Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Новосибирский государственный аграрный университет

ХИМИЯ И ЖИЗНЬ

МАТЕРИАЛЫ XXIII МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ

(г. Новосибирск, 16 мая 2024 г)

Новосибирск 2024

УДК 54
ББК 24, я 431
Х 465

Химия и жизнь: сб. XXIIII междунар. науч.-практ. конф. (г. Новосибирск, 16 мая 2024 г.) / Новосиб. гос. аграр. ун-т– Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2024. – 204 с.

Рецензент сборника: канд. техн. наук, доцент И.В. Васильева

В сборник включены доклады выступлений участников XXIII Международной научно-практической студенческой конференции «Химия и жизнь», проводимой на базе кафедры химии Новосибирского государственного аграрного университета. В сборник вошли материалы по следующим направлениям: строение, свойства биологически активных веществ и их использование в сельском хозяйстве; химия пищи; экологическая химия и биотехнологии; макро- и микроэлементы, их соединения и роль в биологических процессах; медицинские аспекты химических процессов; аналитическая химия.

Материалы сборника предназначены для студентов, аспирантов и преподавателей.

Оргкомитет выражает признательность всем авторам и их научным руководителям, принявшим участие в организации сборника материалов конференции. Приглашаем Вас к дальнейшему сотрудничеству. Будем благодарны за высказанные замечания и пожелания к последующим изданиям сборника: law-05 @ mail.ru.

© ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ, 2024
Входит в РИНЦ®: да

==========

СТРОЕНИЕ И СВОЙСТВА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

==========

УДК 519.645.69

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ЧАЯ

А.Б. Акыев, Ш.Р. Базаров, С.С. Гурбанов, Ю.Д. Махемов,
С.А Муминов, преподаватель
Туркменский сельскохозяйственный институт.
г. Дашогуз, Туркменистан

Аннотация. *В статье рассказывается об особенностях обработки чая и происхождении чая. Чудо чая заключается в его приятном воздействии на организм человека, которое невозможно передать словами. О них он подробно рассказывает в книге «Çaý melhem hem ylham». Научно доказаны свойства чая, утоляющие жажду, снимающие усталость и противовоспалительные.*

Цель и задачи: Наряду с экономической системой государства, в соответствии с требованиями времени непрерывно развивается научная и образовательная система в стране. Мы полностью осознаем это, видя великие события и изменения, происходящие в нашей повседневной жизни. Книги «Çaý melhem hem ylham» являются одним из ценнейших ресурсов для всего нашего населения, включая научных и педагогических работников и студентов. В этой книге описана история чая, сбор листьев чайного растения, сушка и приготовление растворимого чая, высококачественные индийские и цейлонские чаи, привезенные нашими собственными предпринимателями и расфасованные в национально украшенную тару, виды чая, способы заваривания и употребления в простой язык, понятный каждому.

Книга из 16 глав «Çaý melhem hem ylham», подаренная нашему народу и ставшая предвестником первых дней Национального праздника весны, является путеводным научным ресурсом для углубленного усвоения бесценной научной информации о чае, доставшейся по наследству. от наших предков. Особое

значение имеет то, что в год сохранения наследия и реформирования страны нашему народу дарят эту замечательную книгу.

Методика исследований: Наше национальное чайное наследие высоко ценится. В этой книге ярко описано, что традиция чаепития с соседями и друзьями стала неотъемлемой частью нашего национального достояния. Как видно из этого произведения, в наших богатых столовых чай стоит выше всех благ. Затем он спросил: «Вы пьете зеленый чай или черный чай?!» спрашивается[1]. Какой бы чай ни пожелал гость, его подадут и угостят с уважением. Затем дается вкус и задается ситуация. В этой книге учения, связанные с чайной культурой, образуют единое целое. В этой книге « Çaý melhem hem ylham», рожденной мудростью нашего героя, раскрываются богатые растительные ресурсы нашей прекрасной природы, а также всестороннее понимание чаев из многих лекарственных трав, в том числе лекарственных трав. очитка, цветок платана, корень очитка и тысячелистник. Наш народ всегда с большим уважением относился к книге. Эта книга, которая станет личной книгой нашего народа, станет и самой близкой личной книгой писателей-поэтов и ученых. Несомненно, эта работа, дающая всестороннее представление о чайной литературе, окажет большую помощь историкам и путешественникам[2].

Потому что, прочитав книгу, можно получить много ценной информации о нашем национальном наследии, связанном с чаем. Наши друзья любят пить чай горячим. Независимо от того, где выращивается чай, откуда его привозят, у каждого народа есть свои особенности заваривания, приготовления и подачи чая гостям, выработанные у них годами. Сначала они выбирают воду, из которой заваривают чай. У человека, который пьет чай, заваренный из пресной воды горных источников и родников, возникает другое настроение и самочувствие. В прошлом для кипячения воды использовали горную и пустынную древесину, в зависимости от того, где жили люди. Древесина пустыни, особенно чай, заваренный в горячей воде, имеет другой вкус. Манящий аромат чая, не слишком дымный, оставляет приятное впечатление у каждого, кто его пьет. Те, кто ценит ценность чая, кладут сухой чай в воду в резервуаре, закрывают горлышко контейнера и оставляют его вдыхаться примерно на 2-3 минуты. Затем чай возвращают три раза. В любителях кантри вместо «вернуть чай» также используется понятие «перевернуть чай». Концепция заваривания чая, вероятно, восходит к традиции вдыхания.

Результаты и выводы: Невозможно представить жизнь туркменского народа без чая. «Пойдем на чай!», « Пойдем на чай!» Мы видим это более ясно из наших предложений, таких как Эта фраза относится к человеческим отношениям, наполненным любовью и привязанностью. Мы все знаем, что за этим предложением кроется много смысла. Поэтому «чай» считается чудодейственным словом, способным всего тремя буквами выразить взаимное уважение туркменского народа и его богатое наследие. Чудо чая заключается в его приятном воздействии на организм человека, которое невозможно передать словами. О них он подробно рассказывает в своей новой книге «Çaý melhem hem ylham». Научно доказаны свойства чая, утоляющие жажду, снимающие усталость и противовоспалительные. В этой книге описана история чая, сбор листьев чайного растения, сушка и приготовление растворимого чая, высококачественные индийские и цейлонские чаи, привезенные нашими собственными предпринимателями и расфасованные в национально украшенную тару, виды чая, способы заваривания и употребления в простой язык, понятный каждому.

Предприниматели страны находят эффективные способы разной упаковки чая и делают его доступным для населения. В любой торговой точке можно найти чай по своему вкусу. Уникальные традиции нашего народа по завариванию чая, т. е. трижды переворачивать его, а затем прижимать чайник, чтобы он мог дышать, упоминаются в трудах туркмен и в прошлом[3].

В своей прекрасной книге он говорит: «Понятие «сострадание» в нашем народе означает взаимопонимание, сердечное отношение. Соответственно, чаепитие указывает на возможность присесть и познакомиться. «Питье чая считалось у наших предков благоприятным событием». Как видно из этих мудрых высказываний, данное издание дает возможность узнать больше о Туркменистане и познакомиться с богатыми древними традициями туркменского народа. Помимо непосредственной научной информации, в этой книге содержится много полезной информации для развития ума. В этом отношении книга «Çaý melhem hem ylham» имеет большое значение и большую практическую ценность. «В странах Востока, в том числе и в Туркменистане, употребление чая возведено в ранг искусства». Эта книга, ориентированная на пропаганду здорового образа жизни в обществе, весьма актуальна для широкой аудитории, особенно молодежи. Данное издание, наряду с ранее изданными книгами, даст мощный импульс дальнейшему развитию науки фармацевтической промышленности и созданию высокоэффективных лекарств из природных ресурсов. В этой книге отчетливо чувствуется гармония национальных традиций и современных принципов в области медицины.

Значение любой работы с точки зрения теории и практики велико. В книге «Çaý melhem hem ylham» представлены интересные сведения о чае, научных основах и способах употребления чая. Описаны способы приготовления средств для профилактики и лечения различных заболеваний.

Существуют легенды о происхождении чая в Китае и его завозе в Европу и Азию.

Туркмены хорошо знают ценность и свойства чая. Наш народ считает чай лекарством. На это есть свои причины. Поскольку место нашего проживания находится недалеко от экваториального пояса Земли, в течение года много жарких дней, и организму человека требуется много воды. Чай – бальзам для утоления жажды и снятия усталости. Чаи из лечебных трав предлагают в качестве бальзама выздоравливающим и отдыхающим на курортах нашей страны. Украшенная различными картинками, связанными с чаем, эта книга, изданная Туркменским государственным издательством в высоком, соответствующем мировым стандартам, качестве, несомненно, найдет достойное место в каждом доме[4].

Книга «Çaý melhem hem ylham», содержащая ценные сведения о чаепитии и чае, является наиболее подходящей книгой для научных работ по переработке сельскохозяйственной продукции.

Библиографический список

1. Гурбангулы Бердимухамедов. Çaý melhem hem ylham. – Ашхабад: Туркменская государственная издательская служба, 2015. – 154 с.

2. Байрамсәхедов И. Гундогарың бейик даналары. Ылым очерклер китабы. Ашхабад: Туркменская государственная издательская служба, 1992. – 92 с.

3. Гуллаев И. Гадымдан галан нусгалар. Ашхабад: Туркменская государственная издательская служба,1986. – 55 с.

4. Гаррыев А. Эбҗет хасабы. Ашхабад: Туркменская государственная издательская служба, 1968. – 43 с.

УДК 519.685.89.

СПОСОБЫ ХРАНЕНИЯ ОВОЩЕЙ И ФРУКТОВ

А.Г. Артыкова, О. Байрамдурдыев, А.К. Бегенджов, Ю.Д. Махемов,
П.Ш. Досметов, преподаватель
Туркменский сельскохозяйственный институт.
г. Дашогуз, Туркменистан

Аннотация. *В этой статье рассматривается важность хранения овощей и садовой продукции. В нем рассказывается о том, как наши предки хранили овощи и садовую продукцию. Объясняются современные способы хранения овощей и огородной продукции, как хранить лук и чеснок, как хранить морковь.*

Цель и задачи: Значение хранения и переработки овощей и садовой продукции Хранение и переработка урожая трудоемких овощей и садовой продукции считается одной из важнейших задач в сельском хозяйстве.
Большое значение имеет хранение и переработка овощной и садовой продукции. Это позволяет нам снабжать население овощами и садово-огородной продукцией в виде пота круглый год. Это во многом способствует здоровью наших граждан [1, 23с].

Есть туркменская народная поговорка: «Весенняя еда – это зимняя еда». По мудрости этого отца предполагается, что урожай сельскохозяйственных культур различными способами сохраняется до зимы, а также его упаковывают и используют в пищу. Наши предки накопили богатый земледельческий опыт хранения и переработки овощей и садовой продукции. Эти продукты они подолгу хранили в полках, корзинах, сетках, дверях, ямах и употребляли в пищу.

Построены современные промышленные предприятия по длительному хранению и переработке овощей и садовой продукции. Овощи и садовая продукция хранятся в них без повреждений. Их перерабатывают и из них готовят различные продукты [1, 24с].

Способы хранения овощей и садовой продукции. После сбора сельскохозяйственные культуры хранятся специальными методами до тех пор, пока урожай не будет готов к использованию.

Методика исследований: При хранении собранного урожая овощей и огородных культур обеспечивается определенный уровень температуры и влажности, главным образом, в зависимости от видов хранимой продукции.

Условия хранения каждого овощного и садового продукта различны. Температура воздуха внутри складов измеряется термометром.

Существует два способа хранения овощей и огородной продукции: сезонное или простое и длительное хранение.

При способе хранения в штабелях хранится урожай таких культур, как морковь, редис, репа, свекла и др. Сваи создаются на высоте 0,6-1,0 м над землей и глубине 1,5-2,0 м. Верх кучи засыпается соломой и землей.

Ямный способ хранения также сохраняет урожай корнеплодов. Для этого выкапывают специальные ямы. Размер (размер) ям готовят в зависимости от полевых условий, видов и объема собираемого урожая.

Для длительного хранения овощной и садоводческой продукции в основном используются склады различной площади, оборудованные и оснащенные холодильными камерами (рис. 1). Для хранения продукции склады состоят из секций, в которых хранятся корнеплоды, лук, капуста и фрукты. Склады доступны в малых, средних и больших размерах в зависимости от их размера.

Рисунок 1. Хранение урожая огурцов и лука в холодильных камерах

Хранение лука следует осуществлять, выбирая крупные, хорошо созревшие, выдержанные луковицы. На хранение берут круглые, твердые, целые и неповрежденные сердцевины лука. Обжаренная и нежная луковая эссенция быстро синеет. Лезвие отрезано.

Корни лука помещают на сухую землю, раскладывают и сушат 10–12 дней, переворачивая каждые 2–3 дня. Подготовленные таким образом луковые корни хранят в сетках или деревянных ребрах. На крючках подвешивают сети, а на полках расставляют коробки и ребрышки. Если их положить на землю, то под них подкладывают тростник, тростник и тростник, чтобы они не проходили. Их периодически осматривают и успевают следить за тем, чтобы

лук не нагревался и не портился при хранении. Чеснок хранится так же, как и лук.

Хранение огурцов в основном осуществляется путем отбора крупных неповрежденных плодоносящих клубней огурцов, хорошо созревших осенью. Известь хранят в ямах, поэтому ямы выкапывают в зависимости от количества хранимой извести. При выкапывании ямы верхний слой почвы – верхний слой насекомых – отводится в сторону. Затем выкапывают яму и откладывают грунт. Яму выкапывают узкой вверху и широкой внизу. Это делается для того, чтобы при закапывании ямы в яму не попадало слишком много дождя и грязи.

После подготовки ямы на дно ямы укладывают слой чистого сухого песка. Затем наносится слой раствора, и это продолжается до тех пор, пока не останется мало места для заполнения отверстия. Слой сухой мульчи между листьями предотвращает попадание лишней влаги к корням плодов. Затем верх ямы снова засыпают песком и насыпают грунт. Хранящаяся таким образом морковь сохранится надолго и позволит использовать ее в пищу всю зиму. Вот так сохраняется тело.

Чтобы спасти томаты, берут в основном поздние сорта. Помидоры на хранение собирают в сухую погоду. Помидоры, привезенные на склад, отбираются по степени спелости и укладываются рядами на стеллажах. Затем поверх каждого ряда кладут бумагу. Упаковка в бумагу помогает помидорам хорошо сохраниться. Перезревшие, гнилые и потрескавшиеся помидоры на хранение не берут. Помидоры, поставляемые на хранение, не должны превышать 10 килограммов на ребро, красные – 15 килограммов, спелые – 30 килограммов. Спелые помидоры хранятся 20-25 дней, спелые – 50 дней.

Капусту на хранение собирают очень аккуратно, обрезают по 2-3 сантиметра и очищают до плотно свернувшихся зеленых листьев. Не бросайте собранную капусту на землю. Лучше всего высадить их в горшках в поле и посадить в доме, где будет храниться капуста. При размещении в контейнерах их следует располагать дном вверх. Не собирайте мертвую капусту на хранение, ее следует собирать только в сухом воздухе. На хранение берут полностью созревшую капусту, мягкая и недозревшая к хранению не пригодна. Капусту можно хранить в помещении в 5-7 рядов на перфорированных полках.

Также садовая продукция долго хранится в специальных больших холодильниках.

Рисунок 2. Удержание дыни

При хранении дыни с садовой продукцией их хранят в холодильных камерах, накрыв специальными сетками и подвешивая сверху (рис. 2). Альтернативно, вместо сетей дыню можно хранить, обмотав ее веревкой со всех четырех сторон, свободно завязав и подвешивая. Благодаря этому дыни смогут храниться долгое время. Кроме того, в прохладных темных домиках на специальной сухой соломе держат огородные культуры, такие как дыни и арбузы. Некоторые хранятся в прохладных, темных и сухих местах.

Результаты и выводы: Хорошие результаты дает принятие правильных мер по хранению овощей и огородной продукции. Вышеуказанная информация о хранении лука, моркови, картофеля и капусты открывает множество возможностей для переработки продукции. Земледельческий опыт наших предков по сохранению урожая черники и садовых культур в настоящее время обогащается. При выполнении работ необходимо соблюдать правила личной гигиены и безопасности.

С помощью этих простых способов хранение овощей и садовой продукции не требует чрезмерных затрат. Обычно их хранят в кучах и ямах.

Библиографический список

1. Алламырадова М. и др. Oba hojalyk zähmeti. Учебник для V класса общеобразовательной средней школы. – Ашхабад: Туркменская государственная издательская служба, 2017. –С. 23-24.

УДК 637.072

РАЗРАБОТКА ТВОРОЖНЫХ ДЕСЕРТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Е.С. Бабыкин,
С.В. Купцова, канд. техн. наук, доцент
Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева

В данной работе рассмотрена возможность введения пищевых волокон в творожный десерт, исследованы физико-химические и органолептические показатели продукта с целью выявления рациональной дозы пищевых волокон для внесения и степень их влияния на срок годности готового продукта.

Загрязнение окружающей среды различными ксенобиотиками, бессистемное употребление лекарственных препаратов, в частности антибиотиков, стрессовые ситуации, обусловленные социальными и экономическими факторами все это в совокупности, приводит к снижению иммунитета, антиоксидантных и детоксицирующих механизмов организма. Проведенные исследования выявили четкую взаимосвязь между ухудшением здоровья населения и усугублением пищевых дефицитов. Благодаря полученным данным были сформированы научные предпосылки развития методов и принципов оптимизации питания, разработаны новые продукты для функционального питания. Потребление которых может в значительной степени укрепить иммунную систему и повысить защитные силы организма.

Концепция государственной политики в области здорового питания населения России в качестве основных приоритетов, предусматривает значительное расширение отечественного производства пищевых продуктов и обеспечение их безопасности. В этой связи первостепенное значение приобретает проблема улучшения структуры питания людей за счет увеличения доли продуктов массового потребления с высокой пищевой и биологической ценностью [1].

В последние годы в центре внимания ученых многих стран стоит вопрос о роли балластных веществ или пищевых волокон в питании человека. С точки зрения медико-биологических подходов наиболее важными свойствами пищевых волокон являются: связывание и выведение из организма холестерина, желчных кислот, липидов, ксенобиотиков, радионуклидов, канцерогенных и других вредных веществ, что способствует предотвращению «болезней

цивилизации» - ожирения, гиперхолестеримии, атеросклероза, болезни Крона, язвенного колита, дивертикулеза, геморроя, желчекаменной болезни, язвы желудка и 12-перстной кишки, сахарного диабета [2].

В качестве объектов исследования были выбраны препараты пищевых волокон Витацель: WF200, WF400, WF600 производитель ООО «Могунция-Интеррус».

Пищевое волокно Витацель – это белое, мелковолокнистое балластное вещество, которое получено по особой производственной методике из основополагающих пшенично-растительных компонентов.

Цель работы состоит в исследовании влияния препаратов пищевых волокон Витацель на показатели качества творожного десерта. В задачи исследования входит изучение влияния препаратов пищевых волокон Витацель на изменение титруемой кислотности, массовой доли влаги в процессе хранения, а также оценка органолептических показателей продукта.

Методики исследований: Оценка титруемой кислотности проводится в соответствии с ГОСТ 3624-92. Оценка содержания массовой доли влаги в продукте проводится в соответствии с ГОСТ 3626 – 73. Определение органолептических показателей по ГОСТ ISO 13299-2015 «Органолептический анализ. Методология. Общее руководство по составлению органолептического профиля.

Результаты: для проведения экспериментальных исследований были приготовлены образцы творожного десерта с массовой долей жира 3,5%: с концентрациями пищевых волокон Витацель 1,5%; 2%; 2,5%; 3% и 1 контрольная проба без внесения пищевых волокон.

Исследования образцов проводились на 2-й, 8-й, 15-й, 20-й и 26-й дни хранения, в соответствии с Методическими указаниями МУ 4.2.727-99 "Гигиеническая оценка сроков годности пищевых продуктов".

В ходе исследования установлено, что в период хранения молочных продуктов показатель титруемой кислотности (°Т) увеличивался для всех образцов творожного десерта (табл. 1), соответственно в конце срока годности: с 219±2 до 228±2 для контрольного образца; для образцов с пищевым волокном Витацель WF200 в среднем с 203±2 до 215±2; для образцов с пищевым волокном Витацель WF400 в среднем с 200±2 до 218±2 и для образцов с пищевым волокном Витацель WF600 от 212±2 до 223±2. Наилучшие значения титруемой кислотности наблюдались в образцах препаратов пищевых волокон Витацель: WF200, WF400, WF600 в концентрации 2,5 и 3,0 % [3].

Таблица 1. Изменение титруемой кислотности творожного десерта в процессе хранения

№ п/п	Концентрация пищевых волокон, %	Продолжительность хранения, сутки				
		2	8	15	20	26
1	**контроль**	219±8	222±4	223±1	225±7	228±4
Витацель WF200						
2	**1,5**	209±5	210±4	213±4	214±6	215±7
3	**2**	205±2	209±2	211±7	213±2	213±5
4	**2,5**	205±6	207±1	210±3	211±1	212±2
5	**3**	203±6	205±1	206±3	208±5	209±7
Витацель WF400						
6	**1,5**	209±7	210±7	212±8	214±5	218±6
7	**2**	203±6	204±3	205±5	206±5	206±7
8	**2,5**	200±4	202±1	204±4	204±6	205±2
9	**3**	198±3	201±6	203±3	204±6	205±8
Витацель WF600						
10	**1,5**	218±9	220±5	221±4	223±5	223±5
11	**2**	217±3	217±7	220±5	221±8	221±4
12	**2,5**	215±7	216±3	218±7	218±3	219±1
13	**3**	212±4	214±7	215±7	216±7	217±7

Влияние концентрации пищевых волокон Витацель на содержание влаги при хранении творожного десерта с массовой долей жира 3,5% представлено на примере Витацель WF200 (рис.1).

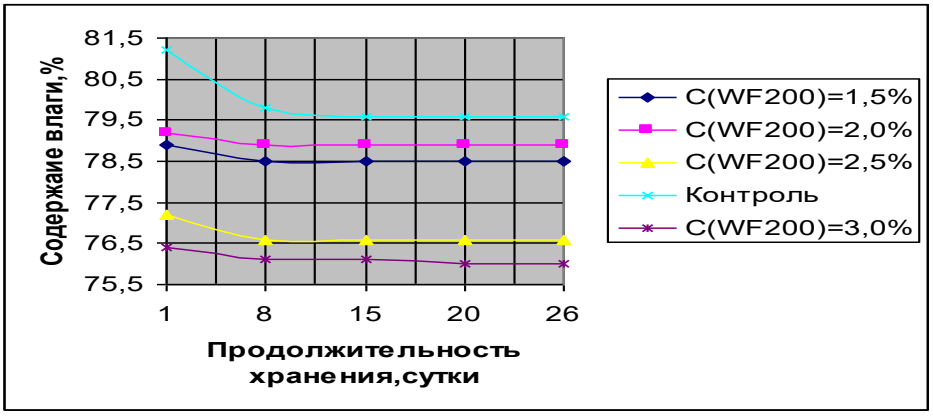


Рисунок 1. Влияние массовой доли влаги в образцах, содержащих Витацель WF200 в процессе хранения творожного десерта

На протяжении срока хранения содержание влаги в образцах с концентрацией препаратов Витацель WF 400 - 1,5% изменялось с 72,6±0,1 до 72,0±0,4; в образцах с концентрацией препарата Витацель WF 400 - 2,0% – с 71,8±0,8 до 71,2±0,5; в образцах с концентрацией препарата Витацель WF 400 - 2,5% – с 71,3±0,3 до 70,9±0,6 и в образцах с концентрацией препарата Витацель WF 400 - 3,0% – с 70,9±0,2 до 70,8±0,2. Для Витацель WF 600 - 1,5% изменялось с 80,3±0,2 до 80,0±0,6; в образцах с концентрацией препарата Витацель WF 400 - 2,0% – с 80,0±0,8 до 79,7±0,7; в образцах с концентрацией препарата Витацель WF 400 - 2,5% – с 79,9±0,4 до 79,6±0,16 и в образцах с концентрацией препарата Витацель WF 600 - 3,0% – с 79,5±0,6 до 79,3±0,1. В базовом образце влажность наиболее высокая, что объясняется тем, что в нем нет пищевых волокон, которые обладают высокой влагосвязывающей способностью. В течении всего срока хранения продукта влажность в каждом из образцов понижалась. Также следует отметить, что с увеличением концентрации пищевых волокон в продукте – процент содержания влаги уменьшался.

Для исследования таких значимых составляющих потребительских свойств творожного десерта как «вкус и запах», «консистенция», «цвет», «внешний вид» использовали метод построения профилограмм.

Выбор этого метода для оценки органолептических показателей творожного десерта обоснован тем, что метод профилирования позволяет выявить, какие составляющие запаха, вкуса и консистенции являются наиболее ответственными за потребительские свойства продукта, а также установить влияние рецептурных компонентов на формирование указанных свойств творожного десерта [4,5]. Результаты представлены на примере образцов творожного десерта, содержащих Витацель WF200 с концентрацией 2,5 и 3 % (рис.2).

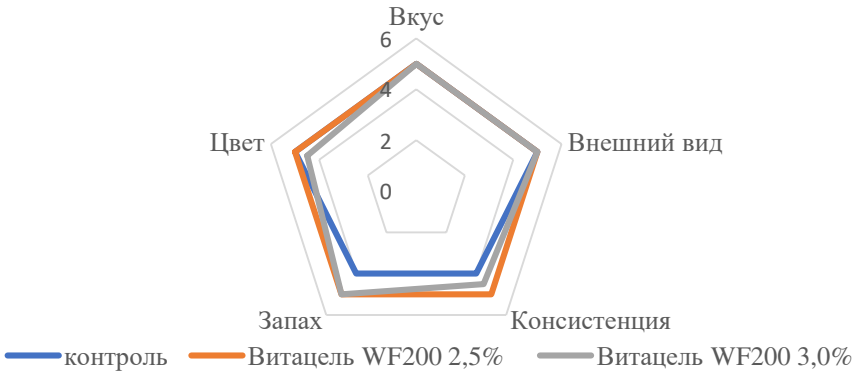


Рисунок 2. Профилограммы *образцов творожного десерта, содержащих Витацель WF200 с концентрацией 2,5 и 3 %*

По органолептической оценке выявили, что наилучшими показателями обладают образцы с концентрацией пищевых волокон 2,5% и 3,0%. Их внешний вид, цвет, запах, вкус, консистенция успешно отвечают потребительским требованиям.

Выводы. Руководствуясь полученными результатами, можно рекомендовать использовать пищевые волокна торговой марки Витацель WF200, WF400, WF600 в концентрациях 2,5% и 3,0 % при производстве творожных десертов в целях улучшения их свойств, увеличения срока хранения и придания функциональных свойств. Количество пищевых волокон в продукте при выбранных концентрациях удовлетворяет 15 % и более суточной потребности, что позволяет отнести полученный продукт к продуктам, обогащенным пищевыми волокнами.

Библиографический список

1. Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года: утв. распоряжением Правительства РФ от 25 октября 2010 года N 1873-р.

2. Лисиченок О.В., Тарабанова Е.В., Гаптар С.Л. Разработка рецептуры молочного продукта функциональной направленности // Теория и практика современной аграрной науки: Сб. Нац. (всероссийской) науч. конф./ Новосиб.гос. аграр. ун-т. - Новосибирск: ИЦ «Золотой Колос», 2019 – С. 371-3743.

3. Voloshina E.S., Dunchenko N.I., Yankovskaya V.S., Kuptsova S.V., Mikhaylova K.V., Odintsova A.A.Detection of causes of defects in the cooked sausage production IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2022. Т. 1052. № 1. С. 012124.

4. Дунченко Н.И., Волошина Е.С., Купцова С.В., Михайлова К.В. Современные методы исследования показателей качества сельскохозяйственного сырья и продовольствия: практикум / М.: Франтера, 2020. – 78 с.

5. Дунченко Н.И., Купцова С.В. Безопасность сельскохозяйственного сырья и продовольствия: учебное пособие/ М: ООО «Сам Полиграфист», 2021. –172 с.

УДК 637.13

ПРИМЕНЕНИЕ КОЛЛАГЕНСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНЫХ ДЕСЕРТОВ

Э.Н. Кежватова,
С.В. Купцова, канд. техн. наук, доцент
Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. *В данной работе исследовано влияние коллагенсодержащих препаратов на изменение функционально-технологических свойств продукта, проведена органолептическая оценка полученных образцов, определена рациональная доза внесения пищевой добавки.*

Применение пищевых добавок в молочной промышленности занимает все более прочные позиции, постоянно расширяется ассортимент молочных продуктов со сложным сырьевым составом. В последнее время производители молочной продукции проявляют повышенный интерес к использованию препаратов пищевых добавок, являющихся одновременно и структурообразователями и пищевыми волокнами в производстве молочных десертов.

В ходе длительной эволюции живой природы вырабатывались типы обмена веществ, которые определяют незаменимость отдельных компонентов пищи и соответствующую ферментную организацию клеток и тканей организма. Поэтому научной основой современной стратегии производства пищи является изыскание новых ресурсов незаменимых компонентов пищи (белка, витаминов и макро- и микронутриентов), использование нетрадиционных видов сырья, создание новых прогрессивных технологий, позволяющих придать заданные свойства продукту, значительно увеличить срок его хранения [1].

В современной пищевой промышленности наряду с сырьем используют различные пищевые добавки, позволяющие создавать новые продукты гарантированного качества, отвечающие медико-биологическим рекомендациям при одновременном снижении себестоимости. Использование коллагенсодержащих препаратов позволит улучшить качество продуктов, расширить ассортимент, повысить биологическую и пищевую ценность, придать функциональные свойства и заданные структурно-механические

характеристики. Поэтому изучение применения белков соединительной ткани в молочных продукта является перспективным исследованием [2,3].

В качестве объектов исследования были выбраны коллагенсодержащие препараты SCANPRO BR 95, SCANPRO T 95. Коллагенсодержащие препараты SCANPRO – это белый порошок без запаха с нейтральным вкусом тонкого помола.

Цель работы обосновать рациональные дозы внесения SCANPRO BR 95, SCANPRO T 95 в молочную основу, изучить влияние концентраций коллагенсодержащих препаратов на изменение функционально-технологических свойств, провести органолептическую оценку полученных образцов.

Методики исследований: Методика определения влагосвязывающей способности методом Грау; определение титруемой кислотности проводится в соответствии с ГОСТ 3624-92; оценка органолептических показателей по ГОСТ Р ИСО 22935-2011 «Молоко и молочные продукты. Органолептический анализ. Часть 2. Рекомендуемые методы органолептической оценки.

Результаты: Исследуемые объекты – коллагенсодержащие препараты SCANPRO BR 95, SCANPRO T 95 вносили в молочную основу. Способность коллагенсодержащих белковых веществ хорошо удерживать влагу объясняется, именно тем, что при температурах пастеризации сгусток хорошо отдает сыворотку, а внесенный белковый препарат хорошо удерживает влагу, исключая синерезис.

В молочную основу (обезжиренный диетический творог и сливки 10 % жирности) вносили порошок сухих препаратов в количестве 0,6; 0,8; 1,0; 1,2; 1,4 % от массы молочной основы, тщательно перемешивали стеклянной палочкой до равномерного распределения белковой добавки по всему объему продукта и нагревали образцы до температуры 75 ± 2 °С при постоянном перемешивании. Также готовили образец молочной основы без добавления коллагенсодержащих препаратов (контроль). В табл.1. представлена рецептура молочного десерта с коллагенсодержащим препаратом SCANPRO T 95.

Результаты исследований влияния концентраций исследуемых препаратов на функционально-технологические свойства молочной основы обрабатывались математико-статистическими методами.

Таблица 1. Рецептура молочного десерта с коллагенсодержащим препаратом SCANPRO T 95

№ рецептуры	Содержание ингредиентов в 100 г продукта		
	Сливки	Творог	Коллагенсодержащий препарат SCANPRO T 95
1.1	49,7	49,7	0,6
1.2	49,6	49,6	0,8
1.3	49,5	49,5	1
1.4	49,4	49,4	1,2
1.5	49,3	49,3	1,4

При определении титруемой кислотности было установлено, что исследуемые препараты не сильно влияют на изменение ее значения. Наблюдалось, незначительное повышение титруемой кислотности при добавлении SCANPRO T 95 и Br 95 по сравнению с контрольным образцом (молочная основа без препарата). Величина титруемой кислотности увеличилась с 140 до 141 ^{o}T. Увеличение дозы вносимых препаратов, незначительно повышает значение титруемой кислотности образцов (рис.1).

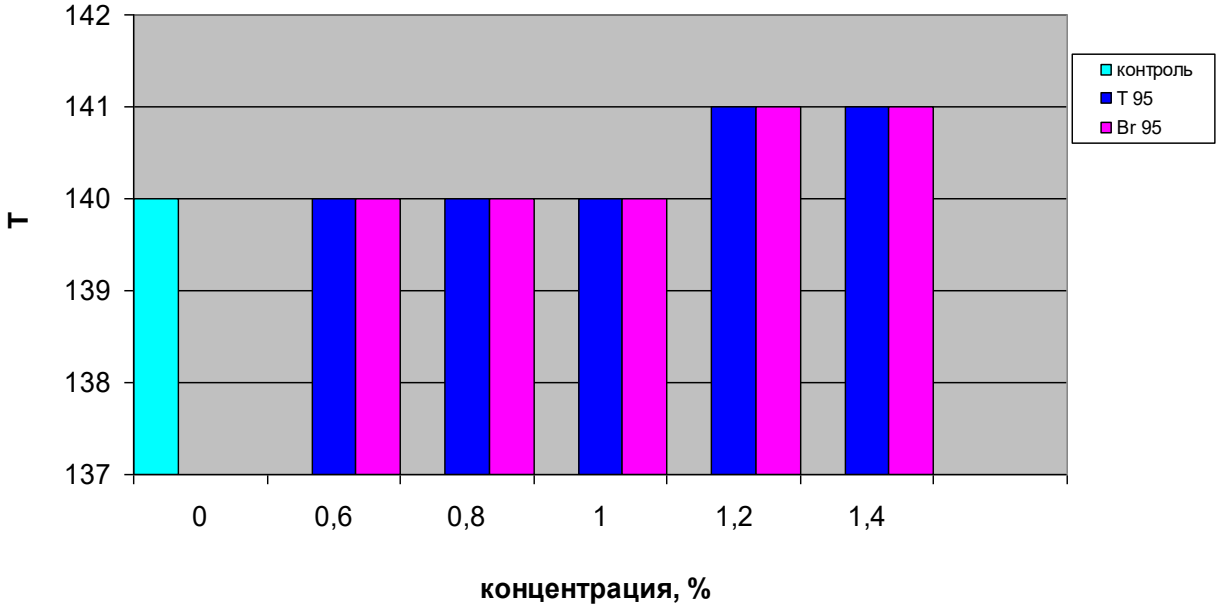


Рисунок 1. Влияние концентрации коллагенсодержащих препаратов SCANPRO BR 95, SCANPRO T 95 на изменение титруемой кислотности в молочной основе

На следующем этапе проводили измерение влагосвязывающей способности и наблюдали повышение ее значения в молочной основе уже при добавлении 0,6 % белкового препарата – в 1,5-раза по сравнению с контрольным образцом. Дальнейшее повышение концентрации белковой добавки сопровождается плавным увеличением значения ВСС, как видно на

графике (рис. 2). Это объясняется тем, что препараты имеют хорошую способность связывать свободную влагу и с увеличением их содержания эта способность увеличивается.

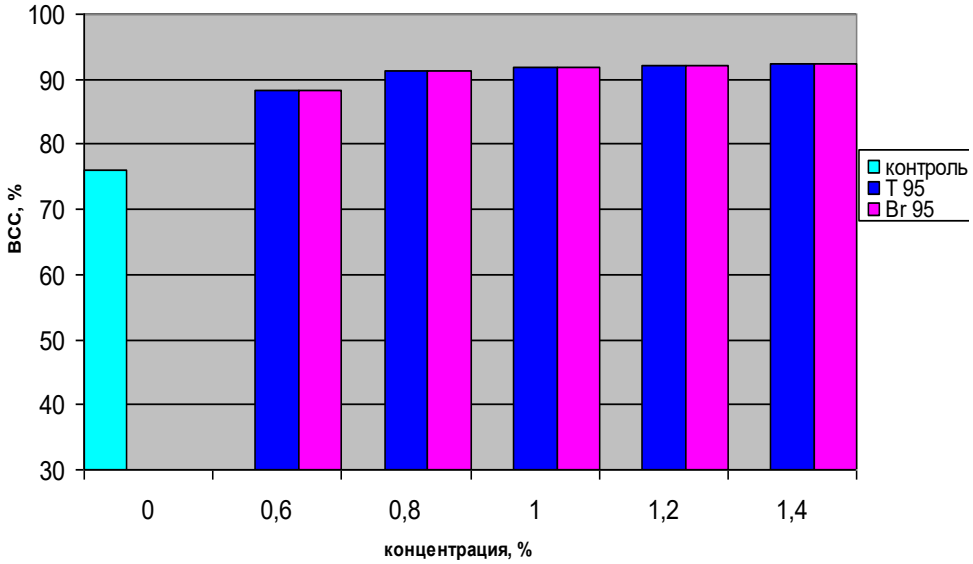


Рисунок 2. Влияние концентрации коллагенсодержащих препаратов SCANPRO BR 95, SCANPRO T 95 на ВСС в молочной основе

В результате измерения пластичности молочной основы с препаратами SCANPRO T 95 и SCANPRO Br 95 было выявлено, что они оказывают примерно одинаковое влияние на изменения пластичности в зависимости от концентрации добавок. С увеличением концентраций белковых препаратов, в образцах с молочной основы, пластичность уменьшается. В образцах молочного десерта с SCANPRO T 95 с 10,8 см^2/ г до 9,2 см^2/ г, а для SCANPRO Br 95 с 11,3 см^2/ г до 9,6см^2/ г [4].

Качество продукции определяется совокупностью свойств, обусловливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности человека. Для оценки органолептических свойств пищевых продуктов широко используют органолептические методы, основанные на анализе ощущений органов чувств человека [4,5]. Органолептические свойства продукта гораздо больше, чем химический состав и пищевая ценность, влияют на выбор потребителей и, в конечном счете, формируют их спрос.

Дегустационный анализ быстро и объективно дает общее впечатление о качестве продуктов. Дегустационная оценка показателей молочного десерта проводилась 5 экспертами по 5-балльной шкале (таблица 2). Оценка органолептических показателей молочного десерта с коллагенсодержащим препаратом SCANPRO BR 95 приведена в табл. 2.

Таблица 2. Дегустационный лист для органолептической оценки молочного десерта с коллагенсодержащим препаратом SCANPRO BR 95

№ п/п	Участ-ники	Цвет	Запах, аро-мат	Консис-тенция	Вкус	Общая оценка, в баллах
Рецептура 1.1	1	5	5	5	5	20
	2	5	5	5	5	20
	3	5	5	5	5	20
	4	5	5	5	5	20
	5	5	5	5	5	20
Рецептура 1.2	1	5	5	5	4	19
	2	5	5	5	4	19
	3	5	5	5	4	19
	4	5	5	5	4	19
	5	5	5	5	4	19
Рецептура 1.3	1	5	5	4	4	18
Рецептура 1.3	2	5	5	4	4	18
	3	5	5	4	4	18
	4	5	4	5	4	18
	5	5	5	4	4	18
Рецептура 1.4	1	4	5	3	4	16
	2	4	4	4	3	15
	3	5	5	3	3	16
	4	4	5	4	3	16
	5	5	5	3	3	16
Рецептура 1.5	1	4	4	3	3	14
	2	3	4	4	3	14
	3	4	3	3	3	13
	4	3	3	3	3	12
	5	4	3	3	3	13

Органолептическая оценка молочной основы с добавлением исследуемых коллагенсодержащих добавок показала, что с увеличением дозы внесения препаратов в продукт наблюдается изменение консистенции – она становилась более плотной. На вкус, запах и цвет молочного десерта коллагенсодержащие добавки не оказывают значительного влияния.

Выводы. В результате проведенных исследований установили, что вносимая доза коллагенсодержащих препаратов оказывает слабое влияние на

изменение тируемой кислотности продукта; с повышением концентрации вводимой добавки в молочную основу ВСС достигает более 92 %; значения пластичности для всех исследуемых препаратов с увеличением их концентрации в молочной основе плавно уменьшается. Изучены органолептические показатели образцов молочного десерта с коллагенсодержащими препаратами, которые показали, что препараты оказывают влияние на консистенцию и практически не влияют на вкус, запах и цвет. Определили рациональные дозы внесения добавок при производстве молочного десерта, которые были выбраны по результатам исследований и составляют 0,6 %, от массы молочной основы для SCANPRO T 95 и 0,8 % для SCANPRO Br 95.

Библиографический список

1. Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года: утв. распоряжением Правительства РФ от 25 октября 2010 года N 1873-р.

2. Лисиченок О.В., Тарабанова Е.В., Гаптар С.Л. Разработка рецептуры молочного продукта функциональной направленности // Теория и практика современной аграрной науки: Сб. Нац. (всероссийской) науч. конф./ Новосиб.гос. аграр. ун-т. - Новосибирск: ИЦ «Золотой Колос», 2019 – С. 371-374.

3. Каспарьянц С.А. Современные представления о структуре и свойствах коллагена. – М., 2010. – С. 82.

4. Дунченко Н.И., Волошина Е.С., Купцова С.В., Михайлова К.В. Современные методы исследования показателей качества сельскохозяйственного сырья и продовольствия: практикум / М.: Франтера, 2020. – 78 с.

5. Волошина Е.С., Дунченко Н.И., Купцова С.В. Творожный продукт с функциональными ингредиентами// Сыроделие и маслоделие. –2020. –№ 4. – С. 40-42.

УДК: 631.878:633.521

РЕАКЦИЯ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО НА ВНЕСЕНИЕ ЦИТОГУМАТА КАК АНТИСТРЕССАНТА

А.Р. Нусамутдинова,
Т.В. Гаврилец, канд. биол. наук, доцент кафедры
Новосибирский государственный аграрный университет

Анннотация. *Изучен препарат из бурого угля Цитогумат, примененный в качестве антистрессанта в посевах льна масличного. Проанализировано действие Цитогумата на биометрические показатели льна.*

Лён масличный является ценной технической культурой, источником высококачественного масла. Эта культура становится все более распространенной в мире, благодаря высокому спросу на семена льна, которые активно используются в различных отраслях промышленности [6].

За последние годы в мире наблюдается повышенный интерес к использованию льняного масла в пищу, так как оно имеет высокое содержание линоленовой кислоты, обладающей лечебными свойствами [1].

Льняное масло имеет высокое качество. Краски и лаки на основе льняной олифы отличаются долговечностью и надежностью. Льняное масло используется в полиграфии, кожевенно-обувной, текстильной, электротехнической, пищевой, медицинской, парфюмерной и других отраслях промышленности.

Семена льна часто применяются как добавки к некоторым сортам хлеба и крупяным смесям, для обсыпки кондитерских изделий. Широко используется в медицине как противовоспалительное и мягчительное средство [4].

Для повышения урожайности семян льна масличного необходимо подбирать районированные сорта, применять комплекс агротехнических приемов, способствующих стабильной урожайности и высокому качеству семян [3]. Особую роль играет создание благоприятных условий для культурных растений и снятие стресса от гербицидов. Этого можно достичь путем использования препаратов природного происхождения [5, 2].

Цель исследования: изучение влияния органического препарата Цитогумат на лён масличный в условиях лесостепной зоны.

Объекты и методы исследований

Исследования проводили в Новосибирском сельском районе, относящемуся к северной лесостепи Приобья. Объекты исследований – лен масличный сорта Северный и органический препарат Цитогумат, полученный из бурых углей.

Полевой опыт закладывали на выщелоченном черноземе. Размер делянок 60 м^2. Варианты опыта:

1. Контроль,
2. Цитогумат$_{антистр}$ (0,4 л/га)
3. Цитогумат$_{антистр}$ (0,4 л/га) + Цитогумат$_{подкормка}$ (0,4 л/га).

Для борьбы с сорняками на всех вариантах применяли гербицид Форвард МКЭ (1 л/га). На опытном варианте вносили баковую смесь Цитогумата (0,4 л/га) с этим гербицидом. Дополнительно проводили подкормку Цитогуматом.

Определяли биомассу, высоту растений льна. Все данные обработаны математически с помощью компьютерной программы Снедекор и Excel.

Результаты

Учет биомассы растений льна масличного проводили дважды за вегетационный период (рис. 1).

Через две недели после применения Цитогумата в качестве антистрессанта было отмечено незначительное увеличение льна на 140,64 г/м^2 по отношению к контролю.

В начале августа на фоне дополнительной подкормки Цитогуматом наблюдалось достоверное нарастание биомассы льна. Отличия от контроля при использовании Цитогумата дважды за вегетацию составили 727,8 г/м^2.

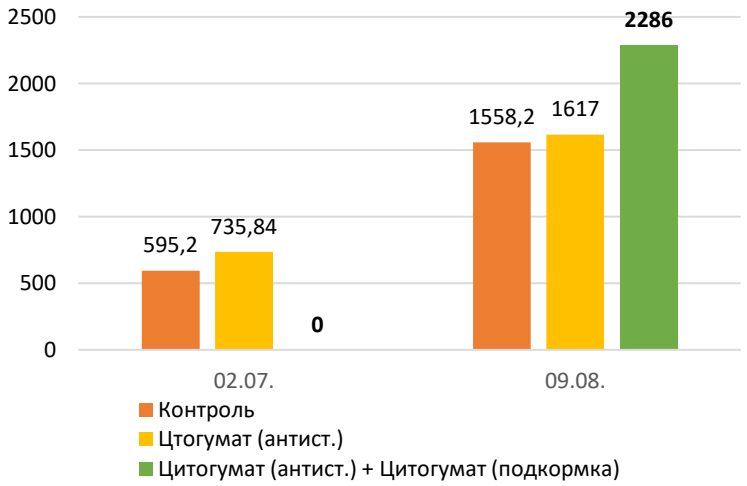


Рисунок 1 – Учет биомассы льна через две недели после применения Цитогумата

Учет высоты льна производился трижды за вегетацию. На рисунке 2 видно, что рост растений при использовании природного препарата Цитогумат больше контроля.

