителей на почву: некоторые результаты исследований / Ксенович И.П., Русанов В.А. // Тракторы и сельскохозяйственные машины. -2000.-№ 1. - С. 15-20.

10. Mudarisov S. Soil compaction management: reduce soil compaction using a chain-track tractor. / Mudarisov S., Gainullin I., Gabitov I., Hasanov E., Farhutdinov I. //Journal of Terramechanics. 2020. Т. 89. С. 1-12. - doi: 10.1016 /j.jterra.2020.02.002.

11. Mudarisov S. Improvement of traction indicators of a track-chain tractor / Mudarisov S., Gainullin I., Gabitov I., Khasanov E. // Komunikacie. 2020. Т. 22. № 3. С. 89-102. - doi: 10.26552/com.c.2020.3.89-102.

УДК 633.853.52

ВЛИЯНИЕ БАКТЕРИАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ СОИ В ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Р.Р. Галеев, д-р с.-х наук, профессор

Е.В. Рядский, аспирант

Д.Д. Петров, аспирант

Д.А. Тарасенко, аспирант

К.А. Самохвалов, студент

Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Представлены результаты исследований по влиянию бактериальных удобрений на урожайность сортов сои в лесостепной зоне Западной Сибири. Показаны параметры роста и развития, урожайность сортов сои на фоне применения разных препаратов.

Ключевые слова: соя, сорт, удобрения, фотосинтетические параметры, урожайность.

Соя является важной сельскохозяйственной культурой и потребности на эту продукцию возрастают [1-4]. В современных условиях производства требуется в аспекте экологизации и энергоресурсосбережения усовершенствовать для районированных и перспективных сортов сои интенсивного типа использование бактериальных микроудобрений на фоне сбалансированного режима выращивания [5-7]. Сибирскими селекционерами созданы сорта сои, обладающие высокой урожайностью, качеством и стрессоустойчивостью к вредным организмам и факторам внешней среды [8,9].

Целью наших исследований являлась оценка эффективности выращивания сортов сои на фоне применения бактериальных удобрений в лесостепи Новосибирского Приобья.

В 2022 г. проведены исследования на полях учебно-производственного хозяйства «Сад Мичуринцев» по сравнительной оценке эффективности применения бактериальных удобрений при возделывании на зерно разных сортов сои в лесостепной зоне Новосибирского Приобья. Почва опытных участков являлась среднесуглинистой серой лесной при содержании гумуса 3,96% и реакции среды pH 6,39. Концентрация нитратного азота 14 мг/кг, подвижного фосфора 14,6 мг на 100 г и обменного калия 9,6 мг/100г почвы. Посев сои проводили в третьей декаде мая с нормой высева 540 тыс. всхожих семян на 1 гектар. Уборка осуществлялась в третьей декаде сентября.

В период научной работы выполняли фенологические наблюдения по методике Государственного сортоиспытания. Площадь листьев устанавливали методом промеров по Н.П. Решецкому, фотосинтетический потенциал осуществляли по методике А.А. Ничипоровича. Статистическая обработка проведена по Б.А. Доспехову [10]. Посев сои проводили в соответствии со схемой опыта: норма высева 20 г всхожих семян на 1м² широкорядным способом с междурядьем 70 см и глубиной заделки семян 4-5 см. Учётная площадь деланки 10м², повторность – четырехкратная. Бактериальные регуляторы роста Биовайс, Турмакс, Нормакс применяли при норме 0,001%-ной концентрации с обработкой перед посевом семян с расходом рабочей жидкости 10 мл/1т семян и по вегетации в фазу четырех настоящих листьев 300 л/га.

В исследованиях 2022 г. установлено, использование бактериальных удобрений повышало темпы роста и развития растений сои и способствовало формированию развитого листового аппарата. Средняя площадь листьев на фоне применения бактериальных удобрений со стимулирующим эффектом увеличивало параметры площади листьев и ФСП. Максимальные параметры средней площади листьев были в варианте с Турмаксом 0,001% у сорта СибНИИК 315 – 26,5 тыс. м²/га при 23,8 в контроле (13 % прибавка к контролю). Наибольшие показатели фотосинтетического потенциала наблюдались в варианте с Турмаксом у сорта СибНИИК 315 – 2514 тыс. м² сут./га (таблица 1).

Таблица 1.

Влияние бактериальных удобрений со стимулирующим эффектом на фотосинтетические параметры сортов сои 2022 г.

Вариант		Средняя площадь листьев, м ² /га			ФСП, тыс. м ² сут./га		
		Биовайс 0,001%	Турмакс 0,001%	Нормакс 0,001%	Биовайс 0,001%	Турмакс 0,001%	Нормакс 0,001%
СибНИИК 315	без препарата	21,4	23,8	22,3	2076	2285	2142
	с препаратом	24,8	26,5	24,9	2382	2544	2390
Горинская	без препарата	19,8	21,2	22,0	1922	2035	2118
	с препаратом	22,4	23,7	25,3	2150	2278	2429
СибНИИК 9	без препарата	20,8	22,1	21,6	1997	2123	2074
	с препаратом	23,5	24,1	24,8	2256	2314	2381
НСР ₀₅		0,46			56,8		

В исследованиях установлено, что бактериальные стимуляторы роста повышали параметры урожайности в опыте с Турмаксом 0,001% у сорта СибНИИК 315 на 15%, Горинская – 18% и СибНИИК 9 до 20%. На фоне препарата Биовайс 0,001% также наибольшая прибавка урожайности была с сортом СибНИИК 9 – 23%, Горинская – 17% и СибНИИК 315 на уровне 14%. Число бобов на одно растение на фоне бактериальных

препаратов увеличивалось до 22 шт., при 17 шт. в контроле. Масса зёрен с одного растения при использовании препарата Турмакс у сорта СибНИИК 9 до 11,2 г при 9,7 г в контроле (вода). Масса 1000 зёрен достигла 186 г на фоне обработки Турмаксом перед посевом и в фазе четвертого настоящего листа, в сравнении с контролем (вода) на 18 г (12% прибавки). В условиях обработки бактериальными препаратами было выше число зёрен в бобе (таблица 2).

Таблица 2.

Урожайность и её структура в зависимости от использования бактериального удобрения Турмакс 0,001% со стимулирующим эффектом

Вариант		Урожайность, т/га			Число бобов на 1 растение, шт	Число зёрен в бобе, шт	Масса зёрен с 1 растения	Масса 1000 семян, г
		т/га	Прибавка к контролю					
			Т/га	%				
СибНИИК 315	без препарата	24,7	-	-	17	4	9,7	168
	с препаратом	28,5	3,8	15	19	5	10,8	177
Горинская	без препарата	25,8	-	-	16	5	10,1	172
	с препаратом	29,8	4,0	18	21	6	10,9	181
СибНИИК 9	без препарата	26,7	-	-	18	4	10,0	175
	с препаратом	32,3	5,6	20	22	5	11,2	186
НСР ₀₅		1,12	-	-	0,43	-	0,32	4,82

Примечание. Предуборочная густота, тыс. шт/га 338 тысяч шт./га. Контроль – с использованием обработки водой.

ВЫВОДЫ

1. На серой лесной среднесуглинистой почве УПХ «Сад Мичуринцев» в 2022 г. лесостепи Приобья отмечено повышение фотосинтетических параметров растений сои изучаемых сортов: СибНИИК 315, Горинская и СибНИИК 9 на фоне использования бактериальных удобрений Турмакс, Биовайс и Нормакс предпосевной обработки семян с последующим опрыскиванием растений в фазе четырех настоящих листьев. Максимальная площадь листьев наблюдалась на фоне Турмакса 0,001% у сорта СибНИИК 315 – 26,5 тыс. м²/га при 23,8 тыс. м²/га в контроле (вода). Наибольший показатель фотосинтетического потенциала выявлен на фоне Турмакса у сорта СибНИИК 315 – 2514 тыс. м² сут./га.

2. Изученные бактериальные удобрения с эффектом стимуляции роста и развития обеспечили повышение урожайности до 20% у сорта СибНИИК 9 с применением Турмакса 0,001%.

3. По структуре урожая выделялись варианты с обработками бактериальных препаратов (Турмакс, Биовайс и Нормакс), отмечено увеличение числа бобов на одно растение, числа зёрен в бобе, массы зёрен с одного растения и массы 1000 семян, в сравнении с контролем (вода) в среднем на 18-24%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Галеев Р.Р. Фотосинтетические параметры сортов сои в лесостепи Новосибирского Приобья // Р.Р. Галеев, Е.В. Рядский / В сб. VI национальной (Всероссийской) научной конференции «Теория и практика современной аграрной науки» г. Новосибирск, 27.02.2023 г. – Новосибирск: ИЦ «Золотой Колос», 2023 – С.41-44.

2. Рядский Е.В. Оценка сои по урожайности зерна и технологичности возделывания в лесостепи Приобья / Е.В. Рядский, Р.Р. Галеев / В сб. VI национальной (Всероссийской) научной конференции «Теория и практика современной аграрной науки» г. Новосибирск, 27.02.2023 г. – 22.02.2023г. – С. 184-187

3. Альберт М.А. Особенности использования инновационных регуляторов роста при выращивании картофеля и сои в лесостепи Приобья / М.А. Альберт, А.Ф. Петров, Р.Р.

Галеев, М.С. Шульга, Е.А. Ковалев// Инновации и продовольственная безопасность – 2022 – N2(36) – С.46-31

4. Рожанская О.А. Соя и нут в Сибири / О.А. Рожанская – Новосибирск: Юпитер, 2005 – 155С.

5. Галеев Р.Р. Интенсивные технологии возделывания сои в Западной Сибири/Р.Р. Галеев – Новосибирск: Агро-Сибирь, 2002 – 92С.

6. Галеев Р.Р. Соя в интенсивном земледелии в Западной Сибири/Р.Р. Галеев – Новосибирск: Агро-Сибирь, 2008 – 89С.

7. Галеев Р.Р. Влияние агротехнических приемов на урожайность зерна сои в лесостепи Приобья/Р.Р. Галеев// В сборнике II национальной (всероссийской) научной конференции. «Теория и практика современной аграрной науки». – Новосибирск. 19.02.2019 г. – ИЦ «Золотой Колос», 2019 – С.25-29.

8. Соя в Западной Сибири / Под ред. Н.И. Кашеварова – Новосибирск, 2014 – 42С.

9. Соя в Западной Сибири/Н.И. Кашеваров, В.А. Солошенко, Н.И. Васянин, А.А. Лях – РАСХ: Сиб. Отд-ние: СибНИИ кормов, Новосибирск, 2004 – 255С.

10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта/Б.А. Доспехов – Москва: Альянс, 2014 – 350С.

УДК 633.853:631.52

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЗАО ПЛЕМЗАВОД «ИРМЕНЬ» НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

¹ Р.Р. Галеев, д-р с.-х наук, профессор

² М.А. Альберт, зам. председателя

¹ Д.Д. Петров, аспирант

¹ Е.А. Ковалёв, аспирант

¹ К.А. Самохвалов, студент

¹ Новосибирский государственный аграрный университет

² ЗАО племзавод «Ирмень»

Аннотация. Представлены результаты исследований по эффективности внедрения дифференцированного внесения удобрений в условиях производства ЗАО племзавод «Ирмень» Ордынского района Новосибирской области. Показано влияние доз удобрений на урожайность и качество зерновых культур.

Ключевые слова: сорт, удобрение, дифференцированное внесение, урожайность, качество зерна.

В лесостепи Западной Сибири имеет место неоднородность почвенного плодородия. В ряде работ установлена эффективность использования применения минеральных удобрений с учетом концентрации питательных веществ в почве на отдельных участках полей [1-3]. Отмечено, что эффективно при точном земледелии дробить поле на элементарные участки с проведением агрохимического анализа почв [4-6]. Выявлено, что на низкоплодородных полях с повышенными нормами применения питательных веществ идет накопление элементов минерального питания в силу превышения баланса внесения в сравнении с выносом, и на участках с повышенным их содержанием снижается их концентрация [7]. Происходит дифференцированное распределение удобрений на полях в зависимости от уровней концентрации питательных веществ в почве [8].

Целью исследования явилось усовершенствование технологии дифференцированного применения удобрений под зерновые культуры в условиях лесостепи Новосибирского Приобья.

Место проведения исследований в 2022 г. почвенно-климатическая зона дренированной лесостепи, входящей в северную лесостепь предгорий Приобья в ЗАО племзавод «Ирмень» Ордынского района Новосибирской области.

Почва места исследований является черноземом выщелоченным (слабовыщелоченный имеет небольшую долю). Содержание гумуса 5,49-6,37% (среднегумусные черноземы), валового азота 0,26-0,35, фосфора 0,17-0,22 и калия 1,17-1,23%. Концентрация легкогидролизуемого азота колебалась в пределах 7,28-9,86 мг/100г, рН 6,58.

По метеорологическим условиям 2022 г. отличался благоприятными условиями в мае по теплу и влагообеспеченности, дефицитом осадков в июне; в июле и августе показатели были на уровне среднемноголетних значений.

В исследованиях изучалась сравнительная эффективность дифференцированного внесения минеральных удобрений в сравнении с традиционным способом. Дозы удобрений устанавливали с учётом показаний спутниковой навигации по элементарным участкам полей по содержанию основных элементов в почве. Дозы рассчитывали на программный урожай. Стандартная площадь учётных полей 25 га, повторность четырехкратная, размещение рендомизированное. В опытах применяли сорта: яровой мягкой пшеницы Новосибирская 31, Ликамеро и ярового ячменя Паустиан.

Биометрические наблюдения проводили по методике государственного сортоиспытания [9]. Дозы удобрений рассчитывали на программный урожай по методу М.К. Каюмова (2008 г.). Картирование полей по обеспеченности элементами питания проводили по методике Агрофизического НКИ (2015 г.), а также методическим указаниям Башкирского ГАУ (2018г.). Статистическая обработка данных проводилась по методике Б.А. Доспехова (с использованием пакета прикладных программ SNEDECOR) [10].

Нами в 2022 г. в соответствии с программой исследований на черноземе выщелоченном ЗАО племзавод «Ирмень» проведены исследования по установлению эффективности применения дифференцированного внесения удобрений. Проводился анализ продуктивности полей за предыдущие годы при возделывании зерновых культур. По этим результатам сформированы карты плодородия на основе полученных данных с грациями разных зон.

Анализ результатов агрохимического обследования свидетельствует о значительном отличии в зонах элементов питания в контрольном и опытном поле. На следующем поле севооборота и третьем поле запасы доступного фосфора и калия выше в сравнении с опытными полями, что обуславливало различия в продуктивности изучаемых культур (таблица 1).

Таблица 1.

Содержание основных питательных элементов на полях ЗАО племзавод «Ирмень» 2022г.

Культура, Сорт	Отклонение в % в содержание между полем с дифференцированным внесением и контролем		
	фосфор	калия	сера
Яровая пшеница Новосибирская 31	—27	—17	—39
Яровая пшеница Ликамеро	—15	2	—21
Яровой ячмень Паустиан	—18	—12	—32

На посевах яровой мягкой пшеницы Омская 36 дифференцированное внесение удобрений позволило увеличить урожайность с 4,86 т/га при традиционном внесении до 6,23 т/га с дифференцированным способом и прибавка составила 28%. У сорта Новосибирская 31 прибавка урожая достигла 32%. У яровой мягкой пшеницы сорта Ликамеро достигнута при дифференцированном внесении рекордная урожайность 7,35 т/га против 5,88 т/га в контроле с прибавкой 25%. У ярового ячменя Паустиан с площадью

полей на уровне 90 га получена урожайность в варианте с дифференцированным внесением 6,76 т/га при 5,09 т/га в контроле с прибавкой урожая на уровне 33% (таблица 2).

Таблица 2.

Влияние способа внесения минеральных удобрений на урожайность зерновых культур.
2022 г.

Культура, сорт	Опытное поле (дифференцированное внесение)	Контроль (традиционный способ)	Урожайность, т/га		Прибавка	
			дифференцированный способ	контроль	т/га	%
Яровая пшеница						
Омская 36	128 га	132 га	6,23	4,86	1,37	28
Новосибирская 31	106 га	102 га	6,82	5,17	1,65	32
Ликамеро	119 га	115 га	7,35	5,88	1,47	25
Яровой ячмень						
Паустиан	96 га	85 га	6,76	5,09	1,67	33
НСР ₀₅						0,92

Отмечено, что при использовании дифференцированного способа внесения удобрений улучшилось качество зерна яровой мягкой пшеницы с повышением показателей сырой клейковины, стекловидности зерна, а также массы 1000 зёрен (таблица 3).

Таблица 3.

Влияние удобрений на качество зерна сортов яровой мягкой пшеницы. 2022г.

Сорт	Способ внесения	Сырая клейковина, %	Стекловидность, %	Масса 1000 зерен, г
Омская 36	дифференцированный	32,8	89,6	36,8
	традиционный	30,5	83,4	33,7
Новосибирская 31	дифференцированный	33,8	86,5	35,6
	традиционный	30,4	84,2	32,4
Ликамеро	дифференцированный	35,7	88,6	37,5
	традиционный	31,9	84,9	34,3
НСР ₀₅		0,43	1,06	0,67

На фоне дифференцированного способа внесения удобрений у всех изученных сортов повышалось содержание сырой клейковины. У сорта Омская 36 (на 2,3%, Новосибирская 31 – 3,4% и Ликамеро – 3,8%). Наряду с этим существенно возрастала стекловидность зерна на 4,5-6,2%. Масса 1000 зёрен также на 2,5-3,2 г. выше при дифференцированном внесении минеральных удобрений в сравнении с традиционным способом.

ВЫВОДЫ

1. На чернозёме выщелоченном лесостепи Приобья установлена эффективность внесения дифференцированным способом минеральных туков при производстве зерновых культур на фоне использования спутниковой навигационной системы. Показана эффективное использование удобрений на сортах мягкой яровой пшеницы Омская 36, Новосибирская 31, Ликамеро и на яровом ячмене Паустиан.

2. Использование дифференцированного внесения минеральных удобрений в сочетании с элементами точного земледелия способствовало получению урожайности яровой мягкой пшеницы сорта Ликамеро 7,35 т/га, Новосибирская 31 – 6,82 т/га и Омская

36 – 6,23 т/га с прибавкой к контролю (традиционное внесение) – 25-32%. В опыте с яровым ячменем сора Паустиан получено 6,76 т/га с прибавкой к контролю – 33%.

3. Отмечено повышение качества зерна яровой мягкой пшеницы при дифференцированном способе внесения удобрений. В зерне в опытном варианте сорта Ликамеро содержание сырой клейковины 35,7% при стекловидности 88,6% и массы 1000 зёрен – 37,5 г.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Альберт М.А. Совершенствование технологии дифференцированного внесения удобрений в лесостепи Новосибирского Приобья / М.А. Альберт, Р.Р. Галеев, Е.А. Ковалёв // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет) – 2022 – N2(63) – С.4-10

2. Альберт М.А. Особенности использования инновационных регуляторов роста при выращивании картофеля и сои в лесостепи Приобья / М.А. Альберт, А.Ф. Петров, М.С. Шульга, Р.Р. Галеев, Е.А. Ковалёв // Инновации и продовольственная безопасность – 2022 – N2(36) – С.45-51

3. Галеев Р.Р. Особенности производства зерновых культур в степной зоне Кулунды / Р.Р. Галеев – Новосибирск: Агро-Сибирь, 2012 – 109С.

4. Галеев Р.Р. Особенности производства зерновых культур в адаптивном земледелии Западной Сибири – Новосибирск: Ритм, 2006 – 232С.

5. Галеев Р.Р. Интенсификация производства зерновых культур в Западной Сибири / Р.Р. Галеев, Н.М. Мартенков – Новосибирск: Агро-Сибирь, 2010 – 169С.

6. Петров А.Ф. Использование ГИС – технологий в агрономии / А.Ф. Петров, А.Б. Митракова – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой Колос» - 192С.

7. Галеев Р.Р. программирование урожаев сельскохозяйственных культур – Новосибирск: Агро-Сибирь, 2016 – 92С.

8. Абрамов Н.В. Дифференцированное внесение удобрений с использованием спутниковой навигации / Н.В. Абрамов, С.В. Шерстобитов // Агрохимия – 2018 – N9 – С.40-49

9. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур – М: Агропромиздат, 1996 – 293С.

10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов – М: Альянс, 2014 – 368С.

УДК 632.93:635.649.044

БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ПЕРЦА СЛАДКОГО В ЗАЩИЩЁННОМ ГРУНТЕ

Д.А. Гордиенко, студентка

Научный руководитель: А.В. Пастухова

Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В защищённом грунте при выращивании овощных и декоративных растений создаются благоприятные условия для роста и развития тропических и субтропических растений, основная цель которых побудить растения максимально сформировать необходимую производителю продукцию. Система автоматизации и агрономы отслеживают соблюдение режимов основных параметров: влажность воздуха, температура воздуха, концентрация питательного раствора и т.д. на каждом этапе развития растения на протяжении всего культурооборота. Одной из основных причин потери урожая в обогреваемых всесезонных теплицах является размножение вредителей. Наиболее распространены сосущие вредители (тепличная белокрылка, несколько видов тлей, трипсов,

щитовок и червецов) растений. Кроме того, вредят клещи и сциариды, значительно снижая качество и количества продукции. Одной из наиболее трудозатратных культур, выращиваемых в условиях защищённого грунта, является перец сладкий. Получению качественных плодов может помочь правильно составленная система по защите растений. В данной работе будут рассмотрены основные виды вредителей культуры семейства пасленовые – перца сладкого, выращиваемого в защищённом грунте и применяемые экологически безопасные методы защиты.

Ключевые слова: теплица, вредители, перец, энтомофаги, защита растений, биологические методы защиты растений.

Введение. В средней полосе России период со светлой частью суток более 11 часов составляет 190–210 дней (с первой декады марта по первую декаду октября), в этот период света достаточно для выращивания любых растений, в том числе и для таких южных культур, как перец и томат. Температурный фон в открытом грунте с марта по сентябрь, далёк от оптимального для выращивания этих культур, этот разрыв составляет от 90 до 100-та дней. Сокращение разрыва между световым и температурным фоном воздуха является одной из основных задач защищенного грунта [2].

Защищенный грунт – это земельные участки и (или) специальные сооружения, где можно создать искусственный микроклимат для выращивания растений в несезонное время. Основные задачи «защищенного грунта» – круглогодичное снабжение населения свежей овощной продукцией и выращивание рассады (капусты, томата, перца и многих цветочных культур) для открытого грунта.

Цель работы: рассмотреть видовой состав вредителей перца сладкого, выращиваемого в условиях защищённого грунта и применяемые в этих условиях биологические методы защиты.

Методы исследования. Для написания данной работы был проведён анализ и синтез публикаций, в которых был изучен или описан производственный опыт применения агроприёмов (технологии) выращивания и получения продукции перца сладкого в условиях защищенного грунта [1].

Результаты и обсуждение. Перец сладкий является свето- и теплолюбивой культурой. Оптимальная температура для роста и развития растения находится в промежутках от +18–28 °С, при понижении температуры до 16 °С растение замедляет развитие вегетативной массы и формирует мелкие плоды, также растение реагирует и на повышенные температуры (от +30 °С). При выращивании перец требует стабильного уровня влажности грунта (до плодоношения 70–80% НВ, в период плодообразования – 80–90%), и к влажности воздуха 65– 75% [3]. Поэтому выращивание культуры в условиях открытого грунта возможно не во всех регионах нашей страны и только в ограниченный промежуток тёплого периода времени. Для круглогодичного получения урожая данное растение следует размещать в зимних промышленных теплицах. Но и при создании всех необходимых условий, снижение продуктивности может послужить наличие вредоносных организмов (вредителей), которым так же подходят условия для благоприятного развития и размножения. При обнаружении популяции или даже не при незначительном количестве особей применяются биологические методы защиты (применение не биопрепаратов или естественных врагов насекомых-вредителей «энтомофагов и полифагов»).

К основным вредителям перца сладкого относят:

Оранжевая белокрылка. Личинки и взрослые особи питаются соком растений, выделяя липкие сахаристые вещества, на которых развиваются сажистые грибы. Черный налет на листе снижает, а затем и прекращает процесс фотосинтеза, лист умирает, а урожайность снижается (рис. 1).



Рисунок 1. Оранжевая белокрылка



Рисунок 2. Энкарзия формоза [4]

Профилактика. Дезинфекция теплицы коллоидной серой, которую сжигают при закрытых дверях; уборка растительных остатков; использование паразита личинок белокрылки – энкарзия формоза (рис. 2); установка ловушек: белокрылку привлекает жёлтый цвет (одной ловушки 12×20 см обычно хватает на весь сезон). Можно также смазать клейким веществом жёлтую бумагу [5].

Паутинный клещ. Поражает растения перца. На листовой поверхности клещ оставляет светлые точки – наборы, особенно заметные с верхней стороны листа. Затем на листе появляется легкая «мраморность», а с обратной стороны листа – хорошо заметная паутина. При высокой температуре (26–30 °С) и нарушении режима полива этот процесс развивается столь быстро, что за две-три недели растение может погибнуть (рис. 3).



Рисунок 3. Паутинный клещ



Рисунок 4. Фитосейулюс [4]

Борьба с вредителями. Лучше использовать биологические средства защиты растений – бактериальные препараты: 0,1%-ный раствор Фитоверма, 0,1%-ный – Акарина, а также расселение полезного хищного клеща фитосейулюса (рис. 4).

Профилактика. Уборка и уничтожение растительных остатков, дезинфекция теплиц и парников хлорной известью (200 г на 10 л воды) [6].

Тля. На перце в основном паразитирует персиковая тля, которая заселяет побеги, листья, цветки, высасывает соки из растений, вызывая скручивание листьев. К повреждениям относят: усыхание цветков, уродливость плодов, а при сильном заселении – гибель всего растения. Особенно активно размножается в условиях защищённого грунта (рис. 5).