В начале июля отличий между вариантами не отмечено. Второй учет проводился спустя месяц. Высота растений преобладала в варианте Цитогумат (антист.) + Цитогумат (подкормка), достоверная разница с контролем составила 4,2 см.

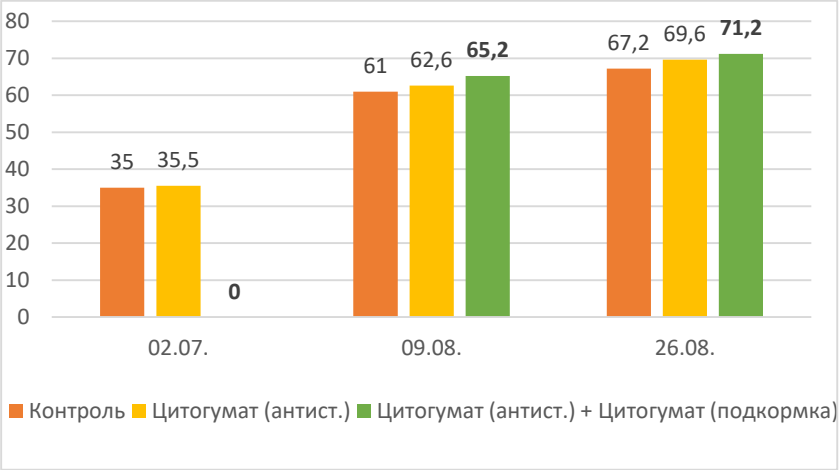


Рисунок 2 – Высота растений на фоне применения Цитогумата

К концу вегетации статистически доказано увеличение высоты растений льна при внесении Цитогумата в качестве антистрессанта и подкормки. Разница с контролем в этом случае составила 4 см.

Выводы

Применение органического препарата Цитогумат снижало стрессовое воздействие гербицидов на культуру льна масличного. Достоверные положительные отличия выявлены при применении Цитогумата дважды за вегетацию (как антистрессант и как подкормка).

Библиографический список

1. Белопухов С.Л. и др. Методические рекомендации по применению защитно стимулирующих комплексов с препаратом ВЭРВА на основе тритерпеновых кислот для повышения урожайности и качества урожая льна-долгунца / С.Л. Белопухов, А.В. Захаренко, Н.Н. Корсун, В.П. Самойлов, Н.А. Смирнов, С.А. Качаров, И.М. Демидова, А.В. Фокин, И.И. Дмитревская, А.В. Кучин, Т.Н. Хуршкайнен. – М.: РГАУ – МСХА К.А. Тимирязева, 2008. – 39 с.

2. Захарова Л.М. Смеси гербицидов и биологически активных препаратов для защиты льна масличного // Защита и карантин растений – 2016. – № 6. – С. 29-31.

3. Колотов, А.П. Качество основной продукции льна масличного в условиях Среднего Урала / А.П. Колотов // Пермский аграрный вестник. – 2016. – Nº 2 (18). – С. 23-28.

4. Леконцева, Т. А., Юферева Н.И., Стаценко Е.С. Перспективные образцы льна для пищевого использования // Т. А. Леконцева, Н. И. Юферева, Е.С. Стаценко / Аграрная наука, образование, производство: актуальные вопросы: сб.трудов всерос. науч.-прак. конф. с межд. участием. – Новосибирск: изд-во НГАУ, 2014. – С.212-215.

5. Холдобина Т.В. Экологическое состояние агроценоза яровой пшеницы при применении препаратов природного происхождения: диссертация ... кандидата биологических наук: 03.02.08. – Новосибирск. 2013. – 125 с.

6. Turin, E.N. Linum usitatisimum 1. Is the most important crop in russia for the production of high-quality oil with low cost (review) // E. N. Turin, A. N. Susskiy, R. S. Stukalov, M. V. Shestopalov, E. L. Turina, V. IU. Ivanov TOP Conference Series: Earth and Environmental Science. — 2021. — Вып. 640. – С. 1-6. DOI: 10.1088/1755-1315/640/4/042014

УДК: 631.861:632.95.024.4

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИТОТОКСИЧНОСТИ ПОЧВЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ПТИЧЬЕГО ПОМЕТА В ПОСЕВАХ ОВСА

Е.Л. Полуэктова,
Т.В. Гаврилец, канд. биол. наук, доцент кафедры
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. *Изучено влияние препарата на основе птичьего помета, примененного в качестве органического удобрения в посевах овса. Проанализировано влияние на общую фитотоксичность почвы и фитотоксичность водорастворимых веществ.*

Проблемы утилизации птичьего помета в сельском хозяйстве стоит очень остро [1]. Развитие сельскохозяйственного производства способствовало

увеличению накоплению продуктов жизнедеятельности сельскохозяйственной птицы [4].

С одной точки зрения помет – это отход, и на него должны распространяться требования экологического и санитарного законодательства в сфере обращения с отходами. С другой стороны – это товарный продукт или сырье для предприятия. Внесение в почву не переработанного куриного помета может приводить к деградации почвенного плодородия. Куриный помет может быть загрязнителем окружающей среды за счет присутствия в нем патогенными микроорганизмами. Наиболее перспективным направлением использования птичьего помета в качестве удобрения становится его предварительная обработка перед внесением. Переработанный помет является хорошим органическим удобрением [3]. Внесение в почву органических удобрений на основе помета имеет огромное значение, так как повышает плодородие почв и увеличивает урожайность сельскохозяйственных культур [2, 5]. Применение переработанного помета позволяет также решить важную актуальную задачу – утилизацию экологически небезопасных отходов сельского хозяйства [6].

При использовании органических удобрений, в том числе из куриного помета, важно оценить их токсичность по отношению к растениям.

Цель исследования: изучить влияние органического препарата на основе птичьего помета на фитотоксичность почвы.

Задачи: 1. Оценить влияние органического препарата на основе птичьего помета на общую фитотоксичность почвы.

2. Выявить влияние препарата на фитотоксичность водорастворимых веществ.

3. Определить изменение биометрических показателей растений тест-культуры.

Объекты и методы исследований

Исследования проводили в северной лесостепи Приобья Новосибирской области, на полевом участке СибНИИ кормов, а также в Испытательно-лабораторном комплексе НГАУ.

Объекты исследования – овес посевной *Avena sativa L*, органический препарат на основе птичьего помета и чернозем выщелоченный.

Полевой опыт закладывали как деляночный на демонстрационных посевах. Размер делянок - 60 м^2. Внесение удобрений проведено в два срока: весеннее – в почву под предпосевную культивацию и по вегетации, в период формирования зерна.

Фитотоксичность является важным показателем в полевых испытаниях с

различными препаратами, так как они способны аккумулироваться в почве, замедляя рост и развитие растений. Для определения общей фитотоксичности семена тест-культуры помещают в почву. В качестве тест-объекта использовали редис сорта «Жара». При определении токсичности водорастворимых веществ семена тест-культуры замачивают в почвенной вытяжке. Фитотоксичность учитывается по всхожести семян, биомассе растений, длинам проростка и корня.

Все данные обработаны математически с помощью компьютерной программы Снедекор и Excel.

Результаты

При оценки общей фитотоксичности почвы в начале вегетации, было установлено, что почвенный образец варианта с использованием препарата на основе птичьего помета обладает незначительным усиливающим действием на развитие корневой и надземной части растения (табл. 1).

Таблица 1. Общая фитотоксичность почвы после внесения препаратов под культуру овес (июнь)

Вариант	Параметры роста редиса «Жара»		
	Длина корней, см	Длина проростков, см	Биомасса, г
2021 год			
Контроль	7,23	3,03	1,18
Препарат 1	7,97	3,54	1,35
$НСР_{05}$	1,82	0,54	0,35

*Примечание: * достоверно на 5 % уровне*

При изучении фитотоксичности водорастворимых веществ было установлено, что через месяц почвенная вытяжка варианта с использованием препарата обладает также положительным действием на все биометрические показатели (табл. 2).

По итогам второго измерения общей фитотоксичности почвы вариантов опыта в конце вегетации, наблюдалось, что почвенный образец варианта с использованием препарата оказывает подавляющее действие на рост и развитие растения (табл. 3).

Таблица 2. Фитотоксичность водорастворимых веществ почвы после внесения препаратов под культуру овес (июнь)

Вариант	Параметры роста редиса «Жара»		
	Длина корней, см	Длина проростков, см	Биомасса, г
2021 год			
Контроль	5,87	1,64	0,77
Препарат 1	6,70	1,79	0,80
$НСР_{05}$	1,6	0,29	0,24

*Примечание: * достоверно на 5 % уровне*

Таблица 3. Общая фитотоксичность почвы после внесения препаратов под культуру овес (август-сентябрь)

Вариант	Параметры роста редиса «Жара»		
	Длина корней, см	Длина проростков, см	Биомасса, г
2021 год			
Контроль	8,95	3,34	1,46
Препарат 1	8,83	**2,64***	**1,11***
$НСР_{05}$	1,95	0,41	0,2

*Примечание: * достоверно на 5 % уровне*

Отмечено достоверное снижение длины проростков и биомассы тест-культуры.

К концу вегетации при измерении токсичности водорастворимых веществ наблюдалось незначительное угнетение длины проростков и биомассы тест-объекта (табл 4).

Таблица 4. Фитотоксичность водорастворимых веществ почвы после внесения препаратов под культуру овес (август-сентябрь)

Вариант	Параметры роста редиса «Жара»		
	Длина корней, см	Длина проростков, см	Биомасса, г
2021 год			
Контроль	4,24	1,09	0,61
Препарат 1	5,05	1,00	0,40
$НСР_{05}$	1,33	0,26	0,12

*Примечание: * достоверно на 5 % уровне*

Выводы

Применение органического препарата на основе птичьего помета оказал незначительное положительное влияние на общую фитотоксичность почвы и водорастворимых веществ в начале вегетации и подавляющее действие на биометрические показатели тест-культуры к концу вегетации.

Достоверные отрицательные отличия выявлены при применении препарата в конце вегетации.

Библиографический список

1. Агафонов Е.В. Подстилочный куриный помёт в звене полевого севооборота / Е.В. Агафонов, Р.А. Каменев, А.А. Бельгин: монография. – пос. Персиановский: Донской ГАУ, 2016. – 289 с.
2. Каменев Р.А. Повышение качества зерна и сбора белка с 1 га в звене полевого севооборота при внесении подстилочного куриного помёта / Р.А. Каменев, Е.Г. Баленко, В.В. Турчин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2016. – №3. – С. 38-44
3. Лысенко В.П. Органическое удобрение / В.П. Лысенко // Агротехника и агротехнологии. – 2012. – № 3. – С. 50-54.
4. Садохина и др. Влияние органических удобрений на основе куриного помета на продуктивность овса и микробиологические показатели почвы / Т. А. Садохина, Е. А. Матенькова, Т.В. Гаврилец, А. Ф. Петров, В П. Данилов, А.В. Кокорин // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2022. – Т. 52. – № 3. – С. 5-16.
5. Шмидт А.Г., Бобренко И.А., Трубина Н.К., Гоман Н.В. Оптимизация применения птичьего помета под яровую пшеницу в лесостепи Западной Сибири / Плодородие. 2019. № 6 (111). С. 50-52. DOI: 10.25680/S19948603.2019.111.14.
6. Sadokhina T.A. RESPONSIVENESS OF SOYBEANS TO THE APPLICATION OF ORGANIC FERTILIZERS BASED ON BIRD DROPPINGS IN THE FOREST-STEPPE OF WESTERN SIBERIA // Sadokhina T.A., Matenkova E.A., Gavrilets T.V., Petrov A.F., Danilov V.P., Karkhardin I.V., Denisov K.E., Kokorin A.V., Sadokhin A.N., Evtushenko A.V. – European Chemical Bulletin. 2023. T. 12. № S4. C. 12005-12013.

УДК 519.685.90.

СПОСОБЫ ПЕРЕРАБОТКИ ОВОЩНОЙ И ОГОРОДНОЙ ПРОДУКЦИИ И ОСОБЕННОСТИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ИЗ НИХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

С.А. Балтаева, А.А. Дурдыева, А.К. Бегенджов, Ю.Д. Махемов,
П.А. Бегдурдыев, преподаватель
Туркменский сельскохозяйственный институт.
г. Дашогуз, Туркменистан

Аннотация. *В данной статье описаны способы переработки овощей и садовой продукции и особенности приготовления из них пищевых продуктов. Изложены способы приготовления дынного пирога, особенности приготовления томатов из помидоров, особенности приготовления дынного пирога из помидоров, приготовления дыни, особенности приготовления арбузного пирога.*

Цель и задачи: Овощную и садовую продукцию перерабатывают в варенья, сладкие напитки, сиропы, квашеную, маринованную продукцию, вареные, паровые салаты и т. д. м. еда приготовлена. Следующие 3 метода в основном используются при переработке овощей и садовой продукции [1, 26 с.].

1. Физический способ переработки овощной и садовой продукции. При этом методе овощи обрабатываются путем сушки (приготовления маринованных сортов), замораживания.

2. Химический способ переработки овощной и садовой продукции. Сахар, спирт, поваренная соль, уксус и другие вещества используются при химической обработке зелени и овощей.

3. Биохимический метод переработки овощной и садовой продукции. Затем овощи и садово-огородную продукцию обрабатывают путем маринования и засолки [1, 27 с.].

Обработка плодов позволяет использовать их длительное время. В настоящее время используются различные способы обработки фруктов. Плоды

обрабатывают консервированием и сушкой. Консервирование — это процесс термической стерилизации фруктов и упаковки их в герметичные контейнеры. Для упаковки из пластика, стекла, металла и т. д. используются контейнеры.

Фруктовые и овощные соки, сиропы, джемы, джемы и т.д. продукты подготовлены. Фрукты и овощи используются сушеными. Некоторые фрукты употребляют и солеными (оливки). При обработке и консервировании фруктов добавляют сахар, соль и специи. Когда фрукты обрабатываются и консервируются, потери питательных веществ уменьшаются. Кроме того, фрукты и овощи хранятся охлажденными и замороженными.

Методика исследований: Обработка овощей и садовой продукции с помощью описанных способов, прежде всего, начинается с проведения подготовительных работ. Эти мероприятия включают подготовку тары, выбор продуктов для переработки, очистку, мойку и резку (рис.).

Рисунок. Огурцы, завернутые в пот и соль

Овощи и плоды садоводства, предназначенные для упаковки, выбирают одного размера. Также, чтобы фасованная продукция была вкусной и ароматной, плоды перед упаковкой и консервированием необходимо отбирать хорошего качества.

Чтобы приготовить помидоры из помидоров, необходимо выбрать хорошо созревшие плоды и нарезать их небольшими кусочками. Затем поставьте кастрюлю на огонь и отварите нарезанные кусочки помидоров. Добавьте соль по вкусу. Помидоры также можно приготовить, удалив внешнюю кожуру плодов томата. Для этого положите помидоры в емкость и залейте их кипятком. После этого выдержите некоторое время и вручную снимите кожицу с помидора. При этом с помидора хорошо снимается кожица. Нарежьте помидоры без косточек, положите их в кастрюлю и отварите.

Также готовится томатная паста. Для этого промытые плоды томатов делим на четыре части. Затем их готовят, помещая на открытом воздухе на доску, застеленную тканью, накрытую соломой и сушат.

Из дыни также готовят различные пищевые продукты. Наши предки с давних времен использовали дыни, сукум, джаджан, варенье и т. д. м. приготовленная еда.

Для приготовления дынного пирога нужно выбирать хорошо созревшие дыни. Разрежьте дыню на кусочки, удалите мякоть и кожуру и нарежьте кусочками. На открытом месте напишите на белой ткани на доске и положите на нее нарезанные дыни. При приготовлении дынного пирога в пряжу также вплетают выбранные кусочки плодов дыни. Затем их следует накрыть соломой. На открытом воздухе семена дыни постепенно теряют воду и загнивают. Вода в нем испаряется, а в мякоти сохраняется сладкий ароматный вкус. Обезвоженные дыни собирают после того, как они приобрели эластичную форму. Хранят их в прохладном месте в чистых сетчатых пакетах. Своим сладким вкусом дыни известны не только в нашей стране, но и во всем мире с давних времен.

Дынный сок получают путем варки мягких дынь. Для этого натрите дыню и положите ее в миску. Отварите дыню в кастрюле, пока не закончится вода.

В дыню также добавляют муку и кунжут, чтобы сделать ее слаще. Просейте муку и обжарьте ее. Затем нужно очистить угол и тоже его обжарить. После того, как кастрюля закипит, добавьте муку и тмин и перемешайте. Готовую штукатурку следует положить на ровную доску.

Согласно особенности приготовления арбузного пирога, разрежьте арбуз и удалите из него семена. Затем его следует натереть на терке, положить в миску и проварить 1–2 раза до мягкости. Всю воду из емкости следует перелить в чистый тканевый мешок. Воду, вытекшую из пакета, следует еще раз процедить через сито, положить в кипящую кастрюлю и вскипятить. Чтобы получить тошу хорошего качества, следует весь вылитый арбузный сок прокипятить до тех пор, пока не останется одна пятая его часть.

Результаты и выводы: Превентивный подход к переработке овощей и садовой продукции дает значительные результаты. Для приготовления дынного пирога выберите хорошо созревшую дыню, разрежьте ее на кусочки и удалите мякоть и косточку. В результате очищенные и разрезанные плоды дыни выложите на белую ткань на доску на открытом месте и накройте марлей. При выполнении этих работ соблюдаются правила личной гигиены и безопасности.

Сколько бы лет ни хранился хорошо обожженный камень, он не портится. После того, как суп будет готов, еще раз процедите его и положите в емкость на хранение.

Библиографический список:

1. Алламирадова М. и др. Oba hojalyk zähmeti. Учебник для V класса общеобразовательной средней школы. – Ашхабад: Туркменская государственная издательская служба, 2017. –С. 26-27.

УДК 54.057

СИНТЕЗ ГИДРОГЕЛЯ НА ОСНОВЕ ХИТОЗАНА И АЛЬГИНАТА

А. В. Гужинов,
О. В. Салищева, д-р хим. наук
Кемеровский государственный университет,
г. Кемерово, Россия

Аннотация. *Природный хитозан является привлекательным материалом для следователей благодаря своей не токсичности, биодеградируемости и биосовместимости, известным как полимер для создания гидрогелей с целью иммобилизации различных функциональных компонентов. Синтезирован новый материал на основе природного полисахарида хитозана для инкапсулирования жирорастворимых компонентов.*

В современном мире люди ищут все новые способы создания более совершенных материалов из известных ресурсов, так же удешевления и улучшения методов их синтеза, и применения в нынешнем жизни. Целью данной работы являлось синтезировать новый материал на основе природного полисахарида хитозана, изучить его физико-химические свойства и возможность применения в реалиях современного мира.

Гель – это дисперсная система, обладающая внутренней пространственной структурой, образованной твёрдыми частицами в жидкой дисперсионной среде. Гели определяются как существенно разбавленная сшитая система, которая в стационарном состоянии не проявляет текучести, хотя жидкая фаза все еще может диффундировать через эту систему.

Гидрогель – это та же дисперсная система, обладающая внутренней

пространственной структурой, но дисперсионной средой является вода или водный раствор. Гидрогели подразделяются на две основные категории: физические гидрогели и химические гидрогели. Химические гидрогели имеют ковалентные сшивающие связи, тогда как физические гидрогели имеют нековалентные связи. Причем из-за ковалентной связи химические гидрогели могут давать прочные обратимые или необратимые гели. Так же гидрогели можно классифицировать по форме (порошок, гранулы, таблетки, жидкость), по агрегатному состоянию (жидкие, твердые), по заряду гидрогеля (неионный, анионный, катионный), по природному происхождению (искусственный, природный).

Для получения гидрогелей различных размеров, форм и состава применяются различные подходы, соответствующие различным областям применения. Поскольку синтез гидрогеля является результатом действия ковалентных или нековалентных сил между полимерными цепями, методы получения гидрогелей можно разделить на две категории, а именно методы физического и химического сшивания.

Химическое сшивание. Химическое сшивание приводит к образованию ковалентных связей между полимерными цепями в процессе полимеризации низкомолекулярных мономеров или сшивания предшественников полимеров. Ковалентные связи, как мостики, соединяющие трехмерную сетчатую структуру, тесно связаны с типом и количеством функциональных групп, а также с реакционной способностью сшивающих веществ.

Физическое сшивание. В последнее десятилетие гидрогели с физической сшивкой оказались в центре внимания многих исследователей из-за их более богатых свойств и применений, чем гидрогели с химической сшивкой. Самое главное, что гидрогели, образованные путем физического сшивания, обычно нетоксичны, поскольку при получении гидрогелей не используются химические реагенты.

Хитозан является природным биологическим полисахаридом и известен как полимер для разработки новых адсорбентов, гелей. В настоящее время это также один из самых передовых и экологически чистых биоматериалов в мире. Хитозан получают из хитина, который широко распространен в природе и является опорным компонентом клеточной стенки большинства грибов и некоторых водорослей, наружной оболочки членистоногих и червей, так же некоторых органов моллюсков. Хитозан создает прочные соединения с белками, анионными полисахаридами, образует хелатные комплексы с металлами. На этом основано его применение для удаления белка из сточных вод, в производстве пищевых продуктов (мясная, рыбная, молочная

промышленность, сыроделие), создания хелатирующих ионообменников, иммобилизации живых клеток в биотехнологии, при изготовлении медицинских препаратов [1]. Некоторые N-ацилпроизводные хитозана хорошие гелеобразователи. При ацилировании хитозана производными дикарбоновых кислот получают поперечно сшитые гели, удобные для иммобилизации ферментов или других функциональных веществ [2].

Благодаря своей уникальности природный материал хитозан является привлекательным материалом для всех ученных в особенности медиков из-за его не аллергенности, не токсичности, биодеградируемости и биосовместимости. В настоящее время возможно получать различные производные хитозана, которые расширяют его свойства и области применения.

Инкапсулирование лекарств внутри полимерных наночастиц или микрочастиц – это стратегия, используемая в настоящее время при поиске новых и более эффективных методов лечения. Использование биосовместимых и биоразлагаемых полимеров дает этим составам ряд преимуществ. Защита активных компонентов от действия факторов окружающей среды и физиологических агентов, уменьшение количества доз и последующее уменьшение побочных эффектов, связанных с лекарством, а также повышение биодоступности являются некоторыми из этих преимуществ [3].

Нами был осуществлен синтез гидрогеля методом химической сшивки. В качестве реагентов были использованы: альгинат натрия $(C_6H_7O_6Na)_n$, хитозан $(C_{12}H_{22}O_8N_2)_n$, уксусная кислота, дистиллированная вода, хлорид кальция, масло подсолнечное с высоким содержанием каротиноидов (Helianthus Annus (Sunflower) Seed Oil).

Синтез проводили в несколько стадий: получение водного раствора альгината натрия дистиллированной водой заданной концентрации; получение водного раствора хитозана в уксусной кислоте заданной концентрации; смешение двух полученных растворов с добавлением функционального компонента; проведение процесса сшивки в присутствии хелатообразователя капельным путем.

В результате синтеза гидрогеля протекает процесс комплексообразования ионов кальция с полисахаридами, который приводит к образованию мостиков между донорными атомами кислорода карбоксильных групп одного связующего агента и донорными атомами азота аминогрупп другого.

Таким образом, первоначально, благодаря межмолекулярному взаимодействию полисахаридов за счет создания водородной связи между электростатически разноименно заряженными атомами, получили

композиционный материал хитозан / альгинат. На втором этапе при сформировании шариков гидрогеля путем хелатирования и сшивания с ионами Ca(2+) вносили функциональный компонент в виде каротинсодержащей масляной фракции. На снимке гидрогеля (рис. 1) видны капли эмульсии в структуре гидрогеля.

Рис. 1. Снимок гидрогеля под микроскопом

В ходе данной работе был синтезирован гидрогель на основе полимера хитозана и альгината натрия путем химического сшивания в водной среде хлорид кальция. Так же провели ряд сшивания с разными веществами для запечатывания в гидрогеле различных неполярных функциональных компонентов с целью дальнейшего исследования иммобилизации веществ и их применения в пищевой промышленности.

Библиографический список

1. Sahdev, A.-K. Update on modified chitosan frameworks and their applications for food, wastewater, toxic heavy metals, dyes treatment and cancer drug delivery / A.-K. Sahdev, C.-J. Raorane, D. Shastri, V. Raj, A. Singh, S.-C. Kim // Journal of Environmental Chemical Engineering. – 2022. – Vol. 10(6). – P. 108656–108669. DOI: 10.1016/j.jece.2022.108656

2. Zhang, H. Functionalized Chitosan and Alginate Composite Hydrogel-Immobilized Laccase with Sustainable Biocatalysts for the Effective Removal of Organic Pollutant Bisphenol A / H. Zhang, X. Zhang, L. Wang, B. Wang, X. Zeng, B. Ren // Catalysts. – 2024. – Vol. 14(5). – P. 304. – DOI: 10.3390/catal14050304

3. Salishcheva, O.V. Antimicrobial activity of mono- and polynuclear platinum and palladium complexes / O.V. Salishcheva, A.Yu. Prosekov // Foods and Raw Materials. – 2020. – Vol. 8(2). – P. 298–311. – DOI: 10.21603/2308-4057-2020-2-298-311

УДК 664

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АКВАФАБЫ В ПИЩЕВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Д.А. Иванова,
Е.В. Тарабанова, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. *В статье представлена краткая информация о набирающем популярность заменителе животного белка в пищевой продукции – аквафабе. Исследование технологических свойств аквафабы позволяет определить основные направления ее применения, а также оценить сложности и риски при ее использовании.*

Ежегодно количество аргументов в пользу включения в питание растительного белка растет. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, вегетарианцы и люди, страдающие от аллергии, заботящиеся об общем уровне холестерина, потребляющие меньшее количество общих жиров, а также те, кто исключили продукты животного происхождения из своего рациона, не получают достаточного количества белка. Данная проблема является актуальной и для ее решения были разработаны привычные продукты питания, только с растительным белком. На полках магазинов потребитель может заметить большое разнообразие альтернатив привычным продуктам питания. В нашей стране наиболее распространены следующие продукты – источники белка растительного происхождения: соевые, бобовые, семечки и орехи [4].

Пищевые ингредиенты и продукты растительного происхождения все чаще разрабатываются для имитации и замены животных источников, таких как мясо, молоко и яйца. Эта тенденция связана с экспоненциальным ростом рынков как вегетарианских, так и веганских продуктов, а также с предпочтением потребителями здоровой и экологичной пищи. Потребители готовы изменить свое поведение и принять на себя ответственность за изменение климата, сокращая свой углеродный след. Это включает в себя выбор продуктов растительного происхождения в качестве альтернативы продуктам животного происхождения. Бобовые, в том числе сухие бобы, нут, бобовая фасоль, чечевица и сухой горох, содержат 20-30% белка, богатого лизином. Таким образом, бобовые и съедобные сухие семена бобовых,

называемые бобовыми, могут играть решающую роль в замене животного белка в рационе [2].

Аквафаба - это вязкая жидкость, получаемая из вареного нута или других бобовых (съедобных семян бобовых), которая приобрела популярность в веганском сообществе для замены яиц и молока во многих веганских продуктах. Первоначально об аквафабе сообщил Джоэл Россель как о пенообразователе, заменяющем яичный белок. Эта жидкость готовится путем отделения вязкой жидкости от консервированного или сваренного под давлением нута путем фильтрации [1].

Аквафаба является хорошей заменой яичных белков. Замена белка в рецепте на аквафабу может происходить по следующей формуле: 30-40 мл аквафабы заменяют 1 белок среднего яйца. При взбивании аквафаба превращается в белую и плотную пену, такую как дают взбитые белки куриных яиц [5].

К наиболее важным функциональным свойствам белков относятся растворимость, водо- и жиросвязывающая способность, способность стабилизировать дисперсные системы (эмульсии, пены, суспензии), образовывать гели, пленкообразующая способность, адгезионные и реологические свойства (вязкость, эластичность), способность к прядению и текстурированию. Аквафаба обладает многими желательными функциональными свойствами, такими как вспенивание, эмульгирование, связывание и загущение, которые позволяют заменить яичный белок или цельные яйца во многих кулинарных рецептах, таких как безе, майонез, торты, масло и взбитые сливки и т.д. [1].

Многие годы исследования растительного белка проводились исключительно на сое. Другие бобовые культуры, несмотря на широкое применение, долгое время не подвергались тщательному изучению. В Европе первой была открыта аквафаба нута, и большая часть зарубежных рецептов также используют жидкость именно из этой консервированной культуры. Если говорить о промышленных масштабах, то порошковая аквафаба сегодня также производится из нута. Однако, в России широко распространены такие бобовые, как горох и фасоль. По химическому составу эти культуры, также как и нут, сопоставимы с белком куриного яйца (табл.).

Семена или плоды бобовых культур в основном состоят из углеводов (крахмала, сахарозы и клетчатки), белков (альбумины и глобулины) и воды. Углеводного компонента значительно больше, чем части белка и части крахмала, представленного в основном амилозой и амилопектином. Типичный питательный состав из нута состоит из 19 % белка, 61 % углеводов, 6 %

липидов и 14 % воды. Однако, эти соотношения являются приблизительными и могут варьироваться в зависимости от сорта культуры.

Таблица. Химический состав белка куриного яйца и отдельных видов аквафабы бобовых культур

Наименование показателя	Содержание			
	Яичный белок	Аквафаба гороха	Аквафаба фасоли	Аквафаба нута
Белки, г	11,1	2,75	6,1 г	6,3
Жиры, г	0,2	-	-	2,5
Углеводы, г	1,0	5,3	14,9	15,8
Дубильные в-ва, %	3,2	3,2	3,2	3,2
Витамин К1, %	-	2,1	0,1	4,0
Витамины группы В,%	3	4,2	0,8	0,2
В-каротин, %	-	0,1	0,2	4,0
Калий, %	6,1	11,0	0,4	3,0
Кальций, %	1,0	4,7	1,5	2,5
Магний, %	2,3	8,3	2,5	5,3
Железо, %	0,8	8,2	0,6	3,2
Марганец, %	-	16,0	0,5	10,0
Медь, %	5,2	16,0	1,0	5,0
Цинк, %	1,9	4,7	8,3	1,7
Кобальт, %	10	0,1	10,0	0,1

Благодаря своим уникальным свойствам, аквафаба имеет большой потенциал в пищевой промышленности. Ее способность заменять яйца и другие ингредиенты делает ее ценным ресурсом для производства различных вегетарианских продуктов. Более того, использование аквафабы может помочь снизить потребление населением мясных продуктов, тем самым уменьшить негативное воздействие на окружающую среду [3].

Однако из-за использования различных сортов бобовых и вариаций методов производства, качество аквафабы нестабильно, а свойства непредсказуемы. Поэтому необходимы улучшенные составы и методы производства аквафабы, которые обеспечивают более стабильные и предсказуемые показатели [1].

Несмотря на все преимущества аквафабы, ее использование в пищевой промышленности все еще довольно ограничено. Недостаток стандартов

качества и сложности в регулировании производства могут создавать трудности при ее широком использовании [3].

Тем не менее, с повышением интереса к альтернативным продуктам питания и увеличением числа людей, отказывающихся от мясной пищи, можно ожидать рост спроса на аквафабу, как на перспективный продукт в пищевой промышленности.

Библиографический список

1. Fuentes C. P. Study of the Technological Properties of Pedrosillano Chickpea Aquafaba and Its Application in the Production of Egg-Free Baked Meringues / Fuentes Choya P, Combarros-Fuertes P, Abarquero Camino D, Renes Bañuelos E, Prieto Gutiérrez B, Tornadijo Rodríguez ME, Fresno Baro JM // Foods. – 2023. – 12(4). – p. 902. doi: 10.3390/foods12040902. PMID: 36832975; PMCID: PMC9957096;

2. He Y. Aquafaba, a New Plant-Based Rheological Additive for Food Applications / Y. He, V. Meda, M.J.T. Reaney, R. Mustafa // Trends Food Sci. Technol. – 2021. – 111:27. – p. 42. doi: 10.1016/j.tifs.2021.02.035;

3. Бильдина, Е. В. Аквафаба - заменитель яиц при производстве продуктов питания / Е. В. Бильдина, П. С. Галушина // Тенденции развития науки и образования. – 2023. – № 98-8. – С. 189-192. – DOI 10.18411/trnio-06-2023-451. – EDN MLHXBO;

4. Кирилюк, Т. Н. Аквафаба - функциональный ингредиент при производстве пищевых продуктов / Т. Н. Кирилюк, Н. В. Кенийз // Материалы пула научно-практических конференций, Сочи, 23–27 января 2023 года / Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского ; Керченский государственный морской технологический университет ; Луганский государственный педагогический университет ; Луганский государственный университет имени Владимира Даля. – Керчь: ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», 2023. – С. 83-85. – EDN EPYDRA;

5. Рязанцева, А. С. Использование аквафабы в рецептуре бисквитов, как альтернативы яичному сырью / А. С. Рязанцева, А. Е. Ковалева // Проблемы и перспективы развития России: Молодежный взгляд в будущее : Сборник научных статей 5-й Всероссийской научной конференции. В 4-х томах, Курск, 20–21 октября 2022 года / Ответственный редактор А.А. Горохов. Том 3. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 325-327. – EDN UNHGTI.

УДК 664

ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ БЛЮД ИЗ РЫБЫ

К.С. Куприянова,
К.Н. Ницевская, канд. тех. наук доцент
Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН

Аннотация. *Данная статья является актуальной в вопросе необходимости применения понятия «пищевые добавки» в работе производственных предприятий. Основной целью исследования является обзор рынка пищевых добавок. В работе был проведен анализ существующих в наши дни пищевых добавок, используемых в технологии изготовления продукции из рыбы, а также рассмотрен вопрос теоретической возможности исключения или минимизации применения данных композиций в продукты, направленные на употребление в пищу населению.*

С незапамятных времен известно, что одной из основ успешной жизнедеятельности человека является употребление качественной и безопасной пищи. С течением времени люди стали задумываться о составе употребляемой ими продукции, ее происхождении, качестве и химическом составе.

Химия пищи — является разделом науки, который изучает химический состав сырья, а также его изменения, происходящие под влиянием различных технологических процессов.

Известно, что история пищевой химии берет начало с конца XVIII века. Более подробно о значимых событиях в развитии пищевой химии перечислено ниже (табл. 1.) [1].

Таблица 1. Значимые события в развитии пищевой химии

Временной промежуток	Характеристика периода
1785	Выделение яблочной кислоты из яблок
1813	Публикация книги «Элементы агрохимии в курсе лекций для Совета по сельскому хозяйству», которая в дальнейшем послужила основой в профессиональной деятельности во всем мире
1874	Формирование Общества общественных аналитиков
1907-1911	• Развитие исследовательских направлений в университетах и колледжах по всему миру; • Проведение экспериментов с зерном
С 1950-х	Начало постепенного применения пищевых добавок

На сегодняшний день на российском рынке существуют сотни различных пищевых добавок. По своему назначению пищевые добавки бывают различных типов (рис. 1) [2].

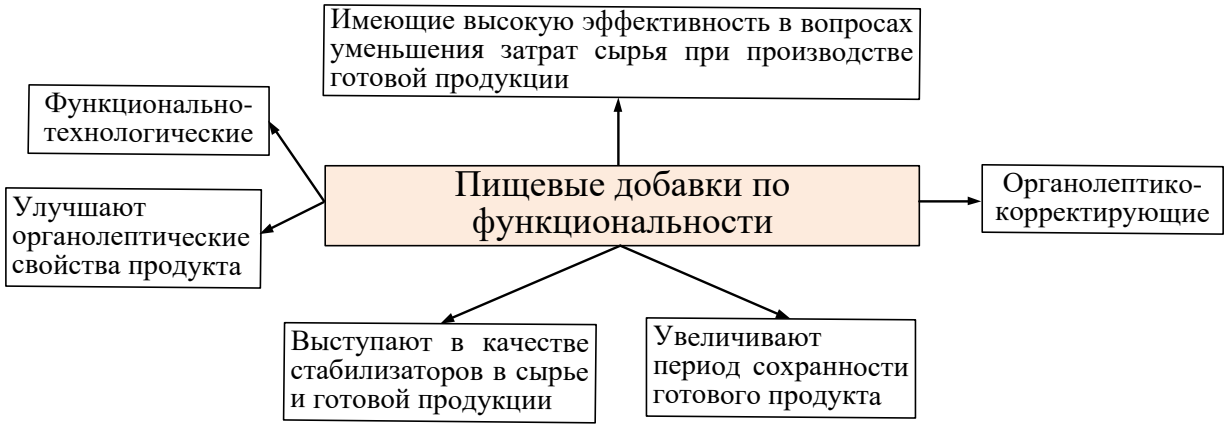


Рисунок 1 — Типы пищевых добавок по функциональности

Стоит отметить, что большинство пищевых добавок, реализуемых в наши дни на российском рынке, являются комбинацией нескольких из них и имеют наименование «многофункциональные смеси пищевых добавок» [3].

Одной из самых необычных и трудоемких направлений для работы с пищевыми добавками является рыбоперерабатывающая промышленность.

Производство и изготовление рыбопродукции отличается рядом значимых особенностей, такими как технологическая специфика рыбоперерабатывающей промышленности и предпочтения, сформировавшиеся у потребителей в течении многих лет. Наиболее часто используемые пищевые добавки при производстве рыбопродукции представлены ниже (табл. 2.) [4].

Таблица 2. Наиболее часто используемые пищевые добавки при производстве рыбопродукции

№ п/п	Наименование	Характеристика
1	Засолочные смеси и ускорители созревания различных видов рыб	Соль, сахар, ферментные препараты, актиномицеты, Е621, Е300-303, Е315-318, Е575, Е262, Е270, Е296
№ п/п	Наименование	Характеристика
2	Структурирующие ингредиенты и смеси для производства рыбного фарша и изделий из него	Е410, Е412, Е415, Е407, Е 1400-1450, Е322, Е471, Е300-303, Е315-318, Е621

3	Консервированные соусы, маринады и сухие смеси для заливок и пресервов	Е621, Е401-405, Е410, Е412, Е415, Е202, Е300-303, Е315-318, Е330-331, Е262, Е270, Е296
4	Декоративные обсыпки и приправы	Сушеные овощи, резаные и молотые душистые травы, целые и дробленые пряности, Е621
5	Композиции, облагораживающие вкус и аромат рыбопродуктов	Соль, сахар, Е621, Е322, Е471, Е412, Е415, Е410, Е401-405, Е202, Е300-303, Е315-318
6	Индивидуальные реакции пряностей	—
7	Красители	Е162, Е160b, Е160с, Е120, Е171
8	Консерванты	Е202, Е210, Е211, Е200, Е239
9	Коптильные препараты	«ВНИРО», «Жидкий ольховый дым»
10	Панировочные смеси	Мука, соль, панировочные сухари, соль, сахар, душистые травы, Е621
11	Смеси для приготовления льезона	Мука, Е322, Е471, Е621, Е301-303, Е315-318

Пищевые добавки позволяют создавать новые, современные и инновационные продукты питания, в т.ч. из рыбы и рыбопродукции, а также усовершенствовать уже существующие, улучшая их качество, функциональность и доступность потребителям. Это является одной из наиболее важных причин проявления к ним интереса со стороны перерабатывающих предприятий. В наши дни наметилась тенденция к использованию производственными предприятиями более натуральных компонентов. Причина кроется в желании все большего числа потребителей придерживаться системы здорового питания, исключив употребление в пищу каких-либо добавок. Однако, стоит отметить, что за прошедший достаточно длинный период времени, потребители уже привыкли к определенному вкусу, консистенции, внешнему виду и срокам сохранности продуктов, которые были изготовлены посредством использования в их технологии комплексных пищевых добавок. Таким образом, на сегодняшний день для предприятий не представляется возможным полностью исключить пищевые добавки из технологии производства. Тем не менее, стоит обратить внимание на более тщательный подбор композиций и регулировать дозировку пищевых добавок, соблюдая при этом нормы и правила с целью обеспечения потребителям качественной и безопасной продукции [5].

Библиографический список

1. Касьянов Г.И. Биотехнология рыбы и рыбных производств / Г.И. Касьянов, Ю.Ф. Мишанин, Д.С. Касьянов.- Изд-во: «Лань», 2022.-192 с.

2. Белокурова Е.С. Биотехнология продуктов растительного происхождения / Е.С. Белокурова, О.Б. Иванченко.- Изд-во: «Лань», 2022.-232 с.
3. Неверова О.А. Пищевая биотехнология / О.А. Неверова, А.Ю. Просеков, В.М. Поздняковский.- НИЦ ИНФРА-М, 2024.-318 с.
4. Парфентьева, Т. Р. Мясные и рыбные товары. Товароведение / Т.Р. Парфентьева, З.А. Стародубцева. - М.: Экономика, 2017. - 264 с.
5. ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств».

УДК 54.3:54.4

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭМУЛЬГОДЕН ЛЮКС

А.Е. Лаврищев,
И.В. Васильева, канд. техн. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. *Рассмотрены физико-химические свойства и особенности комплексной пищевой добавки*

В промышленной переработке мяса важно сохранение постоянного качества и снижение себестоимости готовой продукции. Большинство производителей пытаются достигнуть необходимого экономического эффекта за счет максимальной замены мясного сырья различными наполнителями. Это может привезти к ухудшению органолептических показателей выпускаемой продукции (образованию рыхлости, «пластилиновой консистенции» готовых изделий).

Безусловный лидер среди всех высокотехнологичных наполнителей, к которым также относятся искусственные или культивируемые белки, бактериологические, белки на основе грибного мицелия представляет собой растительный белок. К 2027 году объем мирового рынка растительного белка достигнет 35 млрд. долларов, около 45% придется на соевое [2].

К растительным белкам относятся: соевые, гороховой и другие виды. По своей текстуре, вкусу и простоте приготовления он действительно очень похож на привычный всем животный белок. Позитивные отличия состоят в том, что растительный белок не содержит холестерин, обладает более высокой усвояемостью в сравнении с говядиной, содержит клетчатку и значительно меньше насыщенных жиров.

Если несколько лет назад растительные белки лишь начали попадать на радары инвестфондов, то сегодня инвестиционная привлекательность

технологии уже не оставляет сомнений, и инвестиции только в США измеряются сотнями миллионов долларов в год.

Российский рынок только начинает формироваться, поэтому число сделок исчисляется единицами, а доли рынка пока слишком виртуальны, чтобы проверить их через аналитику. Объем продаж у каждого игрока примерно одинаковый, измеряемый тоннами в месяц.

Альтернатива животным продуктам − это огромное пространство для инноваций: например, в Welldone делают котлеты и фарши на основе соевого белка, кто-то работает над альтернативой рыбе, другие используют белок подсолнечника или конопли, растят мясо из отдельных клеток, делают бленд из растительных белков и клеточного мяса.

Процесс производства растительного белка можно разделить на два этапа.

Во первых, это текстурирование белка. Сам по себе растительный белок − соевый, гороховый или любой другой − выглядит как мука. Задача изготовителя − текстурировать его, то есть превратить порошок в волокнистые структуры, как в животном мясе. Для придания белку волокнистой текстуры используется технология пищевой экструзии. Это высокотемпературная переработка сырья под высоким давлением − примерно как в скороварке.

Белок − очень сложная молекула, у которой есть первичная, вторичная, третичная структуры. Внутри экструдера эти структуры пересобираются по новому. У соевого белка это одни режимы температуры, давления, параметры среды в целом, у горохового − другие, у пшеничного − третьи, поэтому чтобы получить необходимые свойства, с каждым видом белка надо работать индивидуально. Еще один момент, который необходимо учитывать на этапе экструзии − у белков из различного сырья изначально различаются вкусовые профили. У одних они более нейтральные, у других ярко выражены, что предполагает работу со вкусом при переходе на новый тип белка. Например, если протекстурировать гороховый белок, то он будет отдавать горохом, глютен или пшеничный белок − панкейком или блинчиком.

Помимо формирования текстуры, экструзия еще и ликвидирует антипитательные факторы в бобовых культурах. Все знают, что произойдет, если съесть побольше свежего гороха − за неприятные последствия надо благодарить антипитательные факторы в белке бобовых. Как раз их и убирает экструзия.

На втором этапе смешиваются текстурированный белок, растительные и функциональные ингредиенты. В результате получаются фарши. Из фарша производители формируют котлеты и другие конечные продукты. Если нужно, продукты замораживаются, фасуются и отправляются на холодный или

морозильный склады. Оттуда продукция отправляется клиентам: магазинам, ресторанам, дистрибьюторам [2].

Нами рассмотрен наполнитель ЭМУЛЬДОГЕН ЛЮКС.

ЭМУЛЬГОДЭН ЛЮКС имеет нейтральный запах и вкус. Термическая обработка (замораживание, варка и пр.) не приводит к потере функциональных свойств.

Применение. ЭМУЛЬГОДЭН ЛЮКС используется при изготовлении различных видов полуфабрикатов (пельмени, фрикадельки, котлеты и др.), колбас (вареной, полукопченой и др.) как функциональный компонент, повышающий плотность и улучшающий структуру готовых изделий.

Белки, входящие в состав ЭМУЛЬГОДЭН ЛЮКС при взаимодействии с водой образуют волокна, которые могут удерживать в составе мясного фарша от 3 до 3,5 частей воды и 3 части жира. Возникающие между волокнами связи (притяжение), уплотняют фарш и придают готовому изделию упругую консистенцию.