Борьба с вредителями. Мелкодисперсное распыление препаратов: 0,6%-ным Фитоверма и др. Обработка растений от вредителей проводится два-три раза. С вредителем быстро расправляется – афидиус (достаточно запустить в теплицу 10 взрослых особей на 1 м²) (рис. 6), галлица афидимиза (личинки) (рис. 7) и лизифлебус, макролофус пигмеус (рис. 8), а также божья коровка, златогазка и журчалка.



Рисунок 5. Персиковая тля



Рисунок 6. Афидиус [4]



Рисунок 7. Галлица афидимиза (личинки)



Рисунок 8. Макролофус пигмеус [6]

Профилактика. Уборка и уничтожение растительных остатков, дезинфекция теплиц и парников хлорной известью (200 г на 10 л воды) [5].

Трипсы. Повреждает нижние части листа перца, на которых образуются серебристые пятнышки вдоль прожилок. Как личинки, так и взрослые насекомые высасывают сок, что вызывает изменение окраски и деформацию листовой поверхности, цветов и завязи плодов. Вредитель опасен и как переносчик вирусов (рис. 9).

Борьба с вредителями. Опрыскивание растений от вредителей химическими и биологическими средствами защиты: Биоэксперт, 0,8%-ным – Фитоверма, и др., а также использование энтомофагов и полифагов (клопов ориусов «*Orius laevis*gatus» (рис. 10), макролофусов и хищных клещей амблисейсов).



Рисунок 9. Трипс



Рисунок 10. *Orius laevis*gatus [6]

Профилактика. Уборка и уничтожение растительных остатков; устройство клеевых синего цвета и феромонных ловушек [7].

Выводы. Вредители перца в защищённом грунте способны нанести значительный ущерб получаемой продукции или полностью уничтожить растения ещё на этапе роста. Используемые в производстве биологические системы защиты растений имеют как предупредительные, так и истребительные мероприятия. Уничтожение вредоносных организмов используя биологические средства, и путём расселения энтомофагов и

полифагов способствует сохранению растения и получению качественной экологически безопасной продукции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тараканов Г. И. Овощеводство / под ред. Г. И. Тараканова В. Д. Мухина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 2002. – 452 с.
2. Котов В. П. Биологические основы получения высоких урожаев овощных культур / В. П. Котов. – СПб.: Лань, 2010. – 128 с.
3. Овощеводство защищённого грунта: учебное пособие. – СПб.: Проспект Науки, 2010. – 288 с.
4. Энтомофаги. Яндекс изображения.
<https://yandex.ru/images/search?from=tabbar&text=%D1%8D%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D1%84%D0%B0%D0%B3%D0%B8>.
5. Бегляров Г.А., Лебедев В.В., Злобина И.И. Методические указания по массовому разведению и испытанию эффективности применения паразита энкарзии в борьбе с тепличной белокрылкой // Министерство сельского хозяйства СССР. Всесоюзный научно-исследовательский институт фитопатологии. – Москва, 1980. – 20 с.
6. Защита растений от вредителей: Учеб. для студентов вузов по агроном. специальностям / [И.В. Горбачев, В.В. Гриценко, Ю.А. Захваткин и др.]; Под ред. В.В. Исаичева. – Москва: Колос, 2002. – 468 с. Текст электронный: <https://www.dntb-centr.ru/b/3149>.
7. Белик В.Ф., Советина В.Е. Овощные культуры и технология их возделывания. – М.: Агропромиздат, 1991. – 480 с.

УДК 633.71

ЭЛЕМЕНТЫ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ ТОМАТОВ РАЗНОЙ ГРУППЫ СПЕЛОСТИ В УСЛОВИЯХ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИИ

В.С. Иванов, студент

В.В. Чагин, канд. с.-х. наук, доцент

Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова

Аннотация. В результате проведенных годовичных исследований была изучена возможность возделывания сортов томатов в условиях сухостепной зоны Республики Хакасии Усть-абаканского района. Были выявлены продуктивные сорта разной группы спелости. Наибольший показатель продуктивности с показателем 6,4 кг показал сорт Санька.

Ключевые слова: томат, сорт, овощная культура, продуктивность, биометрия, степная зона, Республика Хакасия.

Овощная культура (томат) возделывается во всех регионах РФ. Возделывания безколовых томатов резко снижает себестоимость продукции, тем самым увеличивается прибыль АПК. Понижая себестоимость возделывания продукции, стоимость конечного продукта становится значительно меньше и с ее аналогами на рынке продаж [1,2].

Впервые в условиях Республики Хакасии Усть-Абаканского района экспериментально изучено и обосновано возделывание безколовых сортов томатов различной группы спелости с получением урожая экологически чистой продукции.

Объект исследования – 29 сортов томатов предназначенных для выращивания в открытом грунте.

Предмет исследования – генотип растений томата.

Для проводимого исследования в условиях сухостепной зоны Республики Хакасии

Усть-Абаканского района были отобраны следующие сорта томатов: Ляна (St.), Анята F1, Катя F1, Рубиновое сердце F1, Санька, Монгольский карлик, Ультраскороспелый (ультраранние); Никола (St.), Агата, Безрассадный, Дачник, Непасынкующийся крупный, Непас 7, Оля F1, Ранний грунтовой, Сайт F1, Ранний 83, Дубрава, Белый налив 241 (раннеспелые); Джина (St.), Румяный Гоша, Сибирский карлик, Суперклуша, Клуша (среднеранние); Лакомка (St.), Волгоградский 5/95, Властелин степей, Жирдяй F1, Сибирский скороспелый (среднеспелый).

Учитывая климатические условия региона, а также методические рекомендации по 11 региону, 14.06 была подготовленная делянка, для высадки рассады в открытый грунт. Высадка исследуемых растений производилась 15.06 без использования дополнительного укрытия. При исследовании показателей плодов томатов были выявлены плоды с минимальной, максимальной и средней массой (табл. 1).

Таблица 1

Биометрические показатели плода томатов, г

Сорт	min	max	Ср.
Ультраранние			
Ляна (St.)	10,0	90,0	37,7
Анята F1	10,0	100,0	42,1
Катя F1	10,0	95,0	51,2
Рубиновое сердце F1	15,0	160,0	74,8
Санька	40,0	115,0	81,0
Монгольский карлик	15,0	140,0	69,1
Ультраскороспелый	10,0	105,0	43,0
Раннеспелые			
Никола (St.)	20,0	120,0	46,8
Агата	20,0	90,0	44,7
Безрассадный	10,0	75,0	40,9
Дачник	5,0	70,0	28,1
Непасынкующийся крупный	15,0	100,0	45,2
Непас 7	20,0	155,0	68,2
Оля F1	10,0	100,0	66,7
Ранний грунтовой	25,0	95,0	51,5
Сайт F1	15,0	110,0	63,7
Ранний 83	15,0	100,0	44,2
Дубрава	10,0	70,0	38,6
Белый налив 241	15,0	95,0	51,5
Среднеранние			
Джина (St.)	15,0	130,0	55,5
Румяный Гоша	10,0	80,0	39,0
Сибирский карлик	5,0	95,0	32,7
Суперклуша	10,0	155,0	89,8
Клуша	15,0	150,0	75,7
Среднеспелые			
Лакомка (St.)	5,0	80,0	33,5
Волгоградский 5/95	25,0	145,0	67,2
Властелин степей	15,0	110,0	54,4
Жирдяй F1	10,0	110,0	53,4
Сибирский скороспелый	15,0	135,0	47,9

В течении исследования наибольшая масса плода ультраранней группы спелости была у сорта Рубиновое сердце – 160,0 г, а минимальная масса по показателю максимальной массе определена у сорта Катя – 95,0 г. По средней массе отметился сорт Санька – 81,0 г, при средней массе стандарта 37,7 г. Наименьшая масса, по средней массе, было у сорта Анюта – 42,1 г.

У раннеспелой группы спелости с максимальной массой выделился сорт Непас 7 – 155,0 г, что больше на 35,0 г, чем у сорта принятого за стандарт в этой группе спелости. Минимальная масса в 5,0 г была определена у сорта Дачник. По показателю средней массы плода, выделился сорт Непас 7 – 68,2 г, что больше на 21,4 г чем у стандарта. Наименьший показатель по средней массе плода составил 28,1 – и был определен у сорта Дачник Седек.

В среднеранней группе спелости было зафиксирована максимальная масса плода 155,0 г – сорт Суперклуша. Данный показатель превышает значение максимального значения стандарта на 25,0 г. По максимальному показателю хуже всего показал себя сорт Румяный Гоша – 80,0 г. По среднему значению превосходил всех среди исследуемых сортов сорт Суперклуша – 89,8 г, что больше чем у стандарта на 34,3 г. Меньше всего по показателю среднего значения плода был определен сорт Сибирский карлик – 32,7 г.

Исследование среднеспелой группы спелости показали следующие результаты плодов. По показателю максимальной массе плода выделился сорт Волгоградский 5/95 – 145,0 г, что превысило стандарт на 65 г. Наименьшее значение по максимальной массе среди исследуемых сортов было определено у сортов Властелин степей и Жирдяй F1 – 110,0 г, что также превысило стандарт на 30,0 г. Продуктивность исследуемых сортов варьировалась в пределах 1,3 – 6,4 кг/м² (табл. 2).

Таблица 2

Продуктивность томатов.

Сорт	Количество плодов, шт.		Общая масса	
	раст.	м ²	г/раст.	кг/м ²
Ультраранние				
Ляна (St.)	31,5	157,5	1190,0	5,9
Анюта F1	23,5	117,5	990,0	4,9
Катя F1	14,5	72,5	742,5	3,7
Рубиновое сердце F1	14,0	70,0	1047,5	5,2
Санька	16,0	80,0	1297,5	6,4
Монгольский карлик	15,0	75,0	1037,5	5,1
Ультраскороспелый	15,0	75,0	645,0	3,2
Раннеспелые				
Никола (St.)	13,5	67,5	632,5	3,1
Агата	8,5	42,5	380,0	1,9
Безрассадный	16,0	80,0	655,0	3,2
Дачник	9,5	47,5	267,5	1,3
Непасынкующийся крупный	22,0	110,0	995,0	4,9
Непас 7	12,5	62,5	852,5	4,2
Оля F1	8,5	42,5	567,5	2,8
Ранний грунтовой	14,5	72,5	855,0	4,2
Сайт F1	14,5	72,5	925,0	4,6
Ранний 83	16,5	82,5	730,0	3,6
Дубрава	24,5	122,5	947,5	4,7
Белый налив 241	20,0	100,0	1030,0	5,1

Среднеранние				
Джина (St.)	9,0	45,0	500,0	2,5
Румяный Гоша	10,0	50,0	350,0	1,7
Сибирский карлик	13,5	67,5	442,5	2,2
Суперклуша	13,5	67,5	1212,5	6,0
Клуша	10,0	50,0	757,5	3,7
Среднеспелые				
Лакомка (St.)	20,0	100,0	670,0	3,3
Волгоградский 5/95	12,5	62,5	840,0	4,2
Властелин степей	8,5	42,5	462,5	2,3
Жирдяй F1	11,5	57,5	615,0	3,0
Сибирский скороспелый	14,5	72,5	695,0	3,4

Важным показателем при возделывании сортов является продуктивность сортов [3,4]. У томатов ультраранней группы спелости максимальное количество плодов отмечено у сорта Анята 117,5 шт./м², при этом общая масса плодов составила 4,9 кг. Минимальное количество плодов определена у сорта Рубиновое сердце – 70,0 шт./м², что меньше стандарта на 87,5 шт. Наибольшая продуктивная масса плодов отмечена у сорта Санька – 6,4 кг, что больше массы плодов сорта принятого за стандарт на 537 г. По наименьшей общей массе отличился сорт Ультраскороспелый – 3,2 кг, что меньше чем у стандарта на 2,7 кг.

После проведенного годичного исследования у раннеспелой группы спелости наибольшее количество плодов с м² было зафиксировано у сорта Дубрава – 122,5 шт., что больше чем у стандарта на 55,0 шт. Наибольшая масса плодов составила 5,1 кг и определена у сорта Белый налив 241, что превосходит результат стандарта на 1,9 кг. Наименьшая масса плодов выявлена у сорта Дачник – 1,3 кг.

При исследовании среднеранней группы спелости наибольшее количество плодов показали сорта Сибирский карлик и Суперклуша – 67,5 шт., что превысило стандарт на 22,5 шт. На сортах Румяный Гоша и Клуша было зафиксировано наименьшее количество плодов – 50,0 шт., среди исследуемых сортов. С максимальной продуктивностью отличился сорт Суперклуша – 6,0 кг. Данный показатель превысил стандарт в 2,42 раза. Наименьшую продуктивность показал сорт Румяный Гоша – 1,7 кг.

В среднеспелой группе спелости среди исследуемых сортов наибольшее количество плодов было отмечено у сорта Сибирский скороспелый – 72,5 шт./м², что меньше чем у стандарта на 27,5 шт. Наименьшее количество плодов показал сорт Властелин степей – 42,5 шт./м², что меньше показателя стандарта в 2,3 раза. По показателю общей массы среди исследуемых сортов наилучший показатель у сорта Волгоградский 5/95 – 4,2 кг/м², что превышает показатель стандарта на 850 г. Наименьший результат по общей массе показал сорт Властелин степей – 2,3 кг/м², что меньше показателя стандарта на 1038 г.

В результате проведенных исследований была изучена возможность возделывания исследуемых сортов в условиях сухостепной зоны Республики Хакасии Усть-абаканского района. Были выявлены продуктивные сорта разной группы спелости: Санька (ультраранний), Белый налив 241 (раннеспелый), Суперклуша (среднеранний), Волгоградский 5/95 (среднеспелый). Наиболее продуктивным среди исследуемых групп спелости выявлена ультраранняя группа спелости с показателем 6,4 кг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Прохоров, И.А. Селекция и семеноводство овощных культур / И.А. Прохоров, А.В. Крючков, В.А. Комиссаров – М.: Колос, 1997. – 480 с.
2. Иванов, В. С. Продуктивность ультраранних сортов томатов в условиях сухостепной зоны Республики Хакасии / В. С. Иванов, В. В. Чагин // Актуальные тенденции

в развитии агрономической науки : Сборник международной научно-практической конференции, посвящённой 85-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора, академика РАН, Заслуженного деятеля науки России Г.П. Гамзикова, Новосибирск, 30 января 2023 года. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета "Золотой колос", 2023. – С. 124-127. – EDN WCNHVK.

3. Иванов, В. С. Особенности хранения плодов томатов / В. С. Иванов, В. В. Чагин // Теория и практика современной аграрной науки : Сборник IV национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 26 февраля 2021 года / Новосибирский государственный аграрный университет. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета "Золотой колос", 2021. – С. 100-102.

4. Пастухова, А. В. Влияние форм и доз вносимых удобрений на показатели качества плодов томата / А. В. Пастухова, А. Ф. Петров, Н. В. Гаврилец // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – № 11(205). – С. 31-40. – DOI 10.53083/1996-4277-2021-205-11-31-40. – EDN GTRHFC.

УДК 631.874:551.50

БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО НА ЗЕЛЕНЬ КОРМ

О.В. Илюшкина, канд. с.-х. наук

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»

Аннотация. В статье представлены данные по проведенной научно-исследовательской работе в результате которой анализировалась биоэнергетическая эффективность вносимых минеральных удобрений. В целом по опыту можно отметить, что показатель коэффициента полезного действия (КПД) изменялся от 1,29 до 3,41 единицы, что обосновывает высокую биоэнергетическую эффективность вносимых доз и сочетаний минеральных удобрений под козлятник восточный на серых лесных почвах.

Ключевые слова: козлятник восточный, минеральные удобрения, биоэнергетическая эффективность, энергоотдача, коэффициент полезного действия.

Козлятник восточный многолетняя кормовая культура семейства бобовые. Главным достоинством данной культуры является то, что она способна давать самые ранние урожаи зеленой массы, даже в суровых Сибирских условиях. Данная культура может произрастать на бедных по агрохимическим показателям почвах, при этом давая возможность получать высокие урожаи на протяжении двадцати лет использования [2].

Производство кормов является самой затратной статьей в экономике животноводства, на эту часть расходуется порядка 50-60% основных затрат [5]. Ресурсосбережение в кормопроизводстве и растениеводстве стоит на основе анализа затрат энергии, с практической точки зрения является актуальным и приоритетным направлением. Возрастающая роль интенсификации производства как правило связано с увеличением затрат направленных на получение высоких урожаев возделываемых культур [3]. Разработка энергопротивозатратных технологий производства является важным аспектом в развитии отрасли животноводства, которое не может существовать и развиваться без прочной и не дорогой кормовой базы. Поэтому при изучении вопросов возделывания многолетних трав большую роль играет биоэнергетическая оценка их производства [5].

Опыты по изучению влияния минеральных удобрений на показатели величины и качества козлятника восточного заложены и проводились в подтаежной зоне Омской области, на серых лесных почвах. В результате данных исследований была дополнительно

рассчитана биоэнергетическая эффективность, по методике разработанной Ю.И. Ермохиным, А.Ф. Неклюдовым, 1994 г. [4. 5] Варианты изучаемых эффективных доз и сочетаний минеральных удобрений и расчеты биоэнергетической эффективности возделывания козлятника восточного представлены ниже (табл. 1).

Таблица 1

Энергоотдача от вносимых доз и сочетаний минеральных удобрений под козлятник восточный

Показатели расчета энергетической отдачи	Варианты опыта							
	Контроль	N ₄₅	N ₄₅ P ₁₈₀	N ₄₅ P ₃₆₀	N ₄₅ P ₅₄₀	N ₄₅ P ₁₈₀ K ₁₈₀	N ₄₅ P ₃₆₀ K ₁₈₀	N ₄₅ P ₁₈₀ K ₃₆₀
Сумма урожаев за 4 года, т/га	96,7	109,9	131,3	134,3	114,7	120,5	131,4	142,1
Прибавка урожая, т/га	-	13,2	34,6	37,6	18	23,8	34,7	45,4
Затраты энергетические (A ₀), МДж/га	-	6436,4	13837	18279	19079	15081	20795	21541
Общее содержание энергии в продукции (V _{т0}), МДж	-	72072	188916	205296	98280	129948	189462	247884
Прирост энергии, МДж/га	-	65636	175079	187017	79201	114867	168667	226343
Энергетическая эффективность, η ед.	-	11,2	13,65	11,23	5,15	8,62	9,11	11,51
За один вегетационный период, η ед.	-	2,8	3,41	2,81	1,29	2,16	2,28	2,88

При расчете энергетической эффективности определялся коэффициент полезного действия (КПД). Данный показатель учитывает приход накопленной энергии в зеленой массе козлятника восточного от вносимых доз и сочетаний минеральных удобрений, а также энергетические затраты, связанные с применением минеральных удобрений, уборкой урожая, уходом за посевами [4].

В изучаемых вариантах исследования самая высокая урожайность – 142,1 т/га и прибавка 45,4 т/га была получена в варианте при внесении аммиачной селитры (34,4% д.в.) в дозе 40 кг/га д.в., суперфосфата двойного (39% д.в.) в дозе 180 кг д.в./га и калия сернокислого (50% д.в.) в дозе 360 кг д.в./га. Данные дозы оказались эффективными при внесении в запас на четыре года вперед. В данном варианте были получены самые высокие энергетические затраты за счет внесения высоких доз минеральных удобрений, которые в последующем за счет получения самой высокой прибавки урожая себя оправдали и в результате коэффициент полезного действия за один вегетационный период составил 2,88 ед. Полученный показатель превышает единицу, в результате чего можно сделать вывод, что вносимая доза минеральных удобрений на козлятнике восточном была эффективной. В варианте, где вносились азотно-фосфорные удобрения в дозе N₄₅P₁₈₀ кг д.в./га КПД было получено самое высокое – 3,41 единица, данный показатель был достигнут за счет внесения удобрений в общем объеме 225 кг д.в./га и прироста энергии 175079 МДж. Внесение одного только азотного удобрения способствовало получению КПД равной 2,8 единиц. В целом же по опыту внесение минеральных удобрений изменяет КПД от значения 1,29 до 3,41 ед., что указывает на то, что внесение минеральных удобрений под многолетнюю бобовую культуру в запас на четыре года вперед имеет высокую энергетическую эффективность [6].

Выводы. Возделывание козлятника восточного на зеленую массу в условиях

подтаежной зоны Западной Сибири возможно с применением различных доз и сочетаний минеральных удобрений. Внесение полных доз минеральных удобрений в сочетании азота, фосфора и калия изменяет коэффициент полезного действия от 2,16 до 2,88 МДж, а внесение фосфорных удобрений в виде двойного суперфосфата на азотном фоне изменяет показатель КПД от 1,29 до 3,41 МДж, т.е. менее стабильный. Оптимальным решением является внесение азотно-фосфорно-калийных удобрений в дозе $N_{45}P_{180}K_{360}$ в результате КПД составляет 2,88 МДж, а урожайность увеличивается на 45,4 т/га по сравнению с контрольным вариантом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. 5-ое изд. доп. и перераб. / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Казанцев В.П. Луговое кормопроизводство: Монография / В.П. Казанцев. – Новосибирск, 2002. – 184 с.
3. Казанцев В.П. Продуктивность многолетних бобовых трав при сенокосном использовании в нечернозёмной полосе Западной Сибири / В.П. Казанцев // Вестник ОмГАУ. – 2012. – № 1. – 158-161 с.
4. Ермохин Ю.И. Экономическая и биоэнергетическая оценка применения удобрений: Метод. рекомендации / Ю. И. Ермохин, А. Ф. Неклюдов. – Омск: ОмСХИ, 1994. – 44 с.
5. Петрук В.А. Энергетическая оценка возделывания кормовых культур в разных природно-климатических регионах. / В.А. Петрук // Сборник трудов научно-практической конференции преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов Новосибирского ГАУ «Актуальные проблемы агропромышленного комплекса». Том Выпуск 5. Издательство: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета "Золотой колос", 2020. – 576 с.
6. Илюшкина О.В. Диагностика минерального питания, эффективности удобрений и продуктивности козлятника восточного (*galega orientalis lam.*) на серой лесной почве в условиях западно-сибирского Нечерноземья: Дис. ... канд. с.х. наук: 06.01.04 / О.В. Илюшкина. - Воронеж, 2021. - 185 с.

УДК 635.656

ГОРОХ - ПОТЕНЦИАЛ РАЗВИТИЯ В СИБИРИ

И. В. Кархардин, старший преподаватель

С. А. Бабарыкина, старший преподаватель

И.С. Ломако, канд. с.-х. наук, доцент

О. Н. Колбина, аспирант

Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Горох – традиционная для России агрокультура, и крайне перспективная не только в плане увеличения объёмов экспорта, но и благодаря высокому потенциалу для использования в качестве кормового сырья, особенно на фоне удорожания традиционных кормовых компонентов. В 2021/22 году (1 июля 2021 года — 30 июня 2022 года) экспорт гороха из России вырос на 65%. Он достиг рекордных показателей в 1,4 млн тонн. Для сравнения в предыдущий сезон было собрано 863 тыс. тонн. В 2023 году Минсельхоз предложил нарастить площади под горох на 125 тыс. гектаров. Динамика экспорта гороха из России имеет положительную тенденцию роста. За первые два десятилетия 21 века объем экспорта этой культуры за границу увеличился в несколько десятков раз. На основании данных проведен аналитический обзор перспективности бобовой культуры.

Ключевые слова: горох, посевные площади, продовольствие, белок.

Горох – традиционная для России агрокультура, и крайне перспективная не только в плане увеличения объёмов экспорта, но и благодаря высокому потенциалу для использования в качестве кормового сырья, особенно на фоне удорожания традиционных кормовых компонентов.[1] В мире горох занимает четвертое место по объёму мирового производства пищевых бобовых культур после сои, арахиса и сухих бобов.[5]

Несмотря на то, что пшеница, ячмень и кукуруза в последние годы остаются основными экспортными позициями в аграрном секторе экономики России, поиск новых направлений развития аграрного экспорта не теряет своей актуальности.[2] На микроуровне под влиянием климата, диверсификация обеспечивает более стабильное развитие сельскохозяйственного производства, поскольку изменение уровня рентабельности выращивания разных культур может накладываться друг на друга и в совокупности приносить положительный результат. На государственном уровне расширение экспорта сельскохозяйственной продукции обеспечивает в том числе формирование эффективных сельскохозяйственных организаций, устойчивое развитие которых способно, прежде всего, обеспечить внутренний рынок качественным сельскохозяйственным сырьем, тем самым укрепляя продовольственную безопасность страны.[6]

В 2021/22 году (1 июля 2021 года — 30 июня 2022 года) экспорт гороха из России вырос на 65%. Он достиг рекордных показателей в 1,4 млн тонн. Для сравнения в предыдущий сезон было собрано 863 тыс. тонн. В 2023 году Минсельхоз предложил нарастить площади под горох на 125 тыс. гектаров.[7]

Исследование базируется на данных Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО).[8]

Неуклонно растет интерес к гороху и сибирских аграриев. В частности, в Новосибирской области посевная площадь гороха в 2020 году составила более 70 тыс. га (+20 тыс. по сравнению с предыдущим годом), а валовой сбор достиг 156,2 тыс. тонн, что на 28 тыс. тонн больше, чем в 2019 году. Сибирский федеральный округ является фаворитом Российской Федерации по площади посевов гороха. По итогам урожая гороха в 2020 году можно привести следующую статистику Росстата (СФО - 328,8 тыс. (+30%); ПФО - 317,6 тыс. (-0,8%); СФО - 212,3 тыс. (+2%)). ; Центральный федеральный округ - 190,4 тыс. (-7,4 %); Уральский федеральный округ - 101,3 тыс. (+22 %).