Рекомендуемая закладка ЭМУЛЬГОДЭН ЛЮКС составляет 2-3% сухого продукта от массы готового фарша.

Для получения максимального эффекта при работе с ЭМУЛЬГОДЭН ЛЮКС необходимо соблюдать правильность закладки:

- ✓ *Полуфабрикаты:* добавляют *в конце перемешивания фарша.*
- ✓ *Вареные колбасы:* добавляют *в конце куттерования* на режиме перемешивания, равномерно рассыпая по чашке.
- ✓ *На полукопченые колбасы:* вносится *перед закладкой шпика.*

Состав. Растительные белки (соевые, пшеничные)

Происхождение основного сырья и документы, в соответствии с которыми оно изготовлено

Россия

- ✓ ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»;
- ✓ ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки»;
- ✓ ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств».

Органолептические показатели продукта:

- внешний вид: неоднородный порошок (размер частиц зависит от используемого сырья)

- цвет: светло-коричневый

- вкус и запах: нейтральный

Физико-химические и микробиологические показатели представлены в таблицах 1 и 2. Содержание тяжелых металлов в продукте представлено в таблице 3.

Таблица 1. Физико-химические показатели продукта

Массовая доля влаги, %, не более	13
Соль, %	-
Массовая доля металлических примесей, частиц не более 0,3 мм в наибольшем линейном измерении, %, не более	0,001
Посторонние примеси, зараженность вредителями хлебных запасов	Не допускается

Таблица 2. Микробиологические показатели продукта

КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	$5x10^4$
БГКП (полиморфы), масса (г, $см^3$), в которой не допускаются	0,1
Сульфитредуцирующие клостридии, масса (г, $см^3$), в которой не допускаются	0,1
Патогенные, в т. ч. Сальмонеллы, масса (г/$см^3$), в которой не допускаются	25
Плесени, КОЕ/г, не более	$1x10^2$

Таблица 3. Содержание тяжелых металлов в продукте, мг/кг, не более

свинец	5
мышьяк	3
кадмий	0,2
ртуть	1

Использование ЭМУЛЬГОДЕН ЛЮКС при производстве мясных продуктов даёт следующие эффекты:

- ✓ Повышается плотность и улучшается структура как полуфабриката перед формированием, так и готового продукта;
- ✓ Достигается высокий экономический эффект за счет снижения себестоимости выпускаемой продукции;

✓ Снижаются потери влаги при термообработке и хранении продуктов.

Библиографический список

1. https://vkusoaromatika.com/katalog/kompleksnye_smesi_dlya_myasnoy_produktsii/funktsionalnye_smesi_dlya_myasnoy_produktsii/emulgoden_plyus/
2. https://trends.rbc.ru/trends/green/612e48b19a79476f89c06466?from=copy

УДК 615.322:664.14(571.1/5)

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ СИБИРСКОГО РЕГИОНА В ПРОИЗВОДСТВЕ НАЧИНОК И ПАСТ

Д.С. Назимов,
О.К. Мотовилов, д.т.н., доцент
Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН

Аннотация. *Дикорастущие плоды и ягоды Сибирского региона являются источниками витаминов, минеральных и других ценных биологически-активных веществ. Изучены перспективы их применения в производстве начинок: рассмотрены особенности сбора и переработки, проведен анализ видовых особенностей и химического состава, даны рекомендации по их использованию.*

Фруктовые начинки и пасты представляют собой продукцию предприятий кондитерской и консервной отрасли, применяющуюся на предприятиях молочной, хлебопекарной и кондитерской отраслей.

Фруктовая начинка – это полуфабрикат, представляющий собой густую массу, изготовленную из свежих, быстрозамороженных, сушеных или консервированных химическими консервантами фруктами, прошедшими подготовку к производству и уваренными с сахаром и/или сахарозаменителями, подсластителями. В состав начинок допускается внесение загустителей, стабилизаторов консистенции, гелеобразователей, пектина, желирующих веществ, пищевых органических кислот, пищевых красителей и ароматизаторов.

Фруктовые пасты могут изготавливаться как в виде полуфабрикатов, так и в качестве консервов из свежих или быстрозамороженных фруктов,

прошедших подготовку и уваривание. [1]. При производстве паст консерванты не используются.

Основные предприятия-производители фруктовых начинок и паст в Российской Федерации располагаются в регионах с мягким климатом, в условиях которого возможно культивирование и сбор плодов и ягод, использующихся для собственного производства, что позволяет снизить издержки на транспортные расходы, возникающие при организации аналогичного производства, организованного на отдаленных от мест произрастания территориях. Такие предприятия испытывают дефицит сырья, поступающего из других регионов, в связи с чем, целью работы является изучение возможности переработки местного плодового сырья при производстве фруктовых начинок и паст.

В Сибирском регионе произрастает большое разнообразие плодово-ягодного дикорастущего сырья, являющегося ценным материалом для получения ряда биологически активных веществ, но переработка данного сырья на сегодняшний день находится на низком уровне. К такому сырью можно отнести плоды и ягоды: голубики болотной (Vaccinium uliginosum L.), ежевики сизой (Rubus caesius L.), земляники зеленой (Fragaria viridis Weston), жимолости (Lonicera L.), ирги круглолистной (Amelanchier ovalis Medik), костяники каменистой (Rubus saxatilus L.), можжевельника (Juniperi communis L.), морошки (Rubus chamaemorus Focke) и черной смородины (Rubes nigrum L.).

Изучение химического состава плодов и ягод с целью выделения биологически активных веществ началось более 20 лет назад [2]. Данные плоды и ягоды имеют ценный химический состав, специфичный для каждого из видов, который зависит от степени зрелости, периода и способа их сбора, товарной обработки, а также способов и режимов хранения. Химический состав плодов и ягод дикорастущих растений достаточно хорошо изучен [3, 4, 5]. Наиболее ценными и пригодными к переработке являются зрелые плоды и ягоды, заготовленные в определенный для каждого вида период.

Темно-синие ягоды с интенсивно голубоватым налетом шаровидной, эллипсоидной, грушевидной или стаканчатой формы *голубики болотной* созревают в июле-августе. Диаметр ягод составляет 0,8-1,5 см, мякоть ягод плотная, водянистая, зеленоватого цвета, содержит мелкие семена желтоватого цвета. Вкус кисло-сладкий, запах невыраженный. Химический состав ягод представлен углеводами (моносахариды (глюкоза, фруктоза, рибоза), дисахариды (сахароза), полисахариды (пектиновые вещества, крахмал), пищевые волокна (клетчатка)); органическими кислотами (нелетучие (лимонная, яблочная, и др.), фенолкарбоновые (салициловая), оксикоричные

кислоты (хлорогеновая и др.), жирные кислоты (стеариновая, олеиновая и др.), фенолкарбоновые кислоты и их производные (салициловая, эллаговая, протокатеховая, сиреневая кислоты, вакциулигины А, В)); азотсодержащими соединениями; липидами (жиры, воски); Р-активными соединениями (катехины, антоцианы, лейкоантоцианы, флавонолы); каротиноидами (β-каротин, ликопин и др.); дубильными веществами; эфирными маслами; витаминами (β-каротин, К1, Е, В1, В2, В6, В9, С, РР); макроэлементами (К, Са, Mg, S, Р); микроэлементами (Fe, Mn, Cu, Zn, Co, Cr, Pb, Cd).

Черные или черно-красные с интенсивным сизым налетом сложные ягоды *ежевики сизой*, состоящие из сборных костянок с крупными приплюснутыми косточками, прочно сросшиеся с цветоложем, яйцевидной или конусообразно-шаровидной формы, диаметром 1,0-2,0 см, имеющие кисло-сладкий вкус и невыраженный запах созревают в августе-сентябре. Их химический состав представлен углеводами (моносахариды (глюкоза, фруктоза), дисахариды (сахароза), полисахариды (пектиновые вещества, крахмал), пищевые волокна (клетчатка)); органическими кислотами (нелетучие (лимонная, яблочная, винная, янтарная, молочная, следы щавеливой), жирные кислоты (пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, α-линоленовая), фенолкарбоновые (галловая, салициловая, бензойная и др.), оксикоричные кислоты (*о*-гидроксикоричная, *п*-кумаровая, кофейная, хлорогеновая и др.); азотсодержащими соединениями; Р-активными соединениями (катехины, антоцианы (цианидин, пеларгонидин, пеонидин), лейкоантоцианы, флавонолы (изорамнетин, кверцетин, кемпферол, мирицетин)); каротиноидами (α- и β-каротин, ликопин, лютеин, зеаксантин, β-криптоксантин и др.); дубильными веществами; эфирными маслами; витаминами (В1, В2, В4, В6, В9, РР, К, С, Е); макроэлементами (К, Са, Mg, Na, Р); микроэлементами (Fe, Mn, Cu, Zn, Se).

Ложная ягода *земляники зеленой* созревает в июне-июле, приобретая розово-красную с зеленовато-белыми участками или вишнево-красную окраску. Состоит из сборных костянок с крупными приплюснутыми косточками, прочно сросшиеся с цветоложем, яйцевидной или конусообразно-шаровидной формы, диаметром 1,0-2,0 см, имеет кисло-сладкий вкус и невыраженный запах. Химический состав представлен: углеводами (моносахариды (глюкоза, фруктоза), дисахариды (сахароза), полисахариды (пектиновые вещества, крахмал), пищевые волокна (клетчатка)); органическими кислотами (нелетучие (лимонная, яблочная, винная, янтарная, молочная, следы щавеливой), жирные кислоты (пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, α-линоленовая), фенолкарбоновые (галловая, салициловая, бензойная и др.), оксикоричные кислоты (*о*-гидроксикоричная, *п*-кумаровая, кофейная, хлорогеновая и др.);

азотсодержащими соединениями; Р-активными соединениями (катехины, антоцианы (цианидин, пеларгонидин, пеонидин), лейкоантоцианы, флавонолы (изорамнетин, кверцетин, кемпферол, мирицетин)); каротиноидами (α- и β-каротин, ликопин, лютеин, зеаксантин, β-криптоксантин и др.); дубильными веществами; эфирными маслами; витаминами (В1, В2, В4, В6, В9, РР, К, С, Е); макроэлементами (К, Са, Mg, Na, Р); микроэлементами (Fe, Mn, Cu, Zn, Se).

Ягоды *жимолости* созревают в конце июня-начале июля с образованием сине-голубых ягод с интенсивным восковым налетом, собранных в соплодия из двух ягод, часто сливающихся у основания друг с другом, имеющих разнообразную форму: цилиндрическая, веретенообразная, каплевидная, кувшиновидная, эллипсоидная, грущевидная, стручковообразная. Семена мелкие, эллипсоидные, светло-коричневого цвета. Длина соплодий – 1,6-3,3 см, ширина – 0,6-1,4 см. Вкус кисло-сладкий, запах невыраженный. Состав представлен углеводами (моносахариды (глюкоза, фруктоза и др.), полимеры (пектиновые вещества.), пищевые волокна (клетчатка); органическими кислотами (нелетучие (лимонная, яблочная), фенолкарбоновые (салициловая), оксикоричные кислоты (хлорогеновая, неохлорогеновая, кофейная, синаповая и др.)); азотсодержащими соединениями; Р-активными соединениями (антоцианы, лейкоантоцианы, флавонолы (кверцетин), флавоны, катехины); каротиноидами (каротины, лютеин и др.); дубильными веществами; эфирными маслами; фитонцидами; витаминами (β-каротин, В1, В2, В6, В9, РР, К1, С, Е); макроэлементами (Са, Р, Na, К, Mg,); микроэлементами (Fe, Mn, Co, Mo, Cu. Zn, I, Si, Cr, Se).

Семечковые плоды *ирги круглолистной* в период созревания с июля по август имеют сине-черную или красно-фиолетовую окраску, шаровидную форму с 3-5 мелкими семенами в центре. Диаметр плодов 0,6- 1,5 см. Мякоть сочная или суховатая, плотная. Вкус пресно-сладкий или кисловатый, запах невыраженный. В составе плодов представлены углеводы (сахара (глюкоза, фруктоза, сахароза, декстрины и др.), полимеры (крахмал, пектиновые вещества), пищевые волокна (клетчатка), полиолы); органические кислоты (нелетучие (яблочная, лимонная, щавеливая, янтарная, винная и др.), летучие (валериановая, изовалериановая, каприловая, капроновая, уксусная и др.), жирные кислоты); азотсодержащие соединения; Р- активные соединения (антоцианы (цианидин, дельфинидин), катехины, флавонолы); каротиноиды (ликопин, лютеин, каротины); дубильные вещества; эфирные масла; витамины (β-каротин, В1, В2, В3, В6, В9, С, Е, К1, РР); макроэлементы (К, Са, Mg, Na, S, Р); микроэлементы (Fe, Co, Mn, Cu, Mo, Zn).

Ярко-красная сборная костянка (многокостянка) *костяники каменистой*, состоящая из нескольких сплюснутых ягодок-костяночек в количестве не более шести, диаметром 0,5-0,7 см каждая с крупной морщинистой косточкой созревает в июле-августе, приобретая кисло-сладкий, терпкий, похожий на гранат вкус. Химический состав представлен углеводами (моносахариды (глюкоза, фруктоза), дисахариды (сахароза), полисахариды (пектиновые вещества, крахмал), пищевые волокна (клетчатка)); органическими кислотами (нелетучие (лимонная, яблочная), фенолкарбоновые (салициловая), жирные кислоты (олеиновая, стеариновая, миристиновая, пальмитиновая, линолевая, α-линоленовая, арахиновая и др.), оксикоричные кислоты (*п*-кумаровая, кофейная, хлорогеновая, коричная, синаповая и др.); Р-активными соединениями (катехины, антоцианы), каротиноидами (ксантофиллы, каротины, лютеин, зеаксантин и др.); дубильными веществами; эфирными маслами; азотсодержащими соединениями; фитонцидами; витаминами (β-каротин, В1, В2, В4, В5, В6, В9, С, Е, К, РР); макроэлементами (К, Са, Mg, Na, Р); микроэлементами (Fe, Co, Mn, Mo).

Спелые черно-бурые, иногда с синеватым восковым налетом гладкие, блестящие, реже матовые плоды (шишко-ягоды) *можжевельника* шаровидно-овальной формы, диаметром 0,6-0,9 см с одним-тремя желто-бурыми продолговато-трехгранными семенами внутри, выпуклыми снаружи и плоскими на соприкасающихся сторонах длиной 4-5 мм с твердой кожурой созревают в сентябре-октябре, приобретая интенсивный сладковато-пряный вкус и запах. В составе плодов обнаружены углеводы (моносахариды (глюкоза, фруктоза), дисахариды (сахароза), полисахариды (пектиновые вещества, крахмал), пищевые волокна (клетчатка)); органические кислоты (летучие (муравьиная, уксусная), нелетучие (яблочная, лимонная, янтарная и др.), фенолкарбоновые (салициловая, галловая), оксикоричные (синаповая), жирные кислоты); азотсодержащие соединения; Р-активные соединения (флавонолы (кверцетин), флавоны (апигенин, лютеолин); каротиноиды (α-, β каротин, лютеин, зеаксантин, β-криптоксантин и др.); дубильные вещества; эфирные масла; фитонциды; витамины (β-каротин, В1, В2, В5, В6, С, Е, РР); макроэлементы (К, Са, Mg, Na, S, P, Cl); микроэлементы (Fe, Mn, Cu, Zn).

Сборные костянки *морошки* созревают в июле-августе, становясь ярко-желтыми с розовыми участками. По форме плоды напоминают малину, имеют диаметр до 1,5 см. Вкус и запах кисло-сладкий с легкой горчинкой. Химический состав представлен углеводами (моносахариды (глюкоза, фруктоза), дисахариды (сахароза), полисахариды (пектиновые вещества, крахмал), пищевые волокна (клетчатка)); органическими кислотами (нелетучие

(лимонная, яблочная), жирные кислоты (линолевая, линоленовая, олеиновая, цис-вакценовая, пальмитиновая), фенолкарбоновые кислоты (салициловая, эллаговая), гидроксикоричные (синаповая)); Р-активными соединениями (антоцианы (цианидин), лейкоантоцианы, флавонолы (кверцетин)); каротиноидами (β-каротин, лютеин, зеаксантин); дубильными веществами; фитонцидами; следами эфирных масел; витаминами (В1, В2, С, Е, РР); макроэлементами (К, Са, Mg, Na, Р); микроэлементами (Fe, Co, Mn, Mo, Al, Si, Cr, Cu).

Смородина черная созревает в июле-августе с образованием черных или фиолетовых настоящих многосемянных ягод шаровидной формы с сочной мякотью, диаметром 0,8-1,0 см, собранных в поникшие кисти. Вкус кисло-сладкий, запах невыраженный. Химический состав представлен углеводами (моносахариды (глюкоза, фруктоза), дисахариды (сахароза), полисахариды (пектиновые вещества, крахмал), пищевые волокна (клетчатка)); органическими кислотами (нелетучие (лимонная, яблочная, щавеливая, винная, янтарная), фенолкарбоновые (салициловая), гидроксикоричные (синаповая)); азотсодержащими соединениями; Р-активными соединениями (катехины, антоцианы (цианидин, дельфинидин, пеларгонидин, пеонидин, петунидин), лейкоантоцианы, флавонолы (кверцетин, мирицетин)); каротиноидами (β-каротин, лютеин, зеаксантин); дубильными веществами; эфирными маслами; витаминами (В1, В2, В6, В9, С, Н, К, РР), макроэлементами (К, Са, Mg, Na, S, P, Cl), микроэлементами (Fe,Se, B, I, Co, Mn, Cu, Mo, F, Zn).

Применение дикорастущих плодов и ягод Сибирского региона при производстве продуктов питания, в частности, в производстве начинок и паст, позволит повысить пищевую и биологическую ценность, снизить сахароёмкость, расширить ассортимент и создать продукты функционального назначения с использованием местных сырьевых ресурсов. Организация переработки местных дикорастущих плодов и ягод позволит снизить транспортные издержки и дефицит фруктового сырья на производстве. Таким образом, применение местного плодово-ягодного сырья является перспективным направлением в производстве начинок и паст.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 52467-2005. Продукты переработки фруктов, овощей и грибов. Термины и определения : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2005 г. № 485-ст : введен впервые : дата введ. 2007-01-01 : издание (май

2020 г.) с Поправкой (ИУС 4 - 2007), с Изменением № 1 (ИУС 1-2011) / разработан Государственным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт консервной и овощесушильной промышленности» (ГНУ ВНИИКОП). – Москва : Стандартинформ, оформление, 2006, 2020. – 15 с. – Текст : непосредственный.

2. Ягоды: химический состав, антиоксидантная активность. Влияние потребления ягод на здоровье человека / А. Я. Яшин, А. Н. Веденин, Я. И. Яшин, Б. В. Немзер // Аналитика. – 2019. – Т. 9, № 3. – С. 222-231. – DOI 10.22184/2227-572X.2019.09.3.222.230. – EDN PMAKYJ.

3. Витаминная ценность плодов дикорастущих съедобных плодово-ягодных растений севера ЦЧР / В. Л. Захаров, О. А. Дубровина, В. А. Гулидова, Т. В. Зубкова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2017. – No 3. – С. 101- 107. – EDN ZOFLMH

4. Назимов, Д. С. Перспективы применения дикорастущих плодов и ягод Сибирского региона в производстве начинок / Д. С. Назимов, О. К. Мотовилов // Кузбасс: образование, наука, инновации : Материалы XI Инновационного конвента, Кемерово, 08 февраля 2023 года. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2023. – С. 170-173.

5. Экспертиза дикорастущих плодов, ягод и травянистых растений. Качество и безопасность : учебник / И. Э. Цапалова, О. В. Голуб, М. Д. Губина [и др.]. – 6-е издание, переработанное и дополненное. – Москва : Издательский Дом "Инфра-М", 2017. – 463 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-011986-1. – EDN YMJGNF.

УДК 519.685.88.

ВЫПАРИВАНИЕ ФРУКТОВ И ОВОЩЕЙ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ИЗ НИХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Д.М. Непесов, А.Б. Акыев, Б.К. Матниязов, Ю.Д. Махемов,
Ч.Т. Мелаева, преподаватель
Туркменский сельскохозяйственный институт. г. Дашогуз, Туркменистан

Аннотация. В этой статье показано, как осуществляется сбор фруктов, сколько килограммов контейнеров для фруктов следует использовать для фруктовых деревьев, какие контейнеры используются для упаковки фруктов и как хранить собранные плоды в штабелях в течение длительного времени.

Также рассказывается о пользе переработки фруктов и овощей, продуктах, из которых перерабатываются фрукты и овощи, способах переработки фруктов и овощей и способах хранения фруктов и овощей.

Цель и задачи: Есть поговорка: «У меня есть сад, у меня много фруктов» для сбора плодов в садах. Через эту замечательную традицию наши предки рассказали нам, что в возделывании садов есть замечательная особенность. Прежде чем собирать плоды, необходимо удалить опавшие плоды. Плоды, упавшие на землю во время сбора урожая, будут собраны отдельно.

Отбор (сортировка) плодов будет осуществляться по установленным критериям (стандартам) (рис. 1).

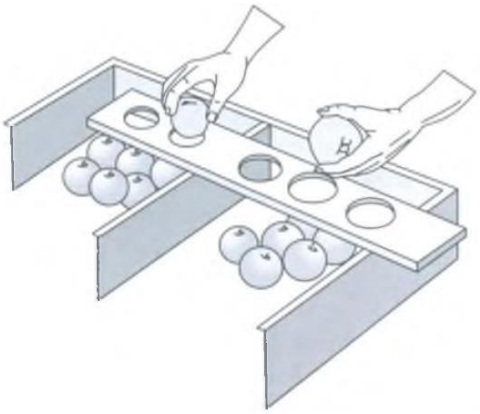


Рисунок 1. Размещение фруктов в контейнерах согласно замерам

После того как плоды собраны, их делят на два вида. Первый прием предполагает отсутствие травм, а второй прием предполагает поврежденные и мелкие плоды. Первый трюк — есть фрукты, потея. его также используют при обработке [1, 23с].

Второй прием используют для обработки поврежденных и мелких плодов. также в собранных плодах содержатся те, которые не пригодны для обработки и переработки. Эти плоды гнилые и сильно помятые. Их считают непригодными к использованию и выбрасывают.

Фрукты, разделенные на группы качества, следует упаковывать в специальную тару. По размерам каждого плода их следует поместить в соответствующие контейнеры. спелых плодов в этих контейнерах должно быть от 12 до 30 кг для клубники, от 5 до 8 кг для слив или персиков [2, 23с].

Упаковка фруктов. Бумага и гофрокартон – подходящие упаковочные материалы для фруктов. В банки насыпают тонкий слой древесной массы и сверху укладывают фрукты. Фрукты раскладывают рядами в контейнерах или в порядке ячеек на шахматной доске.

Все операции по сбору и упаковке фруктов должны выполняться под специально сконструированными открытыми прессами. продукты хранятся под давлением до тех пор, пока их не отберут и не упакуют. Фрукты лучше всего, если они не сложены в кучу. Но когда тары не хватает, фрукты приходится складировать. Летние сорта плодов нельзя хранить в кучках более двух дней, а осенние и зимние – более 5-6 дней. Коробки, предназначенные для упаковки фруктов, должны быть покрыты бумагой со всех сторон. Собранные плоды следует упаковывать быстро, так как они быстро размягчаются и теряют в весе, а их качество ухудшается. Это, в свою очередь, приводит к страданиям производителей фруктов.

Методика исследований: Переработка фруктов Летние и осенние спелые фрукты и овощи используются для питания в виде пота. Но их нельзя использовать долго. следовательно, фрукты и овощи будут потребляться в переработанном, консервированном и консервированном виде.

Обработка плодов позволяет использовать их длительное время. В настоящее время используются различные способы обработки фруктов. Плоды обрабатывают консервированием и сушкой. Консервирование — это процесс термической стерилизации фруктов и упаковки их в герметичные контейнеры. Для упаковки из пластика, стекла, металла и т. д. используются контейнеры.

Фруктовые и овощные соки, сиропы, джемы, джемы и т.д. продукты подготовлены. Фрукты и овощи используются сушеными. Некоторые фрукты употребляют и солеными (оливки). При обработке и консервировании фруктов добавляют сахар, соль и специи. Когда фрукты обрабатываются и консервируются, потери питательных веществ уменьшаются. Кроме того, фрукты и овощи хранятся охлажденными и замороженными.

Хорошо известно, что методы, используемые при обработке фруктов и овощей, играют важную роль в здоровом питании. Длительное хранение фруктов и овощей в виде пота создает некоторые проблемы. поэтому необходимо их обрабатывать, чтобы использовать осенью, зимой и весной. Методы обработки фруктов и овощей должны обеспечивать минимальные потери питательных веществ. то есть при переработке фруктов и овощей качество получаемого из них масла должно мало меняться. Главным условием переработки является сохранение исходного качества фруктов и овощей.

Существует несколько способов обработки фруктов и овощей:

1. Биохимический метод обработки – при этом методе фрукты и овощи растворяют в сахарном растворе;

2. Химический метод – применение веществ (антисептиков), способных уничтожать различные микробы, при консервировании фруктов и овощей, приготовлении маринадов;

3. Физический метод – предполагает нейтрализацию, сушку, замораживание фруктов и овощей при различных температурах (горячих, холодных).

Во всех этих методах действие микроорганизмов в продукте будет нейтрализовано.

Результаты и выводы: Одним из наиболее распространенных методов консервирования фруктов и овощей является термическая обработка. Кроме того, также используются такие методы, как охлаждение, замораживание, растворение в сахарном растворе, сушка, использование антисептиков и варка в сахаре.

Выдержка осуществляется путем пастеризации и стерилизации. При пастеризации фрукты подвергают нагреву ниже 100°C, а при стерилизации выше 100°C и консервируют. Но нагревание фруктов и овощей при более высоких температурах может привести к потере питательных веществ. В холодильнике фрукты и овощи подвергаются воздействию низких температур. Таким образом фрукты и овощи хранятся при температуре 0°C. При такой температуре клеточный сок фруктов и овощей не замерзает.

При замораживании клеточный сок фруктов и овощей полностью или частично замораживается при низких температурах. Полезные фрукты и овощи будут использоваться для охлаждения и заморозки.

Сушка удаляет воду из фруктов и овощей. Этот метод является одним из старейших способов обработки фруктов и овощей. Для этого достаточно присутствия солнечного света. Во время сушки применяют тепло до тех пор, пока в составе фруктов и овощей не останется 15-25% воды.

При консервировании фруктов и овощей используются антисептики в небольших количествах, не вредные для человека. Эти вещества замедляют или полностью прекращают активность микроорганизмов в продукте.

При консервировании добавляется много сахара. Это увеличивает толщину изделия. В результате создаются неблагоприятные условия для выживания микроорганизмов. Консервирование с использованием поваренной соли также требует большого количества соли и замедляет или останавливает рост микроорганизмов.

Путем переработки фруктов и овощей готовят различные продукты, джемы, сиропы, соки, джемы, маринады. Такие продукты, как изюм,

готовят путем сушки плодов. Для приготовления этих продуктов используют сливы, яблоки, персики, виноград, ежевику, абрикосы, инжир, лимоны, оливки, гранаты и т. д. используются фрукты.

Варенье — продукт, приготовленный путем добавления сахара к фруктам или заливки их сладким соком под воздействием тепла.

Сироп – фруктовый сок, приготовленный путем заливки фруктов кипящим водным раствором сахара и нагревания.

Сокосодержащий напиток – продукт, приготовленный путем добавления сахара в сок фруктов, отжатый различными способами и под воздействием тепла.

Варенье – продукт, получаемый путем добавления сахара и нагревания плодов в виде семян или небольших кусочков.

Библиографический список

1. Дурдьев С. и др. Oba hünälyk zähmeti Учебник для VI класса общеобразовательной школы. – Ашхабад: Туркменская государственная издательская служба, 2018. –С. 23-24.

УДК 628.164

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ПО ЖЕТКОСТИ г. БРЕСТ ЗА ПЕРИОД 2022-2024 гг.

Д.А. Синицына,
Н.С. Ступень, канд. техн. наук, доцент
Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина

Аннотация. *В статье представлены результаты проведенного мониторинга качества воды в хозяйственно-питьевых водопроводах по показателю общей жесткости восьми микрорайонов г. Бреста (Восток, Вулька, Заречный, Киевка, Ковалево, Речица, Центр, Южный) за 2022–204 гг.*

Долговременное и постоянное употребление воды с высокой жесткостью оказывает негативное влияние на организм: приводит к снижению моторики желудка и накоплению солей в организме, может усугублять проблемы с сердцем, сушит кожу и вызывает аллергические реакции. Государственные санитарные нормы (ГОСТ для жесткости воды в хозяйственно-питьевых

водопроводах) чётко определяют предельно допустимую жёсткость воды – не больше 7 ммоль/дм^3.

Целью данной работы является проведение оценки качества питьевой воды г. Брест по показателю жесткости за период 2022–2024 г.

Задачи. Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

1. Провести анализ теоретического материала по влиянию жесткой воды на организм человека.
2. Экспериментально определить общую жесткость питьевой воды восьми микрорайонов г. Бреста (Восток, Вулька, Заречный, Киевка, Ковалево, Речица, Центр, Южный) за период 2022–2024 г.
3. Сделать выводы на основании анализе полученных экспериментальных данных о качестве питьевой воды г. Бреста по показателю общей жесткости.

Материалы и методика исследования. В ходе исследования был произведен отбор питьевой воды из восьми микрорайонов г. Бреста (Восток, Вулька, Заречный, Киевка, Ковалево, Речица, Центр, Южный). Отбор проб производился из-под водопроводного крана без фильтров в чистые пластиковые бутылки. Определение жесткости воды осуществляли экспериментально количественным анализом методом комплексонометрии в лаборатории кафедры химии БрГУ имени А. С. Пушкина.

Результаты исследования и их обсуждение. Полученные в ходе исследования результаты качества питьевой воды г. Бреста приведены в таблице – 1.

Таблица 1. Показатели качества питьевой воды г. Бреста за период 2022–2024 гг.

Местоположение пункта отбора	**Общая жесткость, мг-экв/л**		
	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Восток	7,2±0,96*	7,5±0,96*	7,4±0,055*
Вулька	8,2±0,031*	8,5±0,031*	8,1±0,024*
Заречный	5,9±0,052*	5,8±0,052*	5,5±0,7026
Киевка	7,7±0,035*	7,5±0,035*	8,4±0,036*
Ковалево	7,6±0,049*	7,9±0,049*	7,3±0045*
Речица	8,6±0,045*	9±0,045*	9,1±0,042*
Центр	7,7±0,044*	7,5±0,044*	8±0,056*
Южный	9,5±0,038*	9,3±0,038*	9,4±0,037*

Примечание: *– достоверно при $p \leq 0,05$.

Самые высокие показатели в г. Бресте были зафиксированы в микрорайонах Южный, Речица и Вулька. В микрорайоне Южный на 2024 г. превышение физической нормы общей жесткости воды составляет 25,5 %. В течении периода исследования общая жесткость в данном микрорайоне снизилась на 1,1 %. Высокий показатель жесткости воды в большей степени достигается за счёт высокого содержания катионов кальция 71,5 % от общей жесткости. В 2022 г. концентрация данного катиона за трехлетний период этот показатель является максимальным. В 2023 г. концентрация катионов кальция снизилась на 1,4 %. Данный показатель сохраняется и в 2024 г. Концентрация катионов магния снизилась на период 2023 г. на 3,8 %, по сравнению с 2022 г., после чего в 2024 г. вновь увеличилась до изначального показателя.

В микрорайонах Речица и Вулька превышение физической нормы общей жесткости водопроводной воды составляет соответственно 13,5 % и 23 % на 2024 г. Общая жесткость воды в микрорайоне Речица монотонно увеличивается на 4,4 % в 2023 г. и 1,1 % в 2024 г. В микрорайоне Вулька жесткость воды в общем снижается на 1,2 %. В 2023 г. был зафиксировано максимальное значение данного показателя в микрорайоне Вулька, которое превысило физическую норму на 18,6 %.

В данных микрорайонах также наблюдается явное преобладание содержание катионов кальция над содержанием катионов магния. Концентрация катионов магния составляет 15 % (Речица) и 19,5 % (Вулька) от общей жесткости воды.

Содержание в воде катионов магния в микрорайоне Речица является самым низким по сравнению со всеми микрорайонами города. Минимальная концентрация данного катиона была зафиксирована в 2022 г. В 2023 г. показатель увеличился на 15,4 % и остаётся постоянным. Концентрация катиона кальция в микрорайоне Речица в 2022 г. является минимальной за трехлетний период исследования. В последующие два года происходило постепенное увеличение количества данного катиона в питьевой воде на 2,6 % и 1,3 %. Содержание катионов кальция в данном микрорайоне является самым высоким среди всех микрорайонов.

Минимальная концентрация катионов магния в микрорайоне Вулька также была зафиксирована в 2022 г. В 2023 г. данный показатель увеличился на 11,8 %, а в последующие года показатель снизился на 5,9 %. В микрорайоне Вулька концентрация катионов кальция в общем за трехлетний период снижается. В 2023 г. концентрация данного катиона увеличилась на 1,5 %, но в 2024 г. зафиксировано снижение на 3 % по сравнению с 2022 г.

Небольшое превышение нормы было зафиксировано в пробах питьевой воды в микрорайонах Восток, Центр, Киевка, Ковалево. В данных микрорайонах также наблюдается преобладание содержания катионов кальция над содержанием катионов магния.

В микрорайоне Восток минимальный показатель общей жесткости питьевой воды бал зафиксирован в 2022 г. В 2023 г. показатель увеличился на 4 %, а в 2024 г. незначительно снизился на 1,3 %. Превышение физической нормы общей жесткости на 2024 г. составляет 5,4 %. Концентрация катионов кальция за трехлетний период монотонно увеличивается и достигает максимального показателя в 2024 г. Общий прирост составляет 4,3 %. Показатели содержания катионов магния в данном микрорайоне за 2022 и 2024 гг. являются одинаковыми. В 2023 г. зафиксирован скачок концентрации на 6,9 %.

Показатель жесткости в микрорайоне Киевка немонотонно увеличивается. Трехлетний минимум был зафиксирован в 2022 г. и составил 7,7 мг-экв/л. В 2023 г. снижение показателя составило 2,6 %. В 2024 г. общая жесткость увеличилась 10,7 % по сравнению с 2023 г. В микрорайоне Киевка концентрация катионов кальция незначительно увеличилась в 2023 г. на 2,2 % по сравнению с 2022 г., после чего резко увеличилась на 10,2 % в 2024 г. Содержание катионов магния также увеличивается на 8,6 % в течение исследуемого периода.

Превышение физической нормы общей жесткости водопроводной воды в микрорайоне Ковалево составляет 4,1 % на 2024 г. Данный показатель в общем за период 2022–2024 гг. снижается на 3,9 %. Концентрация катионов кальция в период 2022–2024 гг. не изменяется. Содержание катионов магния незначительно снижается на 4,3 %. Максимальная концентрация данного катиона была зафиксирована в 2023 г., что на 18,5 % выше показателя 2024 г.

Общая жесткость в микрорайоне Центр в 2023 г. снижается на 2,6 %, после чего в 2024 г. увеличивается на 6,3 % и достигает максимального значения. Показатель содержания катионов кальция в микрорайоне Центр в 2023 г. незначительно снижается по сравнению с 2022 г. на 3,4 %, после чего зафиксировано увеличение содержания данного катиона в питьевой воде на 4,9 % по сравнению с 2023 г. Концентрация катионов магния в микрорайоне сохраняется постоянной.

Показатель общей жесткости в микрорайоне Заречный ежегодно уменьшается на 1,7 % и 5,7 % за 2023 и 2024 гг. соответственно. В микрорайоне Заречный общая жесткость питьевой воды ниже физической нормы на 21,4 %.

Концентрации катионов кальция и магния в общем за трехлетний период изучения снижаются на 2,4 % и 11,1 % соответственно.

Из полученных экспериментальным путем данных можно сделать выводы.

1. Питьевая вода в микрорайоне Заречный г. Бреста полностью соответствует государственным стандартам.
2. В микрорайонах Вулька, Речица и Южный г. Бреста вода является жесткой и не рекомендована для постоянного употребления населением.

Библиографический список

1. Влияние воды как универсального вещества на организм человека / Карпова Т. В. // Наука, техника и образование. – 2018.

УДК 579.67

ВОДА – ИСТОЧНИК ЖИЗНИ

В.С. Степанова, Ш.О. Шагдыр-оол,
Е.А. Матенькова, канд. биол. наук
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. *Представлены результаты анализа кипяченой воды. Образцы вод тестировались на соответствие гигиеническим нормам по санитарно-микробиологическим показателям. Проведен количественный анализ по определению микроорганизмов воды.*

Вода - это самый ценный ресурс на планете Земля. Это источник жизни для всего живого. Вода составляет 75% массы животных и 89— 90% массы растений, а человек состоит на 80% из воды.

Во всех сферах жизнедеятельности присутствует вода. В медицине – растворитель, лекарственное средство, средство санитарии и гигиены. В сельском хозяйстве – применяется для полива сельскохозяйственных растений, при кормлении животных, птицы. В быту вода – средство гигиены. Ею моют, стирают, используют в приготовлении пищи.

В современном мире, где экологические проблемы становятся все более актуальными, очень важно обратить внимание на качество питьевой воды, которую мы употребляем ежедневно. Питьевая вода должна соответствовать регламентируемым показателям по содержанию реагентов, органолептическим,

микробиологическим, паразитологическим, химико-аналитическим и радиационным характеристикам, как на стадиях водоподготовки, так и на всех этапах подачи воды потребителю [1, 2].

В настоящее время используется большое количество методов обеззараживания воды: хлорирование, озонирование, действие ультразвуком, но наиболее доступный метод в быту, это кипячение. Основной целью кипячения воды является уничтожение вредных и болезнетворных микроорганизмов, которые погибают при высокой температуре, близкой к ста градусам.

Цель работы – количественное исследование микробиоты кипяченой воды.

Для проведения текущего контроля качества исследовалась вода из крана общежития №2 ул. Бориса Богаткова 264, г. Новосибирска.

Изучение исследуемого материала проводилось с использованием бактериологического метода. Исследуемый материал изучался под микроскопом в мазках, окрашенных по Граму.

При использовании бактериологического метода первичный посев каждой категории воды проводился на мясо-пептонном агаре (МПА).

Засеянные чашки Петри выдерживались в термостате в течение 24 ч при температуре 37 °С.

Варианты опыта:

1.кипяченая вода из крана;

2. кипяченая вода из фильтра «Барьер»;

3. кипяченая вода с цеолитом.

При культивировании исследуемых вариантов на среде МПА наблюдалось численное различие КОЕ в 1мл воды. Так в кипяченой воде из крана численность микроорганизмов составила 122 КОЕ на мл, а в кипяченой воде из фильтра «Барьер» в 5,5 раз меньше, в варианте кипяченая вода с цеолитом микроорганизмов не обнаружено (табл. 1).

Таблица 1. Численность микроорганизмов в воде на среде МПА

Вариант	КОЕ на 1 мл воды
кипяченая вода из крана	122
кипяченая вода из фильтра «Барьер»	22
кипяченая вода с цеолитом	0
НСР $_{0,5}$	90

Таким образом фильтрование воды способствует снижению численности микроорганизмов, а кипячение ее с цеолитом освобождает полностью от бактерий.

Библиографический список

1. Федеральный закон – Технический регламент «О безопасности питьевой воды». Проект // Питьевая вода. – 2010. – № 1.

2. СанПиН 2.1.4.1074–01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. – М.: Роспотребнадзор, 2006.

УДК 663.86.054.2

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ НАПИТКОВ

А.Е. Пустовит, А.К. Лыткина,
И.В. Васильева, канд. техн. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. *Энергетические напитки уже давно ассоциируются со студенческой жизнью, их состав давно изучен, а влияние на организм человека уже множество раз раскритиковано учеными в разных сферах жизни. В данной обзорной статье мы решили рассмотреть, насколько необходим отказ от них и действительно ли организм человека будет находиться в критическом состоянии при употреблении любого из них.*

Ключевые слова: энергетические напитки, таурин, содержание сахара, глюкоза, кофеин, химический анализ, влияние на организм.

Первым делом стоит определиться, что польза и вред энергетиков зависят от составляющих, которые присутствуют в них. В основном это природные нейростимуляторы, которые в малых количествах и по-отдельности не наносят серьезного вреда человеку, а иногда и вовсе оказывают лечебный эффект:

1. Кофеин. Это широко используемый стимулятор умственной и физической деятельности. Выпив чашку черного чая или кофе, через 15 мин можно ощутить прилив бодрости. Кофеин заставляет сердце биться чаще и оказывает возбуждающее действие на нервную систему. Постоянное попадание внутрь этого вещества и отсутствие полноценного сна приводит к раздражительности, депрессии и бессоннице, наблюдаются сбои со стороны

сердечно-сосудистой системы. Если постоянно выпивать суточную дозу кофеина, все заканчивается болями в животе, судорогами и даже летальным исходом.

2. Таурин и витамины группы B и D. Аминокислота цистеина таурин, которая в небольших количествах выделяется в организме, отвечает за концентрацию внимания, повышает выносливость и помогает усвоиться минералам, поэтому является составляющей многих витаминных комплексов как для детей, так и для взрослых. На самом деле таурин просто незаменим и применяется как вспомогательное средство при лечении многих серьезных заболеваний. Однако и безвредность его не доказана.

3. Левокарнитин и глюкуронолактон. Эти вещества тоже необходимы. Они содержатся во многих продуктах. Карнитин ускоряет метаболические процессы и благотворно влияет на репродуктивную функцию у мужчин. Глюкуронолактон – это в каком-то смысле сорбент, так как он осуществляет детоксикацию и способствует выведению вредных веществ. Есть ли вред для человека от этих составляющих, ученые пока только выясняют.

4. Гуарана и женьшень. Такие составляющие оказывают бодрящее действие подобно кофеину. В небольших количествах полезны, однако в составе энергетика при условии его регулярного употребления могут вызывать бессонницу и раздражительность.

В слиянии эти вещества образуют комплексный напиток, сильнодействующий на разные системы нашего организма, в частности на отделы ЖКТ и ЦНС. Именно поэтому у напитка, как и у других пищевых продуктов, есть свой ГОСТ, которому он обязан соответствовать. Однако, важно отметить, что в официальном ГОСТе нет никаких ограничений по добавлению в напиток таурина и сахара. При этом по медицинским заключениям ежедневная оптимальная доза того же таурина для здорового человека составляет 1000 мг или всего-то 1 мл. Любая доза, превышающая оптимальную, является лишним риском здоровья. Несмотря на это энергетические напитки не так опасны, как могли быть. Это объясняется пересечением его составляющих, их частичное взаимоподавление друг друга. Этим объясняется и то, что для большинства людей употребление 1-2 полулитровых банок энергетика в течение 2-3 дней не обернется серьезными последствиями. К тому же многие организмы адекватно отвечают на состав напитка и показывают тот ответ, который ожидается. А именно: бодрость, скорость мысли при частичном или полном отсутствии сна, способность при сильной усталости держаться “на плаву” не менее 4-ех часов подряд. Этот эффект частично, а иногда и полностью перекрывает негативные стороны

употребления данного напитка. При всем этом вне зависимости от положительных и отрицательных свойств энергетических напитков, постоянному потребителю хочется обезопасить себя от большинства негативных последствий регулярного употребления.

Цель: изучить химический состав энергетических напитков разной ценовой категории и сравнить с ГОСТом.

Материалы и методы. Мы проводили изучение химического состава трех категорий энергетических напитков: дешевый (Alpha Tauri), средний (Tornado energy) и дорогой (Adrenaline Rush) — с целью сравнения соответствия их состава с медицински допустимыми показателями. Для сравнения определяли кислотность, количество кофеина и таурина, а также наличие красителей.

Кислотность определялась самым доступным и простейшим способом с помощью лакмусовой бумаги.

Определение кофеина и таурина проводилось по качественным реакциям. Для первого к каждому исследуемому энергетическому напитку при нагревании добавляли 1-2 капли раствора йода в йодиде калия и наблюдали за образованием кирпично-красного осадка в каждом из образцов. Таурин определяли добавлением в энергетические напитки по 1 мл раствора гидроксида натрия и несколько капель раствора медного купороса. Образование фиолетового кольца в ходе реакции, свидетельствует о превышенном содержании таурина в напитках.

Наличие красителей определялось органолептическим (визуальным) и экспериментальным методом. Для эксперимента измельчили по 5 таблеток активированного угля на каждый напиток. В 3 пробирки налили по 20 мл образцов соответственно, добавили к энергетическим напиткам активированный уголь, полученные смеси нагрели и после охлаждения растворы подвергли фильтрации. За счет поглощения активированным углем красителей, предположительно входящих в состав энергетических напитков растворы становятся прозрачными.

Результаты и их обсуждение. В результате исследований у каждого напитка кислотность равно 4. Это соответствует ГОСТу 6687.4 «Напитки безалкогольные, квасы и сиропы. Метод определения кислотности».

Во время проведения качественной реакции на кофеин, устойчивый осадок образовался только в образце из дешевого сегмента, в остальных осадок растворился сразу после появления. Это указывает на превышенное количество кофеина в энергетическом напитке «Alpha Tauri» по ГОСТу 30059 «Напитки

безалкогольные. Методы определения аспартама, сахарина, кофеина и бензоата натрия».

Образование фиолетового кольца в ходе реакции на таурин наблюдалось только в напитке «Tornado energy», это показало что количество таурина в нем больше чем в других исследуемых нами энергетических напитках, но нельзя сказать, что оно превышено так как для производителей нет ограничений в его количественном добавлении.

Наличие красителей во всех напитках предполагалось в ходе визуального осмотра и подтвердилось экспериментальным методом по ГОСТу 6687.5 «Продукция безалкогольной промышленности. Методы определения органолептических показателей и объема продукции».

Анкетирование студентов Новосибирска и его результаты. Среди студентов разных университетов (таких как НГТУ, НГПУ, НГАУ и другие) было проведено анкетирование по данным вопросам:

1. Покупаете ли вы энергетические напитки?
2. Как часто используете их?
3. Качество напитка зависит от его цены?
4. Эффективны ли энергетики для вас?
5. В выборе между энергетиком и любым другим напитком, выбрали бы первое?
6. Исследование показало, что кофеин содержится в норме в среднем и дорогом сегменте. Это повлияет на вашу покупку в будущем?
7. Лишь один энергетик показал положительную реакцию на тауриновое кольцо, в следующий раз купите его или нет?
8. Нужны ли изменения в ГОСТе по вашему мнению?

Выборка составила 311 добровольно заполнивших анкету респондентов. По результатам можно сделать вывод, что минимум каждый второй студент покупал или покупает энергетические напитки и почти каждый третий употребляет их лично. Около 24% отметили, что покупают энергетики только ради их вкуса и 13% из них отметили, что готовы отказаться от энергетиков в целом или перейти на дорогой сегмент после ознакомления с результатами исследования. Большинство отметило, что даже несмотря на исследование, они предпочли бы потратить больше денег на качественный энергетик с теми же характеристиками, чем покупать дешевый вариант и быть неуверенным в нем. В результате анкетирования выявилось, что студенты довольно осознанно подходят к своему взаимодействию с энергетическими напитками и проведенное исследование помогло им переосмыслить и утвердить свое мнение о них.

Таким образом, подтвердилось, что энергетические напитки твердо закрепились в умах людей в статусе доступного нейростимулятора и довольно оправдано считаются легкодоступным бодрящим напитком с приятным вкусом. Запрет их использования сейчас привел бы к массовым протестам со стороны молодежи, ко всему прочему, согласно исследованию, надобности в запрете особой и нет. Как выяснилось, даже энергетик бюджетного формата безобиден для организма в малых количествах и способен помочь. Следовательно, не обязательно отказываться от любимого напитка, даже если он используется только ради привычного вкуса. Главное — знать меру и отдавать предпочтение проверенным вариантам данного продукта.

Библиографический список

1. Макаренко, Л. С. Влияние энергетических напитков на здоровье и адаптационный потенциал молодежи / Л. С. Макаренко // Аллея науки. – 2018. – Т. 1, № 3(19). – С. 286-291.
2. Кошелева, Д. А. Исследование уровня популярности энергетических напитков среди студентов / Д. А. Кошелева, К. А. Погорелова // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2016. – Т. 6, № 5. – С. 556.
3. Стрюков, А. Н. Энергетические напитки - психостимуляторы / А. Н. Стрюков, Е. В. Малышко // Главный врач Юга России. – 2010. – № 1(20). – С. 52.
4. Шелементьев, А. А. Влияние энергетических напитков на организм человека / А. А. Шелементьев // Studium. – 2016. – № 4-2(41). – С. 48.
5. Опарина С. А., Трифонова С. Н., Тараканова Т. А. Определение содержания некоторых биологически активных веществ в различных сортах чая // Молодой ученый. - 2014. - №21.1. - С. 254-256.
6. Иванникова, И. Д. Оценка влияния энергетических напитков на уровень умственной работоспособности студентов / И. Д. Иванникова, Е. П. Мелихова, И. И. Либина // Молодежный инновационный вестник. – 2019. – Т. 8, № 2. – С. 356-357.
7. Ханферьян, Р. Тонизирующие (энергетические) напитки: основные компоненты, эффективность и безопасность / Р. Ханферьян // Врач. – 2016. – № 10. – С. 72-76.
8. Котова, Т. В. Информационная модель безопасности тонизирующего (энергетического) напитка с кофеином и таурином / Т. В. Котова, А. Н. Солопова, В. М. Позняковский // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2015. – № 3(32). – С. 70-76.

9. Раздельное определение кофеина и углеводов в энергетических напитках / Я. И. Коренман, Н. Я. Мокшина, А. А. Бычкова, О. А. Кривошеева // Аналитика и контроль. – 2012. – Т. 16, № 4. – С. 363-367.

10. Котова, Т. В. Анализ качества энергетических напитков на соответствие требованиям стандартов / Т. В. Котова, А. С. Черемичкина // Техника и технология пищевых производств. – 2012. – № 2(25). – С. 148А-154.

==========

МИКРО- И МАКРОЭЛЕМЕНТЫ И ИХ СОЕДИНЕНИЯ И РОЛЬ В БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ

==========

УДК 519.644.98

ЦЕНТРЫ ПРОИСХОЖДЕНИЯ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Г.С. Бабаева, М.А. Ахмедова, Б.Ч. Мухаммедов, С.М. Бабаев,
Ю.Д. Махемов, преподаватель
Туркменский сельскохозяйственный институт,
г. Дашогуз, Туркменистан

Аннотация. *В данной статье говорится о происхождении многих культурных растений из горных районов теплых поясов земли. Речь идет об основных, крупных центральных районах происхождения возделываемых культур, используемых в сельском хозяйстве, от Кавказа до Юго-Западной Азии и от востока Малой Азии до равнинной горной страны Ирана.*

Цель и задачи: Известный русский учёный, академик Н.И. Вавилов изучил сорта культурных растений мира и создал научное учение о происхождении культурных растений. Он выделил 8 основных центров разнообразия и происхождения растений на Земле. Н.И. Вавилов подробно описал эти центры в своей статье «Ботанико-географические основы селекции», опубликованной в 1935 г. По мере удаления от этих центров численность и разнообразие этих растений уменьшаются, снижается их устойчивость к условиям внешней среды[1].

К центрам происхождения культурных растений, основанным академиком Н.И. Вавиловым, относятся:

Китайско-Японский центр. Включает Восточный Китай, Корею, Японию. Этот генетический центр привел к созданию второго генетического центра Японии, а также связан с первым генетическим центром амуро-усирийских плодовых растений. Китай богат ценными культурными и дикими видами. Он был особенно богат ценными плодовыми растениями.

Индонезийско-Индокитайский центр. По мнению Н.И. Вавилова, этот генетический центр включает Индокитай, Индонезию, Малайские острова.

Центральная Австралия. Этот центр принадлежит Австралии.

Центральная Индия. Х.И. Вавилов включает центр Индостана.

Центр Средней Азии. Этот генетический центр включает Афганистан, Таджикистан и западный Тянь-Шаньский центр Узбекистана.

Африканский центр. В состав африканского генетического центра входит также Эфиопия.

Европейско-Сибирский Центр. Этому центру принадлежит большая роль в проведении научной селекции по созданию культурных растений и селекционных видов. Здесь раскрыта история первого генетического центра многих культурных растений.

Центральная Америка. Центральная Америка включает Мексику, Гватемалу, Коста-Рику, Гондурас и Панаму. Мексика имеет исторический и первый генетический центр основных культурных растений.

Центральная Южная Америка. Центральная Южная Америка сильно отличается от Центральной Америки, и на ее формирование влияет Кордильерская структура в Андах. В этом горном массиве обитает множество эндемичных видов. Именно здесь клубневидное яблоко также превратилось в культурную форму. Из этого генетического центра произошли многолетние сорта ячменя.

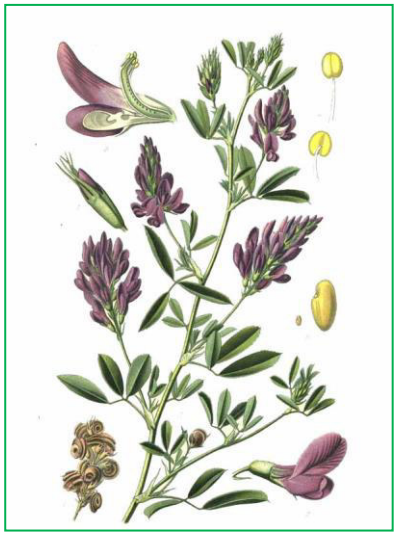
Штаб-квартира в Северной Америке. Центральная часть Северной Америки разделена самостоятельно, и в истории ее флоры появилось несколько родов: Vitis (в основном эндемичные виды винограда), Helianthus (в основном эндемичные виды подсолнечника), Prunus (эндемичные виды ежевики), Ribes (смородина), Никотиана (дикорастущие виды табака, в том числе эндемичные виды Fragaria, Lupinus, Hordeum, Zizania и др.) [2].

Методика исследований: Некоторые виды культурных растений распространились в места, отличные от первоначального центра происхождения, где за счет влияния природных явлений увеличивают видовое разнообразие. Такие места называются новыми – вторичными центрами происхождения вида.

Главным, крупным центром происхождения культурных растений считаются места от Кавказа до Юго-Западной Азии и от востока Малой Азии до равнинной горной страны Ирана. Среди злаков, широко возделываемых в этом регионе, — пшеница мягкая (Triticum vulgare, T. aestivum), рожь (Secale Cereale), рожь (Avena sativa), ячмень двурядный (Hordeum distichum), лен

мелкосеменный (Linum usitatissinum).), чечевица (Lens culinaris), фасоль (Vicia faba), горох (Pisum sativum), а также дикие сорта люцерны (Medicago sativa), лука (Alliumcepa), плодовых деревьев, яблони, груши, олеандра, вишни обыкновенной, фисташки, гранат и черная смородина считаются первым центром. Древняя Азия, наряду с Центральной Азией, является местом, где впервые была цивилизована виноградная лоза (Рис. 1).

Мягкая пшеница (*Triticumvulgare*)



Культурная усталость (*Medicago sativa*)

Нут обыкновенный *(Pisum sativum)*

Рисунок 1. Некоторые виды культурных растений

Центральная Азия занимает обширную территорию от Хорасанских гор до Памира и Тянь-Шаня. Родиной мягкой пшеницы, плотной и круглой пшеницы Н.И. Вавилов считает культурный центр Средней Азии. Туркменская белая пшеница происходит от короткостебельного вида T.compactum с компактными кочанами. По мнению ученых, 7-8 тысяч лет назад в Джейтуне, в 30 километрах к северо-востоку от Ашхабада, недалеко от холма Овадан, был создан первый центр орошаемого земледелия в Центральной Азии. Джейтунцы выращивали одно- и двузерновую пшеницу, ячмень с шелухой и без нее. Земледелие из Джейтуна было перенесено в Анавар 5-6 тысяч лет назад. Первое научное открытие по этому поводу сделал известный американский учёный Рафаэль Пампелли.

В Средней Азии, помимо пшеницы, зародились и дыни. Выращиванием дыни люди занимались с древних времен. Выращивание сортов дыни началось еще в 3-4 тысячелетиях до нашей эры.

Средняя Азия — первый исторический центр происхождения плодоносящих диких видов, произрастающих в умеренном климате, и первый

цивилизованный ареал плодовых деревьев. Сливы, миндаль, фисташки, некоторые виды яблок, груши, сливы, ежевика, виноград и вишни — первый и второй центры цивилизации.

Еще один крупный центр происхождения культивируемых сельскохозяйственных культур включает горные и прибрежные ландшафты Средиземноморья. Этот регион является центром происхождения пищевых продуктов: сахарной свеклы (Beta vulgaris), капусты (Brassica olerocea) и рапса (Brassica napus), а также некоторых менее распространенных сортов пшеницы и ржи. Родиной культурного заварного яблока также является прибрежный регион Средиземноморья, откуда оно произошло в результате скрещивания дикого заварного яблока (D. carota) с гигантским заварным яблоком (D. maxima) в Средней Азии.

В этом регионе встречаются крупносеменные сорта гороха, чечевицы, фасоли, льна. Таким образом, прибрежный регион Средиземноморья является вторичным центром происхождения этих растений. Из этого центра произошли петрушка (Petroselinum sativum), спаржа (Asparagus officinalis) и сельдерей (Apium Graveolens). Этот центр также считается первым центром выращивания таких деревьев, как оливковое и лавровое.

Предгорья Абиссинии являются вторичным источником некоторых сортов пшеницы и ячменя, а также некоторых сортов гороха и чечевицы. Этот регион считается родиной кофейного дерева. Наряду с Южной и Центральной Америкой арбуз также родом из Африки. Африка также является первым центром выращивания масличной пальмы и масличной пальмы из тропических и субтропических садов.

Хордеум обыкновенный (Hordeum vulgare=polystichum) возник в Юго-Восточной Азии. Регион также считается центром происхождения персиков, слив, апельсинов, китайского имбиря, лимонов, чая и соевых бобов. Индокитайский полуостров и Индонезия — первые центры происхождения диких видов тропических плодовых деревьев (хлебное дерево, дуриан, мангустин, цитрусовые).

Индия является родиной риса, сахарного тростника, мангового дерева, бананов и кокосовых пальм.

От горных районов Мексики до Гватемалы он считается центром происхождения многих видов инжира (Phaseolus), тыквы (Cucurbita), табака (Nicotiana Rustica), хлопка (Gossypium hirsutum) и какао. Первое происхождение кукурузы. В этом регионе зародились и культивировались тропические и субтропические фруктовые сады – шоколадное дерево, авокадо, пекан.

Родиной яблок, тыквы и помидоров считается северная часть Анд, то есть от Колумбии до севера Чили. Этот регион также является двойным центром происхождения кукурузы, чистого (турецкого) табака (Nicotiana tabacum) и других видов хлопка (Gossypium barbadense). Также в этом регионе впервые были обнаружены и культивированы ананас, дынное дерево – папайя, фейхоа, пассифлора и бразильский орех.

Результаты и выводы: В горных регионах наличие большого разнообразия типов почв, адекватная температура и осадки повышают благоприятную ударную вязкость. Сегодня учёные доказали, что многие виды культурных растений растут на высоте 500-2500 метров над уровнем моря. С развитием земледелия на Земле эти растения распространились с высокогорья на равнины, особенно в долины рек. С формированием орошаемого земледелия на берегах таких рек, как Нил, Тигр, Евфрат, Инд, а также рек Средней Азии, в этих районах получила развитие культура земледелия.

Второстепенные культурные растения. Многие виды культурных растений произошли от сорняков. Такие растения называют растениями вторичной культуры. Примеры включают рожь и овес. То есть изначально они были обнаружены как сорняки на полях пшеницы и ячменя. Даже сегодня рожь и овес встречаются как сорняки на пшеничных полях во многих странах мира. Кроме того, такие растения, как сафлор, чечевица, лен и нут, впервые были распространены как сорняки в сельскохозяйственных районах.

Библиографический список

1. Будыко М.И. Эволюция биосферы. – Л.: Гидрометеоиздат, 1984. -47с.
2. Минич И.Б. Биологические основы сельского хозяйства. Учебное пособие. – Томск, 2009. -65с

УДК 519.645.98

ПРОИСХОЖДЕНИЕ КУЛЬТУРНЫХ ЛАНДШАФТОВ И СОРНЯКОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Дж.Б. Гурбанова, А.А. Кутлыева, М.Т. Реджепова, А.М. Максадова, Ю.Д. Махемов, преподаватель

Туркменский сельскохозяйственный институт,

г. Дашогуз, Туркменистан

Аннотация. *В данной статье рассматривается эволюция культурных ландшафтов и сорняков в сельском хозяйстве в результате биологических процессов и времени. Пустыни, пустыни и саванны образовались в результате низкого уровня влажности в засушливых регионах под влиянием биологических процессов на Земле. С развитием сельского хозяйства сорняки в агроландшафтах повредили посевы сельскохозяйственных культур. Речь идет о переходе сорняков в культурные растения под влиянием биологических процессов.*

Цель и задачи: В разных климатических зонах Земли сформировались разные типы ландшафтов. В регионах с повышенной влажностью образуются влажные леса. Сюда входят прибрежные ландшафты. К типам прибрежных ландшафтов относятся все территории, в той или иной степени подверженные воздействию воды. То есть к таким местам могут относиться территории с повышенным уровнем грунтовых вод, берега рек, водоемов, озер, любых водотоков, зоны затопления морей, болота в лесных массивах, болотные леса и заболоченные леса. Подобные типы ландшафта встречаются во всех климатических зонах Земли [1].

В результате непрерывного развития сельского хозяйства, животноводства, промышленного производства, лесного и водного хозяйства люди изменили первоначальную форму природных ландшафтов, но их жизнедеятельность остается во многом зависимой от этих ландшафтов. Несмотря на то, что разные народы извлекли пользу из ресурсов природы, природа продолжала свое устойчивое развитие.

Главным образом, в результате хозяйственной деятельности человека уменьшилась площадь природных ландшафтов умеренного пояса Северного полушария. После окончания последнего ледникового периода обширные равнины Евразии и Северной Америки были затоплены таянием ледников. Несколько позже течение рек стало стабильным и отложение наносов

происходило лишь в периоды их разлива. В результате образовались минеральные почвы, и в этих местах появились прибрежные леса, питаемые подземными водами. Реки обогатили свои дельты принесенными ими отложениями. На супесчаных почвах впервые образовались луга, состоящие из солоноватых растений, растущих на засоленных участках, а после вымывания солей из почвы образовались прибрежные террасы. В лесных районах удары молний и лесные пожары привели к образованию открытых полей. На реках и родниках в этих местах образовались дамбы. В некоторых случаях образование крупных водохранилищ повлекло за собой уничтожение лесов в результате наводнений. Когда численность замиры начинает сокращаться из-за нехватки пищи или распространения болезней, сорняки отмирают, а на бывшем дне озера снова вырастают растения. На этих естественных лугах реки нашли себе новый дом.

Кормление диких животных семенами растений во многих случаях препятствовало возобновлению лесов. Также влажные участки почвы без деревьев в прошлом облегчали труд людей, использовавших их в сельскохозяйственных целях [2].

Методика исследований: В обширных пустынных зонах ситуация была совершенно иной. Длительные засухи вынудили живущих там людей мигрировать. Поэтому на протяжении сотен лет были характерны народы, поселившиеся на таких ландшафтах. После того, как они начали ездить на лошадях, они активно занялись животноводством. В результате пустыни рискуют превратиться в полупустыни. То есть мезофильные растения и животные стали вытесняться ксерофильной флорой и фауной.

В эпоху неолита природные ландшафты резко изменились по мере развития сельского хозяйства, животноводства, торговли и других взаимодействий между народами. В результате хозяйственной деятельности человека флора и фауна перемещались с одного места на другое и адаптировались. Человек уже повлиял и изменил природные ландшафты с помощью огня. Однако первоначальное состояние ландшафтов в большей степени изменилось за счет обработки земель сначала отводками, затем затыканием, орошения земель и осушения болот, выращивания полезных растений, содержания диких животных. Площади мезофильных лесов сокращаются и заменяются травянистыми пастбищами и распаханными сельскохозяйственными угодьями. Вырубка болотных лесов, которые естественным образом обеспечивают озера богатыми питательными веществами, приводит к большим изменениям растительных формаций, т. е. к увеличению площади произрастания раннелетних и многолетних растений

кизила. После того, как густые сосновые леса в некоторых районах были вырублены, эти территории превратились в пустые, песчаные и сухие поля, засеянные зерновыми культурами. На месте бывших теплолюбивых сухих лиственных лесов сейчас простираются виноградные плантации. Сегодня это также можно отслеживать по почвенной фауне. Очищенные от лесных деревьев поля, на которых растут зерновые культуры, превращены в пастбища для скота. Сегодня в высокогорье растут очень мелкие травы, которые используются в качестве пастбищ, заменяя бывшие высокие лесные деревья.

В результате выжигания и вырубки лесных деревьев, зарегулирования водотоков, осушения болот, уничтожения солончаков, распашки естественных пастбищ площадь земель, используемых в сельском хозяйстве, возросла в беспрецедентных размерах. В течение последних сталет.

При изучении биологических условий созданных человеком культурных ландшафтов, прежде всего, остаются вопросы о происхождении организмов, составляющих флору и фауну пастбищ, пастбищ и искусственных лесов. Соответственно, особое внимание уделяется изучению конкретных местообитаний. В большинстве случаев изучение центров происхождения видов позволяет изучить их экологию. Однако следует учитывать и то, что многие виды организмов, встречающиеся в культурных ландшафтах, ранее не обитали на этой территории, то есть не были местными видами, а были случайно или специально завезены человеком. Вновь интродуцированные виды коларктик легко адаптируются к своим основным местам обитания в культурных биотопах. В результате ландшафт обычно теряет некоторые из своих ранее определяющих характеристик флоры и фауны.

Происхождение сорняков. Культивируя полезные растения и используя их в различных целях, человек постоянно влияет на флору Земли. Если экологические требования видов сорняков аналогичны требованиям пропашных культур, то эти сорняки лучше всего растут на пахотных и травянистых пастбищах. Некоторые сорняки являются аборигенными для культурных растений и распространились в результате перемещения сельскохозяйственных культур (Archaeophyta). Некоторые из них возникли в недавнем прошлом (Neophyta). Большинство сорняков относятся к аборигенной флоре (Apophyta).

Помимо культурных растений, в Юго-Западной Азии и вдоль побережья Средиземного моря произрастают многие современные виды древних сорняков. Можно сосчитать такие растения, как Lolium temulentum, Bromus secalinus, Avena fatua, Centaurea cyanus, Polygonum convolvulus, горчица полевая (Sinapis arvensis), дикий редис (Raphanus raphanistrum).

По подсчетам ученых, наряду с культурными растениями из Центральной Европы, Средней Азии и побережья Средиземного моря были интродуцированы горох (Datura stramonium), вероника персидская (Veronica persica), несколько видов марены (Vicia pannonica, V. villosa). Во многих случаях сорняки распространяются из одного штата в другой через транспортные средства и товары. Некоторые травы были привезены из Ботанического сада.

Многие сорняки, встречающиеся на сельскохозяйственных полях, являются местными видами. При освоении новых земель часть произрастающих там аборигенных растений может адаптироваться к агроценозу и повреждать посевы в виде сорняков.

Сорняки часто являются первыми растениями, которые растут на новых участках. Сорняки очень быстро растут на голых или скудно заросших почвах. Соответственно, они требуют много питательных веществ из почвы. На таких территориях растительный покров часто повреждается в результате воздействия окружающей среды, эрозии почвы или наводнений. В Туркменистане подобные явления можно встретить в пустыне Каракумы и в долинах крупных рек.

Большинство сорняков на поверхности Земли – это не прибрежные, а пустынные растения, произрастающие в жарких и засушливых условиях. Эти растения растут как сорняки на искусственных сельскохозяйственных полях, нанося вред возделываемым культурам. На сельскохозяйственных полях Туркменистана в качестве сорняков часто встречаются такие растения, как чай, осока, тростник, осока, плющ.

После уборки осенних зерновых культур поле покрывается зеленым покровом из-за роста сорняков. В этом случае количество сорняков можно существенно сократить путем вспашки почвы. Это происходит потому, что пробка подрезает глубокие корни сорняков и новые побеги не могут вырасти в засушливое лето. Но в этом случае поле лишается зеленого покрова, который служит важным зимним питанием для обитающих там организмов. С другой стороны, еще более вредно присутствие сорняков на зерновых полях до сбора урожая. Это связано с тем, что они служат дополнительным питанием вредному Eurygaster integriceps в периоды низкой влажности, засушливые периоды, а также при начале созревания зерен пшеницы (Рис. 1).

Рисунок 1. Шпинатная чечевица (Eurygaster integriceps)

Климат, состояние почвы, водный баланс страны, сорняки на зерновых полях, вредители сельскохозяйственных культур, методы предпосевной обработки почвы, наличие питательных веществ в почве и поставка удобрений — все это взаимосвязанные факторы, влияющие на производство сельскохозяйственных культур. Поскольку звенья цепи являются взаимозависимыми эффектами, изменение любого из них может привести к различным изменениям в других звеньях цепи.

Значение полиплоидии. Многие дикие растения были одомашнены путем полиплоидизации. Их диплоидные виды имеют низкую приспособляемость к условиям пахотных земель. Поэтому в культурной зоне они очень редки.

Результаты и выводы: Эксперименты показывают, что полиплоидные виды менее распространены среди однолетних сорняков на вновь посевных площадях. На второй год первые растения сменились многочисленной полиплоидной рудеральной флорой. Таким образом, в поле увеличивается доля полиплоидных видов среди сорняков, а на бедных почвах еще больше снижается диплоидных видов. Однако на более поздних стадиях сукцессии доля полиплоидов вновь снижается.

Процент полиплоидов среди культурных сорняков в разных регионах мира неодинаков. Это связано не только с климатическими воздействиями, но и с возрастом растительного покрова региона. Чем моложе растительный покров, тем выше в нем доля полиплоидных видов.

Библиографический список

1. Минич И.Б. Биологические основы сельского хозяйства. Учебное пособие. – Томск, 2009. -95с
2. Будыко М.И. Эволюция биосферы. – Л.: Гидрометеоиздат, 1984. -57с.

УДК 550.424

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОДЫ И ОТЖИМА ОЗЕРА МАЛИНОВОЕ МИХАЙЛОВСКОГО РАЙОНА АЛТАЙСКОГО КРАЯ

А.Ю. Дроздова,
Т.Н. Ткаченко, канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ

Аннотация. *Определены физико-химические показатели качества грязевого раствора и остова грязи Малинового озера Алтайского края, дана сравнительная характеристика их солевого состава.*

Ключевые слова: *состав солей, минерализация, рапа.*

Алтайский край располагает огромными запасами природных ресурсов. Наибольший потенциал представляют собой водные ресурсы, прогнозируемый запас которых намного выше эксплуатационного (подземных вод используется лишь 20%). Их исследование в области влияния на организм человека проводится уже несколько столетий. За это время было выявлено, что помимо больших запасов пресных вод, в крае много источников минеральных вод, соленых озер и лечебных грязей.

На юго-западе Алтайского края располагается Кулундинская степь богатая россыпью соленых и горьких водоемов.

Большой интерес представляет собой Малиновое озеро, которое находится в Михайловском районе Алтайского края, в 10 км южнее села Михайловского.

Площадь зеркала озера - 11,4 км^2. Глубина незначительна - в среднем 1,5 м, максимальная - 2,3 м. Озеро бессточное, горько-солёное. Оно относится к группе Михайловских (Танатарских) озёр. Вода озера имеет уникальный ярко-малиновый оттенок. Территория бассейна имеет всхолмленный, бугристо-грядовый рельеф с остепенёнными сосновыми борами [1].

Структура соленых озер представляет собой сложную физико-химическую систему, включающую три взаимосвязанные части: грязевой раствор, остов грязи и коллоидный комплекс.

Целью работы: определить преобладающие ионы, входящие в воды и остов грязи Малинового озера и провести их сравнительную характеристику.

Методы исследования. Отбор проб озерной воды и донных отложений проводились согласно правилам отбора [2]. Химические анализы определения содержания преобладающих элементов в воде выполнялись по стандартным

методикам [3], pH – патенциометрическим методом, цветность – спектрографическим.

В малом объеме цветность воды характеризуется отчетливым розоватым оттенком, что говорит о наличие в озере микроорганизмов серрации салинарии, вырабатывающей красящий пигмент.

Водородный показатель воды pH=8 - среда слабощелочная.

По результатам химического анализа минерализация воды, входящей в грязевой раствор составляет М=257 г/л, что согласно классификации относит ее к водам с очень высокой концентрацией ионов (соленасыщенные) или к рапе, что свидетельствует о непосредственном контакте воды озера с илом, вследствие которого она впитывает в себя полезные соли и минералы. Сухой остаток, найденный расчетным путем, равен С=256 г/л.

Формула химического состава воды имеет вид:

$$\text{M } \underline{257} \frac{Cl\ 91 SO4\ 9}{Na{+}K\ 93\ Mg\ 7} \text{ pH } 8$$

По схеме комбинирования выделены преобладающие ионы и представлены графически (рис.1) из которого видно, что в составе воды из катионов преобладает Na+ (около 47%), а из анионов - хлориды (45,47%). Так как минерализация очень большая, то в воде также обнаружены сульфаты натрия и магния.

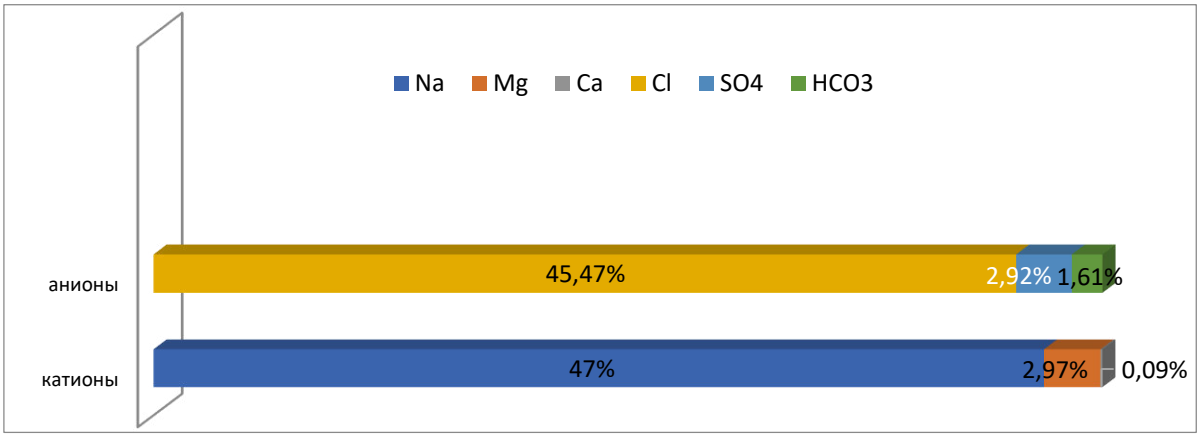


Рис .1. Процентное содержание главных ионов в исследуемой воде

Лечебные грязи, пелоиды (от др.-греч. πηλός — «ил, грязь») - многокомпонентные природные смеси органических и минеральных веществ, эти коллоидные образования содержат биологически активные вещества и живые микроорганизмы [4].

Ионный состав грязевого раствора зависит преимущественно от характера вод, питающих грязевое месторождение. Питание озера Малиновое происходит

за счёт атмосферных осадков, таяния снегов и грунтовых вод. Между грязевым раствором и водами, которые покрывают грязь, постоянно протекают процессы диффузии, направленные на установление ионно-солевого равновесия между ними.

Для анализа состава отжима грязи производится водная вытяжка - фильтрат водного раствора, полученного после взбалтывания пелоидов с дистиллированной водой. В зависимости от целей анализа отношение пробы к воде и время взаимодействия воды с пробой могут быть разными. По методике К. К. Гедройца за стандарт принято отношение между пробой и дистиллированной водой, лишенной CO_2, равное 1:5, время взбалтывания 3 мин. В вытяжке определяется общее содержание водорастворимых органических веществ и различных ионов.

Внешнее содержание пробы черного цвета, влажностью 22,78%, содержание зольных компонентов – 74,3%. Реакция среды (pH 7,9) и выделенного центрифугированием грязевого отжима (pH=8,0) – щелочная реакция среды. В составе кристаллической части преобладает глинистый остов (41,66% на сырую грязь), содержатся карбонаты кальция (5,43%) и карбонаты магния (3,53%). Гидрофильный коллоидный комплекс представлен сульфидом железа (0,284%).

По результатам химического анализа грязевой раствор имеет минерализацию М=263г/л, что согласно классификации относит ее к водам с очень высокой минерализацией (рапа). Сухой остаток, найденный расчетным путем равен С=262г/л. Основной солевой состав грязевого раствора выражен формулой:

$$\text{M } 263 \frac{Cl\ 77\ SO4\ 22}{(Na+K)94\ Mg\ 6} \text{ pH } 8{,}0$$

Остов грязи (грубодисперсная ее часть) включает силикатные частицы - гипс, карбонаты и фосфаты кальция, карбонаты магния и другие соли, а также грубые органические остатки. Выделяют грязи грубого состава, в которых более 50% остова составляют частицы крупнее 0,01 мм, и грязи тонкого состава, в которых преобладают частицы мельче 0,01 мм.

Реакция грязи (pH) определяется в первую очередь химическим составом грязевого раствора и направлением происходящих в грязях биологических процессов; она может изменяться от сильно кислой (в торфах) до отчетливо щелочной (в сульфидных иловых грязях).

Диаграмма отжима грязи выглядит следующим образом (рис.2):

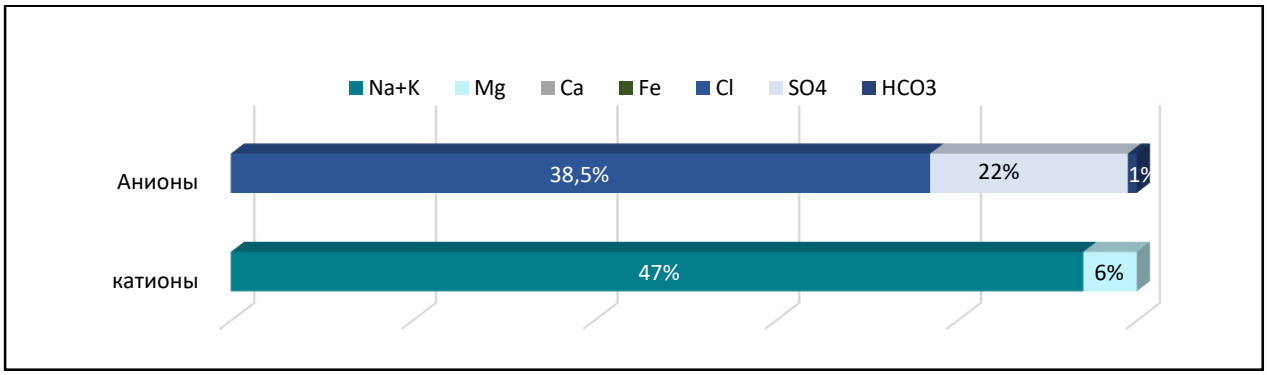


Рис .2. Процентное содержание главных ионов в исследуемой рапе

На основании исследований можно сделать вывод, что пелоиды Малинового озера по своему составу соответствуют сульфидно-иловому типу – лечебные грязи.

Сульфидно-иловые грязи - иловые донные отложения, образующиеся в солёных водоёмах: морских заливах, лиманах, лагунах, солёных озёрах материкового и морского происхождения или озёрах с выходом подземных минеральных вод. Представляют собой высокоминеральные неорганические соединения различного ионного состава с преобладанием сульфида железа, составляющий до 0,5 % всей массы грязи и другие соли образующего их водоёма.

Сульфидно-иловым грязям присуще бактерицидное действие, обусловленное присутствием в них некоторых агентов типа бактериофагов и веществ типа антибиотиков (например, пенициллиноподобных), которые вырабатываются и выделяются в грязь микробами-антагонистами, различными видами бактерий, актиномицетов, плесневых грибков.

Ионный состав грязевого раствора может быть весьма разнообразным и зависит главным образом от характера вод, питающих грязевое месторождение. Между грязевым раствором и водами, покрывающими грязь, постоянно протекают процессы диффузии, направленные на установление ионно-солевого равновесия между ними [4].

Проведя сравнительную характеристику проб воды (рапы) и грязевого раствора Малинового озера, можно сделать вывод, что преобладающий ионный состав и концентрация ионов - практически одинаковы. Это подтверждает, что между водой и пелоидами постоянно происходят процессы диффузии и ионно-солевой обмен, приводя к ионному равновесию.

Библиографический список

1. Барышников Г.Я. География и природопользование Сибири: сборник статей / под ред. Проф. Г.Я. Барышникова. - Вып.24. - Барнаул: Изд-во Алт. Ун-та, 2017.-180 с.

2. Лурье Ю. Ю. Унифицированные методы анализа вод./Ю.Ю. Лурье. – М.: Химия, 1971 - 380 с.

3. Ткаченко Т.Н. Химия и микробиология воды: лабораторный практикум/ Т.Н. Ткаченко. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006. - 73с.

4. Иванов В. В. Грязи лечебные: Большая медицинская энциклопедия [Текст] : [в 30 т.] / гл. ред. акад. Б. В. Петровский ; [Акад. мед. наук СССР]. - 3-е изд. - Москва : Сов. энциклопедия,1974-1989. Гипотериоз - Дегенерация. Т. 6. - 1977. - 632 с.

УДК: 631.861:632.95.024.4

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИТОТОКСИЧНОСТИ ПОЧВЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ПТИЧЬЕГО ПОМЕТА В ПОСЕВАХ ОВСА

Е.Л. Полуэктова,
Т.В. Гаврилец, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. *Изучено влияние препарата на основе птичьего помета, примененного в качестве органического удобрения в посевах овса. Проанализировано влияние на общую фитотоксичность почвы и фитотоксичность водорастворимых веществ.*

Проблемы утилизации птичьего помета в сельском хозяйстве стоит очень остро [1]. Развитие сельскохозяйственного производства способствовало увеличению накоплению продуктов жизнедеятельности сельскохозяйственной птицы [4].

С одной точки зрения помет – это отход, и на него должны распространяться требования экологического и санитарного законодательства в сфере обращения с отходами. С другой стороны – это товарный продукт или сырье для предприятия. Внесение в почву не переработанного куриного помета может приводить к деградации почвенного плодородия. Куриный помет может быть загрязнителем окружающей среды за счет присутствия в нем патогенными

микроорганизмами. Наиболее перспективным направлением использования птичьего помета в качестве удобрения становится его предварительная обработка перед внесением. Переработанный помет является хорошим органическим удобрением [3]. Внесение в почву органических удобрений на основе помета имеет огромное значение, так как повышает плодородие почв и увеличивает урожайность сельскохозяйственных культур [2, 5. Применение переработанного помета позволяет также решить важную актуальную задачу – утилизацию экологически небезопасных отходов сельского хозяйства [6].

При использовании органических удобрений, в том числе из куриного помета, важно оценить их токсичность по отношению к растениям.

Цель исследования: изучить влияние органического препарата на основе птичьего помета на фитотоксичность почвы.

Задачи: 1. Оценить влияние органического препарата на основе птичьего помета на общую фитотоксичность почвы.

2. Выявить влияние препарата на фитотоксичность водорастворимых веществ.

3. Определить изменение биометрических показателей растений тест-культуры.

Объекты и методы исследований

Исследования проводили в северной лесостепи Приобья Новосибирской области, на полевом участке СибНИИ кормов, а также в Испытательно-лабораторном комплексе НГАУ.

Объекты исследования – овес посевной *Avena sativa L*, органический препарат на основе птичьего помета и чернозем выщелоченный.

Полевой опыт закладывали как деляночный на демонстрационных посевах. Размер делянок - 60 м^2. Внесение удобрений проведено в два срока: весеннее – в почву под предпосевную культивацию и по вегетации, в период формирования зерна.

Фитотоксичность является важным показателем в полевых испытаниях с различными препаратами, так как они способны аккумулироваться в почве, замедляя рост и развитие растений. Для определения общей фитотоксичности семена тест-культуры помещают в почву. В качестве тест-объекта использовали редис сорта «Жара». При определении токсичности водорастворимых веществ семена тест-культуры замачивают в почвенной вытяжке. Фитотоксичность учитывается по всхожести семян, биомассе растений, длинам проростка и корня.

Все данные обработаны математически с помощью компьютерной

программы Снедекор и Excel.

Результаты

При оценки общей фитотоксичности почвы в начале вегетации, было установлено, что почвенный образец варианта с использованием препарата на основе птичьего помета обладает незначительным усиливающим действием на развитие корневой и надземной части растения (табл. 1)

.

Таблица 1. Общая фитотоксичность почвы после внесения препаратов под культуру овес (июнь)

Вариант	Параметры роста редиса «Жара»		
	Длина корней, см	Длина проростков, см	Биомасса, г
2021 год			
Контроль	7,23	3,03	1,18
Препарат 1	7,97	3,54	1,35
$НСР_{05}$	1,82	0,54	0,35

*Примечание: * достоверно на 5 % уровне*

При изучении фитотоксичности водорастворимых веществ было установлено, что через месяц почвенная вытяжка варианта с использованием препарата обладает также положительным действием на все биометрические показатели (табл. 2).

Таблица 2. Фитотоксичность водорастворимых веществ почвы после внесения препаратов под культуру овес (июнь)

Вариант	Параметры роста редиса «Жара»		
	Длина корней, см	Длина проростков, см	Биомасса, г
2021 год			
Контроль	5,87	1,64	0,77
Препарат 1	6,70	1,79	0,80
$НСР_{05}$	1,6	0,29	0,24

*Примечание: * достоверно на 5 % уровне*

По итогам второго измерения общей фитотоксичности почвы вариантов опыта в конце вегетации, наблюдалось, что почвенный образец варианта с использованием препарата оказывает подавляющее действие на рост и развитие

растения (табл. 3).

Таблица 3. Общая фитотоксичность почвы после внесения препаратов под культуру овес (август-сентябрь)

Вариант	Параметры роста редиса «Жара»		
	Длина корней, см	Длина проростков, см	Биомасса, г
2021 год			
Контроль	8,95	3,34	1,46
Препарат 1	8,83	**2,64***	**1,11***
$НСР_{05}$	1,95	0,41	0,2

*Примечание: * достоверно на 5 % уровне*

Отмечено достоверное снижение длины проростков и биомассы тест-культуры.

К концу вегетации при измерении токсичности водорастворимых веществ наблюдалось незначительное угнетение длины проростков и биомассы тест-объекта (табл.).

Таблица 4. Фитотоксичность водорастворимых веществ почвы после внесения препаратов под культуру овес (август-сентябрь)

Вариант	Параметры роста редиса «Жара»		
	Длина корней, см	Длина проростков, см	Биомасса, г
2021 год			
Контроль	4,24	1,09	0,61
Препарат 1	5,05	1,00	0,40
$НСР_{05}$	1,33	0,26	0,12

*Примечание: * достоверно на 5 % уровне*

Выводы

Применение органического препарата на основе птичьего помета оказал незначительное положительное влияние на общую фитотоксичность почвы и водорастворимых веществ в начале вегетации и подавляющее действие на биометрические показатели тест-культуры к концу вегетации.

Достоверные отрицательные отличия выявлены при применении препарата в конце вегетации.

Библиографический список

1. Агафонов Е.В. Подстилочный куриный помёт в звене полевого севооборота / Е.В. Агафонов, Р.А. Каменев, А.А. Бельгин: монография. – пос. Персиановский: Донской ГАУ, 2016. – 289 с.

2. Каменев Р.А. Повышение качества зерна и сбора белка с 1 га в звене полевого севооборота при внесении подстилочного куриного помёта / Р.А. Каменев, Е.Г. Баленко, В.В. Турчин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2016. – №3. – С. 38-44

3. Лысенко В.П. Органическое удобрение / В.П. Лысенко // Агротехника и агротехнологии. – 2012. – № 3. – С. 50-54.

4. Садохина и др. Влияние органических удобрений на основе куриного помета на продуктивность овса и микробиологические показатели почвы / Т. А. Садохина, Е. А. Матенькова, Т.В. Гаврилец, А. Ф. Петров, В П. Данилов, А.В. Кокорин // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2022. – Т. 52. – № 3. – С. 5-16.

5. Шмидт А.Г., Бобренко И.А., Трубина Н.К., Гоман Н.В. Оптимизация применения птичьего помета под яровую пшеницу в лесостепи Западной Сибири / Плодородие. 2019. № 6 (111). С. 50-52. DOI: 10.25680/S19948603.2019.111.14.

6. Sadokhina T.A. RESPONSIVENESS OF SOYBEANS TO THE APPLICATION OF ORGANIC FERTILIZERS BASED ON BIRD DROPPINGS IN THE FOREST-STEPPE OF WESTERN SIBERIA // Sadokhina T.A., Matenkova E.A., Gavrilets T.V., Petrov A.F., Danilov V.P., Karkhardin I.V., Denisov K.E., Kokorin A.V., Sadokhin A.N., Evtushenko A.V. – European Chemical Bulletin. 2023. T. 12. № S4. C. 12005-12013.

УДК 631.8: 631.46

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ С БАЦИЛЛАМИ НА МИКРООРГАНИЗМЫ ПОЧВЫ

А.Б. Шарапова, Э.Р. Адиятуллин,
Л.Н. Коробова, д-р биол. наук, профессор
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. *Показано, что использование комплексного удобрения $N_{15}P_{15}K_{15}S_{11}$, инокулированного Bacillus subtilis, снижает дисбаланс в биологических процессах, возникающих в черноземе выщелоченном после внесения удобрений. Это выражается в уменьшении скорости минерализации, обилия денитрификаторов, в возрастании потенциального гумусонакопления и азотфиксации.*

Многочисленные данные научных исследований показывают, что применение минеральных удобрений меняет почвенное микробное сообщество [1, 2 и др.]. Это приводит к дисбалансу биологических процессов в почве и может негативно влиять на ее качество [3]. Для оптимизации взаимодействия минеральных добавок с растениями и почвенной средой в последние годы удобрения разными способами стали инокулировать микроорганизмами. В качестве инокулянтов используют *Paenibacillus azotofixans*, *Bacillus megaterium*, *B. mucilaginosus*, *B. mycoides* и другие бактерии [4]. Отмечено, что инокулированные удобрения более эффективны. Они способствуют лучшему усвоению растениями пшеницы необходимых питательных элементов, стимулируют рост растений и полезных бактерий в почве и меньше загрязняют окружающую среду [5].

Цель данного исследования – оценить влияние комплексного минерального удобрения, в состав которого включены бациллы, на микроорганизмы пахотного чернозема выщелоченного в засушливый год.

Задачи исследования:

1) изучить действие комплексного удобрения $N_{15}P_{15}K_{15}S_{11}$ с *Bacillus subtilis* (производства Уралхим) на микроорганизмы почвы в сравнении с $N_{15}P_{15}K_{15}S_{11}$ в виде азофоски;

2) сопоставить влияние на почвенную микрофлору комплекса $N_{15}P_{15}K_{15}S_{11}$ с *Bacillus subtilis* и отдельно примененных $N_{15}P_{15}K_{15}S_{11}$ и *Bacillus subtilis* в виде биопрепарата для обработки семян.

Методика исследования

Исследования проводили в северной лесостепи Приобья на опытном поле института фундаментальных и прикладных агробиотехнологий НГАУ в учебно-опытном хозяйстве «Практик» в 2023 году.