Горох в Сибири является прибыльной культурой и при хорошей агротехнике дает самые высокие урожаи. Кроме того, в отличие от многих южных регионов страны, в Сибири горох не поражается опасным вредителем.[3]

Вегетационный период гороха в зависимости от сорта и условий произрастания колеблется от 60 до 120 дней (в Сибири - 70-95 дней). В жаркое сухое лето вегетация сокращается, а влажным прохладным летом увеличивается на 15-20 дней и более. Семена начинают прорастать при +1, +2 С. Лучшая температура для всхожести +15, +20 С. Всходы гороха переносят морозы до минус 5-7 градусов. Горох достаточно требователен к влаге. Для набухания семян при прорастании необходимо 100-120% их массы в воде. На образование 1 кг сухого вещества горох расходует 400-500 кг воды, поэтому все агротехнические мероприятия на участках с недостаточным увлажнением должны быть направлены на комплексное накопление и повышение влажности на участках произрастания гороха.

Лучшими предшественниками гороха в севообороте являются озимые и междурядья, которые оставляют после себя очищенное от сорняков поле. Раннеспелые сорта гороха высевают под пар, где они служат хорошим предшественником озимых культур. Повторные посевы гороха не рекомендуются из-за распространения болезней и вредителей.

Горох, как одна из пяти экспортных позиций зерна и продуктов его переработки отечественного производства, является весьма перспективной сельскохозяйственной культурой с точки зрения экспортного потенциала.



Рисунок 1. Объем экспорта гороха из Российской Федерации.

Оценка сои и гороха на основе теории сравнительных преимуществ показала, что Россия имеет одни из наибольших производственных мощностей по гороху, как один из крупнейших мировых производителей этого вида сельскохозяйственного сырья. Несмотря на небольшие посевные площади по сравнению с соей и, как следствие, общий меньший сбор гороха в нашей стране, эта культура превосходит своего конкурента из семейства бобовых – сою.

Динамика экспорта гороха из России имеет положительную тенденцию роста, данная информация отражена в таблице 1. За первые два десятилетия 21 века объем экспорта этой культуры за границу увеличился в несколько десятков раз.[4]

Турция в настоящее время является основным потребителем российского гороха. Одним из наиболее перспективных рынков сбыта является Китай, крупнейший рынок в мире. Помимо конкурентоспособной цены, предлагаемой российскими экспортерами, и текущей курсовой поддержки, Российская Федерация имеет дополнительные преимущества экспорта китайским покупателям. [7]

Выводы.

На основании анализа представленного материала можно сделать следующие выводы:

1. Горох – важная продовольственная культура с большим потенциалом и высокой универсальностью. Площади выращивания гороха в мире постоянно растут, в настоящее время его выращивают почти в 100 странах мира;
2. Во всем мире увеличиваются посевные площади гороха, это, безусловно, важный инструмент увеличения объемов производства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Галеев Р. Р. [и др.]. Перспективы производства сои на зерно в Западной Сибири 2022. С. 161.
2. Кархардин И. В. Метод Ускорения Селекционного Процесса При Помощи Конфокальной Микроскопии Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр экономических и социальных процессов» в Южном Федеральном округе, 2022.С. 186–191.
3. Латушкин Н. А., Галеев Р. Р. Влияние Предшественника На Урожайность И Качество Картофеля Сорта Ред Скарлет Издательский центр НГАУ «Золотой колос», 2021.С. 155–157.
4. Петров А. Ф. Импортозамещение, Как Стимул К Развитию 2016.С. 542–543.
5. Шабышев Н. В., Кошеляев В. В. Современное Состояние Производства Гороха В Сельском Хозяйстве // Сурский Вестник. 2021. № 2 (14).
6. Sadokhina T. A. [и др.]. Competitive ability of components in mixed agrocenoses of grain crops depending on the cultivation areas // Ecology, Environment and Conservation. 2020.

№ 4 (26).

7. Растет спрос на горох: какие перспективы ждут аграриев // Direct.Farm [Электронный ресурс]. URL: <https://direct.farm> (дата обращения: 24.04.2023).

8. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fao.org/home/ru> (дата обращения: 24.04.2023).

УДК 633.63.631.527 (470)

НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

А.П. Королькова, канд. экон. наук, вед. науч. сотр.

А.В. Горячева, науч. сотр.

Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса

А.В. Ильина, канд. экон. наук, доцент

Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.

Аннотация. Представлены анализ использования семян гибридов сахарной свеклы и результаты реализации подпрограммы «Развитие селекции и семеноводства сахарной свеклы в Российской Федерации» Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2030 годы. Рассматриваются направления совершенствования системы селекции и семеноводства сахарной свеклы и меры господдержки.

Ключевые слова: сахарная свекла, селекция, семеноводство, подпрограмма, господдержка.

В Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации к числу наиболее значимых рисков экономического развития и обеспечения безопасности государства отнесены риски, вызванные отставанием в уровне научного и технологического развития от развитых стран [1].

Значимым риском для развития отечественного АПК является высокий уровень зависимости в сфере селекции, семеноводства, племенного материала, инновационной техники и технологий. Доктрина продовольственной безопасности предусматривает самообеспеченность отечественными семенами к 2030 г. на уровне не менее 75% [2, 3].

В наибольшей степени зависимости от импортных поставок семян оказались такие сельскохозяйственные культуры как сахарная свекла, картофель, подсолнечник, кукуруза и соя. Стоимость поставок импортных семян оценивается в 144 млрд руб. [4, 5].

Зависимость от импортных поставок семенного материала сахарной свеклы составляет более 90 %. Объем высеянных семян сахарной свеклы в 2020 г. составил 3,15 тыс. т, из которых только 1,2 % составляют семена отечественной селекции, в 2021 г. соответственно 3,4 тыс. т и 3,0 % (табл.1).

Таблица 1

Количество высеянных семян сахарной свеклы в Российской Федерации

Год	Объем высеянных семян, тыс. т				Доля, %		
	Всего	Иностран- ной селекции	Отечест- венной селекции	Несор- товые	Иностран- ной селекции	Отечест- венной селекции	Несор- товые
2019	3,87	3,81	0,02	0,04	98,3	0,6	1,1
2020	3,15	3,10	0,04	0,01	98,5	1,2	0,3
2021	3,34	3,23	0,10	0,01	96,8	2,9	0,3

Источник [6]

На долю семян в себестоимости сахарной свеклы приходится 12—18%. В 2020 г. затраты на импортные семена сахарной свеклы составили 86 млн долл. США, а в 2021 г. на 30 млн долл. больше. Все это обуславливает рост общих затрат на производство сахарной свеклы и повышение цен на свекловичный сахар в оптовой и розничной торговле [7]. С целью решения проблемы импортозависимости подотрасли по семенам и посадочному материалу реализуется подпрограмма Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2030 гг. (ФНТП) «Развитие селекции и семеноводства сахарной свеклы в Российской Федерации» [8].

Появились первые результаты реализации подпрограммы: 25 новых сортов гибридов сахарной свеклы отечественной селекции, широкое внедрение которых позволит решать задачи импортозависимости в подотрасли [7]. Начало импортозависимости от семян гибридов сахарной свеклы относится к 1990-м годам, когда на российском семенном рынке появились первые высокотехнологичные зарубежные селекционно-семеноводческие компании, такие как KWS и Strube (Германия), Syngenta (Швеция), Danisco Seed и Maribo Seed (Дания), Advanta (Нидерланды), Florimond Desprez (Франция), Betaseed (США), SesVanderhave (Бельгия). Постепенно они вытеснили отечественных производителей семян сахарной свеклы. Гибриды этих компаний в России стали возделываться повсеместно.

Головными исполнителями подпрограммы являются ФГБНУ «ВНИИСС имени А.Л. Мазлумова», ФГБУН «Институт общей генетики имени Н.И. Вавилова», ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет», ФГНБУ «Первомайская селекционно-опытная станция сахарной свеклы». Индустриальными партнерами являются ООО «СоюзСемСвекла», АО «Щелково Агрохим» и ГК «Русагро». Объем финансирования подпрограммы ФНТП из федерального бюджета в 2017—2030 гг. составляет 3333,4 млн руб. Объем бюджетных средств, доведенных в 2021 г. до научно-исследовательских организаций, подведомственных Минобрнауки России, на проведение фундаментальных и поисковых исследований в области селекции и семеноводства сахарной свеклы, а также на создание и развитие селекционно-семеноводческих центров составил 113,439 млн руб. [7].

Селекционно-семеноводческим центрам также доступно льготное кредитование. С 2023 г. увеличен размер возмещения по КАПЕКСам на строительство селекционно-семеноводческих центров — с 20% до 50%, стимулируется спрос на семена, произведенные в рамках ФНТП, за счет возмещения до 70% затрат на их приобретение [9].

В реализации подпрограммы участвуют сельхозтоваропроизводители Воронежской и Орловской областей, Краснодарского края и Республики Крым.

Селекционно-генетический центр ООО «СоюзСемСвекла» образован в 2017г. компанией «Щелково Агрохим» совместно с холдингом «Русагро» для создания качественно новых, высокопродуктивных, устойчивых к заболеваниям и обладающих выравненностью по основным биологическим и морфологическим признакам гибридов сахарной свёклы. В проект вовлечены селекционеры и специалисты в области молекулярной генетики, биотехнологий, семеноводства. Для возрождения отечественной селекции и развития семеноводства сахарной свеклы в Российской Федерации ООО «СоюзСемСвекла» активно сотрудничает с научными институтами, которые специализируются как на молекулярной биологии, биотехнологии, так и классической селекции, что позволяет создавать и совершенствовать технологии селекции и молекулярной биологии, активно и продуктивно применять методику микроклонального размножения в условиях *in vitro*, разрабатывать и внедрять прогрессивные технологии семеноводства сахарной свеклы. В распоряжении отечественных селекционеров большой генный банк (только в ВНИИСС — свыше 6000 сортообразцов), и им необходимо предоставить возможность реализовать его потенциал. Ведется разработка методики создания генетических паспортов гибридов и их компонентов, создана и апробирована система молекулярных маркеров для ускоренного генотипирования растений сахарной свеклы, испытана первая партия ДНК-чипов на образцах сахарной свеклы, разработан метод повышения энергии прорастания семян и др. [6].

За период реализации 2019-2021 г.г. разработаны 12 новых технологий проведения

селекционных работ, семеноводства, возделывания и хранения; сохранено и поддержано 6 коллекций линий, сортов и гибридов сахарной свеклы, создано 13 новых гибридов, из них на 9 гибридов заключены лицензионные договора на продажу, при этом примерно 8,1 % организаций используют семена новых гибридов отечественной селекции.

Так, ФГБНУ «ВНИИСС» (совместно со Льговской ОСС) зарегистрированы гибриды: РМС 133, РМС 501, РМС 127, РМС 129, Конкурс, Смена, Каскад; переданы в госиспытание РМС 137 (утвержден 22 декабря 2022 г), РМС 503, Льговский МС 17. В Госреестре зарегистрирован 21 гибрид сахарной свеклы от компании «СоюзСемСвекла», 12 гибридов находятся на испытании в Госсорткомиссии». Специалисты Рамонского филиала «Россельхозцентра» по Воронежской области провели исследование семян гибридов сахарной свеклы урожая 2021 г. и подтвердили их высокое качество. Гибриды Прилив, Молния, Бриз, Скала, Волна, Вулкан и Буря показали высокую устойчивость к болезням корнеплода и листового аппарата во всех свеклосеющих регионах Российской Федерации.

Созданные гибриды сахарной свеклы показали свои преимущества на демонстрационных площадках в Краснодарском крае на предприятии им. И.И. Гармаша, в Татарстане в ООО «Авангард», ООО Агрофирма «Зай» и др. В 2020 г. ООО «ГК Русагро» приобрело у ООО «СоюзСемСвекла» 10 тыс. п.е. дражированных семян сахарной свеклы. Интерес к отечественным семенам проявили сельхозтоваропроизводители Республики Башкортостан. В 2021 г. 75 т семян гибридов, устойчивых к различным заболеваниям и засухе, было отправлено в Туркменистан [10].

К 2025 г. планируется создать 33 перспективных отечественных гибрида сахарной свеклы и обеспечить их продвижение на рынок; увеличить производство новых, отечественных перспективных гибридов сахарной свеклы до 252 тыс. посевных единиц в год.

В Краснодарском крае в 2022г. заложено 170 га семенных участков, на которых будут выращиваться семена гибридов сахарной свеклы кубанской селекции. Определены 7 предприятий региона, которые будут осуществлять семеноводство. Планируемый объем производства в 2024 г. составит 90 тыс. посевных единиц, достаточных для посева культуры на 65 тыс.га. Научное сопровождение выращивания семенников будет проводить Первомайская селекционно-опытная станция сахарной свеклы. Широкому внедрению будут содействовать меры господдержки по субсидированию 70% затрат на покупку семян отечественной селекции.

Отечественные гибриды сахарной свеклы не уступают зарубежным ни по урожайности, ни по дигестии, а по показателям устойчивости к таким заболеваниям как корневая гниль, листовые болезни превосходят их. Наряду с высокими показателями продуктивности они также значительно снижают проблемы длительного хранения корнеплодов в кагатах. Созданные гибриды адаптированы к возделыванию в различных свеклосеющих регионах страны. Практика также показала, что преимущества иностранных гибридов реализовывались при выращивании сахарной свеклы в условиях достаточного увлажнения, а при недостатке влаги, например, как в 2020 г. на территории Воронежской области, их урожайность в зачетном весе составила лишь 22,5 т/га.

Задача науки и бизнеса — обеспечить развитие российской селекции, а задача государства субсидировать производство отечественных семян для сельхозтоваропроизводителей на период развития селекции и роста производства семян.

Для комплексного решения указанных задач необходимо участие государства по следующим направлениям:

- целевое финансирование селекционных учреждений;

- квотирование ввоза импортных семян с учетом производства российского семенного материала;

- предоставление сельхозтоваропроизводителям субсидий в размере 70% затрат на покупку семян отечественной селекции;

- предоставление налоговых льгот и других преференций отечественным селекционно-семеноводческим компаниям;

установление квот для государственного сортоиспытания импортных гибридов по мере увеличения достижений российской селекции [6].

В реализации подпрограммы ФНТП «Развитие селекции и семеноводства сахарной свеклы в Российской Федерации» должны активно участвовать не только государственные институты федерального и регионального уровня, но и сахарный бизнес, который располагает необходимым капиталом для продвижения отечественных разработок на рынок, а также отраслевые союзы и ассоциации, взаимодействуя с органами законодательной и исполнительной власти, лоббируя интересы развития свеклосахарного подкомплекса. Все это вместе позволит достичь поставленной цели

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 01.10.2016 № 642) [Электронный ресурс]. – URL: <https://base.garant.ru/71551998/> (дата обращения: 07.04.2023).

2. Указ Президента Российской Федерации от 21 июня 2016 г. № 350 «О мерах по реализации государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/56663781/> (дата обращения: 07.04. 2023).

3. Указ Президента Российской Федерации от 21 января 2020 №20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации // Собр. законодательства Российской Федерации. – 2020. – №4. – Ст. 345.

4. Растениеводство в новых реалиях // Сахарная свекла. – 2022. – №3. – С. 7-12.

5. Королькова, А.П. Проблемы импортозамещения на российском рынке семян сельскохозяйственных культур / А.П. Королькова, Н.А. Кузнецова, А.В. Ильина // Теория и практика современной аграрной науки : сб. III национальной (всероссийской) науч. конф. с международным участием. – Новосибирск: НГАУ, 2020. – С. 259-263.

6. Корниенко, А.В. Проблемы селекции и семеноводства сахарной свеклы в России – возможные пути решения / А.В. Корниенко, Л.В. Семенихина, Ю.Н. Мельников // Сахарная свекла. – 2022. – №10. – С.15-19.

7. Серегин, С.Н., Корниенко, А. В. Приоритеты развития российского семеноводства сахарной свеклы // Сахарная свекла. – 2022. – №7. – С. 6- 9.

8. Постановление Правительства Российской Федерации от 13 мая 2022 г. № 872 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 25 августа 2017 г. № 996» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/404634015/?ysclid=l6q51ct525795687791> (дата обращения: 07.04.2023).

9. Королькова, А.П. Государственная поддержка комплексных научно-технических проектов подпрограмм федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2030 годы / А.П. Королькова, О.В. Ухалина, В.Н. Кузьмин, А.В. Горячева // Техника и оборудование для села. – 2022. – № 10 (304). – С. 40-44. – DOI 10.33267/2072-9642-2022-10-40-44. – EDN: ZWNFXK.

10. Егорова, М.И., Пузанова, Л.Н. Глобальные тренды и новые вызовы для свеклосахарной отрасли России, научный аспект // Достижения науки и техники АПК. – 2022. – Т.36. – № 8. – С.72-80.

КОРМОВЫЕ РЕСУРСЫ

Т.Е. Маринченко, научный сотрудник

Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса

Аннотация. Рост конкурентоспособности животноводческих предприятий стимулирует поиск альтернативных методов подготовки существующих кормовых ресурсов и новых источников. Одновременно нарастает необходимость внедрения безотходных производств. Обоснована целесообразность организация переработки отходов растениеводства на базе экструдерной обработки, которая позволяет более эффективно использовать отходы растениеводства.

Ключевые слова: животноводство, кормовые ресурсы, отходы производства, экструдирование.

В настоящее время все большую актуальность приобретают мероприятия, направленные на системное внедрение «зеленой экономики», основанной на развитии отходоперерабатывающего сектора и переходе на замкнутый цикл производств [1].

Поэтому, например, в животноводстве, не теряет актуальности поиск решений для более рационального кормления животных, повышения качества и питательности кормов, снижения себестоимости их производства, выявления альтернативных кормовых источников, в том числе из отходов производства растениеводческой и пищевой промышленности. Обеспеченность полноценными кормами определяет эффективность производства животноводческой продукции, а объем затрат на корма – их конкурентоспособность [2].

Высокое содержание зерновых в рецептах комбикормов определяют их высокую стоимость. Одновременно перед агропроизводителями часто стоит проблема утилизации разнообразных отходов и некондиционного сырья, которые можно обозначить как вторичное сырье. Оно после определенной обработки или подготовке может приобретать новые характеристики и кормовую ценность [3].

Объем вторичного сырья, потенциально пригодного для кормовых целей, во много раз превышает объем специально производимых кормовых компонентов. Так, в 2021 г. в России зафиксировано образование 1,13 млн. т отходов растениеводства – различных отходов зерновых и зернобобовых культур, а соломы и других растительных остатков, которые используются в основном в нативном виде на кормовые и другие цели [4].

Подчеркивая потенциал сельскохозяйственных отходов, К.О. Джайола сообщил «Технологии существенно повысили физическую и пищевую ценность многих отходов. Вместо того, чтобы экспортировать свои отходы ради скудных поступлений в иностранной валюте, многие страны развивают технологические возможности для преобразования большего количества своих отходов в полезные продукты» [5].

На объем отходов, прямых и косвенных потерь, возникающих в процессе роста, созревания и уборки, оказывают влияние погодные условия, естественное плодородие почв, климатические и агротехнологические условия [6]

Продолжительность, например, уборки зерновых более 15 дней приводит к потере 1/3 и более урожая и ухудшению его качества. У колосовых культур наибольшие потери наблюдается с 8-го по 15-й день уборки после наступления полной зрелости зерна, суточные потери зерна при перестое составляют 21,6-35,9 кг/га или 0,9-1,5 кг/ч в зависимости от культуры (табл. 1) [7].

Таблица 1

Потери зерна при уборке после наступления полной спелости за каждые последующие сутки или часы перестоя

Культура	Средние величины потерь зерна			
	кг/га		% от урожая	
	за сутки	за час	за сутки	за час
Озимая рожь	26,6	1,108	1,02	0,0425
Яровая пшеница	21,6	0,900	1,14	0,0475
Яровой ячмень	29,2	1,217	1,24	0,0517
Овес	35,9	1,496	1,38	0,0575
В среднем по зерновым культурам	30,0	1,25	1,20	0,05

Наличие травмированного при уборке зерна ухудшает его товарные и посевные качества, увеличивает потери при хранении. В результате механических повреждений валовой сбор зерна ежегодно снижается примерно на 15 млн т [8].

После очистки зерна и семян остается значительное количество отходов разных фракций. Например, крупная фракция, состоящая из щуплого, битого зерна, крупных органических засорений, является хорошей добавкой к корму. при добавлении к силосуемой массе повышает энергетическую ценность, поедаемость и усвояемость силоса. Широко в кормлении используется солома, которую используют с применением разных способов обработки и подготовки к скармливанию, повышающих питательность и усвояемость, и в нативном виде, смешивая с другими кормами (силосом, концентратами, бардой, пивной дробинкой и др.).

Известный метод подготовки экструзией также повышает усвояемость и пищевую ценность соломы в 2-2,5 раза за счет разрушения лигнина и денатурации лигнина в сахар, что в свою очередь снижает необходимость введения в рацион мелассы [5]. Экструзия является эффективным методом приготовления кормов, так как позволяет сочетать механические, термические и химические воздействия одновременно и непрерывно [9]. Такое комбинированное воздействие изменяет структуру клетчатки: происходит декстринизация крахмала до глюкозы, денатурация белка, инактивация ингибиторов пищеварительного тракта, нейтрализация токсических веществ, стерилизация корма, улучшение вкусовых качеств [8]. Эти качественные изменения повышают потребление кормов, а также их переваримость в организме животного.

Экструзия позволяет использовать в кормлении сырье, зараженное патогенной микрофлорой, испорченное насекомыми, частично разложившееся вследствие нарушения правил и условий хранения. Экструзия такого сырья уничтожает патогенную микрофлору, яйца гельминтов, возбудителей тяжелых заболеваний (бруцеллез, туберкулез, холера, брюшной тиф и др.), а также патогенных паразитических простейших и гельминтов (аскариды, ленточные черви и др.), обеззараживает его и повышает питательность, так как экструзия повышает усвояемость питательных веществ, делает их более доступными для пищеварительных систем животных, птицы и рыбы, снижает ферментативные и энергетические затраты организмов на переваривание и усвоение последних [2].

Исследования показали, что экструзию можно применять для растительных остатков и отходов зерноперерабатывающей промышленности, которые образуются ежегодно. Наиболее эффективным является экструдирование зерновых, в том числе крупных фракций, возникающих после очистки зерна и семян с добавлением соломы, в том числе до соотношения 50/50. Так, откорм бычков на экструдате зерно с соломой 50/50 показал суточные привесы у бычков мясной породы до 1,5 кг в сутки, сокращение времени откорма бычков мясной породы (до 500 кг) с 1,8 года до 1,2 года [5].

Исследования показали, что продукты, полученные после экструзии, соответствуют принятым нормам по питательной ценности, содержанию витаминов и минералов, являются ветеринарно безопасными, а значит могут быть сертифицированы. В этом аспекте экструзия является прекрасным инструментом для одновременного решения важнейших задач

сельскохозяйственных предприятий: во-первых, обеспечения ферм качественными кормами при одновременном снижении общей стоимости данной статьи, во-вторых, решения экологического вопроса обращения с отходами, что весьма актуально в рамках ресурсосберегающих задач, поставленных перед странами.

Экструзия позволяет получать корма с высокими зоотехническими и потребительскими показателями. Полученный корм отличается высокой питательностью, лучшей усвояемостью, биологической активностью, а также ферментной, витаминной и минеральной ценностью [10].

Корма, полученные после экструзии, соответствуют принятым нормам по комовой питательности, содержат ряд витаминов и минералов, являются ветеринарно безопасными, могут быть сертифицированы, а сама технология решает проблему утилизации промышленных отходов, поэтому рекомендуется к применению на предприятиях, где формируются отходы производства растениеводческой продукции.

Существующие технологии промышленного производства сельскохозяйственной продукции приводят к неэффективному потреблению, потере природных ресурсов и увеличению экологической нагрузки на окружающую среду. Поэтому инвестиции в ресурсосберегающую структурную перестройку, кардинально меняющую технологическую основу производства, позволяю добиться экологизации, снижения затрат на устранение негативных экологических последствий и повысить конкурентоспособность животноводческой продукции на рынке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Проблемы экономической безопасности России в аспекте глобальных трансформаций / И. А. Александров, Л. А. Александрова, В. С. Антонюк [и др.] ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Южно-Уральский государственный университет, Кафедра «Экономическая безопасность». – Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2022. – 478 с. – ISBN 978-5-696-05295-3. – EDN NYOARI.
2. Marinchenko, T. E. Renewable source of full protein for animal feeding / T. E. Marinchenko // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies, Volgograd, Krasnoyarsk, 18–20 июня 2020 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Vol. 548. – Volgograd, Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2020. – P. 52076. – DOI 10.1088/1755-1315/548/5/052076. – EDN WJWOFC.
3. Маринченко, Т. Е. Способ переработки отходов, представляющих сырьевую ценность / Т. Е. Маринченко // Пища. Экология. Качество : труды XVII Международной научно-практической конференции, Новосибирск, 18–19 ноября 2020 года. – Екатеринбург: Уральский государственный экономический университет, 2020. – С. 367-371. – EDN HAEZFW.
4. Отраслевая программа «Применение вторичных ресурсов вторичного сырья из отходов в сфере на 2022 - 2030 годы». URL: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/e07/f6wjyoqjpjdx2u4g1p7rw9etw4ryainz.pdf> (дата обращения 07.04.2023).
5. Marinchenko, T. Raw Material Resources for Extruding / T. Marinchenko // KnE Life Sciences : DonAgro: International Research Conference on Challenges and Advances in Farming, Food Manufacturing, Agricultural Research and Education, Rostov-on-Don, 17–19 июня 2020 года. – Dubai, UAE: Knowledge E, 2021. – P. 384-393. – DOI 10.18502/cls.v0i0.8969. – EDN TTOZKD.
6. The Current State Of And Prospects For The Development Of Grain Production In Siberian Federal District / A. T. Stadnik, D. A. Denisov, S. V. Chernov [et al.] // . – 2019. – Vol. 19, No. 1. – P. 557-564. – EDN ZDWDRI.
7. Рекомендации по снижению потерь и механических повреждений зерна при уборке урожая. – Омск : ЗАО "Полиграф", 2012. – 40 с. – EDN UETLRX.