Год характеризовался большим недобором осадков в мае и июне. Среднемесячная температура мая почти соответствовала среднемноголетней норме, но осадков выпало всего 16% от нормы. Это привело в пересушиванию почвы и водному стрессу у тех посевов яровой пшеницы, которые были посеяны в оптимальные для зоны сроки. Июнь был теплым с 46% осадков от нормы. Июль характеризовался относительно высокими температурами и небольшим недобором осадков в первую декаду. В августе дожди превысили среднемноголетнюю норму на 91%. Для нашего опыта, заложенного 01.06.23, вегетация 2023 года оказался средне благоприятной для формирования хорошей зерновой продуктивности яровой пшеницы.

В производственном опыте по пару высевали яровую пшеницу сорта Новосибирская 44 с нормой 5,5 млн. всхожих зерен на га. Площадь производственного опыта составила 4 га, одного варианта 1 га. Схема опыта включала 4 варианта:

1. контроль, без удобрений;
2. $N_{15}P_{15}K_{15}S_{11}$, 100 кг/га;
3. $N_{15}P_{15}K_{15}S_{11}$, инокулированные *Bacillus subtilis,* 100 кг/га;
4. Фитоп 8.67 как протравитель семян + $N_{15}P_{15}K_{15}S_{11}$, 100 кг/га.

В комплексное бактериально-минеральное удобрение (вариант 3) производитель включил штамм *Bacillus subtilis* с высокой устойчивостью к «солевому шоку» от растворения солей. Штамм закреплен на грануле агрохимиката.

В биопрепарат местного производства (ООО НПФ «Исследовательский центр») для обработки семян Фитоп 8.67-9 включены *Bacillus subtilis* (штамм ВКПМ В-10641) и *Bacillus amyloliquefaciens* (штаммы ВКПМ В-10642 и ВКПМ В-10643). Титр препарата – 10^9 КОЕ/ 1 мл. Для обработки 1 т семян использовалось 1,6 мл биопрепарата.

Почва в опыте – чернозем выщелоченный, среднегумусный с нейтральной реакцией среды. Почву для микробиологического посева в опыте отбирали 03.07.23 из слоя 0-20 см буром в 10 точках на каждом варианте. После этого составляли и использовали смешанный образец почвы.

Численность микроорганизмов учитывали на твердых питательных средах. Бактерии, усваивающие органический азот, высевали из 5-го разведения на мясо-пептонный агар (МПА), бактерии, усваивающие минеральный азот, и

актиномицеты, на крахмало-аммиачный агар (КАА), олигонитрофилы на голодный агар (ГА). Свободноживущие бактерии, фиксирующие азот, выделяли из комочков почвы на среде Эшби. Повторность учетов каждой группы микроорганизмов была трехкратной.

Результаты исследования

Установлено, что применение комплексного удобрения с бациллами и минерального удобрения в виде азофоски (условного контроля) стимулировало развитие бактерий, усваивающих органический азот (аммонификаторов). Их роль в почве состоит в разложение азотсодержащих органических веществ и в обеспечении растений минеральным азотом. По сравнению с контролем без удобрений внесение азофоски $N_{15}P_{15}K_{15}S_{11}$ привело к увеличению численности аммонификаторов в черноземе в 2 раза, а инокулированной $N_{15}P_{15}K_{15}S_{11}$ в 2,9 раза (табл. 1). Внесение отдельно бацилл на семена и $N_{15}P_{15}K_{15}S_{11}$ в почву увеличило число КОЕ аммонификаторов в 2,7 раза.

Вторая группа микроорганизмов, приведенная в таблице 1, отреагировала на внесение сложных удобрений и бацилл в почву иначе. Эта группа выполняет функцию иммобилизаторов аммонийного азота. Они усваивают NH_4^+, выделенный аммонификаторами, и высвобождают его для растений после гибели своих клеток. В контроле без удобрений таких бактерий в 1 г сухой почвы было 18,6 млн. КОЕ. На фоне азофоски $N_{15}P_{15}K_{15}S_{11}$ и $N_{15}P_{15}K_{15}S_{11}$, инокулированных *Bacillus subtilis,* превзошло контроль в 3,9 и 3,5 раза. При этом в варианте с раздельным внесением *Bacillus* (на семена) и $N_{15}P_{15}K_{15}S_{11}$ (в почву) обсемененность почвы бактериями на КАА увеличилась только в 1,7 раза.

Изучаемые удобрения усилили в почве азотфиксацию. Свободноживущих азотфиксаторов на фоне $N_{15}P_{15}K_{15}S_{11}$ стало больше в 1,3 раза (статистически не доказано), в варианте с биомодифицированным *Bacillus subtilis* $N_{15}P_{15}K_{15}S_{11}$ больше в 1,4 раза. В случае обработки семян бациллами и внесением $N_{15}P_{15}K_{15}S_{11}$ численность азотфиксаторов в почве увеличилась в 1,7 раза. Среди свободноживущих азотфиксаторов преобладали *Azotobacter chroococcum.* Частота обрастания комочков почвы ими является одним из микробиологических критериев оценки состояния почв (Микробиологические указания, 2003). Поэтому можно считать, что обогащение почвы бациллами улучшает экологическое состояние почвы.

Таблица 1. Изменение численности бактерий, преобразующих азотсодержащие соединения, на фоне комплексного использования минеральных удобрений и бацилл

Вариант	Бактерии, усваивающие азот		Азотфиксирующие свободноживущие бактерии, % обрастания комочков почвы
	органический (МПА)	аммонийный (КАА)	
	КОЕ, млн/ 1 г абс. сух. почвы		
1. Контроль, без удобрений	3,1	18,6	46,6
2. $N_{15}P_{15}K_{15}S_{11}$, 100 кг/га – условный контроль	6,1*	73,4**	58,6
3. $N_{15}P_{15}K_{15}S_{11}$, инокулированные *Bacillus subtilis*, 100 кг/ га	9,1**	65,6**	64,0**
4. Фитоп 8.67 протр. + $N_{15}P_{15}K_{15}S_{11}$, 100 кг/га	8,5**	32,8*	77,3**
$НСР_{05}$	3,1	17,4	15,4
$НСР_{10}$	2,5	14,1	12,5
Степень влияния по Снедекору, %	60,3	77,3	83,5

* – Различия с контролем достоверны на уровне значимости 90%;
** – Различия с контролем достоверны на уровне значимости 95%

Выявлено, что дополнительное привнесение бацилл в комплексное удобрение уравновесило связывание азота в микробной биомассе, т.к. соотношение бактерий на КАА и МПА ($К_{минерализации}$) в варианте с $N_{15}P_{15}K_{15}S_{11}$ и *Bacillus subtilis*, приблизилось к контролю. Коэффициент минерализации стал соответствовать 7,4 (в контроле 6,1), в то время как на фоне одного $N_{15}P_{15}K_{15}S_{11}$ был выше в 1,6 раза (рис. 1). При использовании бацилл в виде препарата для обработки семян Фитопа 8.67-9 и удобрения значения $К_{минерализации}$ были меньше контроля. Это означает, что инокуляция семян и удобрения бациллами способствовала не минерализации, а альтернативному процессу – потенциальному микробиологическому гумусонакоплению. Степень его усиления отражает коэффициент Пм, приведенный на рисунке 1. Пм чернозема

выщелоченного с привнесенными бациллами выше контроля без удобрений в 3 раза и выше условного контроля ($N_{15}P_{15}K_{15}S_{11}$) в 1,6 раза. Пм условного контроля отличается от варианта без удобрений в 1,8 раза.

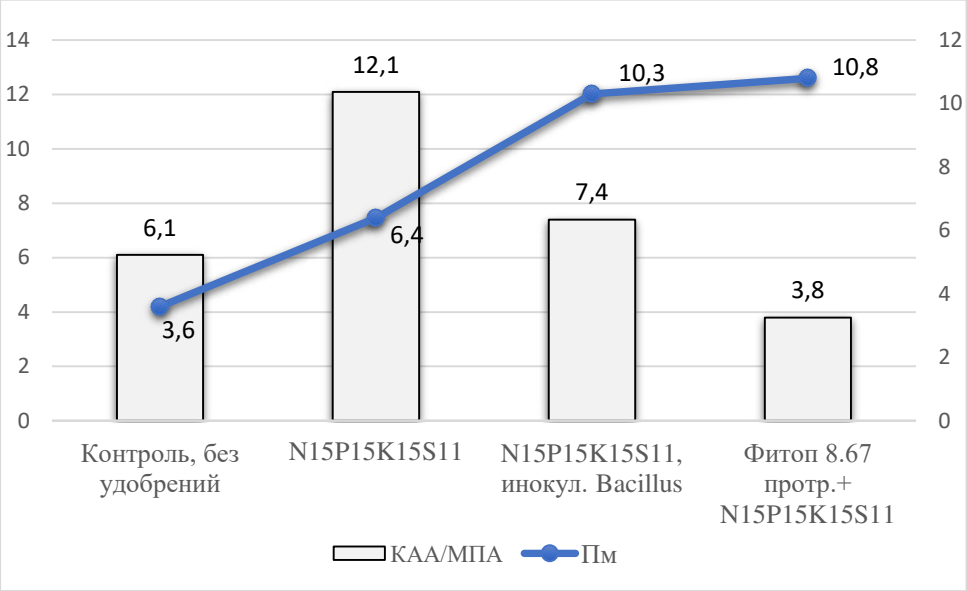


Рис. 1 – Активность процессов минерализации и потенциального микробиологического гумусонакопления при комплексном использовании минеральных удобрений и бацилл

Азот, высвобождающийся при минерализации отмирающих бактерий, в варианте $N_{15}P_{15}K_{15}S_{11}$ больше терялся из почвы в процессе денитрификации, чем в варианте $N_{15}P_{15}K_{15}S_{11}$ с инокуляцией *Bacillus subtilis* (рис. 2).

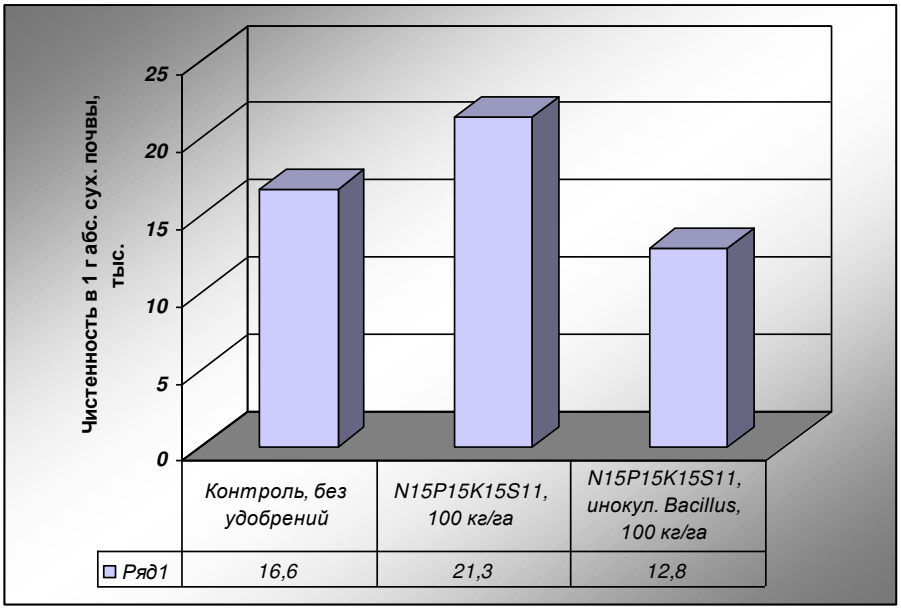


Рис. 2 – Развитие денитрификаторов в почве с комплексным минеральным удобрением, инокулированным *Bacillus subtilis*

Таким образом, инокуляция комплексного минерального удобрения $N_{15}P_{15}K_{15}S_{11}$ бактериями *Bacillus subtilis* снижает дисбаланс в биологических процессах в черноземе выщелоченном, возникающий после внесения удобрений. Это выражается в уменьшении скорости минерализационных процессов, возрастании потенциального гумусонакопления, усилении азотфиксации и снижении, судя по численности денитрификаторов, газообразных потерь азота из почвы.

Библиографический список

1. Минеев В.Г. Агрохимия, биология и экология почвы / В.Г. Минеев, Е.Х. Ремпе. – М., 1990. – 206 с.
2. Verma R.C. A Review of Long-Term Effects of Mineral Fertilizers on Soil Microorganisms / R.C. Verma, N.K. Singh, A R. Gangavati et al. // International Journal of Plant & Soil Science. – 2023. – Vol. 35, N20. – P. 1145–1155.
3. Kobierski M. The Effect of Organic and Conventional Farming Systems with Different Tillage on Soil Properties and Enzymatic Activity / M. Kobierski, J. Lemanowicz , P. Wojewódzki, K. Kondratowicz-Maciejewska// Agronomy. – 2020. – Vol. 10. – P. 1809.
4. Anušauskas J. The Influence of Bacteria-Inoculated Mineral Fertilizer on the Productivity and Profitability of Spring Barley Cultivation / J. Anušauskas, D. Steponavičius, K. Romaneckas et al. // Plants (Basel). – 2023. – Vol. 12, N6. – P. 1227.
5. Ahmad S. Bacterial impregnation of mineral fertilizers improves yield and nutrient use efficiency of wheat / S. Ahmad, M. Imran, S. Hussain et al. // Sci. Food Agric. – 2017. – Vol. 97. – P. 3685–3690.

УДК 631.412

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ЛАНДШАФТОВ

М.Д. Буянова
С.Л. Добрянская, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. *Статья посвящена исследованию физико-химических свойств почвы в условиях городского ландшафта. Результаты исследований показали снижение содержания гумуса, трансформацию поглощённых катионов, перераспределение солей по профилю почвы. В данной статье предпринята попытка раскрыть основные причины деградации городской почвы под влиянием техногенной нагрузки.*

Как известно, урбанизация приводит к формированию искусственных экосистем, для которых характерно нарушение естественных связей между различными их компонентами. Почвы городских ландшафтов отличаются от многих подобных геохимических систем не только по общему количеству, но и по особенностям техногенного поступления веществ в повышенных концентрациях [1]. Городские почвы значительно отличаются от зональных почв по физическим и физико-химическим свойствам [2]. Для них характерно нарушение расположения почвенных горизонтов, отсутствие слоя лесной подстилки, переуплотненность.

Цель исследований – оценить физико-химические свойства почвы в условиях городского ландшафта.

Задачи исследований: 1. Определить трансформацию гумусного состояния почвы. 2. Оценить состояние поглощённых катионов кальция и магния. 3. Оценить распределение солей по профилю почвы.

Объектом исследования являются почвы урбанизированных ландшафтов (г. Новосибирск). Были исследованы почвы промышленного предприятия, рекреационной зоны, лесопарка.

Методика исследования. Пробы почвы отбирали с глубины 0-10, 10-20 см. Методическую основу исследований составили общепринятые в почвоведении и агрохимии методы [3].

Результаты исследований. Значение гумуса для городских почв определяется не только его ролью в формировании почвенного плодородия, но и как главного показателя экологического потенциала почв. Результаты исследований показали, что в условиях интенсивной нагрузки на почву, отмечается существенная трансформация гумуса (табл.1).

В ходе проведения исследований было отмечено, что техногенная нагрузка на почву привела к снижению содержания гумуса с 4,1 % до 2,5 % в горизонте 0-10 см.

Таблица 1. Физико-химические свойства почвы

Место отбора проб почвы	Глубина взятия образца, см	Гумус, %	Реакция среды (pH)
Промышленная зона	0-10 10-20	2,5 2,8	5,8 6,2
Рекреационная зона	0-10 10-20	3,6 2,9	6,2 6,1
Лесопарковая зона	0-10 10-20	4,1 3,8	6,7 7,1

Как известно, изменение кислотно - основных условий сопровождается ухудшением гумусного состояния, снижением гумификации. Подкисление почв ведет к повышению подвижности различных химических элементов в почвах.

Параллельно убыли гумуса произошли изменения в содержании обменных катионов кальция и магния. На основании полученных данных было установлено, что почва в лесопарковой зоне обладает значительной суммой обменных кальция и магния до 32,5 мг- экв. / 100 г в гумусовом горизонта. В ходе различной антропогенной нагрузки сумма поглощённых оснований кальция и магния претерпела существенные изменения, преимущественно негативного характера. В почве промышленной зоны потери составили около 20 %, в рекреационной зоне до 15 %.

В результате проведенных исследований выявлена тенденция к накоплению хлора, натрия и другие элементов, поступающих в почву

урбанизированных ландшафтов. Так, содержание ионов хлора в почве промышленных территорий возросло до 0,7 мг - экв / 100 г почвы, заметно увеличивается концентрация гидрокарбонатов в 3 раза. Обращает на себя внимание появление содержания сульфатов до 2,5 мг - экв / 100г почвы при полном их отсутствии в варианте лесопарковой зоны.

Таки образом, анализ физико-химических свойств почвы показал, что влияние, которое оказывает антропогенная нагрузка на городскую почву, существенно изменят элементы ее плодородия. Это важно учитывать при проведении экологического мониторинга компонентов городских ландшафтов.

Библиографический список

1. Алексеенко В. А. Химические элементы в городских почвах: монография / В. А. Алексеенко, А. В. Алексеенко. - Москва: Логос, 2020. - 312 с.

2. Ильиных А.А, Добрянская С.Л. Изменение физико-химических свойств серых лесных почв в условиях антропогенеза //Сб. XIX Международной научно-практической студенческой конференции «Химия и жизнь» НГАУ. Новосибирск, 2020. С.160-163

3 . Химический анализ почвы / Л.А. Воробьева. – М.: МГУ, 1998. - 272 с.

УДК 504.064.2.001.18

БИОТЕСТИРОВАНИЕ СТОЧНЫХ ВОД ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ С ПОМОЩЬЮ БИОИНДИКАТОРА *DAPHNIA MAGNA*

А.М. Волкова, А.В. Голубцова, Е.Н. Ширяева,
С.В. Севастеев, канд. биол. наук, доцент,
Ю.В. Кондратьева, канд. хим. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. *В статье рассматривается токсическое действие пробы воды после сорбционной очистки на Daphnia magna. Гидрохимические показатели – температура воды и pH среды находились в пределах оптимума – от 21 до 23,5 °С и среднее pH = 6,5. Гибель экспериментальных особей произошла через 4 часа после начала эксперимента.*

Ключевые слова. *Гальваническое производство, биоидикация, Daphnia magna, острая токсичность исследуемой воды, гидрохимические показатели воды.*

Актуальность. Вопрос загрязнения водных объектов в современном мире является актуальной проблемой.

Гальваническое производство считается одним из самых опасных источников загрязнения окружающей среды, особенно поверхностных и подземных водоёмов, из-за образования большого количества сточных вод и твёрдых отходов, особенно при использовании реагентов для очистки сточных вод [1].

Выбрасываемые соединения металлов негативно влияют на экосистемы водоёмов, почвы, растений, животных и людей, вызывая токсические, канцерогенные, мутагенные, тератогенные и аллергические реакции [1].

Рациональное использование природных ресурсов и охрана окружающей среды в настоящее время решаются в двух направлениях.

Одно из них – разработка и внедрение малоотходных и безотходных технологий и процессов, другое – модернизация действующих предприятий, замена устаревших процессов новыми, повышение качества очистки газообразных выбросов, сточных вод, внедрение замкнутых производственных циклов («Оборотная вода»).

Современный уровень технологии очистки сточных вод позволяет получить воду практически любой степени чистоты. Поэтому можно считать, что загрязнение водоемов происходит по причине не технического, а экономического характера. При этом большое значение имеет кратность (повторность) использования воды в производстве.

Для извлечения ионов цинка, никеля и кобальта нами предлагается использовать активный уголь модифицированный отходами производства капролактама [2,3].

В связи с этим был исследован процесс адсорбции ионов цинка, кобальта и никеля из гальванических стоков модифицированным сорбентом. Значительный рост сорбционной активности обработанного капролактамом сорбента по отношению к исследуемым ионам сравнительно с техническим активным углем показал перспективность данного направления модифицирования [4].

Сегодня для оценки состояния окружающей среды используется метод биоиндикации, который позволяет обнаруживать и определять антропогенное воздействие на основе реакций живых организмов и их сообществ. Биотестирование осуществляется с помощью биоиндикаторных организмов,

таких как *D.magna* обладающие коротким жизненным циклом, быстрым размножением и простым строением с небольшим набором хромосом. Этот метод широко применяется для определения токсичности водоёмов, включая сточные и природные воды [5].

Проблемой исследования является определение острой токсичности испытуемой пробы воды с помощью биоиндикатора *D.magna.*

Цель исследования – исследование возможности фиксирования качества очищенной сточной воды биологически методами.

Материалы и методы

Объектом исследования является пробы воды после первичной очистки (промышленная очистка) и вторичной (дополнительная очистка методом угольной адсорбции).

Было отобрано маточное поголовье дафний, которые давали суточное потомство, его помещали по 10 штук в колбы объемом 250 мл и заполняли до 100 мл исследуемой пробой воды с различным разбавлением: вода после первичной очистки, вода, разбавленная на 50 % культивационной водой и проба после вторичной очистки углем. В качестве контроля использовалась культивационная вода (КВ). Эксперимент проводился по схеме (рис. 1).

Кормление *Daphnia magna* происходило перед началом эксперимента питательным субстратом *Chlorella vulgaris* в объеме1,5 мл.

Эксперимент проводился в 3 повторностях. Продолжительность эксперимента по определению острой токсичности составила 4 часа.

Учет смертности в контрольных и опытных группах проводили каждый час в течении первого дня опыта.

Измерение температуры воды и определение pHпроводили при помощи pH- метра – термометра «Нитрон».

Процесс адсорбции проводился на водных растворах индивидуальных компонентов и сточных водах гальванического производства, содержащих ионы Cu^{2+} (до $1,25*10^{-5}$ моль/дм^3), ионы Cd^{2+} (до $7,11*10^{-5}$моль/дм^3), ионы Pb^{2+} (до $3,76*10^{-5}$моль/дм^3) на лабораторной колонке, заполненной модифицированным углем, диаметром 1,5 см при длине слоя сорбента 7 см и скорости потока 0,003 м/ч. После очистки содержание ионов значительно снизилось и методами ионометрии (ионселективные электороды) не обнаруживаются. Для выяснения отсутствия токсичности данной очищенной воды было проведено ее биотестирование.

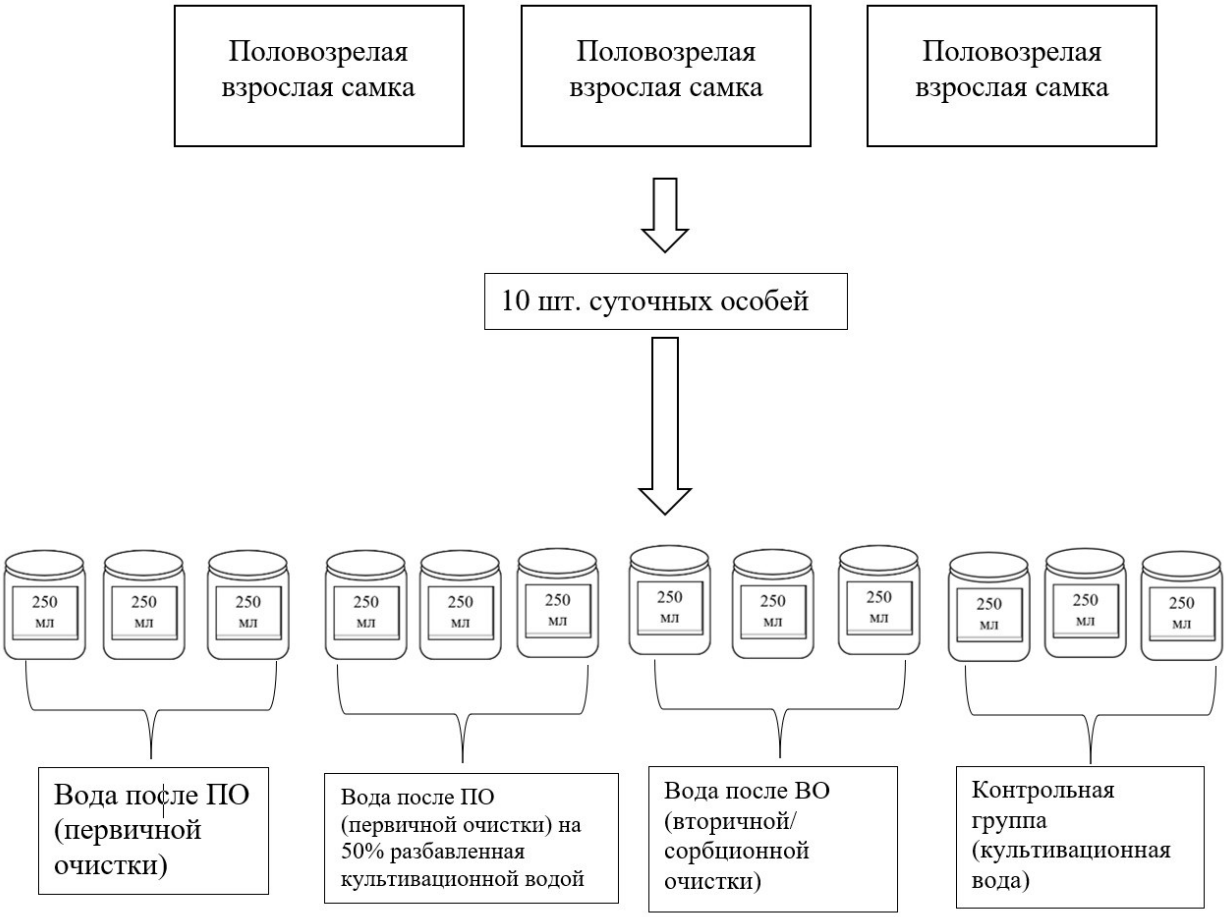


Рис. 1. Схема эксперимента

Результаты исследования и их обсуждение

Оптимальные значения активной реакции среды pH составляют 7,0 - 8,0, однако временные изменения pH в пределах 5,8 - 9,0 не подавляют существенным образом жизнедеятельность дафнии. Максимальная pH = 7,22 (в контрольной группе), минимальная – 4,99 (проба воды №2 – после первичной очистки), что выходит за рамки оптимума, который равен 5,8-9,0.

Оптимальной температурой для нормальной жизнедеятельности дафнии является 18-24°С [6]. На протяжении эксперимента температура варьировала от 21 до 23,5 °С.

Для определения острой токсичности исследуемых вод, водной вытяжки рассчитывают процент погибших в тестируемой воде дафний (А, %) по сравнению с контролем по формуле:

$$A = \frac{X_к - X_т}{X_к} * 100\%$$

где $X_к$ — количество выживших дафний в контроле; $X_т$ — количество выживших дафний в исследуемой воде.

$$A = \frac{28-0}{0} * 100\% = 2800\%$$

При А > 50 % тестируемая вода, водная вытяжка оказывает острое токсическое действие (средняя летальная кратность разбавления).

В соответствие с таблицей 1 в первый час (14:02) в 1 и 2 пробе первичной отчистки количество смертей достигло 100%, в пробе первичной отчистки с разбавлением на 50% культивационной водой количество смертей достигло 30% (4 и 6 проба) и 50% (5 проба). 100 % смертность достигла в группе первичной отчистки с разбавлением на 50% культивационной водой в 16:02. Для группы с вторичной очисткой в 17:02 количество смертей так же достигло 100%. Особи в воде с вторичной обработкой прожили на 2 часа дольше, чем особи в воде только с первичной обработкой, однако данные показатели все равно свидетельствуют о высокой токсичности стоков.

Таблица 1. Выживаемость молоди *Daphnia magna*

Дата эксперимента 20.04.2024									
Проба воды	Время смерти	Кол-во погиб-ших	Время смерти	Кол-во погиб-ших	Время смерти	Кол-во погиб-ших	Время смерти	Кол-во погиб-ших	Общее кол-во погиб-ших в экспери-менте
КГ 1	**14:02**	0	**15:02**	0	**16:02**	0	**17:02**	0	0
КГ 2		1		0		0		0	1
КГ 3		0		0		0		0	0
ПО №1		10		0		0		0	10
ПО №2		10		0		0		0	10
ПО №3		9		1		0		0	10
ПО с разбав-лением на 50% КВ №4		3		4		3		0	10
ПО с разбав-лением на 50% КВ №5		5		4		1		0	10

Проба воды	Время смерти	Кол-во погиб-ших	Время смерти	Кол-во погиб-ших	Время смерти	Кол-во погиб-ших	Время смерти	Кол-во погиб-ших	Общее кол-во погиб-ших в экспери-менте
ПО с разбав-лением на 50% КВ №6	**14:02**	3	**15:02**	5	**16:02**	2	**17:02**	0	10
ВО №7		0		1		9		0	10
ВО №8		0		0		5		5	10
ВО №9		0		0		6		4	10

Выводы

1. Гидрохимические показатели (температура воды и pH) находились в пределах нормы, за исключением pH в пробе воды №2 после первичной очистки и составляла 4,99.

2. Гибель всех экспериментальных групп произошла на 4 час эксперимента. Токсичность воды, прошедшей доочистку, составляет 2800%.

Библиографический список

1. Виноградов, С.С. Экология гальванических производств и очистка производственных вод / С.С. Виноградов // Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение. – 2010. – №2 (26). – С. 20-31.

2. Юстратов В.П. Разработка адсорбционной технологии очистки сточных вод гальванического производства от ионов тяжелых металлов / В. П. Юстратов, Ю. В. Соловьева // Вестник КУЗГТУ. – 2006. – №1. – С. 114-116.

3. Юстратов В.П. Утилизация твердого отхода производства капролактама / В.П. Юстратов, Т.А. Краснова, Ю.В. Соловьева // Химия в интересах устойчивого развития. – 2008. – №16. – С.577-580.

4. Астракова Т.В., Юстратов В.П., Соловьева Ю.В. Особенности взаимодействия капролактама с поверхностью активных углей / Т. В. Астракова, В. П. Юстратов, Ю. В. Соловьева // Журнал физической химии. – 2006. – №6. – С.1060-1066.

5. Шарашина, А.Е.Род *Daphnia* как биоиндикаторный организм / А.Е. Шарашина, Т.Ю. Колпакова // Экологические проблемы региона и пути их разрешения: материалы XVI междунар.науч.-практ. конф. – Омск: Омский государственный технический университет, 2022. – С. 65-69.

6. Поляков, А.Д. Беспозвоночные, как кормовая база рыбоводства / А.Д. Поляков, Г.Т. Бузмаков, С.Н. Рассолов. – Кемерово: Кузбасская ГСХА, 2019. – 164 с.

УДК 519.645.96

ПРИМЕНЕНИЕ ИЗОТОПА ФОСФОРА P^{32} В АГРОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

А. Гокгаева, В. Гылыджов, А. Ораев,
А.Г. Артыкова, преподаватель
Туркменский сельскохозяйственный институт.
г. Дашогуз, Туркменистан

Аннотация. *В статье рассматривается использование изотопа фосфора P^{32} в агрохимических исследованиях и его широкий спектр. Многие вопросы, возникающие в связи с использованием радиоактивных изотопов в агрохимических исследованиях, были решены в экспериментах с использованием изотопа фосфора P^{32}. Нам необходимо выяснить, какое количество изотопа P^{32} безопасно для экспериментов с растениями. В ходе испытаний установлено, что 100 микрокюри среднего размера растительного покрова не оказали вредного воздействия на рост и урожайность растения.*

Цель и задачи: Если период полураспада того или иного изотопа слишком короток для использования искусственных радиоактивных изотопов в биологических исследованиях, то сначала следует получить высокий уровень радиоактивности в качестве индикатора, чтобы в конце эксперимента можно было измерить деятельность в пределах возможных погрешностей радиоактивности, излучения должна быть уверена, что не будет вредного воздействия на переход биологических процессов, происходящих в нем.

Короткоживущие изотопы не могут быть использованы для долгосрочных исследований [1].

Установлено, что разные виды растений имеют разную чувствительность к радиации. Использование растений, обладающих высокой устойчивостью к радиационному повреждению, позволяет использовать высокие уровни радиоактивности, тем самым расширяя рамки эксперимента [2].

Методика исследований: Изотоп фосфора P^{32} используется в агрохимических исследованиях и имеет широкий спектр. Он имеет

относительно длительный период полураспада. T(1/2) = 14,3 дня имеет много энергий β-излучения. Максимальная энергия излучения E_P = 1,7 Мэв.

Наличие радиоактивного фосфора в больших количествах позволило использовать его не только в лабораторных агрохимических исследованиях, но и в горшечных и полевых опытах.

Кроме того, радиоактивность фосфора зависит от типа почвы, ее свойств и типа испытуемого растения. Чем больше почва богата органическим фосфором, тем выше ее способность к фиксации фосфатов, а радиационная эффективность радиоактивного фосфора слаба. Степень чувствительности растений к радиационному действию радиоактивного фосфора показана в следующем порядке: гречка, овес, ячмень, пшеница, нут, горчица. Для одного и того же растения чувствительность к радиации меняется с возрастом. Растения чувствительны к вредному воздействию радиации на ранних стадиях своего развития. Устойчивость растений к вредному воздействию радиации зависит от питания и других условий окружающей среды. При дефиците фосфора чувствительность растения к радиации высока.

Использование радиоактивных изотопов в агрохимических исследованиях, особенно изотопа P^{32}, позволяет во многих случаях определять радиоактивность радиоактивных веществ путем измерения прямого воздействия на сухие растения и почву без их диссоциации [3].

Если необходимо следить за движением атома, закрепленного за растущим растением или его клетками, это можно сделать с помощью специального калькулятора. Кроме того, использование радиоактивных изотопов позволяет использовать метод радиоавтографии отдельных образцов растений, а также выявить представления о распределении радиоактивных веществ, поступающих в растение, по секциям растения.

Использование радиоактивного фосфора дало ответы на многие вопросы фосфорного питания и применения фосфорных удобрений [4].

Использование изотопного метода позволило по-новому взглянуть на проблему поглощения фосфора из удобрений. Прежние представления об относительном коэффициенте использования фосфатов, основанные на сравнении потребления фосфора растениями, внесенными и не внесенными удобрениями, оказались неверными. В его основе лежало предположение, что растения поглощают фосфор из удобренной и неудобренной почвы в равных количествах. Использование радиоизотопного метода позволило определить коэффициент использования фосфатов растениями путем непосредственного определения количества получаемого фосфора. Если в почву всыпать фосфат с

удельной удельской активностью P^{32}, то по радиоактивности растения можно подсчитать, сколько фосфора ушло из назначенного ему удобрения.

Кроме того, если с помощью анализа определить общее содержание фосфора в растении, то нетрудно подсчитать, сколько фосфора растение получает из почвы (неуточненное) и сколько фосфора из удобрения (уточненное). Внесение фосфорных удобрений в ряде случаев увеличивает поглощение фосфора растениями из почвы, например, внесение фосфатов в небольших количествах междурядьями усиливает рост корневой системы и, как следствие, хорошо снижает содержание фосфора в почве. Когда растения хорошо обеспечены легкодоступной формой фосфора из удобрений, использование фосфора в почве снижается. В этом случае использование изотопного маркера для определения степени использования фосфора было неудовлетворительным.

Изотоп P^{32} успешно применяется в «селективном» методе оценки степени усвоения различных типов фосфатов. В этом методе в емкость или пруд высыпают два разных вида фосфатов в равных количествах P_2O_5, что позволяет определить один из видов отдельно по изотопу P^{32}, что дает возможность определить поступление фосфора в растение. Изотоп фосфора P^{32} можно использовать также для оценки запасов органического фосфора в почве (А. Б. Соколов). Если внести небольшое количество высокоактивного фосфора и хорошо перемешать с почвой, определяются подвижные фосфаты почвы. После определения соотношения между радиоактивными и нерадиоактивными фосфатами в почве поглощение этих изотопов растениями пропорционально их удержанию в почве.

Количество фосфора, доступного в почве, можно рассчитать по уравнению:

$$P_{\text{бронировать}} = \frac{P_{\text{Растение}\times 100}}{K}$$

$P_{\text{бронировать}}$ – общее количество фосфора, поглощаемого растением из почвы;

К — процент поглощения растениями радиоактивного фосфора, внесенного в почву;

Используя изотоп фосфора P^{32} для определения удерживания растворимых фосфатов в почве, обычные химические методы дают плохие результаты из-за первого выпадения осадков. Если фосфаты почвы отделяют добавлением небольшого количества фосфора, не влияющего на ход анализа и результат анализа, то по уравнению:

$$\frac{P^{32}(\text{земля})}{P^{32}(\text{свободный})} = \frac{P^{31}(\text{земля})}{P^{31}(\text{свободный})}.$$

Удерживание фосфора можно определить по общему числу изотопов группы, способных его заменить.

В опытах, проведенных с удобрениями, приготовленными изотопным методом, были получены сведения о влиянии размера зерна и частоты его внесения в почву на усвоение фосфора растением. На ранних стадиях роста растения получают большую часть фосфора из небольших, но часто расположенных корней. Со временем ситуация меняется, поскольку у более крупных растений фосфор меньше связывается с почвой.

Результаты и выводы: Ценные данные получены в полевых опытах по способам применения суперфосфата с применением некоторых фосфоров. Растения также получали больше пользы при внесении суперфосфата глубоко в почву, чем при поверхностном внесении. Поглощение фосфора при глубоком поливе увеличивается в зависимости от возраста растения, а внесение суперфосфата вместе с гниением увеличивало доступность фосфора для растения на второй стадии роста.

Доступность суперфосфата для растений снижалась в хорошо обработанной почве и улучшалась в кислой почве.

Изотоп P^{32} успешно применяется для изучения теоретических вопросов питания растений, а также практических вопросов метода и применения фосфорных удобрений. Использование фиксированного фосфора в поверхностном питании растений позволило проследить за скоростью движения и превращений фосфора в растительных пробах, особенно за очень быстрым его поступлением в обмен.

Использование радиоактивных изотопов открыло возможности для мониторинга поглощения удобрений почвой и углубленного изучения ее поглотительной способности.

Использование изотопно-обменных взаимодействий между растворенными ионами фосфора и почвой позволило разделить адсорбцию и химическую абсорбцию фосфатов.

Библиографический список

1. Н. Тайлаков, Я. Атаев, Г.Аннабаев. Toprag̃y öwreniş. -Ашгабат: Ылым, 2015. -45с.

2. А.В.Соколова, Д.Л.Аскиназ. Агрохимические методы исследования почв. Москва: Наука. 2004. -79с.

3. Ф.А.Юдин. Методика агрохимических исследований. Москва: Наука. 2014. - 89с.

4. В.П. Якушев, В.В. Якушев. Информационное обеспечение точного земледелия. Москва: Наука. 2007. -181с.

УДК 664.1.039.2

АДСОРБЕНТЫ НА ОСНОВЕ ХИТОЗАНА ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ

Р. С. Дирюгин,
О. В. Салищева, д-р хим. наук
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Аннотация. *За последнее столетие уделяется большое внимание влиянию антропогенных факторов на водную экосистему, в частности поиску простых, экономичных, эффективных, и экологических методов для удаления веществ антропогенного происхождения из водных систем. Адсорбенты на основе хитозана обладают хорошими связывающими свойствами по отношению к фармацевтическим препаратам, синтетическим красителям и ионам тяжелых металлов и могут конкурировать с другими широко применяемыми адсорбентами на рынке.*

Одним из важнейших факторов нормального функционирования биосистем является чистая вода. Неочищенные и плохо очищенные сточные воды повышают концентрации питательных веществ, патогенов, эндокринных разрушителей, тяжелых металлов и фармацевтических препаратов в естественной среде [1]. За последнее столетие люди часто стали уделять большое внимание влиянию антропогенных факторов на водную экосистему. В частности поиску простых, экономичных, эффективных, и экологических методов для удаления веществ антропогенного происхождения из водных систем [2]. Таким методом оказалось использование адсорбентов на основе хитозана, которые обладают хорошими связывающими свойствами, биосовместимостью и биоразлагаемостью [3]. Адсорбционные методы с использованием природных материалов и относящиеся к так называемым «зеленым» технологиям играют все более важную роль в процессах очистки сточных вод.

Цель работы заключалась в исследовании адсорбционных свойств

адсорбентов на основе хитозана для извлечения опасных загрязняющих веществ из водных растворов. К задачам исследования относятся: изучение методов модификации хитозана с целью повышения сорбционной способности; изучение адсорбционного удаления загрязняющих веществ, таких как синтетические красители и ионы металлов, из водных растворов с помощью хитозана.

Хитозан содержит такие структурные единицы как 2-амино-2-дезокси-d-глюкопиранозу, соединенные β-(1-4)-гликозидной связью. Природный хитозан содержит гидрофильные амино и гидроксильные группы, из-за чего растворяется в кислых водных растворах, что снижает его адсорбционные свойства. Важным преимуществом хитозана является то, что он является вторым по распространенности природным полисахаридом после целлюлозы. Его распространенность, низкая стоимость производства и легкость модификации привели к тому, что адсорбенты на основе хитозана могут конкурировать с другими широко применяемыми адсорбентами на рынке.

Обычно хитозан получают из природных материалов содержащих хитин (например: панцири ракообразных, гладиус кальмаров, экзоскелет насекомых, мицелий грибов и т.д.) используя деацетилирование ферментативными или щелочными методами. В основе щелочных методов лежат три процесса: деминерализация (удаление минеральных веществ с использованием раствора соляной кислоты), депротеинизация (удаление белков раствором гидроксида натрия) и обесцвечивание (удаление пигментов органическими растворителями). Основными этапами, влияющими на качество получаемого хитозана, являются деацетилирование хитина 40-45% раствором гидроксида натрия, подготовка сырья (например: дробление) и очистка продукта. Если во время процесса все условия были оптимальными, то полученный хитозан будет обладать чистотой более 99,0%.

Ферментативный метод основан на использовании специфичных штаммов бактерий, продуцирующих органические кислоты и ферменты, участвующие в процессе деминерализации и депротеинизации. Этот метод используется гораздо реже, чем щелочной, т.к. требует более высокие технологические затраты. Однако важно помнить, что строение и свойства немодифицированого хитозана, полученного щелочным методом, очень сильно зависят от условий, при которых он был создан, которыми являются температура реакции, концентрация щелочного раствора и время процесса. При незначительных изменениях может измениться молекулярная масса, степень деацилирования, а также последовательность ацетамидо- и аминогрупп. Завершающим, но не менее важным этапом производства нативного хитозана

является сушка. Существует множество различных методов сушки хитозана, например, сушка в струящемся слое, распылительная сушка, сушка в духовке, инфракрасная сушка и другие. Все они подходят для приготовления хитозана высокого качества, однако следует уделить особое внимание температуре. Оптимальной температурой для сушки является 90°С, превышения этого значения могут привести к карамелизации полимера. После сушки продукт должен содержать влажность менее 10%, что обеспечивает хорошие физико-химические и микробиологические показатели при длительном хранении.

За последние годы было проведено множество исследований о возможности проведения модификаций хитозана, направленные на улучшение его адсорбционных свойств по отношению к конкретным извлекаемым соединениям. Такими модификациями являются сшивание, модификация методом прививки, для изменения функциональных групп немодифицированного хитозана, образование гидрогелей и наночастиц, а также интеграции с другими материалами, например графеном или цеолитом, для создания композитных материалов [3]. К наиболее распространенным и играющим важную роль модификациям относят: сшивание, прививку и придание магнитных свойств путем использования совместного осаждения. Сшивка позволяет соединять несколько цепей хитозана и создать трехмерную макромолекулярную сеть, что положительно сказывается на свойствах получаемого продукта. Однако сшивка требует присутствия сшивающих агентов, т.е. веществ, включающих в себя различные функциональны группы, которые будут способствовать процессу сшивания. Но важно подбирать их правильно, ведь при неправильном подборе агентов полученный адсорбент будет небезопасен для окружающей среды, а также это может негативно сказаться на адсорбционных свойствах.

Методика исследования. В качестве адсорбенты был взят модифицированный методом сшивки хитозан, в качестве извлекаемых веществ использовали синтетические красители и ионы тяжелых металлов. Содержание извлекаемого вещества в водном растворе определяли методом спектрометрии путем определения оптической плотности раствора при длине волны, отвечающей максимуму светопоглощения. Предварительно проводили калибровку по стандартным растворам адсорбатов. Величину адсорбции определяли по разности количества поллютанта до и после процесса адсорбции относительно одного грамма адсорбента.

Результаты и выводы. Полученные результаты показали, что адсорбенты на основе хитозана обладают хорошими связывающими свойствами по отношению к красителям и ионам тяжелых металлов и могут конкурировать с

другими широко применяемыми адсорбентами на рынке.

В последние десятилетия внимание ученых привлекли гидрогели на основе природных полисахаридов из-за их способности удалять загрязняющие вещества из сточных вод и быть экологически чистыми благодаря своей биоразлагаемой и нетоксичной природе. Эти гидрогели на основе хитина, хитозана, целлюлозы, крахмала демонстрируют способность адсорбировать и избирательно удалять красители [4]. Введение добавок в структуры гидрогелей позволяет улучшить функциональные свойства адсорбционного материала.

В заключение следует отметить, что сам хитозан, который называют «чудо-молекулой», так и адсорбенты на его основе, которые благодаря своим свойствам и возможному диапазону применения можно назвать «универсальными», представляют интерес для ученых и имеют большой потенциал в области адсорбционного удаления различных загрязняющих веществ, таких как фармацевтические препараты, синтетические красители, ионы металлов и металлоидов.

Библиографический список

1. Салищева, О.В. Разработка и исследование адаптивного микробного консорциума для биологической очистки сточных вод от бетаиновых поверхностно-активных веществ / О.В. Салищева, А.С. Бурлаченко // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2023. – Т. 11, № 2. – С. 11–21. – DOI: 10.14529/food230202

2. Салищева, О.В. Исследование эффективности процесса адсорбционной очистки сточных вод с использованием природных материалов в качестве адсорбентов / О.В. Салищева, Е.Н. Неверов // Вестник Научного центра ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности. – 2022. – № 3. – С. 87-97. – DOI: 10.25558/VOSTNII.2022.58.66.009

3. Kaczorowska, M.A. The Application of Chitosan-Based Adsorbents for the Removal of Hazardous Pollutants from Aqueous Solutions - A Review / M.A. Kaczorowska, D. Bożejewicz // Sustainability. – 2024. – Vol. 16(7). – P. 2615. – DOI: 10.3390/su16072615

4. Stanciu, M-C. Natural Polysaccharide-Based Hydrogels Used for Dye Removal / M-C. Stanciu, C-A. Teacă // Gels. – 2024. – Vol. 10(4). – P. 243. – DOI: 10.3390/gels10040243

УДК: 631. 86: 631. 53. 001. 3: 635. 152

ВЛИЯНИЕ КОФЕЙНОГО ЖМЫХА НА ЭНЕРГИЮ РОСТА РЕДИСА

В.И. Атрощенков, А.И. Додолин, М.В. Луговой
Ю.В. Кондратьева, канд. хим. наук, доцент,
А. Г. Митракова, канд. с.-х. наук, доцент.
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. *В статье приведены результаты лабораторного опыта на редиске сорта «18 дней» по изучению действия на сроки прорастания семян в значительной концентрации кофейного жмыха в смеси с серой лесной почвой.*

В двадцать первом веке потребление кофейных напитков на пике популярности, но переработка или возможное использование остатков кофе в агрономии откроет для нас концептуально новый вид удобрений.

По данным независимых источник среднем один человек любящий кофе выпивает около 499 чашек, расходуя на один напиток чайную ложку молотых кофейных зёрен. Чтобы не выбрасывать на помойку около 4 кг гущи в год, многие садоводы находят ей полезное применение. Кофе не нужно сравнивать с другими быстродействующими и комплексными минеральными подкормками. Его возможности и эффективность ограничены. Но всё же, регулярное внесение кофейной гущи в почву вокруг стеблей или в горшки для домашних растений может принести пользу.

Цель: Выявить влияние наличия кофейного жмыха в субстрате на энергию прорастания семян редиса. (Raphanus sativus var. Sativusв)

В настоящее время редис является одной из самых популярных и полезных культур. В редисе содержится большое количество жизненно необходимого человеку витамина такого как витамин С (20-27 мг/100 г н.в.). Также редис содержит в себе сахара (дисахариды, моносахариды) [1]. Редис используется в качестве ингредиента салатов, употреблении в сыром виде. Но так как редис является культурой короткого дня (корнеплоды лучше нарастают при убывающем дне) это придаёт специфику его выращиванию. Семена редиса обладают хорошей всхожестью, редис обладает сроком созревания от 18 до 35 дней, что позволяет получать сразу несколько урожаев за сезон.

Кофейный жмых обладает зернистой структурой, что позволяет сделать почву более воздухопроницаемой, что в свою очередь будет положительно влиять на рост и развитие растений.

Химический состав кофейного жмыха разнообразен, спитый кофе содержит большое количество органических соединений [2].

В результате изучения источников удалось выяснить, что органические отходы кофейных напитков могут быть использованы для выращивания растений. Из-за большого содержания азота, кофейный жмых представляет собой хорошую основу для выращивания растений [3].

Таблица: Состав кофейного жмыха

Химический состав	**Содержание (в %)**
Белки	6,5-13,5
Гемицеллюлоза	28-40
Целлюлоза (глюкоза)	8,6-13
Эфирные масла	10-18
Лигнин	27-32
Полифенолы	2,6
Кофеин	1,5
Арабинозы	1,6
Галактозы	13,9
Манноза	21
Зола	1,5
Органические вещества	90
Азот	2,2
C/N	21/1

Также была найдена информация об отрицательном влиянии кофеина (1,3,7-триметил-ксантина) на развитие растения, а именно: замечено угнетающее действие 1,3,7-триметил-ксантина на корневую систему [4].

Кофейный жмых обладает гидрофобными свойствами, то есть он отталкивает воду. Это связано с тем, что кофейные зерна содержат масла, которые придают им их характерный вкус и аромат. При обжарке этих зерен масла становятся более концентрированными и гидрофобными.

После того как кофейные зерна были обжарены и помолоты, они затем завариваются, чтобы получить кофе. В процессе заваривания большая часть масел остается в кофейном жмыхе. Эти масла делают кофейный жмых гидрофобным, то есть он отталкивает отталкивает воду [5].

Методика. Исследование проводилось в лабораторном опыте на базе ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ. Тест-культурой послужили семена редиса (Raphanus sativus var. sativus) сорта «18 дней». Кофейный жмых получили после

варки свежемолотого зернового кофе сорта Арабика, охладили, простерилизовали в автоклаве при режиме 132 градусов в течение 20 минут.

Было использовано пять комбинаций различных субстратов:

1. Контроль. Почва серая лесная.
2. Почва серая лесная, цеолит, кофейный жмых. 2:1:1
3. Почва серая лесная, отходы углевания этилового спирта. 1:1
4. Почва серая лесная, отходы углевания этилового спирта, кофейный жмых. 2:1:1
5. Почва серая лесная, кофейный жмых. 1:1

Опыт был заложен 09.02.2024 на базе ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ. В каждый образец почвы было посеяно по 10 семян, полив осуществлялся каждые 3-4 дня. Итоговый учет произведен 11.03.2024.

Результаты. Первые всходы редиса появились в контроле на 4 день. В 5 варианте всходы замечены на 5 день. Количество всходов в вариантах распределилось следующим образом: 1 вар. – 10, 2 вар. – 9, 3 вар. – 7, 4 вар. – 8. 5 вар. – 10.

На момент завершения эксперимента количество растений редиса в вариантах было следующее: 1 вар. – 10, 2 вар. – 8, 3 вар. – 7, 4 вар. – 8, 5 вар. – 8. Во всех вариантах наблюдались дружные всходы, но в связи с разной структурой субстратов всех вариантов влага испарялась по-разному. Во втором варианте наблюдался застой влаги. В пятом варианте из-за большого количества кофейного жмыха вода испарялась значительно быстрее и жмыху нужно было время, чтобы промокнуть.

Также нужно отметить, что почти в каждом варианте были замечены сорные растения, в контроле их было больше всего, а в варианте 50% кофе / 50% почвы сорняки отсутствовали.

Говоря о морфологических признаках растений можно выделить следующее: самые мощные растения были в контроле, у них была сильно развита корневая система, присутствовал мощный листовой аппарат, но под собственным весом, растения находились горизонтальном положении на почве. Во втором варианте (Почва серая лесная, цеолит, кофейный жмых. 2:1:1) растения оказались наиболее мелкими и менее развитыми. В третьем и четвертом вариантах растения всходили и развивались примерно одинаково, однако длина стебля, размер корневой системы и листового аппарата были существенно меньше, чем в контроле и в варианте 5. В варианте почва/жмых 1:1 растения были с прямым устойчивым стеблем, а его длина была наибольшей среди всех вариантов, но листовой аппарат и корневая система по размерам уступали варианту с почвой.

Стоит подчеркнуть следующий момент: наличие кофейного жмыха оказывает угнетающее влияние на прорастание, рост и развитие растений, за исключением крестоцветных, но можно предположить, что при меньшем количестве жмыха в варианте 4 или при более частых поливах (так как субстрат в этом варианте быстро просыхал) редис чувствовал бы себя более комфортно.

Выводы. В ходе опыта обнаружено угнетающее влияние кофейного жмыха на прорастание, рост и развитие растений. Но можно предположить, что при малых дозах кофейный жмых не способен оказать существенного влияния так как в нем присутствует большое количество питательных веществ, а угнетающий эффект от жмыха можно использовать в качестве средства по борьбе с сорняками на плантациях крестоцветных, что в свою очередь может решить проблему с использованием ядохимикатов при обработке полей и с утилизацией кофейных отходов.

Цеолит и уголь тоже способны повлиять на растения, в первую очередь влияние происходит за счёт изменения структуры почвы, она становится более крупно фракционная, как, например, в варианте с цеолитом, кусочек цеолита, оказавшись над семенем способен создать для всхода мощное препятствие, и чтобы всходу обойти это препятствие, ему нужно тратить больше энергии, а значит и питательных веществ, запас которых в семени ограничен. Это может стать причиной появления слабых и отстающих в развитии растений. Говоря про влияние продуктов углевания спирта можно выделить негативное влияние этилового спирта на растения. И завершая все выше сказанное нельзя забывать о том насколько продолжительно могут влиять все использованные компоненты, что добавляет ещё одну особенность в их использовании в крупных масштабах. Но при грамотном подходе это может решить проблемы с утилизацией отходов (кофейный жмых и проспиртованный уголь), проблемы в аграрном секторе, связанные с использованием различных удобрений и ядохимикатов в протравке.

Библиографический список

1. Синявина Н.Г., Кочетов А.А., Хомяков Ю.В., Конончук П.Ю., Вертебный В.Е., Дубовицкая В.И., Ткачева А.Ю. РЕДИС ДЛЯ СВЕТОКУЛЬТУРЫ: ЗАДАЧИ И ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ // BREEDING AND SEED PRODUCTION OF AGRICULTURAL CROPS. - Санкт-Петербург: ФГБНУ Агрофизический научноисследовательский институт, 2019. - С. 35-39.

2. Вирабян Д.Г., Войтик В.И., Сергиенко О.И., КОФЕЙНЫЙ ЖМЫХ КАК ИСТОЧНИК БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ И

БИОЭНЕРГИИ // Альманах научных работ молодых учёных. - СПб: XLIX научной и учебно-методической конференции Университета ИТМО

3. Гольцверт Г.С., Каютов Ф.И. Исследование ранних этапов развития культурных растений в субстрате на основе кофейного жмыха (коффелита). Проблема засоленности почв // Юный учёный. - Стерлитамак: МАОУ «Гимназия № 6», 2021. - С. 31-34.

4. Гордеева И.В. , Белышева Г.М. ВЛИЯНИЕ КОФЕИНА НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН И РАЗВИТИЕ ПРОРОСТКОВ FAGOPYRUM ESCULENTUM M. И LINUM USITATISSIMUM L // Международный научно-исследовательский журнал. - 2017. - №12. - С. 10 - 14.

5. Stylianou M.A., Agapiou A., Omirou M., Vyrides I., Ioannides I.M., Maratheftis G. and Fasoula D.A. Potential environmental applications of spent coffee grounds // Environmental Science and Pollution Research. 2018. V. 25. P. 35776–35790.

УДК 504.3.054

МОНИТОРИНГ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ ФИЛИАЛОМ ОАО «БЕРЕСТЕЙСКИЙ ПЕКАРЬ» ЛУНИНЕЦКИЙ ХЛЕБОЗАВОД ЗА ПЕРИОД 2021-2023 ГГ

О. А. Конопацкая,
Н. С. Ступень, канд. техн. наук, доцент
Брестский государственный университет им. А. С. Пушкина

Аннотация. *В статье представлен мониторинг и закономерности изменения количества выбросов загрязняющих органических веществ в атмосферный воздух филиалом ОАО «Берестейский пекарь» Лунинецкий хлебозавод (Беларусь, Брестская область) за период 2021-2023 гг.*

Целью исследования является мониторинг выбросов органических веществ в атмосферный воздух филиалом ОАО «Берестейский пекарь» Лунинецкий хлебозавод за период 2021-2023 гг.

Задачи:

1. Провести количественный анализ данных органических выбросов за период 2021-2023 гг. исследуемым предприятием.

2. Определить долю (в %) исследуемых выбросов от общего количества выбросов на предприятии.

3. Выявить закономерности изменения исследуемых выбросов и общего количества выбросов на предприятии.

В качестве методов исследования применяли сравнение, анализ и описание.

Результаты исследований. Выбросы в атмосферу загрязняющих органических веществ – поступление в атмосферный воздух загрязняющих органических веществ, которые неблагоприятно воздействую на здоровье населения и окружающую среду, поступают от стационарных и передвижных источников выбросов. Исследуемые выбросы – уксусная кислота и ацетальдегид.

Уксусная кислота (CH_3COOH) – слабая органическая кислота, относящаяся к классу предельных карбоновых кислот. При стандартных условиях уксусная кислота – это одноосновная карбоновая кислота, представляющая собой бесцветную жидкость с характерным резким запахом и кислым вкусом.

Функции в хлебопечении и другой выпечке: подкисление за счет снижения pH, противомикробное средство, продление срока годности хлеба, ароматизатор в дрожжевых закваскахъ, разрыхлитель, дезинфицирующее средство.

При больших концентрациях уксусной кислоты в атмосфере воздуха, ее пары могут раздражать слизистые оболочки дыхательных путей.

Уксусная кислота относится к 3 классу опасности. Предельно допустимое количество (ПДК) выбросов уксусной кислоты филиалом ОАО «Берестейский пекарь» Лунинецкий хлебозавод – 0,395 т\год.

Выбросы уксусной кислоты в атмосферный воздух на предприятии за исследуемый период ежегодно увеличиваются (рис. 1). В 2021 г. количество выбросов CH_3COOH составило – 0,373 т/год. Увеличение выбросов наблюдается в 2022 г. на 4,36 % (0,390 т/год) по сравнению с 2021 г., а в 2023 г. на 0,25 % (0,391 т/год) по сравнению с 2022 г. Предельно допустимое количество выбросов уксусной кислоты на предприятии не превышается.

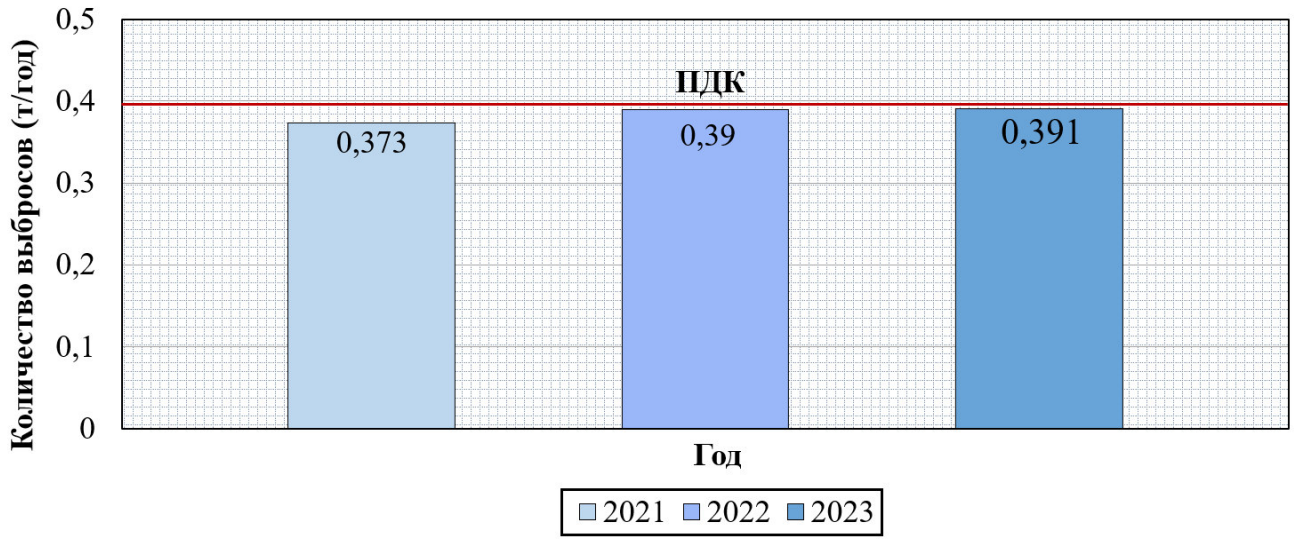


Рис. 1 – Динамика выбросов уксусной кислоты
за период 2021-2023 гг.

Ацетальдегид (CH_3CHO) – органическое соединение, относящееся к классу альдегидов. Является альдегидом этанола и уксусной кислоты. При стандартных условиях, ацетальдегид – это бесцветная жидкость с резким запахом.

Источниками образования ацетальдегида в атмосферном воздухе могут быть атмосферные выбросы от промышленных предприятий, а также естественная эмиссия летучих органических соединений из растений и фотохимические процессы в атмосфере [1]. В пищевой промышленности ацетальдегид используется при производстве консервантов и ароматизаторов.

Ацетальдегид (CH_3CHO) относится к 3 классу опасности. ПДК выбросов ацетальдегида предприятии – 0,105 т/год.

На филиале ОАО «Берестейский пекарь» Лунинецкий хлебозавод за период 2021-2023 гг. выбросы ацетальдегида в атмосферу воздуха так же ежегодно увеличиваются (рис. 2). В 2021 г. количество CH_3CHO составило – 0,095 т/год, в 2022 г. происходит увеличение выбросов на 4 % (0,099 т/год) по сравнению с 2021 г., а в 2023 г. на 2,9 % (0,102 т/год).

Выбросы ацетальдегида на исследуемом предприятии на превышают ПДК.

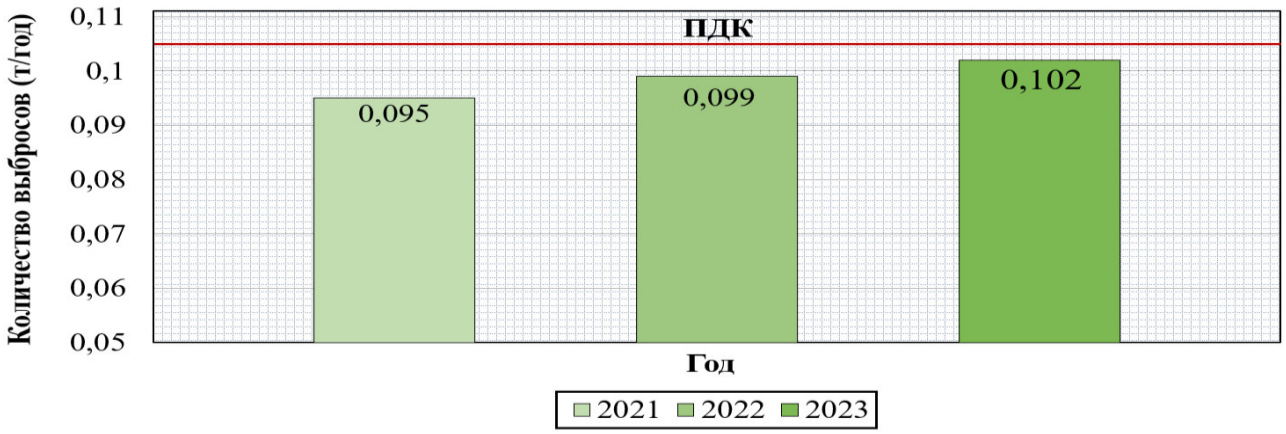


Рис. 2 – Динамика выбросов ацетальдегида
за период 2021-2023 гг.

Допустимое общее количество выбросов на предприятии – 13,191 т/год. ОКВ в 2022 г. (12,557 т/год) увеличилось на 0,97 % по сравнению с 2021 г. (12,435 т/год), а в 2023 г. (12,591 т/год) на 0.27 % по сравнению с 2021 г. ОКВ на предприятии не превышают ПДК. Выбросы уксусной кислоты от ОКВ в 2022-2023 гг. увеличились на 0,2 % (табл. 1) по сравнению с 2021 г., а выбросы ацетальдегида ежегодно увеличиваются на 0,02 % от ОКВ на предприятии.

Таблица 1, Доля выбросов исследуемых выбросов от общего количества выбросов.

Год	Другие выбросы	Уксусная кислота	Ацетальдегид
2021	96,34 %	2,9 %	0,76 %
2022	96,12 %	3,1 %	0,78 %
2023	96,10 %	3,1 %	0,80 %

Выводы.

1. Выбросы исследуемых веществ (уксусная кислота и ацетальдегид) на предприятии ежегодно увеличиваются.

2. Происходит ежегодное небольшое увеличение общего количества выбросов на предприятии за период 2021-2023 гг.

3. На Лунинецком хлебозаводе выбросы уксусной кислоты, ацетальдегида, а также общее количество выбросов не превышают ПДК.

Библиографический список

1. Халиков И.С. Определение формальдегида и уксусного альдегида в воде с помощью дериватизации и метода ВЭЖХ-УФД // Вестник научных конференций. 2015. №3-4(3). С.152-153.

УДК-504.45

ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ В МАЛЫХ РЕКАХ Г.НОВОСИБИРСКА

К.В. Кугаколова, Э.Ю.Свиридова,
Н.В. Шальнева, канд. хим. наук, доцент,
О.А. Полунина, канд. техн. наук, доцент
Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет

Аннотация. *В работе приведены результаты исследования некоторых физико-химических показателей качества воды в реках: Ельцовка 1, Ельцовка 2, Тула города Новосибирска.*

Актуальность работы: в настоящее время злободневным вопросом является вопрос о качестве речных вод, т.к. они являются неотъемлемым «источником» жизни. Важность качества речных вод проявлена во многих сферах жизнедеятельности человека: питьевые, бытовые, сельскохозяйственные и промышленные нужды.

Цель работы: изучение качества вод рек: Ельцовка 1, Ельцовка 2 и Тула г. Новосибирска.

Задачи исследования: провести определение жесткость воды, свободной углекислоты, растворенного в воде кислорода, суммарного содержания железа, и окисляемости воды.

Объекты исследования: пробы речных вод, полученные из рек: «Тула», «1-я Ельцовка», «2-я Ельцовка», которые находятся на территории города Новосибирск. Забор образцов воды осуществляли по стандартным методикам [1].

Река Тула – одна из малых рек г. Новосибирск, приток реки Оби. Только среди близлежащих населённых пунктов находятся 2 завода 1 пищевое производство. На территории города Новосибирска по берегам реки Тула располагается около десяти крупных предприятий.

Река 2-я Ельцовка – одна из длинных городских речек: она тянется 14 километров и берет начало за городской чертой в поселке «Садовый». По берегу реки находятся гаражные комплексы, также расположены бывшие промзоны: приборостроительный, 83-ий, 63-ий заводы. При этом речка визуально выглядит гораздо более чистой, чем 1-ая Ельцовка: в воде мусора в разы меньше, вода гораздо прозрачнее.

Река 1-ая Ельцовка – одна из коротких рек: её длина всего 9 километров, из них около 2,5 км самого начала реки проходят под землёй. По ее периметру также расположены гаражные комплексы.

Методы исследования: в исследовании качества воды рек использовали стандартные методы [2, 3].

Определение свободной углекислоты проводили методом титрования исследуемой пробы воды раствором гидроксида натрия в присутствии индикатора фенолфталеина. Определение гидрокарбонатной углекислоты осуществляли титрованием пробы воды раствором соляной кислоты в присутствии индикатора метилового оранжевого. Жесткость воды определяли методом комплексонометрического титрования. Растворенный в воде кислород определяли методом йодометрического титрования. Определение содержания железа в пробе воды проводили роданидным методом. Перманганатным методом определяли окисляемость воды. Метод основан на взаимодействии примесей-восстановителей, присутствующих в пробе воды, с раствором перманганата калия в сернокислой среде при кипячении.

Результаты экспериментов представлены как средние и продемонстрированы на диаграммах (рис.1-8).

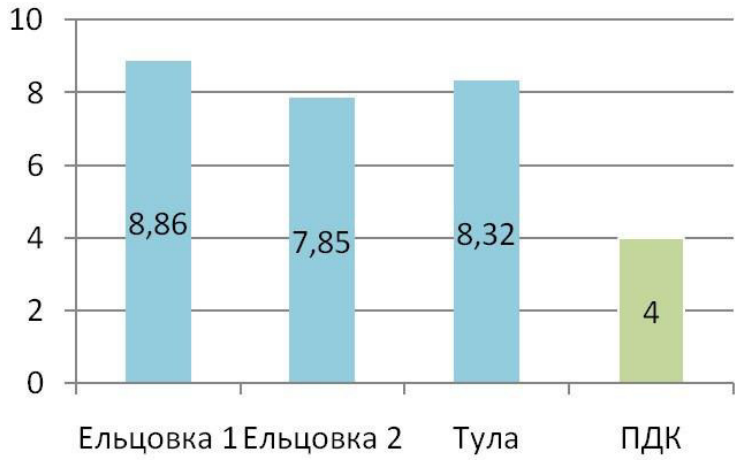


Рис.1. Содержание растворенного кислорода в пробе воды, (мг/л)

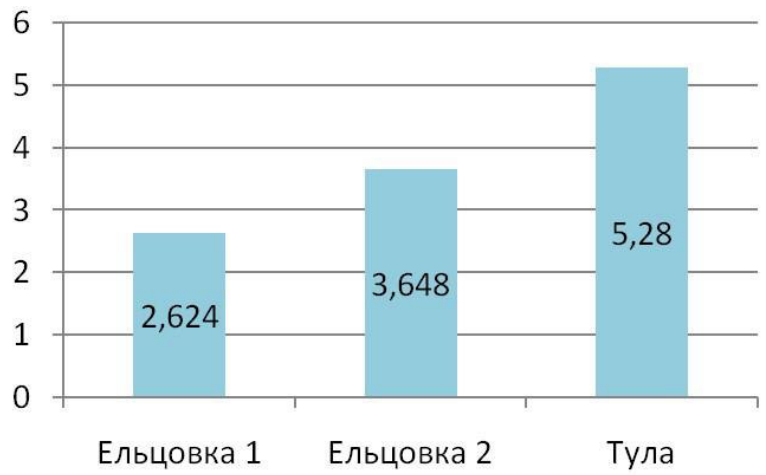


Рис.2. Перманганатная окисляемость, (мг O_2/л)

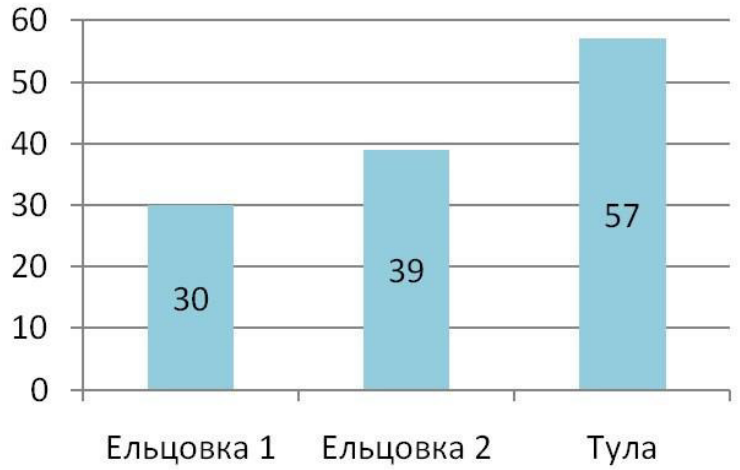


Рис.3. Содержание свободной формы углекислоты CO_2, (мг/л)

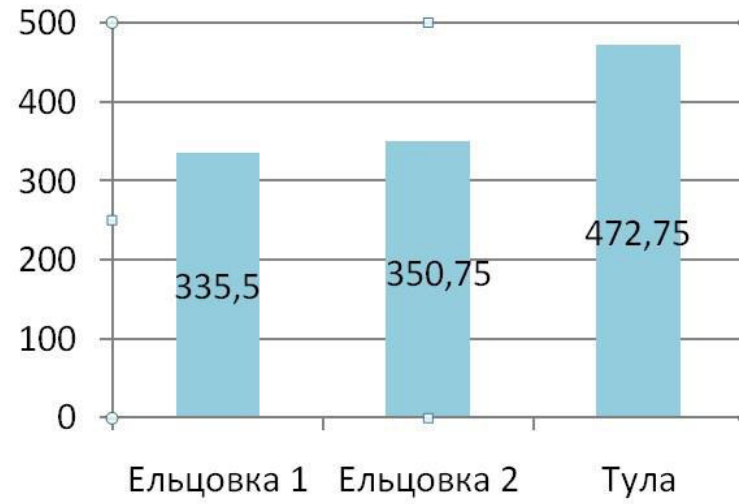


Рис.4. Содержание связанной формы углекислоты HCO_3^-, (мг/л)

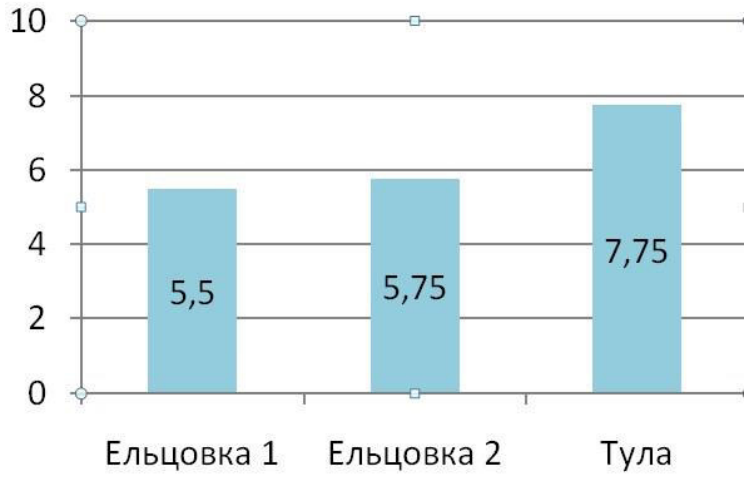


Рис.5. Общая щелочность, (ммоль-эк/л)

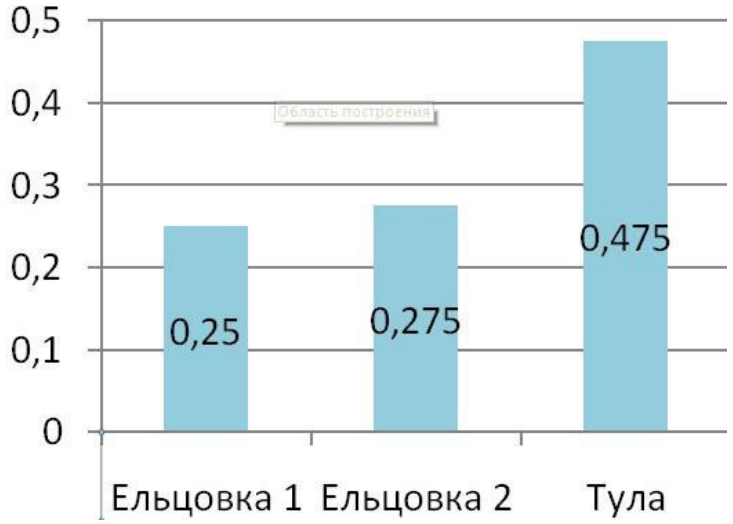


Рис.6. Общая кислотность, (ммоль-эк/л)

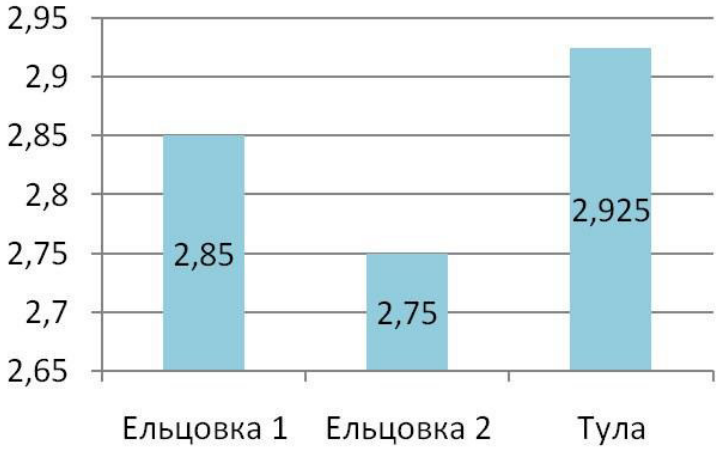


Рис.7. Жесткость общая, (ммоль-эк/л)

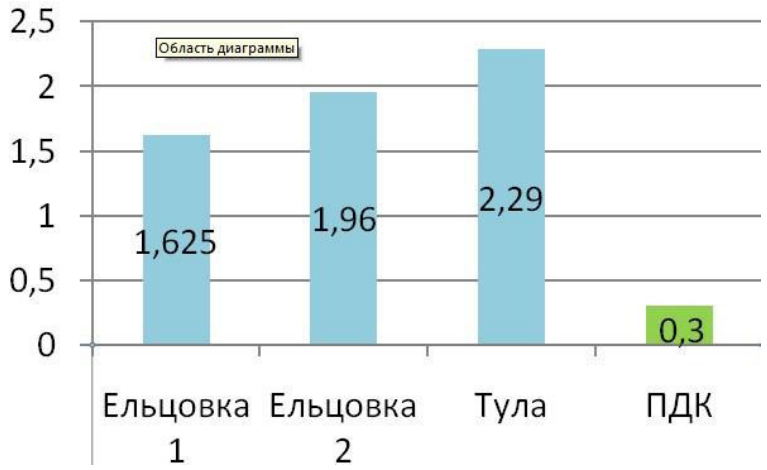


Рис.8. Содержание железа, (мг/л)

Полученные данные по содержанию растворенного кислорода во всех исследуемых объектах превышают значение ПДК (не менее 4 мг/л) и соответствуют данным литературы для поверхностных вод до 14 мг/л.

Диаграмма значений перманганатной окисляемости показывает, что все реки находятся в удовлетворительном состоянии, наименьшее значение имеет вода реки 1-ая Ельцовка, а значит, она менее загрязнена примесями, а большую степень загрязнения имеет вода реки Тула.

Содержание свободной углекислоты колеблется в образцах воды от 30 мг/л (река 1-ая Ельцовка) до 57 мг/л (река Тула). В воде исследуемых рек содержится только связанная форма углекислоты HCO_3^-, причем самое большое значение выявлено в пробе из реки Тула – 472,75 мг/л.

Определение общей щелочности показало, что в реках присутствуют в достаточно большом количестве растворенные соли, образованные слабыми кислотами и сильными основаниями. Образец воды из реки 1-ая Ельцовка имеет минимальное значение равное 5,5 ммоль-эк/л, а проба воды из реки Тула имеет максимальное значение 7,75 ммоль-эк/л.

Полученные значения общей кислотности от 0,25 до 0,475 ммоль-эк/л определяются в первую очередь содержанием свободной углекислоты, а и скорее всего содержанием в водах рек гуминовых и других слабых кислот.

По величине общей жесткости вода исследуемых рек относится к мягкой, самая большая жесткость 2,925 ммоль-эк/л обнаружена в пробе воды из реки Тула в пробах рек 1-ая Ельцовка и 2-ая Ельцовка общая жесткость соответственно равны 2,85 и 2,75 ммоль-эк/л.

Результаты исследования общего железа в образцах речных вод показали на превышения ПДК в 5,4 раза для реки 1-ая Ельцовка, в 6,5 раз для реки 2-ая Ельцовка и в 7,6 раз для пробы воды из реки Тула.

Выводы: по результатам исследования речных вод на территории г. Новосибирска 1-ая Ельцовка и 2-ая Ельцовка соответствуют по исследуемым показателям СанПиН 1.2.3685-21 и могут быть использованы для хозяйственно-бытовых целей. Менее загрязненной является река 1-ая Ельцовка. Река Тула подвергается большему антропогенному воздействию и требует дополнительных программ по очистке.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 59024-20. Вода. Общие требования к отбору проб. [Электронный ресурс]: М., 2023. 34 с. URL:https://ural-gidro.com/upload/files/normdocs/GOST-R-59024-2020.pdf (дата обращения 22.04.2024).

2. Н. А. Старцева, О. А. Полунина Химия воды: учеб. пособие/ Новосиб.гос. архитектур. - строит. ун-т (Сибстрин). – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2018. – Ч. 1. – 104с.

3. СанПин 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания [Электронный ресурс]: утв. постановлением глав. санитар. врача РФ 28.01.2021 № 2: введ. 01.03. 2021 // Техэксперт. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: https://ds278-krasnoyarsk-r04.gosweb.gosuslugi.ru/netcat_files/19/8/SP123685_21_0.pdf (дата обращения: 22.04.2024).

УДК 543.3

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ НЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ Г. НОВОСИБИРСКА

А.Ю. Кузнецова, О.А. Фёдорова,
О.А. Полунина, канд. техн. наук, доцент,
Н.В. Шальнева, канд. хим. наук, доцент
Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет

Аннотация. *В статье представлены результаты исследования качества воды нецентрализованных источников водоснабжения в садоводческих товариществах г. Новосибирска: «Садовод-Мичуринец», «Цветущая-Сибирь», «Дубрава» в летний и осенний период 2023 года. Вода в образцах не отвечает требованиям СанПин 1.2.3685-21 по суммарному железу: СНТ «Садовод-*

Мичуринец» в летний период (0,5 мг/л), СНТ «Дубрава» – осенью (0,4 мг/л). Вода из СНТ «Цветущая-Сибирь» в летний и осенний сезоны имеет превышение нормативов: по перманганатной окисляемости в 2,5 раза, по суммарному железу в 23 раза летом и в 24 раза осенью.

Качество питьевой воды напрямую влияет на здоровье людей, поэтому особое значение имеет регулярный контроль химического состава питьевой воды. Вода в организме человека выполняет множество функций и может вызвать ряд заболеваний при употреблении воды, не соответствующей нормам СанПиН. Качество питьевой воды нецентрализованного водоснабжения находится в непосредственной зависимости от антропогенного воздействия. Данных исследований воды нецентрализованных источников водоснабжения недостаточно в открытых источниках. Важность этой информации актуализировала работу по исследованию качества питьевой воды нецентрализованного водоснабжения в городе Новосибирск.

Цель работы: определить качество воды из искусственно созданных источников нецентрализованного водоснабжения и его сезонное изменение.

Задачи исследования: провести анализ проб воды, отобранных в летний и осенний сезоны года, по показателям: общей кислотности, щёлочности и жёсткости; перманганатной окисляемости, содержания углекислоты, растворённого кислорода и суммарного железа.

Объекты исследования: Забор проб воды осуществляли в 2023 году в течение летнего и осеннего сезонов по стандартным методикам [1] в садоводческих обществах на территории и вблизи города Новосибирска:

1. Образец подземной воды, полученной из скважины на территории СНТ «Дубрава», которое находится в 35 км от города Новосибирск по восточному направлению. В непосредственной близости от дачного общества отсутствуют промышленные и сельскохозяйственные предприятия.

2. Образец воды из колодца СНТ «Садовод-Мичуринец», расположенного в Дзержинском районе г. Новосибирска. Колодец представляет собой железную трубу с заостренным наконечником и отверстиями для проникновения влаги, а также фильтрами грубой очистки в нижней части. Трубу забивают в землю на глубину грунтовых вод порядка 8 м. Через отверстия вода поступает в трубу, откуда электрическим погружным насосом подается на поверхность. Примерно в радиусе 5 км от колодца в сторону станции электропоездов Новосибирск-Восточный расположены заводы «НовосибУпак», «Русавиапром» и Новосибирский авиазавод имени В.П. Чкалова.

3. Образец воды из скважины в СНТ «Цветущая Сибирь», находящегося в Кировском районе г. Новосибирска, вблизи расположены частные дома и промышленные предприятия, такие как Новосибирский завод металлообработки и Новосибирский завод пластмасс.

Методы исследования: Исследования проводились в лаборатории кафедры физики и химии НГАСУ (Сибстрин) химическими и физико-химическими методами [2]:

Для определения концентрации различных форм углекислоты использовался метод ацидиметрии и алкалиметрии присутствии индикаторов: фенолфталеина и метилового оранжевого. Определение общей, кальциевой и магниевой жесткости проводили методом трилонометрии, в основе которого лежит реакция образования хорошо растворимых в воде, прочных, бесцветных соединений при взаимодействии между ионами кальция и магния с триллоном Б. Методом йодометрического титрования было определено содержание растворенного кислорода в исследуемой воде. Фотометрический метод с использованием роданида-аммония использовался для определения массовой концентрации ионов железа в исследуемой воде. Окисляемость воды определялась методом перманганатометрии.

Результаты работы: Далее представлены результаты проведенных лабораторных анализов (табл. 1).

Таблица 1. Результаты исследования образцов воды

Показатели	ПДК [3] не более	Средние значения показателей для образцов воды					
		СНТ «Дубрава»		СНТ «Садовод-Мичури-нец»		СНТ «Цвету-щая-Сибирь»	
		лето	осень	лето	осень	лето	осень
Водородный показатель, ед. pH	6,0-9,0	7,1	7,8	7,0	7,1	7,1	7,8
Содержание растворенного кислорода, мг/л	-	9,1	8,4	10,1	6,7	5,1	6,7
Содержание свободной формы углекислоты (CO_2), мг/л	-	49,1	7,7	30,4	12,1	27,9	31,9

Содержание связанной формы углекислоты (HCO_3^-), мг/л	-	286,7	131,2	136,9	129,5	402,6	451,4
Общая щелочность, ммоль-эк/л	-	4,7	2,2	2,3	2,0	6,6	7,4
Жесткость общая, ммоль-эк/л	10,0	2,4	1,4	2,0	1,0	8,4	8,5
Содержание железа (суммарно), мг/л	0,3	0,1	0,4	0,5	0,3	6,9	7,2
Перманганатная окисляемость, мгO_2/л	7,0	2,1	2,6	2,3	2,9	17,6	18,1

1. Результаты исследования образцов воды в летний период года:

Водородный показатель отобранных образцов воды колеблется в пределах от 7,0 до 7,1 ед. pH, поэтому реакцию среды исследуемых вод можно считать нейтральной.

Данные анализа по определению содержания углекислоты: Во всех пробах содержания свободной формы углекислоты изменяется от 27,9 мг/л до 49,1 мг/л. Вода из СНТ «Дубрава» более обогащенная CO_2, а вода СНТ «Цветущая Сибирь» содержит мало углекислого газа (27,9 мг/л). Содержание связанной формы HCO_3^- находится в пределах от 136,9 мг/л (СНТ «Садовод-Мичуринец») до 402,6 мг/л (СНТ «Цветущая Сибирь»).

Содержание кислорода в отобранных пробах воды находится в пределах 5,1-10,1 мг/л. Вода СНТ «Цветущая Сибирь» показала наименьшее значение, а наибольшее – вода СНТ «Садовод-Мичуринец».

Определение общей щелочности закономерно показало наибольшее значение в пробе СНТ «Цветущая Сибирь» 6,6 ммоль-эк/л, а наименьшее – 2,3 ммоль-эк/л в пробе СНТ «Садовод-Мичуринец».

Общая жесткость в анализируемых пробах колеблется в пределах от 2,0 до 8,4 ммоль-эк/л. Вода в СНТ «Садовод-Мичуринец» и «Дубрава» относится к мягкой, в СНТ «Цветущая Сибирь» вода жесткая.

По результатам определения окисляемости выявлено наибольшее значение в пробе из СНТ «Цветущая Сибирь»(17,6 мгO_2/л), в пробах СНТ «Дубрава» и СНТ «Садовод-Мичуринец» соответственно 2,1 мгO_2/л и 2,3 мгO_2/л.

Содержание суммарного железа в исследуемых пробах колеблется 0,1 мг/л (СНТ «Дубрава») – 6,9 мг/л (СНТ «Цветущая Сибирь»).

2. Результаты исследования образцов воды в осенний период года: Водородный показатель отобранных образцов воды колеблется в пределах от 7,1 до 7,8 ед. pH. Вода СНТ «Садовод-Мичуринец» и СНТ «Цветущая Сибирь» щелочная, а в образце СНТ «Дубрава» осталась прежней 7,1 ед. pH.

Результаты исследования на содержание углекислоты: Во всех пробах содержания свободной формы углекислоты изменяется от 7,7 мг/л до 31,9 мг/л. Наибольшее содержание CO_2 выявлено в воде СНТ «Цветущая Сибирь», а наименьшее – СНТ «Дубрава». Содержание связанной формы HCO_3^- находится в пределах от 129,5 мг/л (СНТ «Садовод-Мичуринец») до 451,4 мг/л (СНТ «Цветущая Сибирь»).

Наименьшее содержание кислорода 6,7 мг/л было определено в пробах воды СНТ «Цветущая Сибирь» и «Садовод-Мичуринец», а наибольшее 8,4 мг/л – в воде СНТ «Дубрава».

Общая щелочность изменяется от 2,15 ммоль-эк/л СНТ «Дубрава» до 7,4 ммоль-эк/л, СНТ «Цветущая Сибирь».

Общая жесткость в исследуемых пробах воды находится в пределах от 1,0 ммоль-эк/л (СНТ «Садовод-Мичуринец») до 8,5 ммоль-эк/л (СНТ «Цветущая Сибирь»).

Определение окисляемости показало наибольшее значение в пробе из СНТ «Цветущая Сибирь»(18,1 мг O_2/л), наименьшее – в пробе СНТ «Дубрава» (2,6 мг O_2/л), в образце воды из СНТ «Садовод-Мичуринец» несколько выше – 2,9 мгO_2/л.

Содержание суммарного железа превышает ПДК в образцах воды из СНТ «Цветущая Сибирь» 7,2 мг/л и СНТ «Дубрава» 0,4 мг/л. Наименьшее и соответствующее ПДК было определено в воде СНТ «Садовод-Мичуринец» 0,3 мг/л.

Выводы:

1. По данным исследования вода нецентрализованного водоснабжения в садовом товариществе «Дубрава» мягкая, в летний период все показатели соответствовали требованиям СанПиН 1.2.3685-21. Осенью выявлено снижение анализируемых показателей, кроме содержания общего железа (увеличение на 0,3 мг/л) и окисляемости (увеличение на 0,5 мгO_2/л). При этом превышение требования СанПин по суммарному железу составило 0,1 мг/л. Вода может быть использована в питьевых целях, но необходимо проводить регулярный

контроль ее безопасности, и рекомендуется использовать фильтр для очистки воды от ионов железа.