8. Marinchenko, T. Resource-saving technologies for preparing fodder crops / T. Marinchenko // Bio web of conferences : International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2020), Kazan, 28–30 мая 2020 года. – EDP Sciences: EDP Sciences, 2020. – P. 00106. – DOI 10.1051/bioconf/20202700106. – EDN KMGKUA.

9. Химический состав и питательность зерна пшеницы, ячменя и кукурузы в зависимости от способов подготовки их к скармливанию / Н. Н. Швецов, Н. П. Зуев, М. М. Наумов [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – № 12(134). – С. 101-106. – EDN VHICOH.

10. Красильников, О. Ю. Интенсивная технология заготовки фуражных культур / О. Ю. Красильников, Т. Е. Маринченко // Проблемы интенсификации животноводства с учетом охраны окружающей среды и производства альтернативных источников энергии, в том числе биогаза. – Фаленты - Варшава : Институт технологических и естественных наук в Фалентах, 2019. – С. 100-102. – EDN PEADFH.

УДК 635.21

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ УСКОРЕННОГО СЕМЕНОВОДСТВА В ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

А.И. Мурзин, агрохимик

ЗАО СХП «Мичуринец»

П.Н. Потапов, аспирант

Р.Р. Галеев, д-р с.-х. наук, профессор

Новосибирский государственный аграрный университет

Н.А. Потапов, генеральный директор

ООО АТФ «Агрос»

Аннотация. Изложены результаты исследований за 2022 г. по совершенствованию технологии ускоренного семеноводства безвирусного картофеля. Отмечены особенности ускоренного размножения новых районированных и перспективных сортов картофеля на серой лесной тяжелосуглинистой почве в условиях изолированных участках открытого грунта.

Ключевые слов: картофель, сорт, ускоренное семеноводство, апикальная меристема, оздоровление.

В Западной Сибири природные условия в целом отвечают биологическим требованиям картофеля. В настоящее время урожайность по региону остается в пределах 20-28 т/га, что ниже биологического потенциала [1-4]. Основной причиной недостаточной продуктивности данной культуры является несовершенство способов применения средств химизации, а также системы обработки почвы, отсутствии сортов раннего картофеля, обеспечивающих высокую продуктивность в сочетании с хорошим качеством посадочного материала [5,6]. Одна из ключевых задач при выращивании семенного картофеля является получение оптимального уровня урожайности, количественного выхода стандартной фракции семенных клубней и обеспечение качества семенного картофеля на уровне нормативных требований стандартов, установленных для соответствующих категорий семенного материала. А так же следует адаптировать современные агротехнологии к природным, социально-экономическим условиям при высококачественной точности технологических элементов, способствующих снижению энергоёмких производственных процессов при повышении экономических параметров технологий в аспекте повышения качества посадочного материала [10]. В условиях короткого периода вегетации особо важно усовершенствование способов ускоренного размножения в аспекте повышения

продуктивности и качества семенного картофеля.

В этой связи целью исследований явилось усовершенствование способов ускоренного семеноводства разных сортов безвирусного картофеля в лесостепи Приобья.

В исследованиях 2022 г. на опытных полях ЗАО СХП «Мичуринец» Новосибирского района Новосибирской области проводилось изучение эффективности выращивания разных сортов картофеля на изолированных участках открытого грунта.

Исследования осуществляли на серой лесной среднесуглинистой почве на бескарбонатном суглинке при содержании гумуса 4,2 % и слабокислой реакции с pH 6,5. Концентрация нитратного азота составила 10 мг/кг, подвижного фосфора 12,8 мг/100 г, обменного калия 9,1 мг/100 г.

В исследованиях проводились биометрические измерения по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур, оценка фракционного состава клубней в динамике по методическим указаниям ВНИИКС. Статистическая обработка экспериментальных данных по Б.А. Доспехову с использованием пакета прикладных программ SNEDECOR.

Нами изучалось эффективность ускоренного семеноводства разных сортов супер-супер-элитного картофеля на изолированных участках открытого грунта.

В период вегетации в целях интегрированной защиты посадок картофеля проводили обработки следующими препаратами: Зенкор ультра, ВДГ – 0,8 л/га., Титус СТС – 0,05 кг/га., Престиж, КС – 1 л/га, Дитан М45 – 1,2 кг/га, Конценти 2 л/га., Инфинито, ВДГ - 1,2 л/га., а также против болезней Ридомил Голд МЦ, ВДГ – 2,5 кг/га, инсектицидами Конфидор, ВДГ - 0,125 кг/га., Децис Эксперт, ВДГ – 0,05 л/га и Каратэ Зеон, МКС – 0,1 л/га. В качестве десиканта для ускорения созревания клубней использовался Реглон Супер, ВР – 2 л/га. Химическая десикация Реглон Супер – 2 л/га выполнялась 5 августа. Количество суток от механической десикации до уборки составило у ранних сортов Легенда 21 суток, Розара и Ред Скарлетт 31 суток у среднеспелого сорта 35 суток. Уборку проводили у раннеспелых сортов Легенда 26 августа, Розара и Ред Скарлетт 02 сентября и у среднеспелого сорта Златка 08 сентября.

В таблице 1 представлены результаты уборки супер-суперэлитного картофеля.

Таблица 1

Эффективность семеноводства разных сортов супер-суперэлитного картофеля на изолированных участках ЗАО СХП «Мичуринец», 2022 г

Сорт		Златка	Розара	Ред Скарлетт	Легенда
Поклоение		С.С.Э.	С.С.Э.	С.С.Э.	С.С.Э.
№ поля		5	5	5	5
Площадь, га		0,34	0,31	0,03	0,01
Дата посадки		09.05.2022	09.05.2022	10.05.2022	10.05.2022
Дата массовых всходов		08.06.2022	06.06.2022	05.06.2022	05.06.2022
Количество дней от посадки до массовых всходов		30	28	26	26
Количество дней от посадки до десикации		87	85	84	86
Дата механической десикации		04.08.2022	02.08.2022	02.08.2022	0
Дата химической десикации		05.08.2022	05.08.2022	05.08.2022	05.08.2022
Количество дней от механической десикации до уборки		35	31	31	21
Дата уборки		08.09.2022	02.09.2022	02.09.2022	26.08.2022
Валовый сбор, т	Общая	7,46	7,58	0,70	0,34
	35 мм - 60 мм	0	0	0	0
	> 60 мм	0	0	0	0
Урожайность, т/га	Общая	21,9	24,4	23,3	34,0
	35 мм - 60 мм	0	0	0	0
	> 60 мм	0	0	0	0

Выявлено, что валовый сбор по ранним сортам Розара составил 7,58 т., Ред Скарлетт – 0,70 т. и Легенда – 0,34 т. По сорту Златка (среднеспелый) получено 7,46 т семенных оздоровленных клубней. Максимальные параметры урожайности установлены у ранних сортов, в том числе у сорта Легенда 34 т/га, Розара 24,4 т/га и Ред Скарлетт 23,3 т/га., у среднеспелого сорта Златка 21,9 т/га.

Установлено отсутствие вирусов в семенных оздоровленных клубнях изучаемых сортов по данным аккредитованной лаборатории Россельхозцентра по Новосибирской области.

ВЫВОДЫ

1. Показано, что на серой лесной среднесуглинистой почве ЗАО СХП «Мичуринец» Новосибирского района Новосибирской области в 2022 г. при возделывании супер-суперэлиты четырех сортов: Ред Скарлетт, Розара, Легенда (ранние) и Златка (среднеспелый) получено 7,46 т сорт Златка, 7,58 (Розара), 0,70 (Ред Скарлетт) и 0,34 т (Легенда).

2. Наибольшая урожайность безвирусного супер-суперэлитного картофеля наблюдалась у сорта Легенда 34 т/га, затем у сорта Розара 24,4 т/га, Ред Скарлетт – 23,3 т/га при 21,9 т/га у среднеспелого сорта Златка.

Благодарность. Научная работа проводилась в рамках Федеральной научно-технической программы «Развитие селекции, семеноводства картофеля в Российской Федерации».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Картофель России/Под ред. А.В. Коршунова - М.: Достижения науки и техники АПК.-2003-986 с.
2. Галеев Р.Р. Семеноводство картофеля на безвирусной основе/ Р.Р. Галеев – Новосибирск: Агро-Сибирь, 2015. - 57 с.
3. Галеев Р.Р. Особенности возделывания ранних сортов картофеля в лесостепи новосибирского Приобья/ Р.Р. Галеев – Новосибирск: Агро-Сибирь, 2016 – 98 с.
4. Мельников П.А. Картофель в интенсивном земледелии/П.А. Мельников.- Киров: кн.из-во, 2013.-137 с.
5. Галеев Р.Р. Энергосберегающая технология ускоренного семеноводства картофеля в лесостепи Новосибирского Приобья / Р.Р. Галеев, М.С. Шульга, Е.А. Ковалёв// Инновации и продовольственная безопасность. – 2021. - №2(32). – с.36-45
6. Зяблин Е.А. Производство безвирусных миниклубней / Методические рекомендации/Е.А. Зяблин, Р.А. Киселева. – Казань: Ритм, 2009- 57 с.
7. Латушкин Н.А. Эффективность применения сбалансированных доз удобрений в безвирусном семеноводстве картофеля в лесостепи Новосибирского Приобья/Н.А. Латушкин/сборник науч.-практ. конференция Новосибирского ГАУ 20.10.2021 г. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос» 2021. – с.157-160
8. Галеев Р.Р. Урожайность и качество картофеля в зависимости от элементов технологии в Северной лесостепи Новосибирского Приобья/ Р.Р. Галеев, Е.А. Ковалев, М.С. Шульга// Вестник НГАУ. – 2021. - №1(58). – с.27-35
9. Зоркин П.Н. Безвирусное семеноводство картофеля/ П.Н.Зоркин, - Калуга: Ритм, 2016, - 108 с.
10. Потапов П.Н. Инновационные подходы и технологии ускоренного семеноводства сортов картофеля на безвирусной основе в лесостепи Приобья/ П.Н. Потапов, А.И. Мурзин, Р.Р. Галеев, Н.А. Потапов/ в сб. VI Национальный (Всероссийской конференции «Теории и практика современной аграрной науки. г. Новосибирск 27.02.2023 г - Новосибирск: ИЦ «Золотой Колос», 2023 – с.174-177.

РОЛЬ БИОПРЕПАРАТОВ В СНИЖЕНИИ СТРЕССОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ГЕРБИЦИДОВ НА РАСТЕНИЯ КУКУРУЗЫ

А.А. Накаева, преподаватель
Чеченский государственный колледж
З.П. Оказова, профессор
Чеченский государственный педагогический университет

Аннотация. Проблемы повышения урожайности полевых культур, снижения пестицидной нагрузки на агроценоз являются основными на современном этапе. Это и определило дальнейший вектор исследований: изучение возможностей комплексного применения гербицидов и биологических препаратов с целью снижения пестицидной нагрузки и повышения культуры земледелия. Цель – оценка возможности снижения стрессового воздействия гербицида на растения кукурузы в условиях лесостепной зоны Чеченской Республики. В условиях лесостепной зоны Чеченской Республики в целях борьбы с сорной растительностью и снижения стрессового воздействия на растения среднеспелого гибрида кукурузы наиболее эффективно использование препаратов, производных гуминовых веществ Гумат калия-80 0,1% и микробиологического препарата Восток ЭМ-1 1,0%.

Ключевые слова: урожайность, биопрепараты, пестицидная нагрузка, гербициды, прибавка урожая, агроценоз, стрессовое воздействие.

Проблемы повышения урожайности полевых культур, снижения пестицидной нагрузки на агроценоз являются основными на современном этапе. Это и определило дальнейший вектор исследований: изучение возможностей комплексного применения гербицидов и биологических препаратов с целью снижения пестицидной нагрузки и повышения культуры земледелия [3, 4].

Цель – оценка возможности снижения стрессового воздействия гербицида на растения кукурузы в условиях лесостепной зоны Чеченской Республики.

Опыт проведён в период 2020-2022 гг. согласно Методическим указаниям по проведению полевых опытов с гербицидами. Тип засорённости в опыте – сложный [1].

По результатам оценки эффективности гербицидов в посевах гибридов кукурузы в условиях лесостепной зоны Чеченской Республики выбраны оптимальные варианты опыта: Базис 20 г/га, среднеспелый гибрид кукурузы Зерноградский 354 МВ которые и были положены в основу следующего опыта [2].

Влияние комплексного применения биопрепаратов и Базиса на численность сорных растений в посеве гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ показано в таблице 1.

Таблица 1.

Влияние комплексного применения биопрепаратов и Базиса на численность сорных растений (2020-2022 гг.)

Варианты опыта	Сорняки			
	Количество		Масса	
	шт/м ²	Гибель, %	г/м ²	Сниж., %
Контроль	141	-/-	260	-/-
Гумат+7 0,01%	52/-	63,2/-	84/-	67,8/-
Гумат+7 0,02%	64/2	54,6/98,6	115,0/5,0	55,9/98,0
Гуми-20 1,0%	67/6	52,5/95,8	117,0/9,0	55,2/96,6
Гуми-20 2,0%	60/8	57,5/94,4	108,0/14,0	58,7/94,8
Восток ЭМ-1 1,0%	48/-	66,0/100,0	82,0/-	68,8/100,0
Восток ЭМ-1 2,0%	65/1	54,0/99,3	115,0/11	55,8/96,0

Примечание: в знаменателе – применение биопрепаратов на фоне Базиса, 20 г/га

Как видно из таблицы, использование биопрепаратов-производных гуминовых веществ позволило сократить количество и воздушно-сухую массу сорных растений, гибель составила 57,5-63,2%. Применение биопрепаратов, содержащих микроорганизмы обеспечило гибель 54,0-66,0% сорных растений в сравнении с контролем. Все вышеизложенное можно объяснить повышением конкурентоспособности культуры. При этом, повышение доз биопрепаратов оказывало слабо выраженное угнетающее действие на культурные растения, что выражалось в незначительном увеличении количества сорняков.

Применение биопрепаратов в комплексе с Базисом (20 г/га) позволило полностью уничтожить сорные растения на вариантах с применением Гумат+7 0,01% и Восток ЭМ-1 1,0%. Эффективность применения биопрепаратов характеризуется интенсивностью фотосинтетических процессов, накоплением органического вещества культурными растениями. На контроле (без применения биопрепаратов) концентрация хлорофиллов в листьях гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ – 1,51 мг/г, каротина – 0,22 мг/г.

Применение Гумат+7 в концентрациях 0,01-0,02% позволило повысить содержание хлорофиллов в листьях кукурузы на 70,8-107,2% в сравнении с контролем. Применение данного биопрепарата в комплексе с гербицидом повысило содержание пигментов: 78,8-130,4%, содержание каротина также возросло: 136,3-159,0%.

Гуми-20 в изучаемых концентрациях обеспечил повышение содержания хлорофиллов на 77,4-86,7%, каротина: 127,2-140,9%, то есть его эффективность ниже Гумата+7. Комплексное использование биопрепарата и гербицида также имело меньшую, в сравнении с предыдущим вариантом эффективность.

Применение микробиологического препарата Органик+ в концентрации 1,0-2,0% позволило повысить содержание хлорофиллов на 100,0-109,9%, каротина на 109,0-150,0% в сравнении с контролем. Использование препарата микробиологического происхождения Восток ЭМ-1 1,0% и Базиса в дозе 20 г/га позволило снизить стрессовое воздействие гербицида на растения кукурузы, повысить их конкурентоспособность.

Уровень содержания каротина во всех вариантах опыта изменялся прямо пропорционально содержанию хлорофилла.

Исходя из вышеизложенного можно сделать вывод, что наибольшее влияние на уровень содержания пигментов оказали препарат, производное гуминовых веществ – Гумат+7 0,01% и препарат на основе штаммов микроорганизмов Восток ЭМ-1 1,0. Наиболее выражен эффект на фоне Базиса в дозе 20 г/га.

Использование производных гуминовых кислот обеспечивает увеличение высоты растений кукурузы на 48,8-63,5%. Применение микробиологического препарата - на 51,8-65,4%. Высота растений кукурузы на фоне комплексного использования Базиса (20 г/га) и биопрепаратов возрастает до 71,0% в сравнении с контролем.

Биопрепараты, содержащие производные гуминовых кислот обеспечили увеличение диаметра стебля в прикорневой части на 47,1-62,%, микробиологический препарат – на 53,5-66,8%. Максимальным указанный показатель был на фоне Гумат+7 0,01% (63,5%) и Восток ЭМ-1 1,0% (65,4%).

Комплексное использование указанных препаратов и Базиса в дозе 20 г/га позволило увеличить диаметр стебля в прикорневой части на 65,5-72,2% соответственно.

При использовании препаратов-производных гуминовых кислот высота прикрепления первого початка возросла на 46,2-64,7% в сравнении с контролем, микробиологические препараты позволили увеличить высоту прикрепления первого початка на 56,5-71,4%.

Установлено, что изучаемые приемы наибольшее влияние оказали на высоту растений кукурузы и диаметр стебля в прикорневой части.

Наибольшая масса початка при использовании Гумата+7 0,01% и Восток ЭМ-1 1,0%: – 0,142 и 0,146 кг, что составляет соответственно 57,7-62,5% в сравнении с контролем.

Использование Базиса в дозе 20 г/га в комплексе с биопрепаратами позволило увеличить массу початка на 63,7-75,5%.

Масса зерна с початка является важным показателем, характеризующим в конечном

итоге качество производимого зерна. Так, на контроле масса зерна с початка 0,081 кг. Использование биопрепаратов-производных гуминовых веществ позволило массу зерна с початка на 48,1-56,9%. Микробный препарат также был достаточно эффективен, масса зерна с початка возросла на 63,1-64,0% в сравнении с контролем без обработок.

Комплексное применение гербицида и биопрепаратов позволило пропорционально увеличить массу зерна с початка. В результате данный показатель на фоне биопрепаратов-производных гуминовых веществ возрос и составил 50,3-76,6% и 65,9-66,8% на фоне препарата Органик+ 1,0%. Масса 1000 зерен на контроле 201,0 г. Применение биопрепаратов обеспечило возможность увеличения этого показателя на 49,8-56,5%.

На фоне биопрепаратов-производных гуминовых веществ получено 6,27-7,36 т/га зерна кукурузы. Несколько ниже урожайность при применении микробиологического препарата Восток ЭМ-1 7,47 (71,7%) -8,60 (97,7%)т/га (табл. 2).

При повышении норм расхода биопрепаратов, как производных гуминовых веществ, так и микробиологических препаратов, разница в урожае была незначительной, что доказывает нецелесообразность увеличения дозы биопрепарата.

Комплексное использование биопрепаратов и Базиса обеспечило урожайность зерна 7,99-9,75 т/га.

Таблица 2

Влияние комплексного применения Базиса и биопрепаратов на урожайность зерна гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ (2020-2022 гг.)

Варианты	Урожайность, т/га				Прибавка урожая	
	2020	2021	2022	Ср.	т/га	%
Контроль	5,09	3,75	4,22	4,35	-	-
Гумат+7 0,01%	8,73/ 11,23	6,25/ 8,79	7,10/ 9,24	7,36/ 9,75	3,01/ 5,39	69,1/ 124,1
Гумат+7 0,02%	8,04/ 9,63	5,56/ 6,57	6,42/ 7,78	6,67/ 7,99	2,32/ 3,64	53,3/ 83,6
Гуми-20 1,0%	8,43/ 9,76	6,03/ 6,98	6,90/ 8,05	7,12/ 8,26	2,77/ 3,91	63,6/ 89,8
Гуми-20 2,0%	7,47/ 9,62	5,28/ 6,83	6,07/ 7,88	6,27/ 8,11	1,92/ 3,76	44,1/ 86,4
Восток ЭМ-1 1,0%	10,10/ 11,13	7,42/ 8,23	8,28/ 9,59	8,60/ 9,65	4,25/ 5,30	97,7/ 121,8
Восток ЭМ-1 2,0%	8,87/ 10,12	6,29/ 7,42	7,25/ 8,31	7,47/ 8,61	3,12/ 4,26	71,7/ 97,9
НСР ₀₅ , ц/га	1,67	1,40	1,53			

Примечание: в знаменателе – применение биопрепаратов на фоне Базиса, 20 г/га

Наибольшая урожайность получена при комплексном использовании Базиса и биопрепарата-производного гуминовых веществ Гумата+7 0,01% - 9,75 т/га и микробиологического препарата Восток ЭМ-1 1,0% - 8,61 т/га.

Угнетающее действие увеличенных концентраций биопрепаратов на урожайность зерна снивелировано использованием Базиса (сократился период совместного произрастания кукурузы и сорных растений).

Таким образом, в условиях лесостепной зоны Чеченской Республики в целях борьбы с сорной растительностью и снижения стрессового воздействия на растения среднеспелого гибрида кукурузы наиболее эффективно использование препаратов, производных гуминовых веществ Гумат калия-80 0,1% и микробиологического препарата Восток ЭМ-1.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адиньяев, Э.Д. Учебно-методическое руководство по проведению исследований в агрономии. [Текст] / Э.Д. Адиньяев, А.А. Абаев, Н.Л. Адаев. // М.:

Росагропромиздат, 2013. - 234 с.

2. Оказова, З.П. О влиянии агротехнических приемов на потенциальный запас семян сорных растений в пахотном слое почвы [Текст] / З.П. Оказова, А.А. Накаева. // International Agricultural Journal. 2022. - Т. 65. - № 6.

3. Патрикеев, Е.С. Видовой состав сорных растений в посевах кукурузы [Текст] / Е.С. Патрикеев. // Международный журнал гуманитарных и естественных наук – 2019. - № 6-2. – С. 112-114.

4. Терекбаев, А.А. Новые для региона заносные вредители растений и сорные растения в Чеченской Республике [Текст] / А.А. Терекбаев. // Известия Чеченского государственного университета. – 2017. - № 3(7). – С. 47-52.

УДК 635.655: 635-152

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА У РАСТЕНИЙ СОИ ВО ВТОРОМ РАСЩЕПЛЯЮЩЕМСЯ ГИБРИДНОМ ПОКОЛЕНИИ

Л.В. Омелянюк, д-р с.-х. наук, доцент

А.А. Нуяндина, м.н.с., аспирант

А.М. Асанов, канд. с.-х. наук

Ю.И. Яценко, м.н.с., аспирант

Омский аграрный научный центр

Аннотация. Исследования проведены в 2021, 2022 гг. в рамках аспирантской темы на полях лаборатории селекции зернобобовых культур ФГБНУ «Омский АНЦ». В статье приведен анализ продолжительности вегетационного периода у гибридных популяций, полученных при скрещивании скороспелого образца Иркутск 15 (Иркутский НИИСХ) с более позднеспелыми сортами: Кофу (ВНИИМК, Краснодар), Максус (Канада) и Припять (Беларусь). Погодные условия были контрастными с многодневной жесткой засухой. В F₁ выявлено отрицательное сверхдоминирование продолжительности вегетационного периода; в F₂ – промежуточное наследование, но линии с одинаковым происхождением отличались друг от друга по динамике распределения растений по группам спелости. Из 340 растений F₂ выделены ценные образцы для изучения в 2023 г.: растения, созревшие за 94-105 сут., с числом семян более 99 шт.: (Иркутск 15 х Кофу) – 10 шт. (19% от объема группы спелости), (Иркутск 15 х Максус) – 5 шт. (7%), (Иркутск 15 х Припять) – 7 шт. (8%); гибридные популяции, в которых по группам спелости объединены растения, сформировавшие более 40 семян.

Ключевые слова: соя, внутривидовые гибриды, вегетационный период, расщепление.

В настоящее время применение новых энергосберегающих технологий для возделывания сои в системе биологического земледелия направлено на преодоление материально-технических проблем товаропроизводителей [1]. Соя – стратегическая культура многоцелевого использования, ее производство и потребление ежегодно возрастает [2]. Дальнейший рост рентабельности отечественного соевого производства связан с интенсификацией селекции сортов, совмещающих в генотипе свойство скороспелости и высокого потенциала зерновой продуктивности [3]. Вывод А.А. Жученко о том, что «...степень приспособленности видов и сортов растений к местным условиям выступает в качестве основополагающего фактора», актуален и в наше время [4]. При продвижении сои в северные регионы самым важным направлением селекции сои является создание скороспелых сортов. Нашими исследованиями доказано, что в условиях лесостепи Омской области (сумма температур выше 10°C за май-сентябрь около 2260°) повышенная технологичность сои обеспечивается вегетационным периодом 100 сут., хотя в отдельные

годы вызревают образцы с продолжительностью вегетации до 120 сут. [5].

Несмотря на сложный и низкоэффективный процесс гибридизации сои, создание и изучение внутривидовых гибридных популяций сои – необходимый и очень важный этап селекционного процесса, поэтому в лаборатории селекции зернобобовых культур Омского АНЦ ежегодно в естественных погодных условиях создаются новые внутривидовые гибриды сои. Используются простые скрещивания и последующий многократный отбор.

В 2021 г. было выращено 27 растений F_1 по 12 гибридным комбинациям. В 2022 г. проведено их изучение вместе с исходными формами. В этой публикации приведен анализ 340 растений F_2 – потомков 12-ти отдельных растений F_1 , из 3-х гибридных популяций, полученных при скрещивании скороспелой линии №15, полученной из Иркутского НИИСХ в 2017 г. (условное название Иркутск 15), с более позднеспелыми сортами: Кофу (Краснодар, РФ), Максус (Канада) и Припять (Беларусь). Всего проанализировано 340 растений. Посев вручную 13 и 23 мая, соответственно в 2021 и 2022 гг. Площадь питания растений 60×5 см, количество семян в рядке – 40 шт., ширина междурядий 60 см, предшественник – озимые зерновые. Уборка растений вручную в соответствии с динамикой их созревания: в 2021 г. – 18 и 26 августа; 01, 07, 13 сентября; в 2022 г. – 02, 08, 19 сентября; 03 октября после повреждения сои заморозками.

В 2022 г. период май – сентябрь, как и в 2021 г., характеризовался очень контрастными погодными условиями с многодневной жесткой засухой и редкими, но сильными дождями грозового характера: средняя температура воздуха 16,1°C (+0,5°C к норме), сумма осадков 255,6 мм (107,8% от нормы), ГТК 0,95. Май был рекордно теплым и сухим, сумма осадков 10,9 мм (35,2% от среднеемноголетнего значения) при среднесуточной температуре воздуха 15,2°C (на 2,3°C выше нормы) – ГТК 0,25. Июнь был прохладным и более влажным: 17,3°C (на 0,7°C ниже нормы) и 52,7 мм (95,8%) – ГТК 1,05. Но температуры были очень контрастными и значительно отличались от среднеемноголетних: 1-я и 3-я декады были холодными: максимальное понижение температуры воздуха зафиксировано 3, 4, 5, 29 и 30 июня – 8 – 12°C (на 4-8°C ниже нормы); самым теплым был период с 17 по 25 июня – от 21 до 24°C при дневном повышении до 30°C (+2,2–4,6°C к норме). В июле: температура воздуха 19,9°C (на 0,5°C выше нормы); сумма осадков 116,1 мм (176,6% от нормы) – ГТК 1,89. Прохладная погода со скудными дождями стояла почти всю 1-ой декаду, 8 июля она сменилась на очень жаркую и сухую почти до конца месяца, поэтому 90 мм осадков, выпавших за 28 и 29 июля, для сои были спасительными для продолжения вегетации. Август был относительно прохладным с неравномерным поступлением атмосферной влаги: температура воздуха 16,8°C (на 0,2°C ниже нормы), сумма осадков 39,3 мм (131,0% от нормы), ГТК 0,70. Сентябрь: температура воздуха 11,2°C (на 0,6°C выше нормы); сумма осадков 34,8 мм (119,7% от нормы), ГТК 0,33. Сравнительно комфортной для сои была теплая 1-я декада – ГТК 0,68. Теплым и сухим был период с 18 по 25 сентября – 11,2 – 19,5°C (+1,2–+10,1°C к норме). Вегетация позднеспелых растений в 3-ей декаде проходила при низких температурах, не превышающих 7°C, и количестве осадков 29,5 мм (325,5%).

Полевая всхожесть в 2022 г. изменялась от максимальной 90,0% у сортов Иркутск 15 и Кофу, до минимальной 70% – у сорта Максус и Л 2 (Иркутск 15 х Припять). По классификации ВИР, продолжительность периода всходы-созревание в опыте варьировала от очень короткой до средней [6]. Исходя из даты полных всходов (5 июня) растения были распределены на шесть групп спелости по их фактическому созреванию (табл. 1). Материнский образец Иркутск 15 вызрел к 02 сентября за 88 сут. Самым позднеспелым из отцовских сортов был Кофу (131 сут.) – лишь 44% растений сформировали выполненные семена, 20 шт. были убраны 03 октября в фазе начала созревания. Только белорусский сорт Припять вошел в 3-ю группу с оптимальным вегетационным периодом 105 сут. и показал стабильность по скорости созревания – в 2021 г. 108 сут., чего нельзя сказать о его гибридах (рис. 1).

Растения F_1 , полученные при скрещивании сортов Иркутск 15 и Припять вызрели в 2021 г. за 88 сут. (-14 сут. к материнскому сорту), а в 2022 г. в F_2 – за 101 сут. (по средней

взвешенной показателей всех растений) (+13 сут.). Самой позднеспелой оказалась популяция F₂ (Иркутск 15 х Кофу) – 112 сут. (+23 сут. к материнскому сорту и -20 сут. к отцовскому сорту). У гибридов F₁ (2021 г.) выявлено отрицательное сверхдоминирование вегетационного периода, в среднем по расщепляющимся гибридам F₂ (2022 г.) – промежуточное наследование анализируемого показателя. Но отдельно взятые линии с одинаковым происхождением отличались друг от друга как по среднему значению, так и по динамике распределения растений по группам спелости (табл. 1, рис. 2). По популяциям F₂ количество растений с оптимальной продолжительностью вегетационного периода составило: (Иркутск 15 х Кофу) – 52 шт. (44% от убранных), Иркутск 15 х Максус – 72 шт. (77%), Иркутск 15 х Припять – 88 шт. (53%).

Таблица 1

Количество растений у отцовских сортов и гибридов F₂ в соответствии с динамикой их созревания (штук), полевая всхожесть (%) и вегетационный период (суток)

№ группы спелости – суток	Отцовский сорт	Номер популяции F ₂ , гибридная комбинация					
	Кофу	Л 1	Л 2	Л 3	Л 4	Л 5	
		Иркутск 15 x Кофу					
1 - 88	–	–	–	6	2	–	
2 - 94		5	6 / 1	2	–		
3 - 105		12 / 3*	9 / 3	4	14 / 3		
4 - 119		4	9	6	7		
5 - 125	16	8	5	12 / 1	5 / 1		
6 - не вызрело	20	3	–				
Сумма изученных растений	36	32	29	30	28		
Полевая всхожесть, %	90,0	80,0	72,5	75,0	70,0		
Вегетационный период, сут.**	131	112,8	110,5	111,7	110,9		
–	Максус	Иркутск 15 x Максус					
1 - 88	–	–			–		
2 - 94		14	10 / 2	7			
3 - 105		12 / 1	12 / 2	17			
4 - 119	28	5	4	8			
5 - 125	–	–	3	–			
6 - не вызрело			1				
Сумма изученных растений	28	31	30	32			
Полевая всхожесть, %	70,0	77,5	75,0	80,0			
Вегетационный период, сут.**	119	102,3	106,2	106,1			
–	Припять	Иркутск 15 x Припять					
1 - 88	–	13	7	9	9	13	
2 - 94		5	4	2 / 1	8	5 / 1	
3 - 105	33	11	12 / 1	14 / 1	15 / 3	12	
4 - 119	–	5	–	6	1	4	
5 - 125		–	4	2	–	3	
6 - не вызрело			1	–			
Сумма изученных растений	33	34	28	33	33	37	
Полевая всхожесть, %	82,5	85,0	70,0	82,5	82,5	92,5	
Вегетационный период, сут.**	105	98,9	103,1	103,5	98,1	100,7	

* - в знаменателе указано количество растений, трансгрессивных по числу семян с растения, отобранных для дальнейшего индивидуального изучения; ** - средневзвешенный показатель

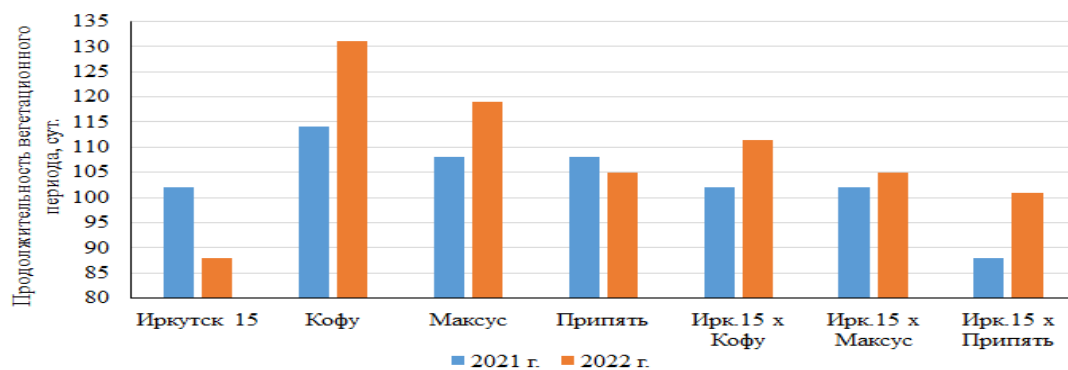
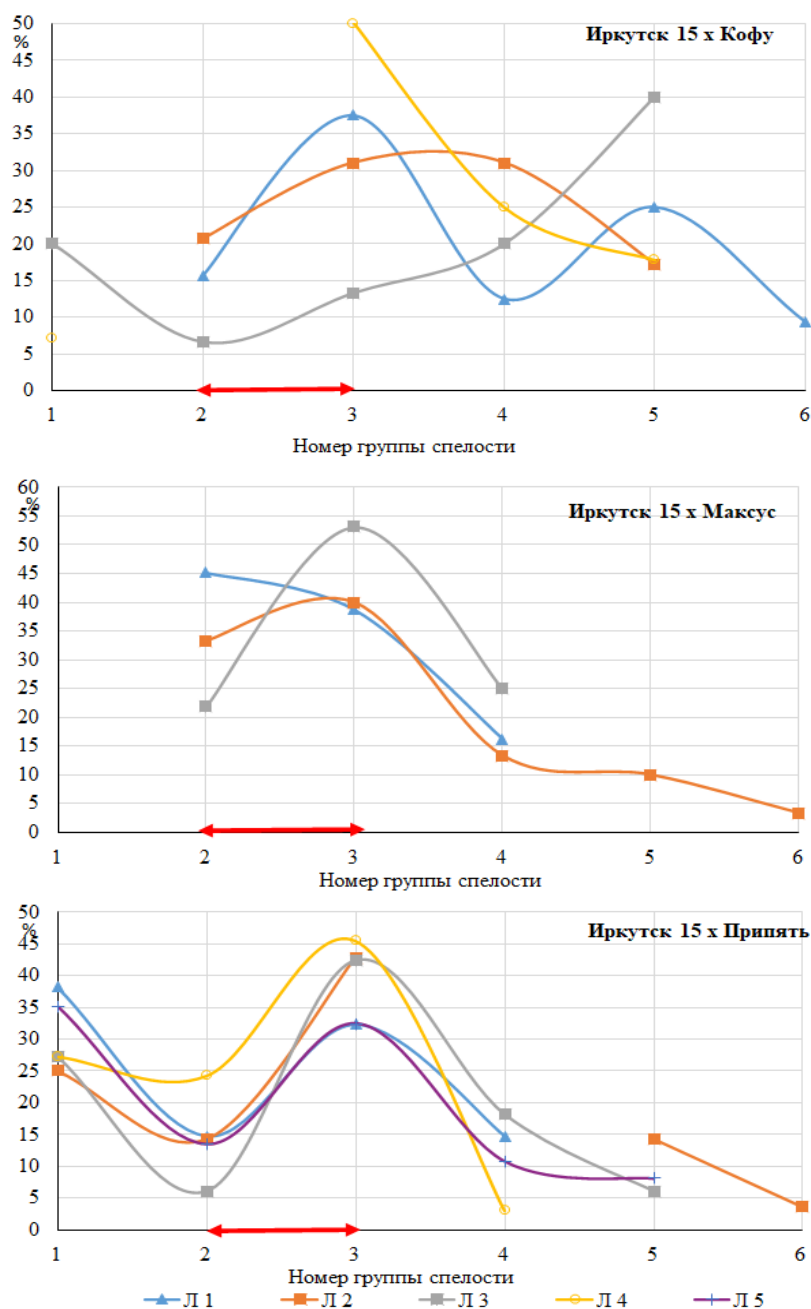


Рисунок 1 – Продолжительность вегетационного периода у родительских сортов, у гибридов F_1 (2021 г.) и F_2 (средневзвешенный показатель, 2022 г.), суток



№ группы: 1 – 88 сут., 2 – 94 сут., 3 – 105 сут., 4 – 119 сут., 5 – 125 сут., 6 – не вызрел.

Красной линией со стрелками показаны группы с оптимальным периодом вегетации.

Рисунок 2 – Распределение растений в линиях гибридов F_2 по продолжительности вегетационного периода, % от убранных растений в линии

С учетом результатов анализа структуры урожая 340 растений F_2 по каждой группе спелости были созданы гибридные популяции для размножения в 2023 г., в которых объединены растения, сформировавшие не менее 40 семян. Лучшие трансгрессивные растения из 2 и 3 групп спелости, с числом семян более 99 шт. (значение рассчитано по формуле: средний показатель материнского сорта Иркутск 15 + 2σ = 61,7 + 37,3 = 99,0 шт.), будут изучаться индивидуально. Их количество по линиям указано в таблице 1: (Иркутск 15 x Кофу) – 10 шт. (19,2% от объема 2-3 групп спелости), (Иркутск 15 x Максус) – 5 шт. (6,9%), (Иркутск 15 x Припять) – 7 шт. (8,0%).

Таким образом, исследования выявили в F_1 отрицательное сверхдоминирование продолжительности вегетационного периода; в F_2 – промежуточное наследование, но линии с одинаковым происхождением отличались друг от друга по динамике распределения растений по группам спелости. Тщательный индивидуальный анализ хозяйственно-ценных признаков у растений сои в F_2 позволил создать гибридные популяции с учетом скороспелости и семенной продуктивности. В 2023 г. будут изучаться: индивидуально – растения с числом семян более 99 шт., созревшие за 94-105 сут.: (Иркутск 15 x Кофу) – 10 шт. (19% от объема 2-3 групп спелости), (Иркутск 15 x Максус) – 5 шт. (7%), (Иркутск 15 x Припять) – 7 шт. (8%); гибридные популяции, в которых по группам спелости объединены растения, сформировавшие более 40 семян.

Исследования проводились в рамках программы аспирантской подготовки Ю.И. Яценко по теме НИР: «Изучение и создание исходного материала сои для селекции на скороспелость и урожайность в южной лесостепи Омской области» и будут продолжены в аспирантской работе А.А. Нуяндиной по теме НИР: «Селекционный потенциал сои из коллекции мирового генофонда Всероссийского научно-исследовательского института растениеводства им. Н.И. Вавилова для южной лесостепи Западной Сибири» (руководитель Л.В. Омельянюк, д-р с.-х. наук, доцент). Эти исследования являются частью темы НИР Омского АНЦ: «Фундаментальные основы управления селекционным процессом создания новых генотипов растений с высокими хозяйственно ценными признаками продуктивности, устойчивости к био и абиострессорам. Создание новых сортов зернобобовых культур (гороха и сои), зернофуражных культур (ячмень, овес) и многолетних трав (люцерна, костреч безостый) с улучшенными показателями продуктивности и качества, повышенной устойчивостью к грибным болезням, биотическим и абиотическим факторам среды».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сюмак, А. В. Энергосберегающие технологии и средства механизации нового поколения для возделывания сои и зерновых культур в системе биологического земледелия / А. В. Сюмак // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2016. - № 2. – (31). – С. 63-68. – EDN: VPEBAN
2. Гуреева, Е. В. Скрининг коллекционных образцов сои по скороспелости и продуктивности в условиях Рязанской области / Е. В. Гуреева // Вестник АПК Верхневолжья. – 2019. – № 3 (47). – С. 13-16. – DOI 10.35694/YARCX.2019.47.3.003. – EDN: OZUETK.
3. Селекция сортов сои на скороспелость и высокий биологический потенциал продуктивности в условиях орошения // В. В. Толоконников, С. С. Мухаметханова, Г. П. Канцлер [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2022. – № 1 (65). – С. 78-86. – DOI 10.32786/2071-9485-2022-01-07. – EDN: CVJCRO.
4. Жученко, А. А. Ресурсный потенциал производства зерна в России (теория и практика). – М.: ООО «Издательство Агрорус», 2004. – 1110 с. – EDN: OUFHLU.
5. Омельянюк, Л. В. Селекция гороха и сои для условий Западной Сибири: автореферат дис. ... д. с.-х. н.: 06.01.05 – Тюмень. – 2015. – 32 с.
6. Соя: Исходный материал для селекции в южных регионах Российской Федерации // И. В. Сеферова, И. Н. Перчук, Т. А. Шолузова [и др.] (ФИЦ ВИГРР им. Н.И. Вавилова) – Санкт-Петербург: ВИР, 2020. – 32 с. – (Каталог мировой коллекции ВИР; вып. 911). – DOI: 10.30901/978-5-907145-17-7. – EDN: LLYFZE.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОВОЩЕВОДСТВА В НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

А.В. Пастухова, ассистент преподавателя
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5383-5015>

А.Ф. Петров, канд. с.-х. наук, доцент
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4521-9087>

Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Одним из условий обеспечения продовольственной безопасности является стабильное развитие отрасли сельского хозяйства, которая так же является основной составной частью ВВП страны. Но не смотря на общую положительную динамику развития сельского хозяйства, одна из отраслей – «овощеводство» всё ещё требует к себе дополнительного внимания и финансирования. В работе будут рассмотрены тенденции развития регионального сельского хозяйства по отрасли овощеводства открытого грунта, а так же основная проблематика интенсивного развития отрасли в Новосибирской области.

Ключевые слова: овощеводство открытого грунта, овощи, продовольственная безопасность, политика импортозамещение.

Введение. Продукция овощеводства – это важнейший продукт питания, богатый обширным набором витаминов и макро- и микроэлементов необходимых для полноценной жизни и деятельности человека. По рекомендациям Всемирной организации здравоохранения – суточное потребление должно составлять 400 г свежих или переработанных овощей. Для жителей России и особенно важно, жителей в зоне резко-континентального климата, рекомендуемые объёмы потребления овощей, с учётом потребления в свежем виде и продуктах переработки (консервирование, приготовление блюд и т.д.) в соответствии с приказом Министерства здравоохранения РФ, для овощей и бахчевых – 140 кг/год на одного человека [1]. По данным НИИ питания РАН, овощи могут на 15–25% удовлетворять потребность человека в белках, на 60–80 – в углеводах, на 70–90% – в витаминах и минеральных солях [2]. При расчёте «продуктовой корзины», также определён необходимый набор овощей, так же называемый «борщевым набором» в который входят: картофель, капуста, лук репчатый, свёкла, морковь. Но это далеко не весь перечень овощной продукции, поставляемый производителями для реализации в торговые сети и другие рынки сбыта. Основными выращиваемыми овощными культурами как крупными хозяйствами (ООО «ОПХ «Дары Ордынска», ЗАО Племзавод «Ирмень», Агрокомплекс «Сады Гиганта», ЗАО «Приобское» и др.) так и на личных подсобных хозяйствах в открытом грунте Новосибирской области являются: капуста разных сроков созревания, огурцы, кабачки, тыква, томаты, лук репчатый, морковь, столовая свёкла, чеснок, зеленные культуры, тыква – перечень культур достаточно ограничен и является сезонной продукцией, но ряд культур имеют хорошие показатели сохранности в период длительного хранения (до шести и более месяцев).

Цель работы: рассмотреть современное состояние «овощеводства открытого грунта» в Новосибирской области.

Методы исследования. При исследовании тематического материала и написании работы были использованы общенаучные методы исследования, такие как анализ и синтез.

Результаты и обсуждение. Наблюдаемая в последние годы общая положительная тенденция по сокращению поставок импортной овощной продукции, является результатом стратегической «программы импортозамещения», разработанной органами власти разного уровня, имеют свои черты позволяющие достигнуть высоких результатов. Так, Волкодавова Е.В. и Жабин А.П. определяют ряд положительных результатов:

- уменьшение удельного веса импортных операций стратегически важных товаров;

- сокращение стоимости импортозамещающей продукции при условии организации собственного производства путём распределения национальных ресурсов;
- повышение экспорта за счёт представленных импортозамещающих товаров при поддержании требуемого уровня качества в международном сообществе;
- возникновение новых рабочих мест;
- возможность появления инновационного обновления производственных процессов при рациональной локализации продуктов;
- усовершенствование внутринациональной кооперации и специализации;
- не допущение разрушения технологической цепочки по созданию добавленной стоимости;
- улучшение условий финансово-экономической деятельности контрагентов на рынке;
- обеспечение устойчивости в развитии кластеров, организаций и предпринимательства в целом;
- укрепление политической независимости и экономической безопасности [3].

Так же положительное влияние имеют предлагаемые, Министерством сельского хозяйства РФ, меры государственной поддержки агропромышленного комплекса, стимулируют аграриев к более интенсивному развитию отрасли. Предлагаются такие меры как: льготный тариф на перевозку железнодорожным транспортом сельскохозяйственной продукции, а также продукции для организации сельскохозяйственного производства; льготное кредитование, компенсирующая и стимулирующая субсидии; возмещение сельхозтоваропроизводителям части расходов на мелиоративные мероприятия; компенсация части затрат на создание и (или) модернизацию объектов по переработке сельскохозяйственной продукции; компенсация части затрат на приобретение семян и т.д. По состоянию на 18 апреля 2023 года предусмотрен объём субсидий для Новосибирской области:

- на развитие растениеводства – 128456,85 тыс. руб.
- на переработку продукции растениеводства и животноводства – 43006,85 тыс. руб.

[4].

Согласно отчёту, Министерство сельского хозяйства Новосибирской области за 2022 год, результаты государственной поддержки, а также освободившимся нишам от ухода ряда поставщиков импортной продукции, позволили повысить валовый сбор овощей защищённого грунта на 109,3% к плану. Но ситуация в отрасли овощеводства открытого грунта всё ещё требует внимания. Так, выращиванием овощей открытого грунта в 2022 году занимались 11 сельхозпредприятий и 9 индивидуальных предпринимателей на площади 712 гектаров. Валовой сбор овощей открытого грунта в сельскохозяйственных организациях и КФХ составил 25 тыс. тонн, а в хозяйствах всех категорий, включая ЛПХ, – 105 тыс. тонн. Как отметил министр сельского хозяйства Е. Лещенко: «Для Новосибирской области овощеводство открытого грунта – крайне важное направление, потому что картофель и овощи «борщевого набора»: морковь, свёкла, капуста – это почти единственные виды сельхозпродукции, по которым наша область пока не достигла самообеспеченности. Более половины от потребности приходится ввозить из других регионов страны и ближнего зарубежья». Для дополнительного и более активного развития этой отрасли в регионе будут разработаны дополнительные механизмы поддержки овощеводов. Так, важнейшей задачей министр назвал строительство овощехранилищ – это поможет региону сохранять круглогодично как можно больший объём овощей собственного производства, и снизит влияние сезонности на уровень цен на овощи и картофель [5].

Выводы. За последние годы интенсивно ведётся освоение и разработка залежных земель, так в 2022 году проведена государственная кадастровая оценка земельных участков категории земель сельхозназначения, с общей площадью земельных участков, по которым местонахождение границ установлено в соответствии с требованиями земельного законодательства, за два года увеличилась в 2,2 раза (с 2 781,95 тыс. га до 6 120,19 тыс. га) [6]. Но получение высоких результатов (урожаев) не должно быть единственной целью

сельхозпроизводителей. Для рационального использования сельскохозяйственных земель и эффективного развития сельскохозяйственного производства Новосибирской области с целью получения продукции экологически безопасной по химическим составу с хорошими органолептическими показателями потребуются:

- квалифицированные кадры (агрономы, селекционеры, специалисты по мелиорации и рекультивации сельскохозяйственных земель и т.д.);
- комплексное консультирование (обучение) сельхозпроизводителей;
- правильно выстроенные овощные севообороты, адаптированные технологии выращивания, рациональные системы защиты сельскохозяйственных растений;
- применение инновационных разработок (например: «точное земледелие») и технологий;
- строительство магистралей для водоснабжения (выращивание на орошении / капельный полив);
- применение и (или) обновление машинно-тракторного парка;
- организация и развитие селекционных и семеноводческих хозяйств;
- расширение ассортимента овощной продукции;
- строительство современных овощехранилищ;
- строительство предприятий переработки / консервирования овощной продукции;
- организация логистики (строительство дорожной инфраструктуры) и т.д.

При выполнении всех необходимых условий «сельское хозяйство Новосибирской области», как вид экономической деятельности будет иметь более высокие возможности и перспективы развития.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ Минздрава России от 19.08.2016 №614. Рекомендации по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания. Текст непосредственный: <https://rulaws.ru/acts/Prikaz-Minzdrava-Rossii-ot-19.08.2016-N-614/>.
2. Королькова А.П., Кузнецова Н.А., Иванова М.И., Шатилов М.В., Ирков И.И., Ильина А.В., Кузьмин В.Н., Маринченко Т.Е. Экономические аспекты развития овощеводства России: науч. изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2021. – 204 с.
3. Волкодавова Е.В., Жабин А.П. Формирование политики импортозамещения в промышленности Российской Федерации // Научный журнал на тему: Экономика и бизнес, Социологические науки, Право. 2016. – С. 151–156.
4. Меры государственной поддержки агропромышленного комплекса. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. Текст электронный: <https://mcx.gov.ru/activity/state-support/measures/>.
5. Самообеспеченность региона тепличными овощами по итогам 2022 года превысила 134 процента. Министерство сельского хозяйства Новосибирской области. 24.01.2023. Текст электронный: <https://mcx.nso.ru/news/5415>.
6. КСП НСО провела анализ использования земель сельскохозяйственного назначения, находящихся в собственности Новосибирской области, а также государственная собственность на которые не разграничена. Контрольно-счетная палата Новосибирской области. 23.01.2023. Текст электронный: <https://ksp.nso.ru/news/1294>.

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ МНОГОЛЕТНИХ И
ОДНОЛЕТНИХ КОРМОВЫХ ТРАВ В ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

В.А. Петрук, д-р с.-х. наук, профессор

М.А. Григорьев, аспирант

Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Успешная реализация программы развития животноводства не может быть решена без создания устойчивой кормовой базы, составной частью которой должны стать пастбищные угодья. Поскольку корма производимые на сенокосах и пастбищах, имеют самую низкую себестоимость, то увеличение их доли в рационах животных будет способствовать снижению затрат на единицу животноводческой продукции. Следовательно, рациональное использование естественных кормовых угодий, повышение их продуктивности - надёжный путь повышения рентабельности сельскохозяйственного производства. Кормопроизводство является основой сельскохозяйственного производства. Эта сфера находится в центре ведущих проблем: обеспечение животноводства кормами, белком, энергией, воспроизводство плодородия почвы. Следует учесть, что половина площадей под кормовыми культурами в Сибири занята однолетними и многолетними кормовыми травами. Следовательно, травы составляют основу кормопроизводства в Сибири. Стратегическим направлением в создании бездефицитной по белку кормовой базы Сибири является насыщение севооборотов бобовыми травами, прежде всего люцерной, клевером, донником, их смесями со злаковыми культурами. В последние годы в Сибири имеет место тенденция круглогодичного стойлового содержания крупного рогатого скота. По этой причине основную долю кормов в летний период обеспечивают сеяные зернобобовые культуры. Поэтому сравнение по продуктивности, экономической эффективности возделывания многолетних и однолетних кормовых трав является актуальной задачей.