2. В образцах воды из СНТ «Садовод-Мичуринец» установлено все показатели летом и осенью не превышали нормативных требований за исключением суммарного железа в летний период (0,4 мг/л), предположительно причиной служила изношенность системы подачи воды. В осенний сезон исследуемые показатели снизились, кроме перманганатной окисляемости (повышение на 0,6 мгO_2/л). Для использования воды в питьевых целях рекомендуется использовать фильтр для очистки воды.

3. В ходе исследования было выявлено, что в образцах воды из СНТ «Цветущая-Сибирь» в летний и осенний сезоны содержание суммарного железа и окисляемости превышает допустимые значения ПДК: по перманганатной окисляемости в 2,5 раза, по суммарному железу в 23 раза летом и в 24 раза осенью. Что свидетельствует о высоком содержании в воде железа и органических и неорганических загрязнителей, отрицательно влияющих на организм человека. Использовать воду в питьевых целях нельзя без предварительной очистки с помощью бытовых фильтров.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 59024-20. Вода. Общие требования к отбору проб. [Электронный ресурс]: М., 2023. 34 с. URL:https://ural-gidro.com/upload/files/normdocs/GOST-R-59024-2020.pdf (дата обращения 22.04.2024).

2. Н. А. Старцева, О. А. Полунина Химия воды: учеб. пособие/ Новосиб.гос. архитектур. - строит. ун-т (Сибстрин). – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2018. – Ч. 1. – 104с.

3. СанПин 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания [Электронный ресурс]: утв. постановлением глав. санитар. врача РФ 28.01.2021 № 2: введ. 01.03. 2021 // Техэксперт. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: https://ds278-krasnoyarsk-r04.gosweb.gosuslugi.ru/netcat_files/19/8/SP123685_21_0.pdf (дата обращения: 22.04.2024).

УДК: 631.8: 631.53.011.3: 635.5

ВЛИЯНИЕ ОРГАННО-МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ НА ЭНЕРГИЮ РОСТА САЛАТА РУККОЛА СОРТА «(ИНДАУ) ГУРМАН»

А.В. Лексина,
Ю.В. Кондратьева, канд. хим. наук, доцент,
А.Г. Митракова, канд. сельхоз. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье рассматривается протекание почвенного эксперимента, влияние органических отходов, используемых как удобрение, на рост и развитие руккола «(Индау) Гурман» и других растительных культур. На основе результата эксперимента сделан вывод о том, какой вид почвы больше подходит для выращивания данной агрокультуры и возможно ли использование кофейной гущи и угля в качестве удобрения.

Целью статьи является определение вероятности использования данных органических отходов как удобрения, изучение их состава и свойств в почве, влияния на рост и развитие культурных растений. Задачами же являются проведение эксперимента по выращиванию культур в почвах с удобрениями, постановка результатов и их анализ, написание вывода.

Для проведения эксперимента была выбрана сельскохозяйственная культура: руккола сорта «(Индау) Гурман». В эксперименте также учувствовали другие растительные культуры: петрушка «Богатырь», цинерария «Серебряная паутинка», редис «Чемпион».

Руккола – богатая своим химическим составом агрокультура, которая благотворно влияет на работу организма человека, а именно на работу щитовидной железы, что помогает улучшить мозговую активность и иммунную систему. Представляет собой салат зелёного цвета с пряным, горчичным вкусом. Она пришла в Россию из средиземноморской кухни [1].

В качестве грунта для посадки семян были выбраны почвы с разной концентрацией удобрения разной комбинации в их составе.

Основные компоненты экспериментальных образцов грунта: чернозём (150 г.), использованная кофейная гуща (68 г.), цеолит (58 г.), уголь как отход производства (28 г.), серая лесная почва.

Используемые в эксперименте комбинации подбора удобрений (варианты готового грунта):

1 – 50% чернозёма/50% кофейной гущи;

2 – 50% чернозёма/25% кофейной гущи, 25% цеолита;

3 – 50% чернозёма/50% угля;

4 – 50% чернозёма/25% угля, 25% кофейной гущи;

5 – 100% серой лесной почвы.

Кофейная гуща широко используется в качестве органического удобрения для растений благодаря своему химическому составу, включающему азот, фосфор и калий. Помимо этого, кофейная гуща является распространенным видом пищевых отходов в городах, что делает ее доступным ресурсом для использования. Тем не менее, несмотря на свою доступность, кофейная гуща часто остается непереработанным отходом, что подчеркивает необходимость разработки решений для ее утилизации и возможности получения дополнительной коммерческой выгоды.

Кофейная гуща обладает сходством с традиционными минеральными азотными удобрениями, поскольку обогащает почву азотом, марганцем, железом, витаминами B2, B6, PP, а также защищает растения от заболеваний корневой системы. Это способствует гармоничному и здоровому развитию растений. Однако перед использованием кофейной гущи необходимо ее промыть и высушить. Спитая кофейная гуща имеет нейтральную реакцию (pH 6,5-6,8), что помогает предотвратить закисление почвы [2].

Изучение свойств угля как продукта производства и его использование в качестве удобрения проводятся не только в нашей стране, но и за рубежом. Однако уголь и его влияние на состояние здоровья растения до конца не изучены, так как нет доступных данных по его долговременному использованию в качестве удобрения. Еще одной причиной возникновения сложностей в изучении угля является его зависимость от используемого сырья и режима термической обработки. Вследствие этого уголь может иметь разные свойства и разное влияние на жизнь растения, качество почвы. Единственное точно установленное положительное свойство угля - отсутствие токсического влияния на растительную культуру [3]. Таким образом, неоднозначность свойств и влияния угля на агрокультуру дает перспективу на дальнейшее его изучение.

Цеолиты, внесенные в почву, значительно влияют на скорость роста растений, особенно в сравнении с контрольным образцом. В начале развития растительной культуры разница в росте может быть незаметной. Однако при использовании цеолитов вместе с органическими удобрениями, такими как навоз, эффективность последних возрастает благодаря адсорбционным и ионообменным свойствам цеолитов. Это приводит к максимальному росту

растений. Ускоренный рост обусловлен содержанием в цеолите различных микро- и макроэлементов. [4].

Эксперимент был начат 9 февраля 2023 г. В этот день были приготовлено 5 экспериментальных ячеек, в котором умещалось по 4 ёмкости под каждую агрокультуру. В этих ёмкостях каждой экспериментальной ячейки находилась почва с определённым составом и концентрацией удобрений. В каждой из этих ёмкостей были посажены по 10 заблаговременно избранных семян каждой растительной культуры.

На протяжении всего эксперимента растения находились в условиях комнатной температуры, имели доступ к свободно падающему солнечному свету. Полив осуществлялся через каждые 2-3 дня. Наблюдение за динамикой роста агрокультур и фиксация их роста начали производиться после достижения приблизительно подходящего для измерения роста (по достижению хотя бы 10 мм).

Расположение агрокультур внутри каждой экспериментальной ячейки (по ёмкостям):

Верхняя слева – петрушка «Богатырь» (П);

Верхняя справа – редис «Чемпион» (Р);

Нижняя слева – руккола «(Индау) Гурман» (С);

Нижняя справа - цинерария «Серебряная паутинка» (Ц).

Результаты наблюдений и ход эксперимента.

09.02.24 - Посадка семян, полив.

12.02.24 - Произведён полив. Руккола взошло быстрее всего в угле и в серой лесной почве. Самый сухой грунт – с добавлением в чернозём кофейной гущи, самый влажный – с добавлением в чернозём угля.

14.02.24 – Произведён полив. В варианте 2 – появление 1 всхода (петелька), в варианте 3 – 4 шт., в 5 варианте с чистой (без удобрений) почве появились всходы салата (6 шт.).

16.02.24 – Произведён полив. В варианте 2 один всход салата завял. В варианте 3 изменений нет. В варианте 4 – один новый всход. В варианте 5 – 7 шт. в сумме.

19.02.24 – Произведён подсчёт всходов. Вариант 1 – один всход (петелька), вариант 2 – 4 шт., вариант 3 – 3 шт. (один из ростков оказался сорняком), вариант 4 – 4 шт. (2 из ростков ещё не сбросили семена), вариант 5 (самые большие всходы) – 7 шт.

21.02.24 – Произведён подсчёт всходов. Вариант 1 – 2 шт., вариант 2 – 4 шт., вариант 3 – 3 шт. (ср. рост – 16 мм), вариант 4 – 3 шт. (ср. рост – 14,3 мм, один росток оказывается сорняком), вариант 5 – 7 шт. (ср. рост – 37, 52 мм).

Самый сухой грунт – комбинации «чернозём + кофейная гуща», самый влажный – серая лесная почва.

22.02.24 – Произведён полив и подсчёт всходов. Вариант 1 – 3 шт., вариант 2 – 4 шт., вариант 3 – 4 шт. (2 всхода погибли и 3 ещё всходили), вариант 4 – 3 шт., вариант 5 – 7 шт. (ещё 2 всходили, двое из ростков оказались сорняками). Наиболее сухой грунт – комбинации «чернозём + кофейная гуща» и комбинации «чернозём + кофейная гуща + цеолит». Произошло появление настоящих (зрелых) листьев.

26.02.24 – Произведён полив и подсчёт всходов. Вариант 1 – 5 шт. (ср. рост – 1, 76 см, появилась плесень), вариант 2 – 7 шт. (ср. рост – 2 см., ещё 1 всходил), вариант 3 – 1 шт. (ср. рост – 1,5 см, два всхода погибло, один из ростков оказался сорняком), вариант 4 – 3 шт. (ср. рост – 2,5 см, ещё 3 всходят), вариант 5 – 6 шт. (один из ростков погиб). Начали раскрываться настоящие (зрелые) листья.

28.02.24 - Произведён полив и подсчёт всходов. Вариант 1 – 3 шт. (ещё 3 всходят, 2 ростка оказались сорняками), вариант 2 – 8 шт., вариант 3 – 1 шт., вариант 4 – 3 шт. (ещё 2 всходили, один росток оказался сорняком), вариант 5 – 7 шт. (ещё 1 всходил, у шести уже начали появляться настоящие листья).

01.03.24 - Произведён полив и подсчёт всходов. Вариант 1 – 3 шт., вариант 2 – 8 шт., вариант 3 – 1 шт., вариант 4 – 3 шт., вариант 5 – 7 шт.

04.03.24 - Произведён полив и подсчёт всходов. Вариант 1 – 5 шт., вариант 2 – 8 шт., вариант 3 – 1 шт., вариант 4 – 4 шт., вариант 5 – 6 шт. (3 ростка имели настоящие листья, у 2 ростков есть ещё две пары листовых пластин, 1 росток оказался сорняком).

06.03.24 - Произведён полив и подсчёт всходов. Вариант 1 – 3 шт. (2 ростка оказались сорняками), вариант 2 – 8 шт., вариант 3 – 1 шт., вариант 4 – 3 шт. (один росток оказался сорняком), вариант 5 – 6 шт.

11.03.24 – Завершение и анализ эксперимента, подсчёт объектов. Вариант 1 – 1 шт. (один росток оказался сорняком), вариант 2 – 8 шт., вариант 3 – 1 шт., вариант 4 – 4 шт., вариант 5 – 6 шт. (у растений было по второй паре настоящих листов).

На основе полученных данных о том, что растения показывают наибольший рост при использовании различных комбинаций удобрений, можно заключить следующее: для выращивания рукколы «(Индау) Гурман» оптимально подходит сочетание угля, кофейной гущи и чернозема, а также смесь чернозема, кофейной гущи и цеолита. В первом случае кофейная гуща обеспечивает растения всеми необходимыми питательными веществами, которых может не хватать в черноземе, а уголь равномерно распределяет влагу,

позволяя ей медленно проникать к корням растительных культур. Во втором случае цеолит усиливает влияние кофейной гущи, что способствует ускорению роста и здоровому развитию растений. Подобные процессы наблюдались и в отношении других культур. Растения лучше всего росли в условиях, которые обеспечивали им все необходимые ресурсы для роста, включая достаточное питание и правильное впитывание воды.

Для выращивания других агрокультур рекомендуется использовать следующие комбинации удобрений: для цинерарии - смесь чернозема, кофейной гущи и цеолита, а также чернозем с углем; для редиса - все варианты с добавлением кофейной гущи и/или угля в чернозем, за исключением варианта с одним лишь углем; для петрушки - смесь чернозема, угля и кофейной гущи.

Библиографический список

1. Бербеков, К. З. Эффективность выращивания рукколы в условиях малообъемной гидропоники и при грунтовой культуре / К. З. Бербеков, А. К. Езаов, А. Ю. Кишев. - С.59-63.

2. Кутузов, А. А. Использование кофейной гущи пищевых сортов как источник инновационных продуктов в сфере утилизации органических отходов / А. А. Кутузов, Е. С. Ткаченко // Вестник евразийской науки. — 2023. — Т. 15. — № 3. — URL: https://esj.today/PDF/74ECVN323.pdf

3. Григорьян Б.Р., Грачев А.Н., Кулагина В.И., Сунгатуллина Л.М., Кольцова Т.Г., Рязанов С.С. Влияние биоугля на рост растений, микробиологические и физико-химические показатели мало гумусированной почвы в условиях вегетационного опыта // Вестник Казанского технологического университета. 2016. №11. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-biouglya-na-rost-rasteniy-mikrobiologicheskie-i-fiziko-himicheskie-pokazateli-malo-gumusirovannoy-pochvy-v-usloviyah (дата обращения: 12.05.2024).

4. Мухаметдинова Гульшат Авхадиевна. Эффективность природных цеолитов в экологически ориентированном земледелии степного Зауралья Башкортостана : диссертация ... кандидата биологических наук : 03.00.16 / Уфа, 2009.- 223 с.

УДК: 631.878:633.521

ЭМИССИЯ CO_2 ИЗ ПОЧВ ЛЕСНОГО И ЛУГОВОГО БИОГЕОЦЕНОЗОВ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ В ВЕГЕТАЦИОННЫЙ ПЕРИОД 2023 ГОДА

Н.А. Прохорова,
Т.В. Гаврилец, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. *Проведены наблюдения за эмиссией углекислого газа из почв лесного и лугового биогеоценозов. Проанализирована зависимость интенсивности почвенного дыхания и температуры атмосферного воздуха.*

В связи с угрозой глобального потепления, вызванного парниковым эффектом, одна из актуальных задач современности заключается в получении объективных оценок углеродного баланса как отдельных регионов, так и биосферы в целом [1].

По разным оценкам от 25% до 40% парниковых газов имеют почвенное происхождение, что важно при рассмотрении ключевой позиции почвенного покрова в биосферном круговороте этих газов [4].

Диоксид углерода (CO_2) является основным парниковым газом по его влиянию на изменение климата (около 80%). Он составляет наибольшую долю эмиссии всех парниковых газов и поэтому в наибольшей степени усиливает парниковый эффект [3, 4].

Эмиссия CO_2 из почвы определяется дыханием почвенных микроорганизмов и корней растений, при этом деятельность гетеротрофных микроорганизмов, минерализующих почвенное органическое вещество, составляет приблизительно 70% эмиссии CO_2 почвы. Общий поток CO_2 из почвы включает в себя несколько составляющих:

1) микробное разложение корневых выделений и остатков корней;

2) корневое дыхание растений;

3) микробное разложение гумусовых веществ;

4) дополнительное микробное разложение гумуса за счет повышенной активности микроорганизмов в ризосфере [2, 5].

Принимая во внимание комплексный характер показателя «дыхание» почвы, следует учитывать его зависимость не только от почвенных и погодных условий, но и от физического состояния растений и микробных сообществ, видового состава и густоты растительного покрова и др. [3].

Представляя собой сложную совокупность физико-химических и биологических процессов, дыхание почв чутко реагирует на абиотические (погодные условия, рельеф, гидротермический режим почв) факторы среды.

Эмиссия CO_2 может являться индикатором интенсивности разложения органических веществ почвы и позволяет охарактеризовать одну из важнейших сторон биологического круговорота углерода. Интенсификация потоков CO_2 из почвы приводит к глобальному дисбалансу CO_2 в атмосфере [2].

Цель исследования: изучение влияния температуры атмосферного воздуха на скорость эмиссии углекислого газа из почв лесного и лугового биогеоценозов.

Объекты и методы исследований

Исследования проводились на территории Историко-архитектурного Музея под открытым небом Института археологии и этнографии СО РАН. Объект исследования – скорость эмиссии CO_2 (г С/м2).

Полевой опыт закладывали на темно-серой почве на трех тестовых площадках:

1. Разнотравно-злаково-кострецовый луг косимый (залежь с 1982 г. С 2019 г. регулярное сенокошение 3-4 раза за сезон)
2. Разнотравно-злаково-кострецовый луг не косимый (залежь с 1982 г);
3. Лес осиново-березовый.

Измерения производились камерным методом с использованием инфракрасного газоанализатора. Все данные обработаны математически с помощью компьютерной программы Excel.

Результаты

Интенсивность эмиссии углекислого газа наблюдалась регулярно, 3-4 раза в месяц на протяжении всего вегетационного периода 2023 года (рис. 1).

За наблюдаемый период в атмосферу из почвы было выброшено примерно 1385 г/м^2 углерода. Наибольший вклад вносят лесные экосистемы (583 гС/м^2). На лугу значения ниже (на лугу косимом 413 гС/м^2, а на лугу не косимом 389 гС/м^2)

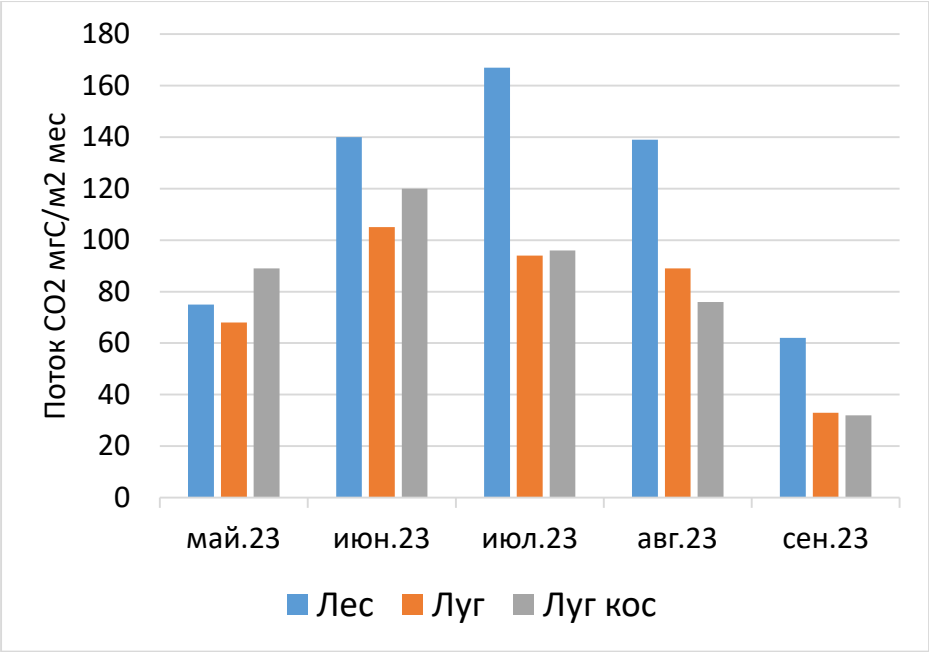


Рисунок 1 – Распределение потоков CO_2 за вегетационный период по разным биоценозам

Рассмотрим зависимость интенсивности эмиссии CO_2 и температуры атмосферного воздуха на примере площадки расположенной на косимом лугу (рис. 2). Наглядно представлено, что с понижением температуры падает и интенсивность почвенного дыхания. Это напрямую связано со снижением активности почвенных микроорганизмов.

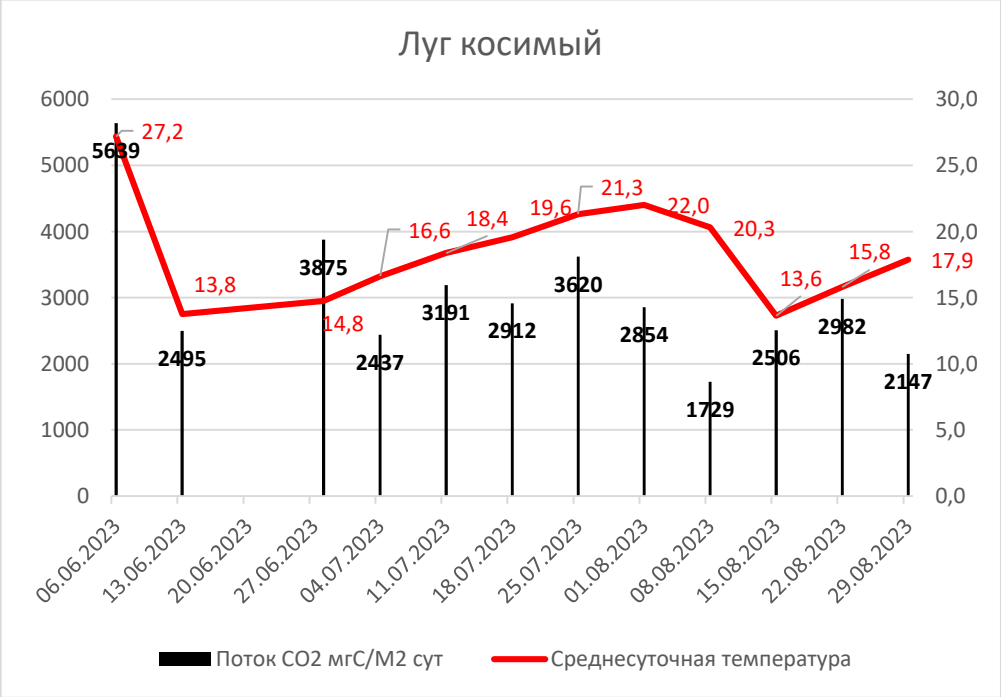


Рисунок 2 – Зависимость эмиссии CO_2 и температурой атмосферного воздуха

Выводы

В результате наблюдений мы можем сделать вывод, что интенсивность дыхания почвы зависит от почвенно-растительных условий, а также теплового режима и погодных условий.

Библиографический список

1. Заварзин Г.А. Предисловие // Дыхание почвы. Пущино, ОНТИ ПНЦ РАН. – 1993. – С. 3- 10.
2. Комарова Т. В. Экологическая оценка почвенной эмиссии СО2 в сукцессионном ряду зарастания залежи на территории Центрально-Лесного заповедника: автореферат дис. ... кандидата биологических наук: 03.02.08 / Комарова Татьяна Викторовна; [Место защиты: ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева]. – Москва. – 2019. – 23 с.
3. Наумов А.В. Сезонная динамика и интенсивность выделения CO_2 в почвах Сибири / А.В. Наумов // Почвоведение. – №12 . – 1994. – 77-83
4. Смагин А.В. Газовая фаза почв. М.: Изд-во Московского университета. – 2005. – 301 с.
5. Федин А.Н. Сезонная динамика выделения углекислоты в лесных парцеллах Западной Сибири / А.Н. Федин // Омский научный вестник. – 2015. – № 1 (138). – С. 187-190.

УДК-504.45

ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ В МАЛЫХ РЕКАХ Г.НОВОСИБИРСКА

К.В. Кугаколова, Э.Ю.Свиридова,
Н.В. Шальнева, канд. хим. наук, доцент,
О.А. Полунина, канд. техн. наук, доцент
Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет

Аннотация. *В работе приведены результаты исследования некоторых физико-химических показателей качества воды в реках: Ельцовка 1, Ельцовка 2, Тула города Новосибирска.*

Актуальность работы: в настоящее время злободневным вопросом является вопрос о качестве речных вод, т.к. они являются неотъемлемым

«источником» жизни. Важность качества речных вод проявлена во многих сферах жизнедеятельности человека: питьевые, бытовые, сельскохозяйственные и промышленные нужды.

Цель работы: изучение качества вод рек: Ельцовка 1, Ельцовка 2 и Тула г. Новосибирска.

Задачи исследования: провести определение жесткость воды, свободной углекислоты, растворенного в воде кислорода, суммарного содержания железа, и окисляемости воды.

Объекты исследования: пробы речных вод, полученные из рек: «Тула», «1-я Ельцовка», «2-я Ельцовка», которые находятся на территории города Новосибирск. Забор образцов воды осуществляли по стандартным методикам [1].

Река Тула – одна из малых рек г. Новосибирск, приток реки Оби. Только среди близлежащих населённых пунктов находятся 2 завода 1 пищевое производство. На территории города Новосибирска по берегам реки Тула располагается около десяти крупных предприятий.

Река 2-я Ельцовка – одна из длинных городских речек: она тянется 14 километров и берет начало за городской чертой в поселке «Садовый». По берегу реки находятся гаражные комплексы, также расположены бывшие промзоны: приборостроительный, 83-ий, 63-ий заводы. При этом речка визуально выглядит гораздо более чистой, чем 1-ая Ельцовка: в воде мусора в разы меньше, вода гораздо прозрачнее.

Река 1-ая Ельцовка – одна из коротких рек: её длина всего 9 километров, из них около 2,5 км самого начала реки проходят под землёй. По ее периметру также расположены гаражные комплексы.

Методы исследования: в исследовании качества воды рек использовали стандартные методы [2, 3].

Определение свободной углекислоты проводили методом титрования исследуемой пробы воды раствором гидроксида натрия в присутствии индикатора фенолфталеина. Определение гидрокарбонатной углекислоты осуществляли титрованием пробы воды раствором соляной кислоты в присутствии индикатора метилового оранжевого. Жесткость воды определяли методом комплексонометрического титрования. Растворенный в воде кислород определяли методом йодометрического титрования. Определение содержания железа в пробе воды проводили роданидным методом. Перманганатным методом определяли окисляемость воды. Метод основан на взаимодействии примесей-восстановителей, присутствующих в пробе воды, с раствором перманганата калия в сернокислой среде при кипячении.

Результаты экспериментов представлены как средние и продемонстрированы на диаграммах (рис.1-8).

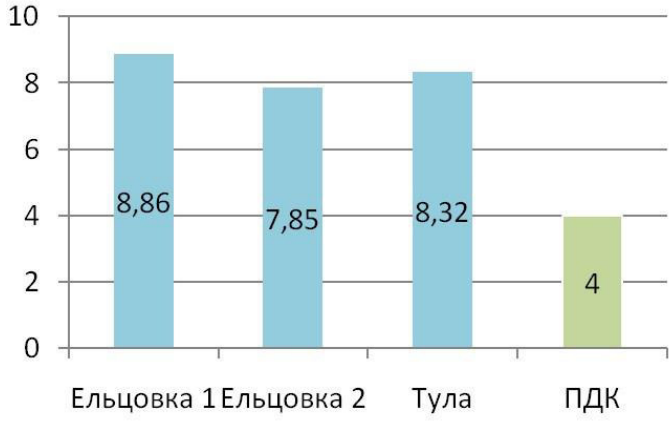


Рис.1. Содержание растворенного кислорода в пробе воды, (мг/л)

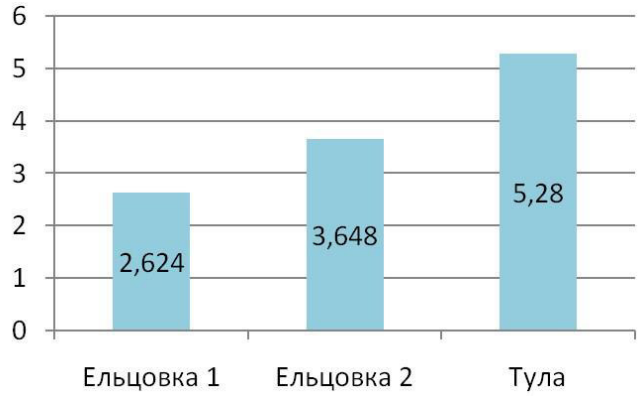


Рис.2. Перманганатная окисляемость, (мг O_2/л)

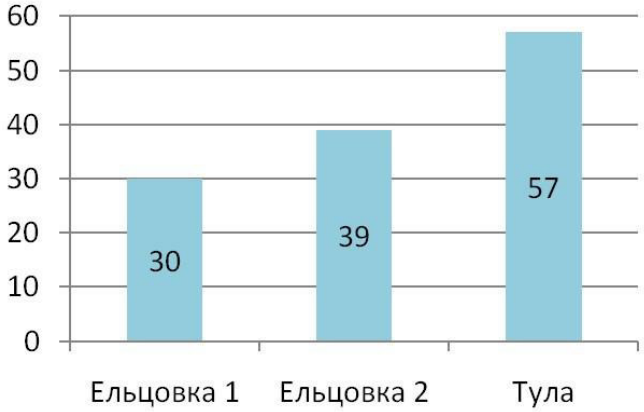


Рис.3. Содержание свободной формы углекислоты CO_2, (мг/л)

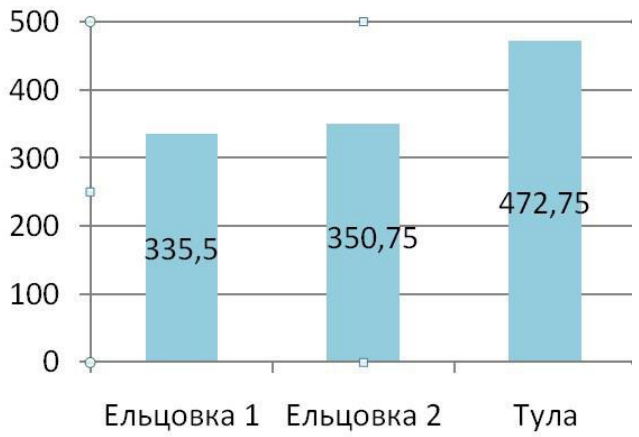


Рис.4. Содержание связанной формы углекислоты HCO_3^-, (мг/л)

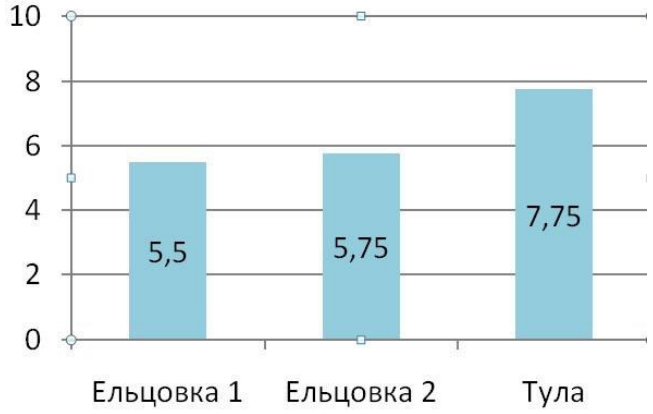


Рис.5. Общая щелочность, (ммоль-эк/л)

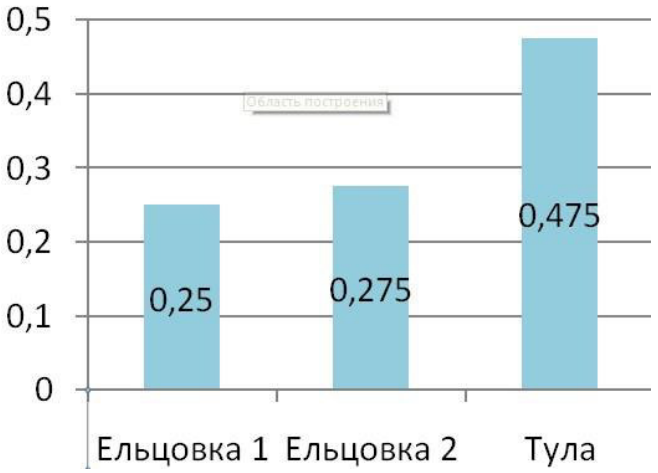


Рис.6. Общая кислотность, (ммоль-эк/л)

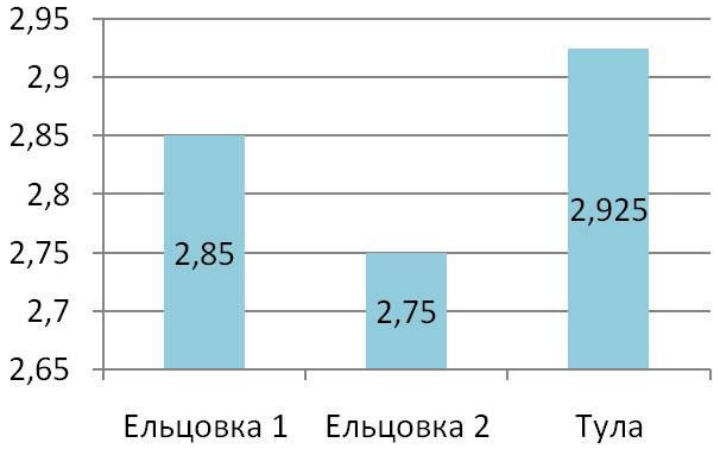


Рис.7. Жесткость общая, (ммоль-эк/л)

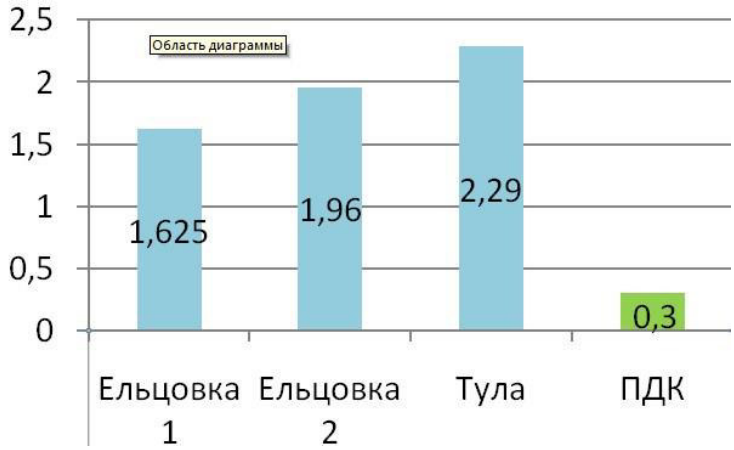


Рис.8. Содержание железа, (мг/л)

Полученные данные по содержанию растворенного кислорода во всех исследуемых объектах превышают значение ПДК (не менее 4 мг/л) и соответствуют данным литературы для поверхностных вод до 14 мг/л.

Диаграмма значений перманганатной окисляемости показывает, что все реки находятся в удовлетворительном состоянии, наименьшее значение имеет вода реки 1-ая Ельцовка, а значит, она менее загрязнена примесями, а большую степень загрязнения имеет вода реки Тула.

Содержание свободной углекислоты колеблется в образцах воды от 30 мг/л (река 1-ая Ельцовка) до 57 мг/л (река Тула). В воде исследуемых рек содержится только связанная форма углекислоты HCO_3^-, причем самое большое значение выявлено в пробе из реки Тула – 472,75 мг/л.

Определение общей щелочности показало, что в реках присутствуют в достаточно большом количестве растворенные соли, образованные слабыми кислотами и сильными основаниями. Образец воды из реки 1-ая Ельцовка имеет минимальное значение равное 5,5 ммоль-эк/л, а проба воды из реки Тула имеет максимальное значение 7,75 ммоль-эк/л.

Полученные значения общей кислотности от 0,25 до 0,475 ммоль-эк/л определяются в первую очередь содержанием свободной углекислоты, а и скорее всего содержанием в водах рек гуминовых и других слабых кислот.

По величине общей жесткости вода исследуемых рек относится к мягкой, самая большая жесткость 2,925 ммоль-эк/л обнаружена в пробе воды из реки Тула в пробах рек 1-ая Ельцовка и 2-ая Ельцовка общая жесткость соответственно равны 2,85 и 2,75 ммоль-эк/л.

Результаты исследования общего железа в образцах речных вод показали на превышения ПДК в 5,4 раза для реки 1-ая Ельцовка, в 6,5 раз для реки 2-ая Ельцовка и в 7,6 раз для пробы воды из реки Тула.

Выводы: по результатам исследования речных вод на территории г. Новосибирска 1-ая Ельцовка и 2-ая Ельцовка соответствуют по исследуемым показателям СанПиН 1.2.3685-21 и могут быть использованы для хозяйственно-бытовых целей. Менее загрязненной является река 1-ая Ельцовка. Река Тула подвергается большему антропогенному воздействию и требует дополнительных программ по очистке.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 59024-20. Вода. Общие требования к отбору проб. [Электронный ресурс]: М., 2023. 34 с. URL:https://ural-gidro.com/upload/files/normdocs/GOST-R-59024-2020.pdf (дата обращения 22.04.2024).

2. Н. А. Старцева, О. А. Полунина Химия воды: учеб. пособие/ Новосиб.гос. архитектур. - строит. ун-т (Сибстрин). – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2018. – Ч. 1. – 104с.

3. СанПин 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания [Электронный ресурс]: утв. постановлением глав. санитар. врача РФ 28.01.2021 № 2: введ. 01.03. 2021 // Техэксперт. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: https://ds278-krasnoyarsk-r04.gosweb.gosuslugi.ru/netcat_files/19/8/SP123685_21_0.pdf (дата обращения: 22.04.2024).

УДК 543.3

МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ НЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ В Г. ТОГУЧИН

Н.Е. Павленко, Я.Е. Тимаков,
О.А. Полунин, канд. тех. наук, доцент,
Н.В. Шальнева, канд. хим. наук, доцент
Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет

Аннотация. *Проведен анализ качества питьевой воды нецентрализованного водоснабжения в г. Тогучин Новосибирской области по обобщенным и физико-химическим показателям. Выявлено, что содержание железа превышает установленные нормы СанПиН 1.2.3685.21 в четыре раза, следовательно необходимо проводить очистку воды на бытовом фильтре.*

Грунтовые воды играют фундаментальную роль в обеспечении человека пресной водой, благодаря их широкому распространению и относительной доступности. Состав грунтовых вод может значительно различаться в зависимости от рельефа местности и присутствия промышленных предприятий, или сельского хозяйства. Эти факторы могут приводить к появлению различных примесей и загрязнителей в грунтовых водах, это делает их неподходящими для питьевого и хозяйственно-бытового использования. В сельских районах и небольших городах, где основным источником водоснабжения являются скважины и колодцы, напрямую связанные с грунтовыми и поверхностными водами, их использование может причинить существенный ущерб здоровью людей и бытовым устройствам, это делает их непригодными для удовлетворения повседневных потребностей.

В свете выше перечисленных проблем крайне важно регулярно отбирать пробы питьевой воды нецентрализованного водоснабжения и проводить их анализ с соблюдением всех санитарных требований. Это поможет предотвратить возможные негативные последствия. Важность этих факторов послужила основой для проведения исследования качества питьевой воды нецентрализованного водоснабжения в городе Тогучин Новосибирской области. Данное исследование является актуальной и значимой задачей, направленной на обеспечение здоровья и благополучия местного населения.

Цель работы. Оценить качество питьевой воды нецентрализованного водоснабжения в городе Тогучин Новосибирской области.

Задачи исследования: определить содержание: растворенного кислорода, форм углекислоты и суммарного железа; водородный показатель pH, общую щелочность воды, различные виды жесткости, перманганатную окисляемость воды.

Объект исследования. Город Тогучин Новосибирской области с населением 20766 человек, насчитывает около 19 предприятий промышленной и сельскохозяйственной отрасли. Однако по адресу ул. Горина 42, откуда осуществлялся забор пробы воды, в радиусе одного км отсутствуют предприятия. Это важно учитывать при оценке качества воды, так как отсутствие предприятий в ближайшей окрестности может снизить риск загрязнения воды промышленными выбросами. Забор образцов воды производился в июне 2023 г. из скважины глубиной около 50 метров. Скважина обеспечивает доступ к подземным водным ресурсам, что исключает поверхностные загрязнения. Забор воды производился по стандартной методике [1].

Методы анализа воды. Исследовательскую работу проводили в химических лабораториях университета указанными ниже методами [2]:

1. Комплексонометрическое титрование: метод основан на образовании комплексных соединений при взаимодействии ионов кальция и магния с трилоном Б.

2. Йодометрическое титрование: в методе используется реакция между веществом, обладающим восстановительными свойствами, и йодом или йодидом натрия. Количество затраченного йода позволяет определить концентрацию растворенного кислорода.

3. Перманганатный метод: в методе используется реакция между примесями-восстановителями в пробе воды и раствором перманганата калия в сернокислой среде при кипячении. Изменение цвета раствора позволяет определить наличие или концентрацию примесей-восстановителей.

4. Метод нейтрализации: в этом основное вещество (кислота или щелочь) реагирует с противоположным веществом (основание или кислота) до достижения нейтрального pH. Количество добавленного реагента позволяет определить содержание форм углекислоты.

5. Фотометрический метод с использованием роданида аммония: в методе роданид-ионы аммония взаимодействуют с ионами трехвалентного железа в кислой среде, образуя окрашенные комплексные соединения. Изменение окраски раствора позволяет определить ионов железа фотометрией.

Полученные в результате исследований данные представлены в таблице (табл. 1).

Таблица 1. Результаты исследовательской работы

Показатели	ПДК [3], не более	Проба воды			Средние значения
		1	2	3	
Температура, °С	–	18	19	17	18
Водородный показатель, ед. pH	6,0–9,0	7,04	6,88	7,20	7,04
Содержание растворенного кислорода, мг/л	не менее 4	7,27	5,82	7,05	6,71
Перманганатная окисляемость, мг O_2/л	7,0	1,7	2,3	2,0	2,0
Содержание свободной формы углекислоты (CO_2), мг/л	–	16,50	179,30	60,50	85,43
Содержание связанной формы углекислоты (HCO_3^-), мг/л	–	424,97	451,40	384,30	420,22
Общая щелочность, ммоль-эк/л	–	6,97	7,40	6,30	6,89
Общая кислотность, ммоль-эк/л	–	4,00	4,08	3,15	3,74
Жесткость общая, ммоль-эк/л	10	4,5	7,7	4,1	5,4
Жесткость кальцевая, ммоль-эк/л	–	3,2	4,0	3,4	3,5
Жесткость магниевая, ммоль-эк/л	–	1,3	3,8	0,7	1,9
Железо (Fe, суммарно),мг/л	0,3	1,1	1,2	1,2	1,18

Согласно полученным данным: вода в месте забора имеет нейтральную реакцию среды; в составе воды, кроме солей углекислоты, присутствуют другие соли слабых кислот и сильных оснований; вода имеет среднюю жесткость и в основном обусловлена солями кальция; содержание общего железа в воде в четыре раза превышает установленные ПДК в СанПин. Избыточное содержание железа приводит к нежелательным последствиям, таким как: образование отложений в системе водоснабжения, интенсивное окрашивание сантехнических устройств, ухудшение органолептических свойств воды (вкус, цветность), способствует развитию железобактерий. Кроме того, накопление осадка в трубопроводах приводит к их засорению и нарушению нормального функционирования системы.

Таким образом, необходимо принимать меры по понижению содержания железа в воде, чтобы улучшить ее качество и предотвратить негативное воздействие на системы водоснабжения, сантехнического оборудования и бытовые приборы. Следует обратиться к современным, эффективным методам доочистки, которые позволят устранить примеси железа.

Для очистки воды от примесей железа рекомендуется использовать фильтры, которые позволяют снижать содержание растворённого, окисленного, органического железа в воде. В качестве примера можно рекомендовать к использованию такие фильтры, как: SF-mix Clack (США), ALFA-MIZU-CLACK-B (США), AquaTwin (РФ).

Вывод: основные физико-химические показатели исследуемой воды находятся в пределах требований установленных СанПиН 1.2.3685-21, содержание железа в воде превышено четыре раза, что требует доочистки воды при помощи бытовых фильтров.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 59024-20. Вода. Общие требования к отбору проб. [Электронный ресурс]: М., 2023. 34 с. URL:https://ural-gidro.com/upload/files/normdocs/GOST-R-59024-2020.pdf (дата обращения 22.04.2024).

2. Н. А. Старцева, О. А. Полунина Химия воды: учеб. пособие/ Новосиб.гос. архитектур. - строит. ун-т (Сибстрин). – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2018. – Ч. 1. – 104с.

3. СанПин 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания [Электронный ресурс]: утв. постановлением глав. санитар. врача РФ 28.01.2021 № 2: введ. 01.03. 2021 // Техэксперт. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: https://ds278-krasnoyarsk-r04.gosweb.gosuslugi.ru/netcat_files/19/8/SP123685_21_0.pdf (дата обращения: 22.04.2024).

УДК 665.71

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА УГЛЕВОДОРОДНОГО ТОПЛИВА

Е.П. Семашко, А.А. Волкова, В.В. Музыка,
И.В.Васильева, канд. техн. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. *Нефть известна человечеству с давних времен. В настоящее время нефть – основной источник энергии в большинстве стран мира. На топливах, полученных из нефти, работают двигатели сухопутного, водного и воздушного транспорта, поднимаются космические ракеты, вырабатывается электроэнергия на тепловых электростанциях. Быстро нарастает темп наиболее рационального использования нефти – в качестве химического сырья. Следует иметь в виду, что в настоящее время для химических целей используется главным образом легкая часть нефти, так же, как и для бензинов. Повышенный интерес к нефти, как сырью органического синтеза, повлек за собой более глубокое изучение ее состава и свойств, а также совершенствование существующих и разработку новых приемов переработки нефти.*

Ключевые слова: *нефть, углеводороды, топливо, сырье, газ, переработка, перегонка.*

В объяснении происхождения нефти и горючих газов уже более ста лет противоборствуют две основные гипотезы: органического и минерального (неорганического) происхождения. Органики считают, что нефть и природный газ возникли в осадочном чехле земной коры в результате глубокого преобразования останков животных и растительных организмов, населявших древние моря и озера. Все гипотезы минерального происхождения нефти объединяет идея синтеза компонентов нефти из простых исходных веществ и радикалов при высоких температурах и давлении в мантии Земли неорганическим путем. Сторонники неорганического происхождения нефти и газа показывают, что образование нефти - процесс постоянный, пока в недрах земли есть вода, углекислый газ и восстановители [1].

Гипотеза неорганического (абиогенного) происхождения нефти – карбидная. Впервые ее высказал Д. И. Менделеев (1877 г.), который полагал, что нефть образовалась из карбидов металлов и паров воды в условиях глубинных процессов, происходящих в земной коре при воздействии высоких

давлений и температур. В результате образовывались метан, этилен, ацетилен, которые под действием природной радиации полимеризовались в высшие углеводороды нефти [5].