Ключевые слова: кормовые культуры, многолетние, однолетние кормовые травы, эффективность возделывания трав.

К настоящему времени огромные площади естественных сенокосов и пастбищ Сибири (более 32 млн.га) не обеспечивают даже третьей части необходимого количества кормов прежде всего для крупного рогатого скота [1]. Резкое сокращение площадей под силосными культурами в постперестроечный период образовало своеобразный вакуум в кормопроизводстве Сибири. Наиболее целесообразно было его заполнить однолетними зернобобовыми культурами. Это проще и эффективнее чем возделывание кукурузы. Следует учитывать, что около 75 % площади сельскохозяйственных угодий в России используется для производства кормов. Животным скармливается значительная часть полученного зерна. В то же время большая доля ресурсосберегающих кормов (сенокосных и пастбищных) используется недостаточно. Мировой опыт показывает, что рост продукции животноводства, особенно говяжьего мяса, возможен за счёт лучшего использования лугов, пастбищ, а также сеяных однолетних и многолетних кормовых трав [2]. Поэтому повышение продуктивности сеяных однолетних и многолетних трав, естественных кормовых угодий имеет большое значение для кормопроизводства в целом. В последние годы всё больше хозяйств Сибири переходит на круглогодичное стойловое содержание крупного рогатого скота. Широкое использование однолетних бобово-злаковых смесей наряду с многолетними травами в летний период способствует росту молочной продуктивности скота. Рост продуктивности животных оправдывает повышенные затраты при возделывании однолетних трав в пашне. Образовавшийся «вакуум» в сырьевом конвейере по причине снижения доли силосных культур вполне можно ликвидировать расширением посевов однолетних трав, зернобобовых культур. Важнейшим резервом интенсификации возделывания однолетних трав является совершенствование технологии

их возделывания, насыщение их бобовыми компонентами – горохом, пелюшкой, викой, бобами. Возделывание этих культур много проще и эффективнее возделывания кукурузы. Увеличение площади занимаемой однолетними и многолетними травами до 80 – 85 % от общей площади под кормовыми культурами уже само по себе снижает затраты в кормопроизводстве, что прямо отвечает потребностям рынка. При этом основной моделью посевов кормовых культур: однолетних и многолетних трав и других кормовых культур должны стать бобово-злаковые смеси. Такие посевы обеспечивают полноценность и дешевизну кормов, стабильные урожаи в годы с разными погодными условиями, что будет способствовать росту рентабельности производства [3 - 5].

При создавшемся положении в кормопроизводстве интересно сравнить эффективность возделывания однолетних и многолетних кормовых трав возделываемых на пахотных землях лесостепной зоны Западной Сибири. С этой целью нами был заложен опыт по сравнительному изучению продуктивности и затрат однолетних и многолетних кормовых трав. Опыт заложен в ООО «Семена Приобья» Новосибирского района Новосибирской области. Почвы – выщелоченный чернозём. Многолетние травы сеяли в 2021 г., однолетние – в 2022 г. Затраты года закладки многолетних трав делили на две равные доли и учитывали на первом и втором году жизни многолетних трав. Затраты второго года жизни трав где учитывали только уборку урожая и его транспортировку были конечно значительно ниже затрат года закладки опыта. На основании анализа продуктивности сеяных однолетних кормовых трав можно заключить, что из всех изучаемых культур наиболее продуктивной была травосмесь овёс + вика – 2,9 т/га кормовых единиц (табл.1).

Таблица 1

Экономическая эффективность возделывания однолетних и многолетних кормовых трав
(зелёная масса)

№ п/п	Культура	Продуктивность, т. ед./га	Стоимость продукции, тыс. руб	Затраты, тыс.руб/га	Рентабельность, %
1.	Овёс	2,2	24,2	7,6	218
2.	Вика	2,4	26,4	8,9	196
3.	Овёс + вика	2,9	31,9	8,2	289
4.	Люцерна	2,0	22,0	3,4	547
5.	Кострец	1,3	14,3	4,5	210
6.	Люцерна + кострец	1,6	17,6	4,8	266

Из многолетних трав наибольшую продуктивность показала люцерна в одновидовом посеве – 2,0 т. кормовых единиц. В то же время затраты при возделывании люцерны были самыми низкими из всех изучаемых культур – 3,4 тыс.р./га. Отсюда самая высокая рентабельность – 547 %. Затраты у всех однолетних трав выше - от 7,6 тыс.р./га у овса до 8,9 тыс.р./га у вики. По причине более высоких затрат рентабельность у однолетних трав ниже чем у люцерны и составляет от 196 до 289 %. Примерно такая же рентабельность у костреца и люцерно-кострецовой смеси. Следует учитывать что с каждым годом затраты на возделывание многолетних трав будут снижаться, так как затраты будут учитываться только на уборку и транспортировку зелёной массы после укоса трав. У однолетних же культур затраты будут только нарастать учитывая инфляцию.

В заключение можно подчеркнуть, что рентабельность многолетних трав всегда будет ниже по сравнению с однолетними зернобобовыми культурами. Однако при круглогодичном стойловом содержании зернобобовые культуры в летний период составят основу кормового конвейера, так как обладают более высокой продуктивностью по сравнению с многолетними травами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бенц В.А. Поливидовые посевы в кормопроизводстве: теория и практика/ В.А.Бенц /РАСХН. Сиб. отд-ние, СибНИИ кормов- Новосибирск, 1996. – 228 с.
2. Жученко А.А. Вызовы XXI столетия мировой и отечественной продовольственной безопасности / А.А. Жученко//Экономика сельского хозяйства и продовольственная политика. – 2010. - 6. – С. 6 – 9.
3. Полищук А.А., Бейч А.В. Поливидовые посевы кормовых культур в рамках программы биологизации земледелия. //Кормопроизводство. – 2004. - № 11. – С. 10 – 12.
4. Кашеваров Н.И., Сапрыкин В.С. Поливидовые посевы кормовых культур как фактор повышения их продуктивности и сбалансированности кормов / Н.И. Кашеваров, В.С. Сапрыкин /РАСХН. Сиб. отд-ние СибНИИ кормов, - Новосибирск, 2012. – 76 с.
5. Петрук, В.А. Состояние и задачи кормопроизводства в Западной Сибири/ В.А. Петрук//АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА. Сб.трудов научно-практич. конференции преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов Новосибирского государственного аграрного университета (г.Новосибирск, 20 октября 2021г.),Выпуск.6 /Новосиб.гос.аграр.ун-т. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2021 – С. 179 – 182.

УДК 632.937.14:633.353

ВЛИЯНИЕ ЭНДОФИТНЫХ ГРИБОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ КОРМОВЫХ БОБОВ (*VICIA FABA L.*)

Т.А. Садохина, канд. с.-х наук

Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН

А.Н. Садохин, студент

Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Представлены результаты изучения влияния эндофитных грибов *Metarhizium robertsii* и *Beauveria bassiana* на рост и развитие кормовых бобов сорта Сибирские. Эндофиты — чрезвычайно распространенные разнообразные микроорганизмы, которые живут в здоровых тканях хозяина, не вызывая видимых симптомов болезней растений. Исследования проведены в 2019–2020 гг. Предпосевная обработка семян кормовых бобов (*Vicia faba L.*) энтомопатогенными грибами *M. robertsii* и *B. bassiana* с последующим выращиванием в полевых условиях способствовала ускорению ростовых процессов, формированию большей биологической массы и увеличению урожайности. Использование на кормовых бобах *M. robertsii* достоверно увеличивало урожайность зерна на 2,0–4,2 ц/га, высоту растений на 6–16 см, а так же облиственность и массу 1000 зерен. Полученные результаты свидетельствуют о том, что обработка семян бобов энтомопатогенными грибами *M. robertsii* и *B. bassiana* перед посевом позволяет повысить урожайность культуры и стимулировать ростовые процессы.

Ключевые слова: эндофит, урожайность, устойчивость, стимуляция роста, *Metarhizium robertsii*, *Beauveria bassiana*

В отличие от микроорганизмов, населяющих поверхность корневой системы и надземных вегетативных органов растений представители симбионтных сообществ эндофитные микроорганизмы способны вступать с растением хозяином в более тесные взаимоотношения, в некоторых случаях сильно влияя на его фенотип в целом, а также на такие процессы, как регуляция роста и развития, фитоиммунитет и приспособление к меняющимся условиям существования, не формируя при этом никаких специфических структур [1, 2].

Эндофитные грибы *Metarhizium robertsii* и *Beauveria bassiana* стимулируют

вегетативное развитие и размножение растения, а также повышает устойчивость хозяина к средовым стрессам и оказывает угнетающее действие на фитопатогены [3, 4].

Бобовые культуры, к которым относятся кормовые бобы (*Vicia faba* L.) – одна из важнейших культур данного семейства, в настоящее время традиционно используется в качестве пищи в ряде стран, например в Индии, Филиппинах, Нигерии, Гане, Бразилии и Малави [5]. На урожайность кормовых бобов влияет ряд внешних факторов, способных в значительной степени снизить этот показатель. Один из способов нивелирования неблагоприятного воздействия окружающей среды – интегрирование полезной микробиоты, способной влиять на рост и развитие растений, повышать эффективность использования питательных веществ и формировать устойчивость к абиотическим стрессам и к болезням.

Необходимо отметить, что большинство исследований взаимодействия между эндофитными энтомопатогенными грибами, растениями и фитопатогенами проводились в лабораторных условиях. Однако результаты, полученные в лабораторных условиях не всегда согласуются с результатами, полученными в полевых экспериментах из-за влияния большого количества факторов окружающей среды [6, 7]. Исследований влияния энтомопатогенных грибов на рост и развитие кормовых бобов в полевых условиях не проводилось.

Цель исследований - определить влияние эндофитных грибов *Metarhizium robertsii* и *Beauveria bassiana* на ростовые процессы и урожайность кормовых бобов сорта Сибирские.

Материалы и методы

Исследования проводились в 2019–2020 гг. на полевом стационаре СибНИИ кормов СФНЦА РАН, расположенном в северной лесостепи Приобья Новосибирской области, Россия. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный, среднемощный, среднесуглинистый с содержанием гумуса в слое 0–20 см около 6%. Относительно хорошо почва обеспечена подвижными формами фосфора и обменного калия. Реакция почвенного раствора близка к нейтральной.

По климатическим ресурсам – это умеренно теплый, недостаточно увлажненный агроклиматический район. Среднегодовое количество осадков составляет 350–450 мм, из них 254 мм выпадает в теплый период года (апрель – сентябрь). За июнь – август выпадает 113–130 мм. Гидротермический коэффициент по Селянинову в период с температурой воздуха выше 10°С составляет 1,0–1,2. Самый холодный месяц – январь, со среднесуточной температурой – 19,4°С, самый жаркий – июль 18,4°С.

Обработки и посев. Полевой эксперимент включал три варианта. Конидии грибов *B. bassiana* и *M. robertsii* суспендировали в растворе вода-Твин 20 (0,04%) при концентрации 5×10^7 конидий/мл. Зерно кормовых бобов обрабатывали суспензией и давали высохнуть непосредственно перед посевом. Контрольный вариант обрабатывали 0,04% Твин. Внесенный объем суспензии составлял 2,5 л на 20 кг зерна кормовых бобов. Использовали штаммы энтомопатогенных грибов *M. robertsii* (P-72) и *B. bassiana* (Sar-31), полученный из коллекции микроорганизмов Института систематики и экологии животных Сибирского отделения Российской академии наук. Размещали варианты последовательно в один ярус, в пятикратной повторности. Посев широкоявно, норма высева – 400 тысяч всхожих зерен на га. Фазы роста растений оценивали в течение вегетационного периода. Кроме того, были проанализированы характеристики урожая бобов, с вариантов обработки грибами. После посева на 12, 26, 41, 59, 79 и 98 сутки оценили характеристики роста и развития растений кормовых бобов. Для определения основных параметров роста растений в поле на каждой повторности случайным образом отбирали 10 растений (n=50 растений в каждом варианте). Параметры урожая оценивали после уборки.

Погодные условия в период вегетации

Вегетационный период 2019 год можно охарактеризовать (ГТК май-сентябрь – 1,2) как близкий к климатической норме для места проведения исследований, но с переменным по месяцам количеством осадков и недостатком влаги в июне (ГТК - 0,5) и августе (ГТК –

0,4). В 2019 году, начиная с третьей декады июня по третью декаду августа количество осадков составило 123 мм или 94 % от среднегодовой нормы, но не с равномерным их распределением. Развитие кормовых бобов в вегетационном периоде 2019 года проходило при дефиците осадков в фазе цветения – налив семян (III декада июня, III декада июля и весь август) при среднесуточной температуре воздуха в августе на 2,2⁰ С выше климатической нормы. По количеству осадков летний период 2020 год можно охарактеризовать (ГТК май-сентябрь – 1,29) как близкий к климатической норме для места проведения исследований, но с неравномерным распределением осадков, недостатком влаги в июне (ГТК - 0,4) и во второй декаде июля (ГТК – 0,6).

Средняя температура воздуха I декады июня составила +13,9⁰ С при норме +15,0⁰ С. Это способствовало быстрому появлению всходов и хорошему их развитию. Вторая и третья декады июня характеризовались отсутствием осадков и высокими температурами (температура воздуха на 1,1⁰ С выше среднегодового показателя). Сухая и жаркая погода в этот период негативно отразилась на накоплении биомассы и урожайности кормовых бобов. В 2020 году, начиная с первой декады июля (после сильного стресса) до третьей декады августа количество осадков составило 167 мм или 128% от среднегодовой нормы с равномерным их распределением. В первой декаде июля выпало осадков 200% от нормы (32 мм).

Результаты

В условиях Западной Сибири впервые обнаружено, что обработка семян кормовых бобов энтомопатогенным грибом *M. robertsii* стимулирует рост и увеличивает урожайность. Аналогичные тенденции наблюдались после обработки семян штаммом *B. bassiana*, но полученный эффект был слабее.

Период от всходов до образования 5–6 листьев характеризовался последовательно происходящими процессами формирования стебля, листьев, прилистников и образования клубеньков на корнях растений. Более дружные и сильные всходы обеспечивают высокую облиственность агроценоза и являются залогом последующего развития культуры.

Из данных, представленных в таблице 1 видно, что обработка семян грибными штаммами оказывала существенное влияние на ростовые процессы растений кормовых бобов (табл. 1). Влияние *M. robertsii* более выражено и четко прослеживается во все годы исследований, продолжительность вегетационного периода заметно увеличивается на 6–9 суток, по сравнению с контрольным вариантом

Таблица 1.

Длительность межфазных периодов растений кормовых бобов в зависимости от применяемых штаммов

Вариант	Продолжительность межфазного периода, сут.												Продолжительность вегетационного периода, сут.	
	всходы-5-6 листьев		5-6 листьев - ветвление		ветвление -цветение		цветение –образова ние бобов		образован ие бобов – налив семян		налив семян – созрева ние			
	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020
К.	10	12	20	14	18	15	19	18	24	20	20	19	111	98
B. b	-	11	-	15	-	15	-	18	-	20	-	20	-	99
M. r	11	13	21	16	21	17	21	19	26	21	21	18	120	104

К – контроль; B. b – *B. bassiana*; M. r – *M. robertsii*.

Эффект от использования грибов в опыте проявился уже в начальные фазы развития кормовых бобов и сохранялся в течение всего вегетационного периода.

Высота растений в зависимости от применяемых штаммов в 2020 г. изменялась от 6 до 16 см, в разные фазы их развития (см. рис. 3). В фазе 5–6 листьев получена достоверная

прибавка 15 % при обработке *M. robertsii* (Man-W, $p = 0,01219$), и *B. bassiana* (Man-W, $p = 0,01597$).

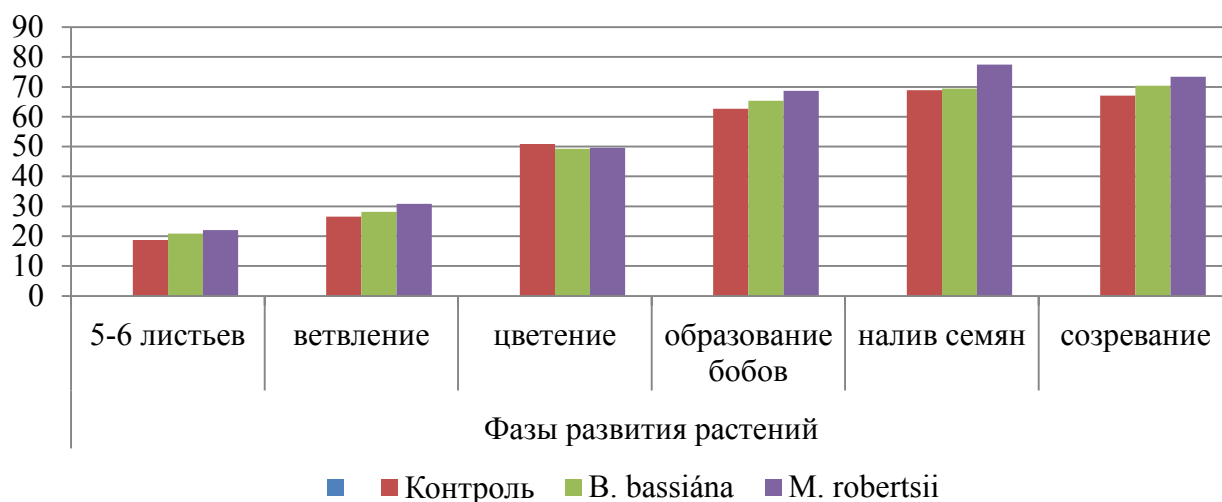


Рисунок 1. Высота растений кормовых бобов в зависимости от применяемых штаммов, см *M. robertsii* (Man-W, $p = 0,01219$), и *B. bassiana* (Man-W, $p = 0,01597$)

Обработка семян кормовых бобов грибом *M. robertsii* существенно повлияла на нарастание надземной массы растений от фазы ветвления, так как с этого момента начинается интенсивное потребление элементов питания из почвы, и есть вероятность, что грибок *M. robertsii* создавал более благоприятные условия для этого в ризосфере кормовых бобов.

Обработка семян кормовых бобов энтомопатогенным грибом *M. robertsii* способствовала более мощному развитию корневой системы с большим количеством боковых корней и появлению активных азотфиксирующих ризобияльных клубеньков. На 41-й день после посева количество активных клубеньков на корнях кормовых бобов с *M. robertsii* было в 2,4 раза больше, чем на контрольном варианте (Fisher, $p = 0,000005$). Незначительное развитие ризобияльных клубеньков в фазе бутонизации связано с жесткой засухой, проявившейся в конце июня 2020 года – ГТК 0,4, запас продуктивной влаги в слое почвы 0–20 – 10,5 мм (см. табл. 2).

Таблица 2.

Количество активных клубеньков на корнях кормовых бобов в зависимости от применяемых штаммов, шт./растение

Вариант	Фаза развития растений					
	бутонизация		цветение		образование бобов	
	2019 г.	2020 г.	2019 г.	2020 г.	2019 г.	2020 г.
Контроль	6,4	1,6	10,4	6,8	5,8	3,2
<i>B. bassiana</i>	-	2,4	-	14,0	-	5,4
<i>M. robertsii</i>	7,4	3,8	12,3	20,3	8,1	4,7

M. Robertsii (Fisher, $p = 0,000005$), *B. bassiana* (Fisher, $p = 0,000085$)

Наиболее значимое различие *M. robertsii* с контролем было отмечено в фазе цветения кормовых бобов через 59 дней после посева. После интенсивных осадков и увлажнения почвы количество клубеньков на всех вариантах опыта увеличилось в 3 раза по отношению к фазе бутонизации (Fisher, $p = 0,00003$). Существенны и различия в этот период между контролем и вариантом с *B. bassiana* (Fisher, $p = 0,000085$).

К концу вегетации кормовых бобов через 11 недель после посева, различия в количестве клубеньков сглаживались, разница составила 1,7 между контролем и *B. bassiana* (Fisher, $p = 0,000176$) и 1,4 раза между контролем и *M. robertsii* (Fisher, $p = 0,027119$). Это

связано, в первую очередь, с естественным старением симбиотического клубенька.

Проведение обработки семян конидиальной массой *M. robertsii* способствовало усилению ростовых процессов и тем самым формированию более мощных по габитусу растений кормовых бобов, что обуславливает образование большего количества репродуктивных органов и семян хорошего качества. Обработка семян грибами оказывала существенное влияние в дальнейшем и на массу 1000 зерен. Масса 1000 зерен на этих вариантах была выше контроля от 8–10% до 14,8–16,2 % (в зависимости от года исследований). И все же интегральным показателем эффективности того или иного агроприема является урожайность.

В 2020 году обработка семян конидиальной массой *M. robertsii* способствовала увеличению урожайности на 1,96 ц/га, (11%) выше контроля (тест Данна, $p = 0,00460$). Урожайность кормовых бобов в 2020 году была на 8,4–11,2 ц ниже прошлогодней, что связано с неблагоприятными метеорологическими условиями (см. табл.3). Максимальная урожайность 29,27 ц/га – в 2019 году с применением *M. robertsii*, на 4,26 ц/га выше контроля (тест Данна, $p = 0,00125$).

Таблица 3.

Урожайность кормовых бобов сорта Сибирские в зависимости от применяемых штаммов

Вариант	Урожайность, ц/га		Прибавка к контролю		Сбор, в 2019 г., ц/га		Сбор, в 2020 г., ц/га	
	2019 г.	2020 г.	2019 г.	2020 г.	белок	жир	белок	жир
Контроль	25,01	16,96	-	-	8,9	3,07	5,3	2,17
<i>B. bassiana</i>	-	15,93	-	- 1,03	-	-	4,8	2,15
<i>M. robertsii</i>	29,27	18,92	+4,26	+ 1,96	10,47	3,57	5,7	2,45

* Белок и масличность определяли ИК – анализатором FOSS, Дания
M. robertsii (тест Данна, $p = 0,00125$)

Содержание белка в зерне кормовых бобов чаще всего зависит от метеорологических условий. В условиях 2019 года не отмечено значительного влияния изучаемых штаммов на содержание белка – белковость составила 35,9–36,2%. Жир в семенах кормовых бобов содержался в небольших количествах и так же как и белковость практически на зависел от препаратов, применяемых для обработки семян. Содержание жира в зерне кормовых бобов составило 12,3–12,6%.

Заключение

Данная работа является первым исследованием влияния энтомопатогенных грибов *Metarhizium robertsii* и *Beauveria bassiana* на кормовые бобы, возделываемые в суровых условиях Сибири. В результате проведенных исследований впервые установлено, что обработка семян кормовых бобов энтомопатогенным грибом *M. robertsii* с последующим выращиванием в полевых условиях стимулировало вегетативное развитие растений, способствовало повышению урожайности, устойчивости к некоторым средовым стрессам и оказывало угнетающее действие на фитопатогены в период вегетации в условиях лесостепной зоны Западной Сибири. Аналогичные тенденции наблюдались после обработки семян штаммом *B. bassiana*, но эти эффекты были слабее. Можно предположить, что энтомопатогены влияют на кормовые бобы прямо (как антагонист) или косвенно (через активацию систем защиты растений). Таким образом, настоящая работа является первым исследованием влияния энтомопатогенных грибов на кормовые бобы, выращиваемые в условиях лесостепной зоны Западной Сибири.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Partida-Martinez L.P., Neil M. Themicrobe-freeplant: factorartifact? Front Plant Sci. 2011; 2:100. [https:// DOI: /org/10.3389/fpls.2011.00100](https://doi.org/10.3389/fpls.2011.00100).
2. Hu G., StLeger R.J. (2002) Field Studies Usinga Recombinant Mycoinsecticide (*Metarhiziumanisopliae*) Revealthat It Is Rhizosphere Competent. Appl Environ Microbiol 68:

6383-6387. DOI: org/10.1128/AEM.68.12.6383-6387.2002.

3. Behie S. W., Zelisko P. M., Bidochka M. J. Endophytic insect-parasitic fungi translocate nitrogen directly from insects to plants. *Science* 336, 1576–1577 (2012). PMID: 22723421, DOI: 10.1126/science.1222289.

4. Sun L., Qiu F., Zhang X., Dai X., Dong X., Song W. Endophytic bacterial diversity in rice (*Oryza sativa* L.) roots estimated by 16S rDNA sequence analysis. *Microb Ecol.* 2008; 55(3): 415-424. DOI:org/10.1007/s00248-007-9287-1.

5. Pugalenti M., Vadivel V., Siddhuraju P. Alternative food/feed perspectives of an underutilized legume *Mucuna pruriens* var. utilis-a review. *Plant Foods Hum Nutr.* 2005 Dec; 60(4): 201-18. DOI:10.1007/s11130-005-8620-4. PMID:16395632.

6. Tomilova O.G., Shaldyaeva E.M., Kryukova N.A., Pilipova Y.V., Schmidt N.S., Danilov V.P., Kryukov V.Y., Glupov V.V. 2020. Entomopathogenic fungi decrease *Rhizoctonia* disease in potato in field conditions. *Peer J* 8:e9895 DOI: org/10.7717/peerj.9895.

7. Hammer Ø, Harper DAT, Ryan PD. 2001. PAST: paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1):1-9.

УДК 581.522.4

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИНТРОДУКЦИИ ОРЕХА ГРЕЦКОГО В РАЗЛИЧНЫХ РАЙОНАХ ПРОИЗРАСТАНИЯ

Д.С. Старшинов, студент

Научный руководитель: Е.С. Корчиков, канд. биол. наук, доцент

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева

Аннотация. Автором были проанализированы научные работы, отражающие результаты интродукции грецкого ореха в некоторых регионах Российской Федерации, приводились собственные результаты исследований по интродукции ореха грецкого в Кинельском районе Самарской области. В результате проведённого исследования выяснилось, что ствол ореха грецкого в условиях Кинельского района Самарской области может подмерзать, а в особо холодные зимы может вымерзнуть на 60% от всей высоты надземной части. Похожие результаты были получены в результате исследований как А.В. Помогайбина по интродукции ореха грецкого в ботаническом саду Самарского университета, так и А.В. Семенютиной с коллегами в условиях Волгоградской области. Однако работы Н.А. Трушевой в предгорной зоне Северо-Западного Кавказа свидетельствуют о наибольшем проценте сохранности особей орехов при их интродукции, что делает этот регион более перспективным для выращивания ореха грецкого.

Ключевые слова: грецкий орех, интродукция, зимостойкость, Самарская область, орехоплодные культуры.

Введение. Орех грецкий достаточно большое дерево с раскидистой кроной, в густых насаждениях достигает от 30 до 35 м высоты, имеет достаточно ровный ствол, до 1-1,5 м в диаметре, предпочитает карбонатные субстраты с невысоким уровнем грунтовых вод [1,2].

Центром происхождения ореха грецкого является центральная Азия, культивируется в основном в северном полушарии между 30 и 50 градусами широты. Плоды грецкого ореха обладают достаточно высокой питательностью, а также содержат жиры, белки, углеводы, микроэлементы и витамины [3,4].

Следовательно, изучение произрастания ореха грецкого в Самарской области для последующего его районирования, с учётом его высокой питательной и декоративной ценности, делает перспективным и актуальным для его выращивания.

Целью данной работы было провести сравнительный анализ результатов интродукции ореха грецкого в некоторых регионах, с результатами интродукции ореха

грецкого, произрастающего в условиях Кинельского района Самарской области.

Материалы и методы. Проводился анализ научных работ, отражающих результаты интродукции ореха грецкого в ботаническом саду Самарского университета [5], в условиях предгорной зоны Северо-Западного Кавказа [6], а также в условиях Волгоградской области [7]. Собственные результаты исследований, проводимые с 2016 по 2022 годы по интродукции грецкого ореха в условиях Кинельского района Самарской области, были получены в результате проведения морфометрических измерений и оценки жизнеспособности побегов после зимнего периода. В работе были использованы такие методы, как наблюдение, эксперимент, сравнение, анализ полученных результатов.

Результаты исследований. Нельзя не обратить внимание, на работу А.В. Помогайбина (2006), где отмечается, что грецкий орех в ботаническом саду Самарского университета представлен достаточно разновозрастными экземплярами. Зимостойкость ореха грецкого определяется от 1 до 3 баллов, в суровые зимы может достигать 6 баллов. Также в данной работе отмечается, что специфика климатических условий г. Самары создает для орехов ряд моментов, лимитирующих нормальный рост и развитие. Это зимние оттепели и следующие за ними морозные периоды, поздние весенние и ранние осенние заморозки, засушливые и экстремально жаркие условия в летнее время [5].

Стоит обратить внимание на работу Н.А. Трушевой (2007), где было выявлено, что лимитирующим фактором распространения ореха грецкого в предгорной зоне Северо-Западного Кавказа являются низкие температуры в зимний период, которые повреждают однолетние побеги орехов. Согласно проведенному исследованию на коллекционных посадках Майкопской опытной станции Всероссийского НИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова РАСХН, пос. Тимирязево, после перезимовки 2005-2006 гг. на участке № 1 сохранилось 81,6%, на участке № 2 сохранилось 78,3%, но наибольший процент сохранностей особей на участке № 3 - 89,4% от всех выращиваемых грецких орехов [6].

Также в работе А.В. Семенютиной и др. (2009) отмечается, что в Волгоградской области из 35 образцов ореха грецкого, представленных в ГОНО «Волгоградское», после зимы 2005-2006 гг. лишь 14,33% перезимовали без повреждений. Было выявлено, что в результате действия низких температур у грецкого ореха подмерзают однолетние и многолетние побеги, а весенние заморозки приводили к гибели бутонов и раскрывшихся цветков у орехов [7].

Хочется отметить, что похожие результаты мы получили путём проведения собственных исследований, которые проходили с 2016 по 2022 год по интродукции ореха грецкого в условиях Кинельского района Самарской области. Плоды ореха грецкого были посажены нами на участке в открытый грунт 2 мая 2016 года. Плоды орехов для посадки мы брали с плодоносящих деревьев, произрастающих в городе Самара.

В результате проведения исследований мы выяснили, что в первые несколько зим, с 2017 по 2018 годы, подмерзание побегов саженцев грецких орехов не наблюдалось. Хочется отметить, что зимостойкость в это период у саженцев орехов наблюдалась, примерно, на уровне 1 балла. Тем не менее каждой весной в этот же период (2017 и 2018 годы), систематически наблюдалось повреждение большинства проснувшихся почек на саженцах ореха грецкого из-за возвратных весенних заморозков.

С 2019 года наблюдалось систематическое подмерзание верхней части стволов саженцев орехов. Причём самые сильные случаи подмерзания наблюдаются в последние два года, с 2021 по 2022 год, где ствол отмирал на 50-60% от всей высоты надземной части, в этот период зимостойкость была на уровне 3 баллов. Возможно, это связано с особо неблагоприятными климатическими условиями зимы 2021 и 2022 годов для изучаемой нами культуры.

С учётом вышесказанного можно сформулировать некоторые рекомендации по успешному выращиванию ореха грецкого в условиях Самарской области. Так, для посадки рекомендуется выбрать место с положительными элементами рельефа, где меньше вероятность появления заморозков и использовать несколько загущенные посевы для снижения воздействия ветра и увеличения общей фитомассы, которая, что, как известно,

также снижает вероятность появления заморозков.

Выводы. В результате проведённого исследования можно сделать вывод о том, что ствол ореха грецкого в условиях Кинельского района Самарской области может подмерзнуть, а в особо холодные зимы может вымерзнуть на 60% от всей высоты надземной части, при этом зимостойкость может достигать 3 баллов.

Причём похожие результаты были получены в результате исследований как А.В. Помогайбина по интродукции ореха грецкого в ботаническом саду Самарского университета, так и А.В. Семенютиной с коллегами в условиях Волгоградской области. Однако работы Н.А. Трушевой в предгорной зоне Северо-Западного Кавказа свидетельствуют о наибольшем проценте сохранности особей орехов при их интродукции, что делает этот регион более перспективным для выращивания ореха грецкого, хотя его изучение в других районах всё ещё остается актуальным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Соколова, В.В. Культура *Juglans regia* L. в условиях Москвы / В.В. Соколова, А.К. Мамонтов // Вестн. Сев. (Арктич.) федер. ун-та. Сер.: Естеств. науки. – 2016. – № 3. – С. 83-90.
2. Гордиенко, Е.А. Использование коллекций Кузбасского ботанического сада в озеленении города / Е.А. Гордиенко, О.О. Вронская, И.И. Баяндина // Актуальные проблемы агропромышленного комплекса: сборник трудов научно-практической конференции преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов Новосибирского ГАУ, Новосибирск, 21 октября 2022 года. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2022. – С. 111-114.
3. Балапанов, И.М. Биологические аспекты в селекции ореха грецкого / И.М. Балапанов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 101. – С. 828-842.
4. Эколого-биологические аспекты оценки древесных растений в озеленении Новосибирска / С.Х. Вышегуров, А.П. Беланова, Н.В. Пономаренко [и др.] // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2021. – № 1(58). – С. 17-26.
5. Помогайбин, А.В. Биоэкологические особенности представителей родового комплекса Орех (*Juglans*) при интродукции в условиях Среднего Поволжья (г. Самаре) / А.В. Помогайбин // Вестник СамГУ – Естественнонаучная серия. 2006. №7(47). – С. 172-176.
6. Трушева, Н.А. Зимостойкость форм грецкого ореха в предгорной зоне Северо-Западного Кавказа / Н.А. Трушева // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. – 2007. – № 4. – С. 96-99.
7. Семенютина, А.В. Возделывание грецкого ореха в нижнем Поволжье / А.В. Семенютина, А.В. Богданов // Плодородие. – 2009. – № 5. – С. 37-38.

УДК 633 «324» (571.13)

К ОСОБЕННОСТЯМ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМЫХ КУЛЬТУР В ОМСКОМ ПРИИРТЫШЬЕ

В.М. Трипутин, канд. с.-х. наук, доцент

Ю.Н. Кашуба, канд. с.-х. наук

А.Н. Ковтуненко, канд. с.-х. наук

Омский аграрный научный центр

Аннотация. Проведённый анализ различных данных позволил выделить ряд особенностей возделывания озимых культур в Омском Прииртышье. Так, за счёт изменившихся тепловых условий увеличилась продолжительность периодов с температурой выше 0, 5, 10 и 15 °С, что в свою очередь дало возможность проведения посева озимых культур в более поздние сроки (конец августа). Расчёт корреляций показал,

что зимостойкость наиболее зависима от температуры воздуха в начале зимнего периода ($r = 0,398$) и во время возобновления вегетации озимых культур ($r = 0,447$). Из озимых культур в регионе в последнее время наибольшее распространение получает озимая пшеница, которая, однако, по зимостойкости и устойчивости к болезням уступает ржи и тритикале. Сокращение посевных площадей под озимой рожью – это постепенная потеря ценного звена севооборотов, и необходимо применение системы мер для исправления этой негативной тенденции.

Ключевые слова: озимые культуры, урожайность, зимостойкость.

Для Омского Прииртышья важным резервом увеличения производства зерна являются озимые культуры. Их возделывание в регионе можно отнести к энергосберегающим технологиям, поскольку определённые достоинства озимых культур (высокая урожайность, ранняя уборка, хорошие предшественники для яровых культур и др.) обеспечивают равномерный расход сил и средств при проведении полевых работ [1-3].

Расширению посевных площадей озимых культур в Омском Прииртышье способствуют изменяющиеся климатические условия. При сравнении разных лет с использованием справочных материалов [4, 5] и данных сайта www.pogodaklimat.ru установлено сокращение продолжительности холодного периода года и увеличение продолжительности тёплого периода (табл. 1). К началу 2023 г. наибольшие изменения в сравнении с 1958 г. отмечены по периодам с температурой воздуха выше 0°C (на 24 дня), выше 5°C (на 23 дня) и выше 15°C (на 22 дня). Также увеличилась продолжительность периода с температурой воздуха выше 10°C (на 16 дней).

Таблица 1

Число дней со средней суточной температурой ниже 0°C ; выше $0, 5, 10$ и 15°C (г. Омск)

Год	Ниже 0°C	Выше 0°C	Выше 5°C	Выше 10°C	Выше 15°C
1958	180	185	157	123	72
1986	166	199	170	135	84
2023	156	209	180	139	94

Новая ситуация в тепловом режиме территории повлияла на сроки посева озимых культур, который в настоящее время можно проводить вплоть до 30 августа [6], что на 10 дней позже ранее рекомендованного [1].

С увеличением тёплого периода связана активность вредителей и болезней осенью при отсутствии ранних заморозков. В своё время на посевах озимой тритикале (сортоиспытание, Омский ГАУ) ещё до ухода в зиму отмечалось сильное изреживание из-за воздействия злаковых мух и корневых гнилей. И только проведение посева в умеренно поздние сроки (первая декада сентября) обеспечил лучшую сохранность растений [7].

При возделывании озимых культур в Омском Прииртышье, равно как и во всей Западной Сибири, следует помнить о крайне опасном явлении – возврате холодов весной, когда сильные ночные кратковременные морозы могут вызвать частичную или полную гибель посевов [8]. Значимость температурного режима для озимых культур в регионе оценивалась через корреляции урожайности и зимостойкости озимой тритикале (сортоиспытание, Омский ГАУ) с температурой воздуха в разные периоды (табл. 2). Для зимостойкости существенной оказалась зависимость с температурой воздуха в апреле ($r = 0,447$), когда происходит отрастание озимых после перезимовки, и в первой половине зимы ($r = 0,398$). Корреляции урожайности оказались не существенными, но при этом стоит выделить её адекватную связь с температурой воздуха в апреле ($r = 0,227$) и в период май-июль ($r = -0,351$).

Таблица 2

Корреляция (г) урожайности и зимостойкости озимой тритикале с температурой воздуха (1985-2013 гг.)

Признак	Температура воздуха				
	ноябрь-декабрь	январь-март	ноябрь-март	апрель	май-июль
Урожайность	-0,211	-0,192	-0,241	0,227	-0,351
Зимостойкость	0,398*	0,180	0,333	0,447*	-

*- существенно на 5 %-ном уровне значимости

Проведённая в последнее время оценка озимых культур в Омском аграрном научном центре (АНЦ) выявила стабильное преимущество ржи по зимостойкости и урожайности перед тритикале и пшеницей на уровне конкурсного сортоиспытания [9, 10]. Однако в производстве озимая рожь как наиболее подходящая для Западной Сибири культура теряет свои позиции по ряду причин (низкая закупочная цена, узкий спектр использования), и её посевные площади постоянно сокращаются. Но именно рожь имеет высокое агротехническое значение в севообороте, поскольку за счёт своего мощного развития она подавляет деятельность сорняков. После ржи поля более чистые, чем после других зерновых культур [1].

Из всех озимых культур в регионе на данный момент наиболее востребована озимая пшеница; её стали сеять больше, и тенденция увеличения посевных площадей под озимой пшеницей прослеживается. Стоит, однако, отметить, что это культура менее зимостойка, чем рожь и тритикале, а также сильнее поражается листовыми болезнями (мучнистая роса, бурая и стеблевая ржавчина). В качестве примера можно привести данные по признакам озимой пшеницы (сортоиспытание, Омский АНЦ) в 2016 г. с эпифитотией стеблевой ржавчины и в последующие годы (табл. 3). Низкая масса 1000 зёрен (28,4 г) озимой пшеницы из-за сильного поражения стеблевой ржавчиной в 2016 г. определила меньшие значения массы зерна колоса (1,01 г) и урожайности (2,70 т/га) в сравнении с последующими годами.

Таблица 3

Признаки озимой пшеницы

Признак	2016 г.	2017-2023 гг.
Масса 1000 зёрен, г	28,4	40,0...44,0
Масса зерна колоса, г	1,01	1,49...1,86
Урожайность, т/га	2,70	4,00...6,16

Кстати, озимая тритикале в 2016 г. за счёт лучшей устойчивости к стеблевой ржавчине характеризовалась и более высокими, чем у пшеницы, значениями признаков, указанных в таблице (масса 1000 зёрен 40,3 г; масса зерна колоса 2,02 г; урожайность 4,32 т/га). Но тритикале в производстве региона практически не задействована.

Таким образом, к особенностям возделывания озимых культур в Омском Прииртышье можно отнести следующие:

- увеличение продолжительности периодов с температурой выше 0, 5, 10 и 15 °С определило возможность проведения посева озимых культур в более поздние сроки;
- зимостойкость наиболее зависима от температуры воздуха в начале зимнего периода и во время возобновления вегетации озимых культур;
- озимую пшеницу стали больше высевать в регионе, но стоит помнить о том, что по таким биологическим свойствам, как зимостойкость и устойчивость к болезням, она уступает ржи и тритикале;
- сокращение посевных площадей под озимой рожью является крайне негативной тенденцией, поскольку эта культура – одна из лучших при её постоянном использовании в севооборотах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Озимые хлеба в Омской области / Под общ. ред. А.А. Мороза. - Омск: Омск. книж. изд-во, 1985. - 43 с.
2. Рутц Р.И., Кашуба Ю.Н., Ковтуненко А.Н. Селекция озимой пшеницы в Западной Сибири // Научное обеспечение отрасли растениеводства в экстремальных условиях Сибири: Материалы межд. науч.-практ. конф. - Красноярск: Изд-во «Гротеск», 2006. - С. 338-341.
3. Кашуба Ю.Н., Ковтуненко А.Н., Трипутин В.М., Шварцкопф Т.В. Селекция озимой пшеницы в Омской области // Вестник ОмГАУ. - 2016. - № 3. - С. 5-8.
4. Агроклиматический справочник Омской области / под общ. ред. С.С. Казакова. - Л.: Гидрометеиздат, 1958. - 228 с.
5. Научно-прикладной справочник по Агроклиматическим ресурсам СССР (средние данные за 1951-1985 гг.), Вып. 17, Ч. 1. - Омск, 1991. - 269 с.
6. Николаев П.Н. Урожайность, качество зерна и семян сортов озимых зерновых культур в зависимости от основных элементов технологии возделывания в условиях южной лесостепи Западной Сибири: автореф. дис... канд. с.-х. наук. - Барнаул, 2018. - 17 с.
7. Трипутин В.М., Селезнёв Д.Е., Цыганкова И.В. Результаты сортоиспытания озимой тритикале в Омской области // Молодой учёный. - 2012. - № 11. - С. 545-547.
8. Коровин А.И. Растения и экстремальные температуры. - Л.: Гидрометеиздат, 1984. - 271 с.
9. Трипутин В.М., Ковтуненко А.Н., Кашуба Ю.Н. Сравнительная характеристика озимых зерновых культур в условиях южной лесостепи Омской области // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса: материалы межд. науч.-практ. конф.- Солёное Займище, 2021. - С. 441-443.
10. Ковтуненко А.Н. Результаты селекции озимых зерновых культур в южной лесостепи Омской области: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук. - Красноярск, 2022. - 19 с.

УДК 635.044

ЗНАЧЕНИЕ ВОЗДУШНО-ГАЗОВОГО РЕЖИМА ДЛЯ РАСТЕНИЙ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЁННОГО ГРУНТА

И.В. Чуклин, студент

Научный руководитель: А.В. Пастухова

Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В работе будет рассмотрено значение автоматически регулируемого воздушно-газового режима в условиях защищённого грунта на рост, развитие, формирование вегетативной массы, плодообразование и общую продуктивность растений. Сухое вещество растений в среднем содержит 45% углерода, 1,5% азота, 5% зольных элементов, соответственно потребность растений в углероде намного превышает потребность в других не менее значимых элементах питания.

Ключевые слова: теплица, защищённый грунт, урожай, углекислый газ, воздушно-газовый режим.

Введение. Выращивание овощей в защищённом грунте, одна из основных стратегически важных государственных задач на прямую влияющих на развитие и укрепление экономики страны. Современные технологии выращивания овощей требуют постоянного поддержания определённого микроклимата в системах защищённого грунта – автоматизированных теплицах (тепличных комбинатах). Автоматизированная теплица представляет собой сложный технологический объект регулирования температурно-влажностным режимом, сложность работы с которым заключается в нестабильности или

зависимости параметров от внешних климатических условий. Одним из наиболее значимых параметров является воздушно-газовый режим, входящий в агротехнику не только обеспечением растений водой, питательным раствором, насыщенным минеральными элементами (солями), но и создание благоприятных условий для усвоения углерода в процессе фотосинтеза. Интенсивность фотосинтеза не является постоянной величиной, она так же зависит от внешних условий, вида, и фазы развития растений. С увеличением содержания углекислого газа в воздухе фотосинтез возрастает. Это может уменьшить отрицательное действие недостаточной освещенности, так как приход органического вещества от фотосинтеза превысит расход его в процессе дыхания, сильно возрастающего при повышенной температуре ночью. При повышении углекислым газом улучшаются рост и развитие растений, увеличивается число листьев, они становятся крупнее, ускоряется плодоношение, повышается урожай. Растения приобретают устойчивость к болезням и вредителям [1].

Методы исследования. Для написания данной работы был проведён анализ и синтез публикаций, в которых были изучены параметры, необходимые при выращивании овощной продукции в условиях защищенного грунта.

Результаты и обсуждение. Фотосинтез – это химический процесс, во время которого энергия света используется для того, чтобы преобразовать углекислый газ и воду в сахар у зеленых растений. Углекислый газ через устьица проникает во внутрь листа, растворяется в клеточном соке и превращается в угольную кислоту. Вследствие сложных химических соединений углекислота превращается в фосфоглицериновый альдегид, из которого образуются всевозможные углеводы, которыми особенно богаты овощные культуры [2]. Фотосинтетическая активность растений вырастает при повышении содержания углекислого газа в атмосфере от 10 до 20 раз и более по сравнению с обычным (0,03% – содержание CO_2 в воздухе). В обычных условиях растения не испытывают недостатка в углекислом газе, так способны извлекать его из воздуха, но в условиях защищённого грунта создаётся замкнутая система, в которой воздушное пространство значительно отличается от атмосферного [3]. Одним из главных источников углекислого газа является почва, где он образуется в результате жизнедеятельности микроорганизмов, разлагающих органические вещества, выделяется до 250 кг CO_2 в сутки с 1 га (при достаточной рыхлости в первый период использования). Поэтому приземный слой воздуха непрерывно обогащается. При выращивании растений с использованием почвы (почвенных смесей, субстратов) обогащению приземного слоя воздуха углекислым газом способствуют рыхление и внесение удобрений, особенно органических. Рыхление почвы повышает приток кислорода к корням растений и микроорганизмам, это усиливает дыхание корней и жизнедеятельность бактерий, в результате чего увеличивается выделение углекислого газа из почвы [4].

При выращивании овощных растений по бессубстратной или гидропонной технологиям, для обогащения воздуха углекислым газом используют подкормку углекислым газом (отработанный газ котельных, сжигание пропана, твердая углекислота). В воздухе защищенного грунта достаточно часто наблюдается недостаток углекислого газа (CO_2) и избыток аммиака (в теплицах на техническом обогреве, на грунтах с низким содержанием органических веществ не хватает углекислого газа). В зимний период в теплице обмен воздуха с наружным незначителен, и подкормка углекислотой происходит интенсивнее. В этих условиях растения интенсивно развиваются, дают высокие и стабильные урожаи в наиболее ранние сроки даже при недостаточной освещённости. Особенно эффективно применение подкормок CO_2 , когда растения выращивают с электроосвещением или как светокультуру. В таком случае для подкормок растений углекислым газом используют сжиженную углекислоту в баллонах, очищенные газы котельных, сжигание бессернистого керосина, пропана и природного газа в специальных горелках. Сжиженный газ из баллонов выпускают через редуктор и по резиновым шлангам или полиэтиленовым трубам подают в отделения теплицы (рис. 1).



Рисунок 1. Магистраль из полиэтиленовых труб для подачи CO_2 [5].

При использовании дымовых газов следят за тем, чтобы вместе с CO_2 в теплицу не попадали окислы серы и угарный газ, которые вредны даже при незначительной концентрации, поэтому важно вести контроль за наличием вредных газов. В современных тепличных комбинатах так же используются системы подачи углекислого газа (рис. 2-3).



Рисунок 2-3. Системы подачи углекислого газа [6,7].

Подкормку проводят в утренние или послеполуденные часы, когда снижается интенсивность естественного освещения. Температура при этом должна быть на 2–3 °C выше рекомендуемой для выращивания. Так, например для огурца, оптимальные параметры CO_2 при различной освещённости и температуры (табл. 1) [3].

Таблица 1.

Оптимальные параметры CO_2 при различной освещённости и температуры

Параметры	Значение параметров при различной освещённости				
Освещённость, Клк	0–10	10–20	20–30	30–40	40–50
Температура воздуха, °C	18–20	20–22	22–24	24–26	26–28
Концентрация CO_2 в воздухе, %	0,05–0,1	0,1–0,13	0,1–0,15	0,13–0,2	0,2–0,22

Так, отмечено, что при увеличении освещённости и температуры воздуха, необходимо повышение концентрации CO_2 .

Закключение. Важно создавать благоприятное воздушное питание растений с необходимыми показателями углекислого газа, начиная с рассадного возраста. Так, оптимальное содержание углекислого газа в воздухе для огурца 0,2–0,6%, для томата – 0,1–0,3%. С увеличением содержания CO_2 до указанных концентраций усиливается плодообразование и улучшается качество овощной продукции. Регулярные подкормки

углекислым газом ускоряет нарастание вегетативной массы на 15–20%. Таким образом, воздушная среда обитания растения и её газовый состав определяют во многом рост и развитие овощных растений, выращиваемых в условиях защищённого грунта, а регулирование и поддержанием необходимых параметров позволят получить отличный урожай с хорошими качественными показателями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Регулирование воздушно-газового режима в защищенном грунте Текст электронный: URL:<https://studentopedia.ru/agropromishlennost/regulirovanie-vozdushno-gazovogo-rezhima-v-zashishennom-grunte---vozdushno-gazovij-rezhim-i-ego.html>.
2. Гончаров А. Концентрация в теплице углекислого газа для томатов. Текст электронный: https://4dachi.ru/sadovodstvo/187788-kontsentratsiya_v_teplitse_uglekislogo_gaza_dlya_tomатов_.html.
3. Осипова Г.С. Овощеводство защищённого грунта: учебное пособие. – СПб.: Проспект науки, 2010. – 288 с.
4. Гиль Л.С., Пашковский А.И., Сулима Л.Т. – Современное овощеводство закрытого и открытого грунта. Практическое руководство. – Житомир: Рута, 2012. – 468 с.
5. Зачем углекислый газ в теплице? Текст электронный: <https://www.farmerbezhlopot.ru/teplica-2/zachem-uglekislyj-gaz-v-teplice/>.
6. Системы подачи углекислого газа. Деловые контакты. Текст электронный: https://m.opt-union.ru/i_store/item_1000485553/sistemy-podachi-uglekislogo-gaza.html.
7. Подкормка растений углекислым газом. Текст электронный: https://alecon.co.il/greenhouse/carbon_dioxide_in_greenhouse.html.

УДК: 631.5:633.16 (571.13)

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ НА ЗАСОРЁННОСТЬ ПОСЕВОВ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯЧМЕНЯ В ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Л.В. Юшкевич, д-р с.-х. наук, главный научный сотрудник
Д.Н. Ющенко, ст. науч. сотр., зав. лабораторией ресурсосберегающих агротехнологий
Омский аграрный научный центр

Аннотация. В длительном (более 25 лет) стационарном зернопаровом севообороте установлены особенности формирования засоренности агрофитоценоза ячменя в зависимости от системы обработки почвы и применения средств интенсификации, наименьшая засорённость посевов отмечается при интенсивной агротехнологии (10,6% по биомассе) при наибольшей урожайности ячменя на ресурсосберегающей системе (чередование отвальной и плоскорезной) обработки почвы – 3,4 т/га.

Ключевые слова: ячмень, агрофитоценоз, засоренность, обработка почвы, химизация, урожайность.

Введение. В настоящее время валовые сборы зерна ячменя в Сибирском ФО меньше необходимой потребности в 1,5 – 2,0 раза. В омской области урожайность ценной продовольственной культуры составляет менее 2,0 т/га из-за преобладания экстенсивной агротехнологии с ограниченным применением удобрений (менее 20 кг/га), повышенной засоренности инфицированности посевов, ограниченными водными ресурсами территории (1-2).

Цель исследований – установить особенности формирования засоренности посевов и продуктивности ячменя в зависимости от интенсивности обработки почвы и применения средств химизации в лесостепи Омской области.

Методика. Исследования проведены в длительном (более 25 лет) стационарном

зернопаровом севообороте в замыкающем поле ячменя. Двухкратный опыт включал 4 системы основной обработки почвы различной интенсивности и 4 варианта применения средств химизации. Агротехника зональная, посев ПК «Seford» - обеспечивающий более равномерный и качественный посев. Засоренность и инфицированность агрофитоценоза ячменя определяли по общепринятым методикам [3-5].

Результаты исследований. Наблюдения показали, что в зернопаровом севообороте (без пара), распространённом в регионе, наименьшая засоренность посевов отличается на посевах ячменя (38- 57%) при нарастании от южных степных к лесостепным агроландшафтам – с 23 до 36%, таблица 1

Таблица 1

Засорённость зерновых культур (%) в зернопаровом севообороте, 5 лет

Чередование культур в севообороте (А)	Почвенно -климатическая зона (В)			Среднее (А)
	степная	южно-лесостепная	северная лесостепная	
Овес	12,1	18,2	19,7	16,7
Яровая пшеница	17,3	20,9	28,9	22,4
Яровая пшеница	25,2	28,6	38,8	30,9
Ячмень	37,9	41,7	56,7	45,4
Среднее (В)	23,1	27,4	36,0	

Выявлено, что засоренность посевов ячменя повышается от вспашки к «нулевой» обработке почвы по биомассе (в среднем в 1,5 раза до 451 г/ м²) и удельному весу сорняков – в 1,6 раза (с 16,8 до 27,0%), таблица 2

Таблица 2

Засорённость ячменя в зависимости от обработки почвы и средств химизации, 2006 – 2021гг.

Обработка почвы (А)	Уровень химизации (В)						Среднее (А)	
	без химизации		гербициды		интенсивная технология			
	г/м ²	%	г/м ²	%	г/м ²	%	г/м ²	%
Отвальная	492	29,1	244	13,1	180	8,2	305	16,8
Комбинированная	516	31,8	272	14,3	193	9,1	327	18,4
Плоскорезная	541	42,3	342	17,9	262	10,8	382	23,6
«Нулевая»	620	44,2	414	22,8	318	14,1	451	27,0
Среднее (В)	542	36,8	318	17,0	238	10,6		

Наибольшая степень засоренности посевов ячменя (36,8%) отмечается на экстенсивной агротехнологии (без химизации) с нарастанием от отвальной к «нулевой» обработки с 492 до 620 г/м² или в 1,3 раза. Систематическое применение гербицидов приводило к нарастанию биомассы ячменя до 1534 г/м² (в 2 раза) и снижению удельной биомассы сорняков в посевах с 36,8 до 17,0% или в 2,2 раза, при комплексной химизации – в 3,5 раза (10,6%) с преобладанием мятликовых – 81-83%.

Существенное снижение количества, биомассы в посевах ячменя проверяется и в смене видового состава сорняков: более чувствительных к гербицидам на более устойчивые и мятликовые [6,7].

Установлено, что сопряжённость урожайности ячменя с степенью засоренности посевов имеет относительную направленность, особенно с численностью и биомассой двудольных сорняков, достигающей согласно коэффициенту детерминации, 67-81%.

Урожайность ячменя определяется системой обработки почвы и применением средств химизации, таблица 3.

Таблица 3

Урожайность ячменя (т/га) в зависимости от технологии возделывания, 2004-2020 гг.

Обработка почвы в севообороте (А)	Уровень технологий (В)			Среднее (А) НСР ₀₅ - 0,09т/га	Вариация урожайности, %
	экстенсивная	нормальная	интенсивная		
Отвальная	1,28	2,48	3,38	2,38	25,2
Комбинированная	1,17	2,40	3,40	2,32	27,4
Плоскорезная	1,04	2,16	3,28	2,16	26,2
«Нулевая»	1,00	2,11	3,06	2,06	31,4
Среднее (В) НСР ₀₅ – 0,12 т/га	1,12	1,29	3,28		
Вариация урожайности, %	35,2	28,5	23,6		

При экстенсивной и нормальной агротехнологии с гербицидами возделывания ячменя с систематическим применением гербицидов отмечается снижение урожайности при сокращении интенсивности обработки до «нулевого» варианта на 0,28 – 0,37 т/га (14,9-21,9 %). При комплексном применении средств химизации и существенном повышении продуктивности ячменя, в среднем до 3,28 т/га, различие между полярными вариантами сглаживается до 9,4 % и при преимуществе ресурсосберегающей комбинированной обработки почвы -3,40 т/га.

Варьирование урожайности ячменя, в зависимости от погодных условий и стрессовых факторов и технологии возделывания, показывает на ее меньшую устойчивость на экстенсивной агротехнологии (35,2%) и предельно – минимальной обработке – 31,4%.

Таким образом, формирование степени засорённости и видового состава в посевах ячменя в значительной степени определяется обработкой почвы в севообороте и применением средств химизации. Более засоренные агрофитоценозы ячменя как по численности и удельной биомассе (в среднем 620 г/м² – 44,2%) формируются на экстенсивной агротехнологии с «нулевой» обработкой почвы с преобладанием мятликовых – 81 – 83 % при комплексном применении средств химизации преимущество имеет ресурсосберегающая комбинированная обработка почвы – 3,40 т/га.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Оптимизация полевых севооборотов и структура использование пашни при возделывании яровой пшеницы в Омской области / рекомендации Л.В. Юшкевич, В.В. [и др.] – Омск, 2020. – 44с.
2. Ресурсы почвенной влаги в засушливом земледелии Западной Сибири / монография А.Р. Макаров, М.Е. Черепанов, Л.В. Юшкевич / Омск, 1992. – 146с.
3. Торопова Е.Ю. Фитосанитарная диагностика агроэкосистем. Барнаул, 2017.- 210с.
4. Юшкевич Л.В. [и др.] Агроэкологические особенности возделывания ячменя в лесостепи Западной Сибири / Плодородие. 2019. №4 (109). с 42-46.
5. Юшкевич Л.В., Кем А.А., Оценка эффективности посевных комплексов в засушливых агроландшафтах Западной Сибири / Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2013. №4 (102). с- 84-88.
6. Пивоваренный ячмень в Омском Прииртышье / монография Л.В. Юшкевич, Е.В Штро. – Омск ФГБНУ «Омский АНЦ», 2021. – 156с.
7. Торопова Е.Ю. [и др.] Фитосанитарные последствия приемов обработки почвы в лесостепи Западной Сибири / Вестник Бурятской Государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2012. №3 (28) с. 86-91.

СОХРАННОСТЬ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ПРИ ПРИМЕНЯЕМЫХ АГРОТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Д.Н. Ющенко, ст. науч. сотр., зав. лабораторией ресурсосберегающих агротехнологий
Омский аграрный научный центр

Аннотация. В степных регионах важнейшее значение приобретают вопросы сохранности почвенного плодородия, предотвращения эрозий главным образом ветровой. Особенно значительных размеров данный процесс достиг в Казахстане в середине прошлого столетия, когда на многих миллионах гектаров проводилось интенсивное освоение целинных земель.

Ключевые слова: плодородие, эрозия, почвенные обработки, сохранение стерни.

В Западной Сибири в эрозионном состоянии находилось более 7 млн. га пашни, что составляло 40% обрабатываемых земель. В Омской области ветровой эрозией было охвачено 1,2 млн. га пашни [1].

В условиях недостаточного увлажнения потери почвенного плодородия являются следствием интенсивных почвенных обработок необходимых в борьбе с сорной растительностью [2].

Вместе с потерями гумуса в результате ветровой и водной эрозий существенно снижаются и запасы элементов питания. Поэтому любая технология должна быть, прежде всего, почвоохранной. Утрата слоя в 1 мм южного чернозема на 1 гектаре приводит к потере 76 кг азота, 240 кг фосфора и 800 кг калия. При наличии уклонов, наряду с ветровой эрозией, отмечаются значительные потери плодородного слоя почвы и от водной эрозии в весеннее время при особенно дружном таянии снега.

По данным ВНИИЗХ, полученным еще в 70-е годы, при наличии на 1 м² 300 шт стоячих стернинок даже сильно распыленная песчаная почва не подвергается ветровой эрозии, в этой связи разработанная для степной зоны Казахстана и Сибири почвозащитная система земледелия базировалась на плоскорезных почвенных обработках, обеспечивающих сохранение стерни.

Для оценки ветроустойчивости почвы необходимо иметь суммарный критерий, объединяющий двух главных параметров – комковатости верхнего слоя и количества стерни на единице поверхности [3,4].

Сохраненная стерня при обработке плоскорезными орудиями (около 20-30% от исходного количества), не всегда обеспечивает устойчивость парового поля к ветровой эрозии, особенно при подготовке. В этом отношении наиболее перспективна нулевая технология обработки почвы.

В исследованиях Ю.Б. Мощенко (2000) культиватор-плоскорез оставляет на поверхности поля 85% стерни, дисковый луцильник – 70%, борона зубовая – 80%, сеялка стерневая – 65%, а культиваторы разной конструкции – от 60 до 75%, плуг – только 10%. Чтобы степень покрытия поля послеуборочными остатками составляла не менее 30%, потребность в послеуборочных остатках полевых культур составляет не менее 700 кг/га.

В связи с этим после засушливых малоурожайных лет, когда остается малое количество стерни, в паровом поле возможно проявление ветровой эрозии (дефляции), для повышения устойчивости полей от ветровой эрозии было предложено оставление всей соломы от урожая на полях, идущих под пар [5].

Согласно расчетам Н.К. при традиционной обработке почвы при комковатости верхнего слоя почвы до 40% требуется для обеспечения защиты почвы от эрозии 75-100 шт/м² стерни, а при комковатости 45% - 50-75 шт/м², при пересчете в весовые единицы соответственно 0,2-0,26 т/га и 0,17-0,20 т/га [6]. Причем это минимальные показатели, которые могут обеспечить надежную защиту паровых полей, обработанных плоскорезами орудиями. При обработке плоскорезами за период парования уничтожается до 73%, а зяби

около 24% стерни. В связи с этим необходимо, чтобы урожайность на поле, идущем под пар, была не менее 1,2 т/га, а под зяблевую обработку – более 0,6 т/га. Только в этом случае поверхность почвы на паровых полях и после обработки зяби будет иметь высокую ветроустойчивость. В стационарных исследованиях, проводимых нами в Центральном Казахстане количество растительных остатков в верхнем слое 0-10 см и на поверхности почвы при нулевой технологии было выше, чем при традиционной ее после третьей культуры севооборота было выше, в 5,8 раз ($246,4 \text{ г/м}^2$) – по химическому пару, чем даже при традиционной плоскорезной обработке ($42,5 \text{ г/м}^2$).

На вариантах с нетронутой стерней за счет большего содержания растительных остатков и почвозащитных комочков была отмечена повышенная ветроустойчивость почвы в весенний период.

При посеве 2-й и 3-ей культуры после пара комковатость и сохранность стерни зависели от способов осенней обработки почвы. После глубокого рыхления КППГ-250 на глубину 25-27см сохранилось пожнивных остатков с травяляла только 19,7%.



1



2

Рис. 1. Количество сохраненной стерни на поверхности почвы в зависимости от способов обработки пара

1. Химическая обработка пара
2. Механическая обработка пара

В условиях недостаточного увлажнения при применении нулевых обработок сложным является создание мульчирующего слоя из-за низкого уровня урожайности, а, следовательно, и небольшого количества пожнивных остатков. Так, при уровне урожайности 0,1-0,2 т/га достичь достаточного мульчирующего слоя не удастся даже после уборки пяти урожаев. Еще сложнее добиться необходимого слоя при более низкой урожайности, как это наблюдается на южном склоне (таблица 1).

Большое количество пожнивных остатков прошлых лет перемешивается с верхним слоем почвы даже при прямом посеве.

Нулевая обработка почвы и прямой посев обеспечивает устойчивость поля наряду с ветровой деятельностью и от смыва талыми водами в весеннее время [7].

Согласно данным ВНИИЗХ, проявление водной эрозии наблюдается даже на склонах крутизной менее 1° .

Таблица 1

Количество пожнивных остатков на поверхности поля после посева четвертой культуры севооборота, т/га

Технологии возделывания	Плато			Северный склон			Южный склон		
	всего пожнивных остатков	прошлого года	прошлых лет	всего пожнивных остатков	прошлого года	прошлых лет	всего пожнивных остатков	прошлого года	прошлых лет
Традиционная	1,13	0,90	0,04	0,82	0,80	0,02	0,17	0,15	0,02
Нулевая	4,05	2,34	1,71	2,95	1,55	1,40	1,55	0,35	1,20

В наших исследованиях смыв почвы в процессе весеннего стока на полях во многом зависел от предшествующей обработки парового поля (Рисунок 2).

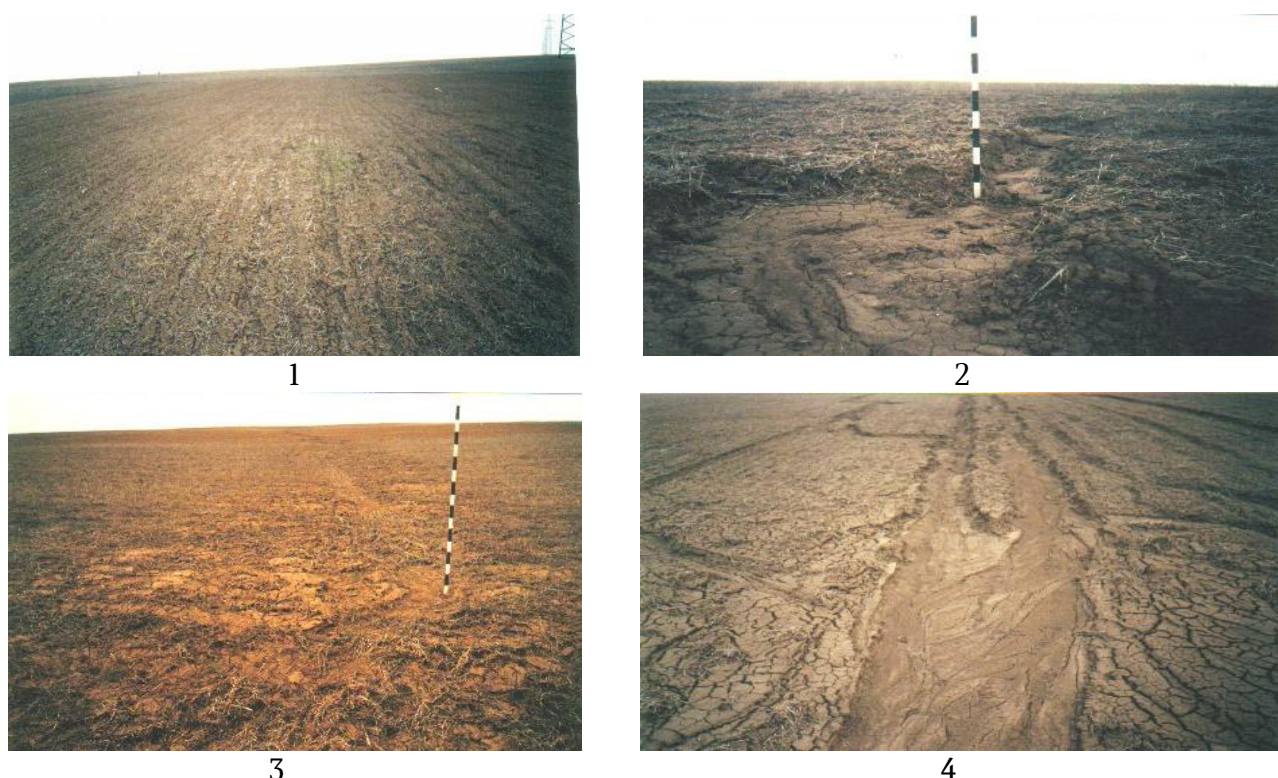


Рис 2. Проявление водной эрозии в зависимости от способов обработки парового поля
Северный склон 1 химический пар 2 механический пар
Южный склон 3 химический пар 4 механический пар

За годы исследований сильное проявление водной эрозии наблюдалось в условиях 2002 года, особенно на вариантах с механическими обработками почвы (таблица 2). На северном склоне объем водоросин составил– 20560 см²/га., на южном 19120 см²/га. Менее значительный почвенный смыв был отмечен на вариантах без механических обработок почвы. На химическом пару он составил 2430 см²/га на северном склоне и 1500 см²/га - на южном.

В условиях 2003 года количество снега было намного меньше, и его таяние происходило медленно, поэтому сильной эрозии на склоновых почвах не наблюдалось.

Наряду с повышением сохранности почвы при отказе от механических обработок почвы данная агротехнология оказывает положительное влияние и на другие показатели возделывания яровой пшеницы, экономику ее производства.

Смыв почвы на различных вариантах обработки пара во время весеннего снеготаяния, т/га

Варианты подготовки пара	Экспозиция склона							
	северная				южная			
	2002г	2003г	2004г	сред- нее	2002г	2003г	2004г	сред- нее
Механический	4,9	0,3	0,11	2,1	4,7	0,4	0,5	1,9
Редуцированный	4,6	0,2	0,03	1,7	4,2	0,2	0,1	1,5
Химический	0,6	0,0	0,00	0,2	0,4	0,0	0,0	0,1
Сидеральный	0,6	0,0	0,00	0,2	0,3	0,0	0,0	0,1
Противозро- зионный	0,7	0,0	0,01	0,3	0,6	0	0	0,2

Таким образом оставление необрабатываемой стерни и разбрасывание пожнивных остатков по поверхности поля в любые по урожайности годы (с учетом стерни прошлых лет) может обеспечить сохранность почв от дефляции, как в паровом поле, так и при возделывании в последующие годы после пара.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сравнительные агротехнологии возделывания яровой пшеницы в лесостепи Западной Сибири / Юшкевич Л.В., Щитов А.Г., Ющенко Д.Н., Бутко А.С. В сборнике: Актуальные тенденции в развитии агрономической науки. Сборник международной научно-практической конференции, посвящённой 85-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора, академика РАН, Заслуженного деятеля науки России Г.П. Гамзикова. Новосибирск, 2023. С. 288-291.
2. Борьба с сорняками при возделывании пшеницы в зернопаровом севообороте по нулевой технологии // Ющенко Д.Н. / В сборнике: Инновационные технологии в земледелии и растениеводстве. Сборник научных статей, посвященный 70-летию доктора сельскохозяйственных наук Юшкевича Леонида Витальевича. Омск, 2022. С. 154-164
3. Шиятый Е.И. Методы оценки ветроустойчивости поверхности почв // Защита почвы от ветровой эрозии. – Алма-Ата: Кайнар, 1970. – С. 29-36.
4. Ющенко Н.С., Ющенко Д.Н., Патрик Уолл, Карабаев М.К., Моргунов А.И. Нулевая технология – решение главных проблем в зерновом производстве Центрального Казахстана // Ноу-Тилл и плодосмен-основа аграрной политики поддержки ресурсосберегающего земледелия для интенсификации устойчивого производства. Международная конференция. Астана - Шортанды, 2009г. - С. 104-109.
5. Бараев А.И. Научно-технический прогресс в земледелии степных районов Казахстана. – Алма-Ата: Кайнар, 1972. – 75 с.
6. Азаров Н.К. Принципы агроландшафтной организации территории землепользования и энергосодержащие технологии возделывания зерновых // Энерго – и ресурсосбережение в земледелии аридных территорий. Материалы международной научно-практической конференции. 2000 г. – С. 10-15.
7. Мниимализация обработки почвы, как способ повышения устойчивости склоновых почв и эффективности зернового производства в Центральном Казахстане / Ющенко Д.Н./ В сборнике: Проблемы и перспективы развития АПК в работах молодых ученых. Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 185-летию Сибирской аграрной науки и 80-летию ГНУ СибНИИСХ. 2013. С. 86-91.

Содержание

1.	Галеев Р.Р. НАСТАВНИК – ПЕДАГОГ – УЧЕНЫЙ	3
2.	Галеев Р.Р. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В СОВРЕМЕННОМ КАРТОФЕЛЕВОДСТВЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ	7
3.	Бабарыкина С.А., Пушенко Е.Г., Воронкова А.Д., Кархардин И.В. ЦИФРОВИЗАЦИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В ОБЛАСТИ РАСТЕНИЕВОДСТВА	10
4.	Гайнуллин И.А. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РЕЗИНОАРМИРОВАННОГО ГУСЕНИЧНОГО ТРАКТОРА С ЧИЗЕЛЬНЫМ ПЛУГОМ	13
5.	Галеев Р.Р., Рядский Е.В., Петров Д.Д., Тарасенко Д.А., Самохвалов К.А. ВЛИЯНИЕ БАКТЕРИАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ СОИ В ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ	16
6.	Галеев Р.Р., Альберт М.А., Петров Д.Д., Ковалёв Е.А., Самохвалов К.А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЗАО ПЛЕМЗАВОД «ИРМЕНЬ» НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ	19
7.	Гордиенко Д.А. БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ПЕРЦА СЛАДКОГО В ЗАЩИЩЁННОМ ГРУНТЕ	22
8.	Иванов В.С., Чагин В.В. ЭЛЕМЕНТЫ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ ТОМАТОВ РАЗНОЙ ГРУППЫ СПЕЛОСТИ В УСЛОВИЯХ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИИ	26
9.	Илюшкина О.В. БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО НА ЗЕЛЕНЬ КОРМ	30
10.	Кархардин И.В., Бабарыкина С.А., Ломако И.С., Колбина О.Н. ГОРОХ - ПОТЕНЦИАЛ РАЗВИТИЯ В СИБИРИ	32
11.	Королькова А.П., Горячева А.В., Ильина А.В. НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА САХАРНОЙ СВЕКЛЫ	35
12.	Маринченко Т.Е. КОРМОВЫЕ РЕСУРСЫ	39
13.	Мурзин А.И., Потапов П.Н., Галеев Р.Р., Потапов Н.А. ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ УСКОРЕННОГО СЕМЕНОВОДСТВА В ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ	42
14.	Накаева А.А., Оказова З.П. РОЛЬ БИОПРЕПАРАТОВ В СНИЖЕНИИ СТРЕССОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ГЕРБИЦИДОВ НА РАСТЕНИЯ КУКУРУЗЫ	45
15.	Омельянюк Л.В., Нуяндина А.А., Асанов А.М., Яценко Ю.И. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА У РАСТЕНИЙ СОИ ВО ВТОРОМ РАСЩЕПЛЯЮЩЕМСЯ ГИБРИДНОМ ПОКОЛЕНИИ	48
16.	Пастухова А.В., Петров А.Ф. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОВОЩЕВОДСТВА В НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ	53
17.	Петрук В.А., Григорьев М.А. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ МНОГО-ЛЕТНИХ И ОДНОЛЕТНИХ КОРМОВЫХ ТРАВ В ЛЕСОСТЕПИ ЗА-ПАДНОЙ СИБИРИ	56
18.	Садохина Т.А., Садохин А.Н. ВЛИЯНИЕ ЭНДОФИТНЫХ ГРИБОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ КОРМОВЫХ БОБОВ (<i>VICIA FABA L.</i>)	58
19.	Старшинов Д.С. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИНТРОДУКЦИИ ОРЕХА ГРЕЦКОГО В РАЗЛИЧНЫХ РАЙОНАХ ПРОИЗРАСТАНИЯ	63
20.	Трипутин В.М., Кашуба Ю.Н., Ковтуненко А.Н. К ОСОБЕННОСТЯМ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМЫХ КУЛЬТУР В ОМСКОМ ПРИИРТЫШЬЕ	65

21.	Чуклин И.В. ЗНАЧЕНИЕ ВОЗДУШНО-ГАЗОВОГО РЕЖИМА ДЛЯ РАСТЕНИЙ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЁННОГО ГРУНТА	68
22.	Юшкевич Л.В., Ющенко Д.Н. ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ НА ЗАСОРЁННОСТЬ ПОСЕВОВ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯЧМЕНЯ В ОМСКОЙ ОБЛАСТИ	71
23.	Ющенко Д.Н. СОХРАННОСТЬ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ПРИ ПРИМЕНЯЕМЫХ АГРОТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ	74

Научное издание

Энергосберегающие технологии в растениеводстве

Сборник всероссийской научно-практической конференции посвященной
70-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук,
профессора, Галеева Рината Раифовича
(14 апреля 2023 г.)

Ответственный за выпуск: Н.В. Гаврилец

Печатается в авторской редакции

Гарнитура Times New Roman, Формат 60×84 1/8
Уч.-изд. л. 5,6. Усл. п. л. 10.

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