Наиболее современной и распространенной является гипотеза органического (биогенного) происхождения, согласно которой нефть образовалась из останков растений и животных, накопившихся в осадочных породах морей и океанов (сапропель). По классической биогенной гипотезе начальной стадией процесса образования нефти являлось разложение останков низших животных и растений (планктон и бентос) под воздействием кислорода и бактерий с образованием газов и других продуктов на глубине 100–200 м. газы, образовавшиеся в результате разложения останков (H_2O, H_2S, CO_2, N_2, CH_4, NH_3), рассеивались в атмосфере, растворялись в воде и поглощались естественными адсорбентами. Белки, жиры, углеводы, липиды расщеплялись с образованием более простых кислот и спиртов. Оставшаяся часть исходного органического материала, наиболее устойчивая к окислительным процессам и бактериальному воздействию, оставалась в осадочных породах и постепенно опускалась в их толщу и в результате тектонических процессов оказывалась в глубоких недрах земли в нескольких километрах от поверхности (1,5–3,5 км), где температура составляет 60–170°С. Попав в восстановительную среду под давлением до 30 МПа и при температуре 150–200°С, в присутствии естественных катализаторов эти продукты в течение многих миллионов лет превращались в нефть – сложную смесь различных углеводородов и других органических соединений. Самым сложным в этой гипотезе было объяснить миграцию нефти. Среднее содержание органического вещества в глинистых породах составляет 1,5–2 %, которое находится в сорбированном состоянии. Чтобы вымыть органическое вещество из породы должен быть либо газ носитель (попутный) или вода. Из первичных месторождений нефть постепенно по трещинам, песчаным и пористым породам перемещалась (мигрировала) и скапливалась на различных глубинах в пустотах земной коры, образуя вторичные месторождения, т. е. зоны заполнения, откуда она и добывается в настоящее время [5].

Основным сырьем для современного производства органических соединений служат в основном нефть и природный газ. Нефть вышла на первый план не только как источник энергии, но и как сырье для химической промышленности. Переработкой нефти получают не только топливо (бензин, керосин и т. п.), но и разнообразные продукты химического синтеза. И доля нефти, расходуемой на химическую переработку, растет с каждым годом. Тем не менее каменный уголь остается важным сырьем для органического синтеза.

Ведется поиск новых видов сырья и разработка новых технологий получения углеводородного сырья из растительной биомассы, каменного угля, сланцев, древесины и т.д. [4],

В зависимости от месторождения нефть имеет различный качественный и количественный состав. Так, например, бакинская нефть богата циклопарафинами и сравнительно бедна предельными углеводородами. Значительно больше предельных углеводородов в грозненской и ферганской нефти. Пермская нефть содержит ароматические углеводороды. Представляя собой жидкость, более легкую, чем вода, нефть разных мест, иногда даже и соседних, различна по многим свойствам: цвету, плотности, летучести, температуры кипения. Однако, любая нефть — это жидкость почти нерастворимая в воде. Главными элементами, из которых состоят все компоненты нефти, являются углерод и водород. Содержание углерода в различных нефтях составляет в среднем 83–87 %, содержание водорода 11,8–14 %. Наряду с углеродом и водородом во всех нефтях присутствуют сера, азот и кислород, суммарное содержание которых составляет обычно 2–6 %. Углеводороды нефти состоят всего из двух элементов – углерода и водорода. В соответствии с групповым составом основная масса нефти представлена углеводородами различных классов: парафиновыми (алканами), циклопарафиновыми (циклоалканами в основном, производными циклопентана и циклогексана), ароматическими, а также гибридными (смешанными парафино-нафтено-ароматическими). Олефиновые углеводороды (алкены) в нефтях, как правило, отсутствуют, но они образуются в процессах термической и термокаталитической переработки нефтяного сырья и оказывают существенное влияние на качество товарных нефтепродуктов [3].

Различают две группы способов переработки нефти с целью получения топлив и смазочных материалов: 1) способы, не изменяющие индивидуальных углеводородов; 2) способы термокаталитической деструкции индивидуальных углеводородов. В первую группу входят процессы обессоливания и прямой перегонки. Перегонка необходима для получения естественных фракций бензина, дизельного топлива и других содержащихся в нефти фракций. Вторая группа включает процессы вторичной переработки нефти, принцип которой основан на термическом разложении индивидуальных углеводородов, позволяющем существенно увеличить выход из нефти бензиновых и других фракций, улучшить их показатели качества (детонационную стойкость, химическую стабильность). К способам вторичной переработки относят термический и каталитический крекинг, каталитический риформинг, пиролиз, гидрокрекинг, алкилирование и пр. (рис. 1) [5].

Прямая перегонка заключается в нагреве нефти при атмосферном давлении и выделении фракций, различающихся температурами кипения. При температуре от 30 до 200 °С отбирают бензиновую фракцию, от 200 до 300 °С – дизельное топливо. Остаток после перегонки – мазут (до 80%), который поступает в куб дистилляционной колонны, работающей под вакуумом. При этом верхний слой представляет собой соляровый дистиллят (температура кипения 280-300 °С), который является исходным сырьем для крекинга бензинов и дистилляционных масел: индустриальных, цилиндровых, моторных и т. д [5].

Крекинг производят нагреванием нефти до 450-550°С под давлением в несколько атмосфер. При этом молекулы тяжёлых углеводородов, находящихся в сырой нефти в больших количествах, расщепляются до более коротких, среди которых много непредельных. Первую в мире установку по крекингу жидкой нефти запатентовали в 1891 году российские инженеры В.Г. Шухов и С. Гаврилов. Процесс каталитического крекинга ведут в присутствии катализатора [5].

Термический и каталитический крекинги используют для увеличения выхода легких фракций из нефти. Исходным сырьем служит соляровая фракция, представляющая собой смесь углеводородов с числом атомов углерода от 16 до 20. При ее нагревании до 450-550 °С, в присутствии катализатора (алюмосиликат) или без него, происходит расщепление углеводородов [5].

Гидрокрекинг происходит при давлении до 20 МПа и температуре 480-500 °С в среде водорода с катализатором, благодаря чему ненасыщенные углеводороды не образуются, и полученный бензин имеет высокую химическую стабильность. Сырьем служит полугудрон [5].

Риформинг (от английского reform – преобразовывать, улучшать) проводят в присутствии катализаторов, способствующих ароматизации насыщенных углеводородов и повышающих долю ароматических углеводородов с 10 до 60%. Для улучшения качества бензина прямой перегонки используют *каталитический риформинг*, который протекает в присутствии водорода при температуре 460-510 °С и давлении 4 МПа. При этом происходит перестройка молекул, что ведет к образованию ароматических углеводородов (бензола, толуола, ксилолов и др.) из алканов и нафтенов и повышению детонационной стойкости [5].

Алкилирование – процесс получения высококачественного высокооктанового компонента автомобильного и авиационного бензинов– алкилата (алкилбензина), состоящего практически целиком из изоалканов C_6 –

C_9, причем из них 69% приходится на изооктан (2,2,4–триметилпентан). Алкилбензин имеет октановое число 90–98 ед.. Сырьем является бутан-бутиленовая смесь, выделяемая из газов каталитического и термического крекинга. Алкилирование изобутана алкенами (преимущественно бутиленами) проводится при давлении 0,3–1,2 МПа с использованием в качестве катализатора H_2SO_4 или HF. Оптимальная температура в реакторе 0-10 °С (для H_2SO_4) и 25-30°С (для HF). Расход H_2SO_4 составляет 60-100 кг на 1 т алкилата [5].

Экологические последствия разливов нефти носят трудно учитываемый характер, поскольку нефтяное загрязнение нарушает многие естественные процессы и взаимосвязи, существенно изменяет условия обитания всех видов живых организмов и накапливается в биомассе. Нефть является продуктом длительного распада и очень быстро покрывает поверхность вод плотным слоем нефтяной пленки, которая препятствует доступу воздуха и света. В средне- и долгосрочной перспективе влияние разливов нефти крайне негативно. с проблемами сталкиваются и отрасли экономики, особенно те предприятия, деятельность которых нуждается в большом количестве воды. В случае, если разлив нефти происходит в пресном водоеме, негативные последствия испытывает на себе и местное население и сельское хозяйство. Синтетические материалы, произведенные из нефти, могут вызывать ряд экологических проблем. Для производства синтетических материалов требуется нефть, что приводит к добыче и транспортировке этого ископаемого. Это может привести к загрязнению окружающей среды, разливам нефти и другим экологическим проблемам. Процесс производства синтетических материалов может вызывать выбросы в атмосферу вредных веществ, таких как углеводороды, диоксид серы и азота, которые способствуют загрязнению воздуха. Синтетические материалы, такие как полиэстер или нейлон, обладают долгим периодом разложения в природе, что может привести к накоплению пластиковых отходов и загрязнению окружающей среды. Уменьшение использования синтетических материалов из нефти и переход к более экологически безопасным альтернативам может помочь снизить негативное воздействие на окружающую среду [2].

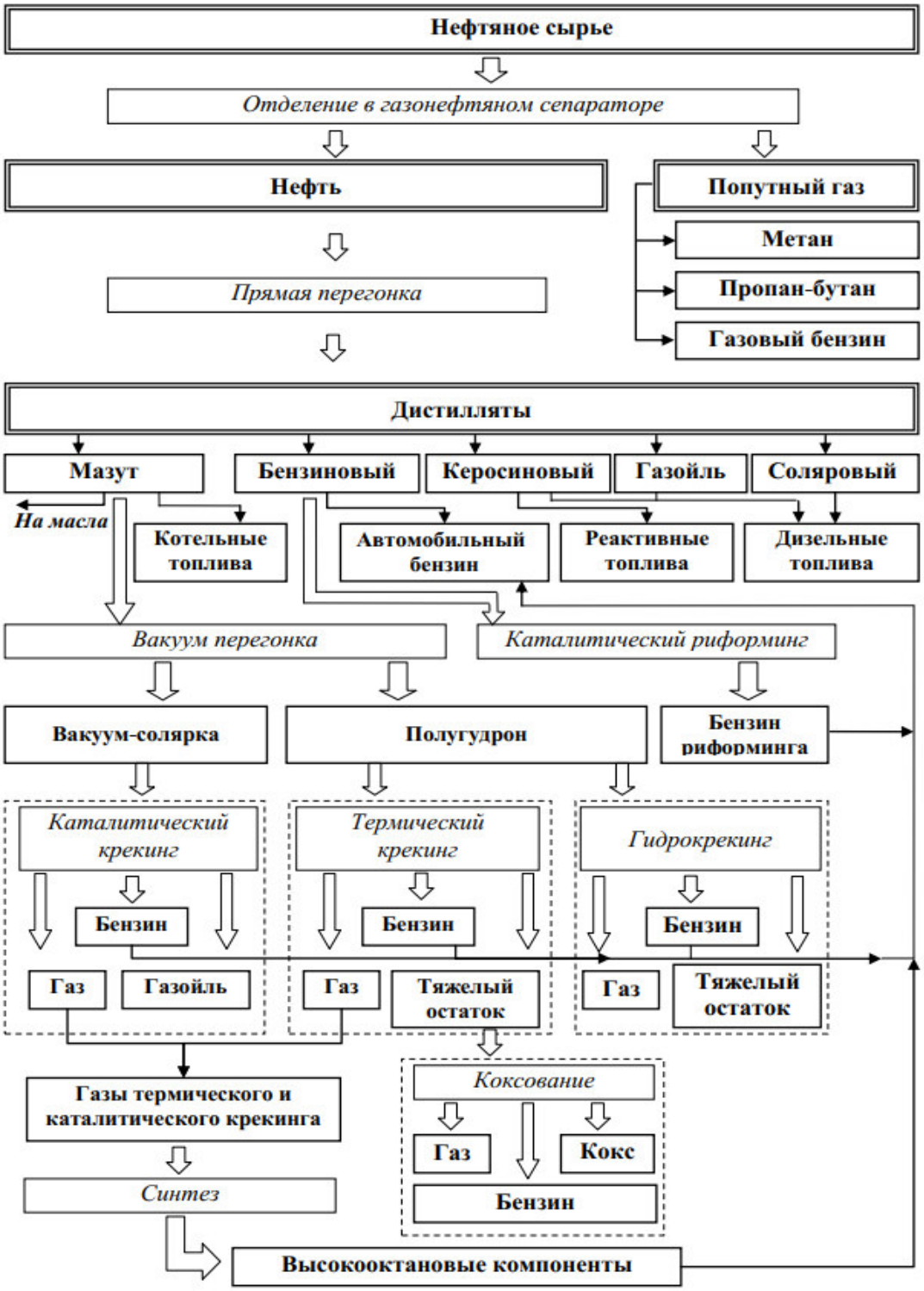


Рис. 1. Схема переработки нефти

Библиографический список

1. История нефтегазовой отрасли: учебное пособие / составитель М. А. Мельникова. — 2-е изд., испр. и доп. — Благовещенск: АмГУ, 2018. — 124 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156451 (дата обращения: 14.05.2024)

2. Качор, О. Л. Экологическая безопасность буровых работ: учебное пособие / О. Л. Качор, В. В. Трусова. — Иркутск: ИРНИТУ, 2021. — ISBN 978-5-8038-1637-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/325286 (дата обращения: 14.05.2024)

3. Костромин, Р. Н. Химический состав нефти: учебное пособие / Р. Н. Костромин. — Казань: КНИТУ, 2018. — ISBN 978-5-7882-2420-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/138467 (дата обращения: 14.05.2024)

4. Строение и химические свойства основных классов органических соединений. Углеводороды: учебное пособие / Л. А. Альметкина, Р. Р. Шамилов, Р. И. Юсупова, Ю. Г. Галяметдинов. — Казань: КНИТУ, 2018. — ISBN 978-5-7882-2433-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/138407 (дата обращения: 14.05.2024)

5. Химия нефти и топлив: учебное пособие / Е. В. Бойко. – Ульяновск: УлГТУ, 2007.– 60 с.

УДК: 631.878

ПРИМЕНЕНИЕ ОТХОДОВ УГЛЕВАНИЯ КАК КОМПОНЕНТА ПОЧВОГРУНТА

В.И. Строкова,
Ю.В. Кондратьева, канд. хим. наук, доцент,
А.Г. Митракова, канд. с.-х. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. *В статье приведены результаты лабораторного опыта на петрушке листовой сорта «Богатырь» по изучению действия на сроки прорастания семян незначительных концентраций этилового спирта, представленных в субстрате отходами углевания спирта. В качестве дополнительного компонента рассматривается кофейный жмых – отход приготовления молотого кофе.*

В современном мире пищевые отходы и отходы производств представляют собой растущую массу, требующую пристального внимания вследствие своего активного воздействия на окружающую среду. Воздействие

не всегда бывает положительным, поэтому с каждым годом становится актуальнее поиск экологичных способов переработки и утилизации.

Так, например, из-за растущего потребления кофейных напитков, на свалках копятся миллионы тонн пластмасс и алюминийсодержащих отходов, а также растет поток выбрасываемого вторичного продукта приготовления молотого кофе – кофейный жмых (гуща). Накопление высоких концентраций кофейного жмыха оказывает негативное влияние на состояние почвы и воды. Однако согласно исследованиям, кофейный жмых содержит в себе ценные биологически активные соединения и может являться важным ресурсным материалом для различных отраслей, в том числе, применяться в сельскохозяйственной промышленности [1].

Еще одним отходом пищевой промышленности, который возможно применить в сельском хозяйстве как способ минимизации применения дополнительных доз удобрений, является активный уголь. Каменный уголь богат гуминовыми кислотами и обладает ценными свойствами, такими как торможение вымывания из почвы важных микроэлементов, улучшение структуры и состава почвы, способствуют накоплению органических веществ [2, 3].

В пищевой промышленности активные угли на основе каменного угля используется на предприятиях по производству алкогольной продукции для очистки этилового спирта. Поскольку очищать уголь для повторного использования на производстве производителям алкогольной продукции экономически не выгодно, после углевания спирта остается большое количество отходов, которые возможно применить в качестве компонента для субстрата.

Цель - установить, способствует ли наличие отходов углевания этилового спирта в субстрате более быстрому прорастанию семян петрушки листвой (Petroselinum crispum).

Петрушка является ценной культурой. Доказаны противовоспалительные и антиоксидантные свойства растения, а также содержание витаминов и микроэлементов. Петрушка используется не только в кулинарии, но и в медицине и косметологии. Однако выращивание культуры осложняется тем, что из-за высокого содержания эфирных масел, обладающих гидрофобными свойствами, всхожесть семян замедлена, и может занимать от двух недель до месяца от момента посева в зависимости от условий [4]. При этом необходимо следить за уровнем влажности грунта, осуществлять подкормку минеральными удобрениями.

Для увеличения скорости прорастания применяют предпосевную обработку: пропаривание или обработку растворами, способствующими удалению эфирных масел [5]. Однако следует отметить, что этот процесс требует значительных затрат времени и ресурсов. При посеве культуры в открытый грунт предпосевная обработка становится экономически невыгодной. Этиловый спирт является веществом, способным растворять эфирные масла, образующие пленку на семенах и затрудняющие всхожесть петрушки, тем самым ускоряя всхожесть посевного материала.

Методика. Исследование проводилось в лабораторном опыте на базе ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ. Тест-культурой послужили семена петрушки листвой (Petroselinum crispum) сорта «Богатырь». Отходы углевания этилового спирта - активированный уголь марки СКД-515 из тонкодисперсной пыли смеси каменных углей, использовавшийся для очистки этилового спирта на АО «Новокузнецкий ликёро-водочный завод».

В качестве субстратов использовались пять вариантов концентраций компонентов:

1. Контроль. Почва серая лесная.
2. Почва серая лесная, цеолит, кофейный жмых. 2:1:1
3. Почва серая лесная, отходы углевания этилового спирта. 1:1
4. Почва серая лесная, отходы углевания этилового спирта, кофейный жмых. 2:1:1
5. Почва серая лесная, кофейный жмых. 1:1

Опыт заложен 09.02.2024 на базе ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ. В каждый образец почвы высевалось по 10 семян, увлажнение проводилось по мере необходимости. Парниковый эффект не создавался, предпосевная обработка не произодилась.

Результаты. Для оценки действия изучаемых вариантов субстрата проанализирована всхожесть петрушки листовой. Первые всходы появились в варианте 3 (почва серая лесная, отходы углевания этилового спирта. 1:1) 21.02.2024, то есть на 13-й день после посева. Следует отметить, что на контрольном варианте первые всходы появились только на 25-й день после посева – 04.03.2024. Таким образом, в условиях, приближенных к естественным, наиболее ранние всходы показали субстраты, содержащие в себе отходы углевания этилового спирта.

Итоговый учет произведен 11.03.2024. Наибольшее количество всходов на момент учета представлено в вариантах субстрата, содержащий отходы

углевания этилового спирта: 60% в варианте 3, 50% в варианте 4. Варианты 2 и 5 продемонстрировали 30% всхожести от общего количества посева, заметно уступая по срокам всходов вариантам с отходами углевания этилового спирта.

Качество растений также отличалось согласно питательным свойствам субстрата. Наиболее крупные по размерам всходы представлены в варианте 4, содержащем не только отходы углевания, но также и кофейный жмых. Средний размер надземной части растений составил 3 см, показав также крепкий стебель и листья. Следует предположить, что это связано не только с более быстрым прорастанием семян, но также с содержанием кофейного жмыха в субстрате, поскольку он обеспечивал дополнительное питание, благодаря наличию в своем составе азота. Вариант 3, представленный смесью почвы и отходов углевания в концентрации 1:1 показал средний размер надземной части всходов 2,5 см благодаря более быстрому прорастанию, чем другие варианты. У растений, выращенных в этом варианте субстрата раскрылся настоящий лист к момент итогового учета.

Также следует отметить, что наличие угля сдерживает рост патогенов в субстрате, в том числе благодаря выравниванию уровня влажности. На вариантах субстрата не было замечено появление роста плесени, влажность субстрата при поливе всех вариантов равными объемами воды была наиболее стабильной. Контрольный вариант часто был переувлажнен, в то время как вариант 5, состоящий из кофейного жмыха и почвы в концентрации 1:1 осушался значительно быстрее, на поверхности образовывалась плотная корка, препятствующая достаточной вентиляции.

Выводы. Результатами проведенного исследования установлено, что наличие незначительной концентрации этилового спирта в составе субстрата, представленном в форме отходов углевания, способно повлиять на всхожесть семян петрушки благодаря разрушению масляной пленки семян. Наиболее ранние всходы образовались в варианте субстрата в концентрации 1:1 отходов углевания и почвы на 13-й день от момента посева, что значительно превосходит скорость всхожести в контрольном варианте. Скорость прорастания семян непосредственно влияет на дальнейшее развитие растений и их качество.

Дополнительные компоненты субстрата также способны изменить свойства и качество грунта. Так, кофейный жмых служит дополнительным источником питания, поскольку содержит в составе биологически активные соединения. Добавление в субстрат каменного угля способствует поддержанию определённого уровня влажности и снижает рост патогенов, сдерживает

вымывание из почвы важных микроэлементов и способствует накоплению органического вещества.

Также очень благоприятной является возможность повторного применения отходов производств. Такой осознанный экологичный подход способен оказать положительное влияние на развитие многих отраслей промышленности, обладает неоспоримой экономической выгодой. В качестве актуальной перспективы также важно подчеркнуть, что отходы, которые при утилизации на свалки в высоких концентрациях способны нанести непоправимый ущерб окружающей среде, при определённой технологии применения являются решением проблем других отраслей промышленности.

Библиографический список

1. Вирабян, Д. Г. Кофейный жмых как источник биологически активных веществ и биоэнергии / Д. Г. Вирабян, В. И. Войтик // Альманах научных работ молодых учёных Университета ИТМО : Материалы XLIX научной и учебно-методической конференции, Санкт-Петербург, 29 января – 01 2020 года. Том 1. – Санкт-Петербург: федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский университет ИТМО", 2020. – С. 30-34. – EDN YGASGL.

2. Нечаева, Т. В. Оценка поглотительной способности углей различной степени метаморфизации на примере фиксации калия / Т. В. Нечаева, Д. А. Соколов, Н. А. Соколова // Вестник Томского государственного университета. Биология. – 2018. – № 44. – С. 6-23. – DOI 10.17223/19988591/44/1. – EDN YSEASD.

3. Просянников, В. И. Эффективность применения окисленных углей в качестве удобрения сельскохозяйственных культур в лесостепной зоне Кемеровской области : специальность 06.01.04 "Агрохимия" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Просянников Василий Иванович. – Барнаул, 2007. – 19 с. – EDN NIPKXF.

4. Анализ химического состава эфирного масла петрушки / Т. В. Пелипенко, О. Н. Спода, С. К. Мустафаев [и др.] // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2018. – № 4(364). – С. 15-18. – DOI 10.26297/0579-3009.2018.4.3. – EDN XYUNPV.

5. Оценка воздействия жидких продуктов пиролиза на всхожесть семян петрушки и укропа / В. И. Кулагина, А. М. Хисамова, А. Н. Грачев [и др.] // Российский журнал прикладной экологии. – 2020. – № 2(22). – С. 42-47. – EDN ZJPYAQ.

УДК-543.3

ПРИМЕНЕНИЕ БЫТОВЫХ ФИЛЬТРОВ ДЛЯ ДООЧИСТКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ НЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

А.В.Тарасова, К.А.Тефанова,
Н.В. Шальнева, канд. хим. наук, доцент,
О.А. Полунина, канд. техн. наук, доцент
Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет

Аннотация. *В статье представлены исследования воды нецентрализованных источников (СНТ «Садовод-Мичуринец», СНТ «Цветущая-Сибирь», СНТ «Дубрава» г. Новосибирска) по основным физико-химическим показателям качества до и после прохождения через бытовой фильтр «Барьер».*

Вода жизненно важна для любого организма на Земле, она необходима для поддержания экосистем и обеспечения жизни на Земле. Растущая популяция человечества и увеличение потребления воды приводят к тому, что влияние антропогенных факторов на водные ресурсы ощутимо. Загрязнение водных источников химическими веществами, изменения климата и перенаселение могут привести к исчезновению некоторых видов рыб и других живых существ, а также к возникновению серьезных проблем со здоровьем у людей. Поэтому качество и очистка воды становится актуальной темой. В современном мире качество воды, использующейся в бытовых целях, не всегда соответствует стандартам безопасности и чистоты. Применение бытовых фильтров для доочистки питьевой воды позволяет избавиться от загрязнений, хлора, тяжелых металлов, микроорганизмов и других вредных примесей, которые могут находиться в водопроводной воде. Это способствует улучшению вкуса и качества воды, а также предотвращает развитие различных заболеваний, связанных с употреблением загрязненной воды.

Цель работы: определение эффективности очистки питьевой волы нецентрализованного водоснабжения на бытовом фильтре «Барьер» и определение основных химических и физических характеристик качества воды.

Задачи исследования: провести определение кислотности, щёлочности, видов жёсткости, окисляемости, а также содержания суммарного железа в исследуемой воде до и после доочистки.

Объекты исследования: Забор проб воды осуществляли по стандартным методикам [1], в сентябре 2023 г.

1. Вода, полученная из скважины на территории дачного общества СНТ «Дубрава», г. Новосибирск, которое находится в 35 км от города по восточному направлению. В районе отсутствуют промышленные и сельскохозяйственные предприятия.

2. Вода из колодца (глубина колодца 8 м) СНТ «Садовод-Мичуринец», г. Новосибирск. В радиусе 5 км от колодца в сторону станции электропоездов Новосибирск-Восточный расположены заводы «НовосибУпак», «Русавиапром» и Новосибирский авиазавод имени В.П. Чкалова.

3. Вода скважины СНТ «Цветущая Сибирь» г. Новосибирск, находящейся, вблизи частных домов и промышленных предприятий, таких как Новосибирский завод металлообработки и Новосибирский завод пластмасс.

В работе очистку воды проводили бытовым фильтром-кувшином «Аляска» укомплектованного кассетой «Барьер Старт». Производитель фильтра гарантирует эффективное очищение от активного хлора, органических и неорганических соединений, а также устранение неприятных запахов и привкусов воды.

Методы исследования: для определения общей, кальциевой и магниевой жесткости применялся метод трилонометрии, в основе которого лежит реакция образования хорошо растворимых в воде, прочных, комплексных соединений при возникновении связей между ионами кальция или магния с триллоном Б. Фотометрический метод с использованием роданида аммония использовался для определения массовой концентрации ионов железа в исследуемой воде. Окисляемость воды определялась методом перманганатометрии.

Данные исследований представлены в таблице (табл. 1):

В воде, взятой из СНТ «Цветущая Сибирь», показатели содержания суммарного железа превышают значения ПДК, даже после очистки через бытовой фильтр в 9 раз. Значения перманганатной окисляемости превышают ПДК в 2 раза после доочистки.

Таблица 1. Данные лабораторных исследований образцов воды

Показатели качества воды	ПДК [2] не более	Средние значения проб воды					
		СНТ «Садовод-Мицуринец»		СНТ «Цветущая-Сибирь»		СНТ «Дубрава»	
		I	II	I	II	I	II
Температура, °С	-	18,8	19,4	18,0	18,0	16,8	16,8
Водородный показатель, ед. pH	6,0-9,0	7,09	6,91	7,8	7,3	7,8	7,8
Жесткость общая, ммоль-эк/л	10,0	1,0	0,425	8	5,0	1,35	0,475
Жесткость кальциевая, ммоль-эк/л	-	0,775	0,25	6,75	5,0	0,925	0,225
Жесткость магниевая, ммоль-эк/л	-	0,225	0,175	1.25	0,0	0,425	0,25
Содержание железа (суммарно), мг/л	0,3	0,33	0,13	7,15	2,76	0,43	0,1
Перманганатная окисляемость, мгO_2/л	7,0	2,3	1,0	18,058	14,94	2,63	1,7

*примечания к таблице: I – до фильтра; II – после доочистки.

В ходе исследования было выявлено, что фильтр снизил, большинство из исследуемых показателей качества воды. Но при большом превышении показателей ПДК бытовой фильтр не может устранить все загрязнители до соответствия нормам безопасного потребления.

Выводы: превышающие ПДК значения окисляемости и содержания железа в воде из СНТ «Цветущая Сибирь» свидетельствуют о значительном антропогенном загрязнении и невозможности использования воды в качестве питьевой. Вода из СНТ «Садовод-Мичуринец» и «Дубрава» соответствовала ПДК по всем показателям, а с помощью фильтра удалось снизить концентрации вредных веществ.

Библиографический список

1. СанПиН 2.1.4.1175-02. «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников.» [Электронный ресурс]: утв. постановлением глав. санитар. врача РФ от 17.11.2002 введ. 01.03.2003 // Техэксперт. Электронный фонд правовой и нормативно-правовой документации. https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294845/4294845751

2. Н. А. Старцева, О. А. Полунина Химия воды: учеб. пособие/ Новосиб.гос. архитектур. - строит. ун-т (Сибстрин). – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2018. – Ч. 1. – 104с.

3. СанПин 1.2.3685-21. «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», III Нормативы качества и безопасности воды. [Электронный ресурс]: утв. постановлением глав. санитар. врача РФ от 28.01.2021 №2: введ. 01.03.2021 // Техэксперт. Электронный фонд правовой и нормативно-правовой документации. https://docs.cntd.ru/document/573500115.

УДК:631.879.3:663.93

СВОЙСТВА ПОЧВЫ С ДОБАВЛЕНИЕМ ЗОЛЫ КОФЕЙНОГО ЖМЫХА

Д.Д.Тарасова, Е.В. Самойленко, Б.Д. Избаш, Д.С. Перегонцев
Ю.В. Кондратьева, канд. хим. наук, доцент,
А.Г. Митракова, канд. с.-х. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. *Изучены некоторые свойства городской серой почвы с добавлением золы кофейного жмыха. Подобраны условия получения золы кофейного жмыха. Экспериментально подобран наиболее эффективвный состав субстрата.*

В качестве основного компонента субстрата была выбрана серая лесная почва. Серые лесные почвы формируются в лесостепной зоне в условиях периодически –промывного водного режима под пологом широколиственных (дубовые с примесью липы, клена, ясеня), смешанных (березовые с примесью пихты и сосны или сосново-березовые с примесью лиственницы) или мелколиственных (березовые с примесью осины) лесов с разнообразной и

Целью настоящей работы было исследовать возможность улучшения свойств городской серой почвы путем добавления золы кофейного жмыха.

В качестве образца почвы была выбрана серая почва лесопарковой зоны г. Новосибирска. В качестве улучшения почвы использовали кофейный жмых, который предварительно прожгли в атмосфере воздуха при температуре 500 ^{0}С для получения золы.

Кофейный жмых имеет нейтральный показатель индекса pH, из-за чего может, применятся для любого типа грунта.

Кофейная гуща – удобрение, которое подходит для подкормки комнатной и садовой растительности. В составе жмыха присутствуют калий и магний, питающие насаждения, обогащая их полезными веществами.

Польза от спитого напитка безгранична. Спитый кофе благополучно применяется, как мульча для удобрения грунта, а растворенной кофейной массой можно поливать культуры.

Свежие зерна обладают большим витаминным составом, а вот после термической обработки в кофейной гуще остаются только макроэлементы, такие как азот, фосфор и калий**.** Калий и фосфор почти сразу поглощаются растением при удобрении в отличие от азота. Лишь небольшое количество азота употребляется растением сразу, а оставшаяся часть высвобождается после почвенного обогащения.

Таблица 1. Химический состав кофейного зерна

Вещества	Содержание %
Вода	9-12
Белковые вещества	9-18
Сахар	8-12
Кофеин	0,7-3
Минеральные вещества	3-5
Экстрактивные вещества	36

Хорошие результаты использования жмыха наблюдаются при подкормке садовых кустов плодово-ягодных растений, роз, бегоний, лилий, гортензий и папоротниковых культур. Польза ощутима и для моркови, перца, редиса, томатов, редьки, репы и бобовых культур. Аналогично кофейная подкормка действует на ягодные культуры, такие как клюква, голубика и черника.

Испитый кофе является стимулятором и активатором роста ацидофильных растений и благотворно влияет на растения комнатные.

На помощь испитый кофе придет и для борьбы с плодовой мошкой, муравьями и улитками. Кофейный запах притягивает земляных червяков. Черви

активно рыхлят грунт и строят подземные ходы. Состояние почвы улучшается, и растение становится сильнее и крепче.

Спитая кофейная масса дает эффективное разрыхление почвы и абсолютно подходит для дренажа и даже для создания компоста. Химические элементы присутствующие в золе: калий, магний, кальций, натрий, железо, хром, барий, никель, кобальт. [1]

В качестве образцов были взяты семена редиса и салата.

Редис, вероятно, произошел от близкого вида — редьки приморской из Средиземноморья, где введен в культуру не менее 5 тысяч лет назад.

В Европе редис выращивают с XVI века. В некоторых странах его до сих пор называют «французской редькой». Формы, близкие к современным, появились лишь в конце XVIII века. Различают европейскую, японскую и китайскую географические группы сортов, отличающиеся друг от друга строением корнеплодов, листьев, стручков. В России наиболее распространены сорта европейской группы.

В конце XIX века известным российским селекционером Ефимом Андреевичем Грачевым было создано много оригинальных сортов редиса для условий Северо-Западного региона. Особой популярностью пользовались сорта: Белый круглый ранний, Вишневый самый лучший, Длинный фиолетовый, Черный длинный, Грачева элегантный, Грачева черно-пурпурно-красный. Через год после его смерти на Всемирной выставке в Париже в 1878 г. его сорта парникового редиса были удостоены награды степени. Его сын Владимир успешно продолжил работу на селекционно-семеноводческом предприятии Грачевых. В каталоге фирмы В.Е. Грачева вплоть до 1918 г. был представлен огромный ассортимент редисов собственной селекции. К сожалению, большинство из них было впоследствии потеряно.

Редис применяется в качестве овощной культуры практически повсеместно. В пищу употребляют как корнеплоды (в основном в салатах и окрошках), так и листву (в салатах, окрошках, супах). Редис ценится как ранний овощ, в средней и западной России он допускает посев в полутеплых парниках уже в марте. В апреле редис возможно уже высевать в грунт. Таким образом, уже в апреле можно получить первый урожай парникового редиса. Раннее созревание плодов редиса и высокое содержание в нём ряда необходимых человеку витаминов привело к тому, что редис стал популярен в тех районах, где людям необходимо восстанавливать иммунитет после достаточно продолжительной зимы. Кроме того, редис хорошо переносит пересадку.

Редис стал одним из культурных растений, которые выращивались на Международной космической станции в рамках изучения генетических особенностей выращенных в невесомости растений. Редис был выбран из-за его относительно короткого вегетационного периода — около 30—45 дней, а также потому, что у редиса съедобны как корнеплод, так и листья, что делает его очень удобным продуктом питания для выращивания в космосе

Кроме употребления в пищу, редис также часто используется для маркировки линии посевов других овощных культур, таких как лук или морковь. Ростки редиса появляются уже через 2—3 дня, что позволяет проводить обработку грядок ещё до появления всходов других культур. Корнеплоды редиса вырастают за 3—5 недель.

Салат, латук (лат. *Lactuca sativa L.*) — однолетнее либо двухлетнее растение из семейства Астровые, или Сложноцветные, огородная культура.

Родина растения неизвестна, но в настоящее время он повсеместно возделывается в огородах. Существует даже несколько разновидностей и пород салата. Типичную форму представляет растение до одного метра высотой, с полным ветвистым стеблем и зубчатыми или изрезанными (струговидными) обратнояйцевидными горизонтальными, сидячими листьями; основание листьев серцевидно-стреловидное; на нижней стороне по средней жилке листья усажены щетинками. Цветки жёлтые, все язычковые, собранные в цилиндрические головки, такие же, как и у дикого салата; головки собраны метёлкой. Многие авторы принимают *Lactuca sativa* только за культурную разновидность *Lactuca scariola*.

Разводимые разновидности салата распадаются на два ряда:листовой салат, у которого листья не образуют кочан, кочанный, а также римский салат или ромен-салат; у этих разновидностей листья образуют более или менее плотный кочан, а у римского салата очень рыхлый.

Семена раннеспелого редиса и салата латук подвергались проращиванию на почвах содержащих добавку золы (Табл.2) .

Таблица 2. Влияние соотношение золы к почве по массе на всхожесть семян.

Образцы	Соотношение зола:почва	Всхожесть семян Салата латук	Всхожесть семян редиса
1	1:60	80%	80%
2	1:30	50%	90%
3	1:20	20%	90%
4	Холостой опыт	70%	100%

Наилучший результат показал по данным культурам показал образец 1. Необходимо отметить, что на всхожесть семян редиса практически не влияет содержание золы жмыха кофе.

Библиографический список

1. С.Л. Добрянская. Характеристика свойств серой лесной почвы в условиях городского ландшафта//Добрянская С.Л., Еремин С.И., Родионова А.Е.// Сборник национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием «Теория и практика современной аграрной науки». Новосибирск.-2021.

2. Пенджиев А.М. Состав и физико-химическая характеристика кофе. // Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. – 2016. – № 1 – С. 100-111.

УДК 504.31

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ КОЛИЧЕСТВА ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ ФИЛИАЛАМИ РУП «БРЕСТЭНЕРГО» ЗА ПЕРИОД 2020–2023 ГГ

В.М. Тарасюк,
Н.С. Ступень, канд. техн. наук, доцент
Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина

Аннотация. *В статье представлен мониторинг выбросов загрязняющих веществ филиалами РУП «Брестэнерго» за период 2020–2023 гг. В результате исследований для каждого рассмотренного филиала выявлена динамика изменения количества выбросов следующих загрязняющих веществ: оксид серы (SO_2), оксид углерода (CO), оксид азота (NO_2), оксид азота (NO). Общее количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при работе филиалов РУП «Брестэнерго» не превышает предельно допустимого и не представляет опасности для жизни и здоровья людей.*

Состояние окружающей среды является одним из основных параметров, которые характеризуют уровень и качество жизни населения. С развитием цивилизации и научно-технического прогресса, бурным ростом объемов производства и его отходов проблемы взаимоотношения между природой и обществом все более обостряются. Одним из факторов риска для здоровья,

связанных с окружающей средой, является загрязнение атмосферного воздуха. По этой причине атмосферный воздух должен находится под постоянным мониторингом состояния и состава.

В качестве объектов были выбраны филиалы РУП «Брестэнерго»: Барановичские тепловые сети (Барановичская ТЭЦ, далее – БарТЭЦ), Брестские тепловые сети (Брестская ТЭЦ, далее – БрТЭЦ), Пинские тепловые сети (Пинская ТЭЦ, далее – ПинТЭЦ; Лунинецкая ТЭЦ, далее – ЛунТЭЦ).

РУП «Брестэнерго» было создано в мае 1954 года. В настоящий момент «Брестэнерго» – это сложный технологический комплекс, включающий электростанции, котельные, электрические и тепловые сети. РУП «Брестэнерго» обеспечивает производство, передачу, распределение и реализацию электрической и тепловой энергии.

Цель. Провести анализ и выполнить статистическую обработку данных о валовых выбросах загрязняющий веществ в атмосферный воздух за период 2020–2022 гг. филиалами РУП «Брестэнерго», выявить общую динамику выбросов газов в атмосферу.

Для достижения цели необходимо решить следующие **задачи**:

1. Провести анализ теоретического материала по проблеме загрязнения атмосферного воздуха.

2. Произвести анализ системы наблюдения за выбросами загрязняющих веществ на филиалах РУП «Брестэнерго».

3. Провести мониторинг и статистическую обработку данных о количествах загрязняющих веществ: твердые частицы, оксид серы (SO_2), оксид углерода (CO), оксид азота (NO_2), оксид азота (NO) за период 2020–2023 гг. подразделениями предприятия «Брестэнерго» (Барановичская ТЭЦ, Брестская ТЭЦ, Пинска ТЭЦ, Лунинецкая ТЭЦ).

Методика исследований. В качестве материалов исследования использовались отчеты о выбросах загрязняющих веществ и диоксида углерода в атмосферный воздух от стационарных источников выбросов, предоставленные филиалами РУП «Брестэнерго» за период 2020–2023 гг., а также литературные источники и нормативные документы, находящиеся в открытом доступе. В качестве методов исследования применяли анализ и системный подход.

Результаты и выводы. Для исследования были отобраны 4 позиции загрязняющих веществ: оксид серы (SO_2), оксид углерода (CO), оксид азота (NO_2), оксид азота (NO).

Данные по количествам выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух филиалами РУП «Брестэнерго» приведены в сводной таблице (табл. 1).

Таблица 1. Количество выбросов загрязняющих веществ в период 2020–2023гг., тонн/год

		Сера (IV) оксид, SO_2	Углерод оксид, CO	Азот (IV) оксид, NO_2	Азот (II) оксид, NO
БарТЭЦ	2020	0,08121	27,210	242,695	39,428
	2021	–	25,000	245,207	39,852
	2022	1,65	18,379	218,374	35,541
	2023	1,57	16,127	207,529	33,879
БрТЭЦ	2020	3,129	22,352	140,474	22,828
	2021	1,869	40,803	101,089	16,427
	2022	2,588	47,019	93,797	15,242
	2023	2,580	47,567	97,456	16,789
ПинТЭЦ	2020	14,232	215,560	218,140	35,427
	2021	8,742	156,096	211,792	34,319
	2022	11,682	146,565	179,116	29,108
	2023	11,214	140,156	168,779	28,004
ЛунТЭЦ	2020	14,290	165,586	87,308	14,187
	2021	3,777	262,006	74,740	12,126
	2022	8,804	296,915	60,200	9,783
	2023	8,654	299,856	57,460	9,103

Оксид углерода (CO), или угарный газ – это газообразный загрязнитель IV класса опасности. Источники: дымовые газы, автотранспорт. При отравлении оксидом углерода в зависимости от дозы наблюдаются следующие симптомы: сонливость, головная боль, головокружение, рвота, одышка, замедление дыхания, судороги, коллапс и гибель в результате ингибирования дыхательного центра.

Общей закономерности для всех филиалов в изменении количества выбросов CO не наблюдается.

На БарТЭЦ среднее уменьшение составляет 15,619 % (с 2020 по 2021 – на 8,122 %, с 2021 по 2022 – на 26,484 %, с 2022 по 2023 – на 12,253 %). Количество выбросов на БрТЭЦ увеличивается в среднем на 32,982 % (с 2020 по 2021 – на 82,547 %, с 2021 по 2022 – на 15,234 %, с 2022 по 2023 – на 1,165 %). На ПинТЭЦ среднее уменьшение составляет 13,136 % (с 2020 по 2021 – на 28,928 %, с 2021 по 2022 – на 6,106 %, с 2022 по 2023 – на 4,373 %). Количество выбросов на ЛунТЭЦ увеличивается в среднем на 24,181 % (с 2020 по 2021 – на 58,229 %, с 2021 по 2022 – на 13,324 %, с 2022 по 2023 – на

0,991 %). Наибольшее количество выбросов CO зафиксировано на ЛунТЭЦ, наименьшее – на БарТЭЦ.

Оксид азота (II) (NO) выбрасывается в составе выхлопных газов транспортных средств, а также при сжигании угля, нефти, дизельного топлива и природного газа, особенно на электростанциях. Он также выделяется фабриками, сигаретами, газовыми плитами, керосиновыми обогревателями, дровяными котлами. Оксид азота (II) также является парниковым газом, который способствует глобальному потеплению.

Отмечена общая закономерность изменения количества выбросов NO: в период 2020 – 2023 гг. происходит постепенное уменьшение количества выбросов.

В период с 2020 по 2023 среднее уменьшение количества выбросов монооксида азота составляет: на БарТЭЦ 4,809 % (с 2020 по 2021 гг. увеличение на 1,066 %, с 2021 по 2022 гг. уменьшение на 10,818 %, с 2022 по 2023 гг. – на 4,676 %); на БрТЭЦ 8,368 % (с 2020 по 2021 гг. на 28,040 %, с 2021 по 2022 гг. –7,214 %, с 2022 по 2023 гг. увеличение на 10,149 %); на ПинТЭЦ 7,368 % (с 2020 по 2021 гг. на 3,128 %, с 2021 по 2022 гг. –15,184 %, с 2022 по 2023 гг. на 3,793 %); на ЛунТЭЦ 13,600 % (с 2020 по 2021 гг. на 14,527 %, с 2021 по 2022 гг. –19,322 %, с 2022 по 2023 гг. на 6,951 %,). Наибольшее количество выбросов монооксида азота зафиксировано на БарТЭЦ, наименьшее – на ЛунТЭЦ.

Диоксид азота, оксид азота (IV) (NO_2) – газ бурого цвета с резким и удушливым запахом. Диоксид азота является токсичным, а на солнечном свету конвертирует в оксид азота (NO_2) с выделением озона, участвующего в образовании фотохимического смога. Одновременные выбросы оксидов азота и серы обусловливают выпадение кислотных дождей.

Наблюдается общая закономерность изменения количества выбросов NO_2 за период 2020–2023 гг.: происходит постепенное уменьшение числа выбросов диоксида азота.

На БарТЭЦ среднее уменьшение составляет 4,958 % (с 2020 по 2021 – увеличение на 1,035 %, с 2021 по 2022 – уменьшение на 10,943 %, с 2022 по 2023 – на 4,966 %). Количество выбросов NO_2 на БрТЭЦ уменьшается в среднем на 10,476 % (с 2020 по 2021 гг. на 27,763 %, с 2021 по 2022 гг. – 7,566 %, с 2022 по 2023 – увеличение на 3,901 %,). На подразделениях филиала Пинских тепловых сетей также наблюдается постепенное уменьшение количества выбросов диоксида азота: на ПинТЭЦ – в среднем на 8,036 % (с 2020 по 2021 – на 2,910 %, с 2021 по 2022 – на 15,428 %, с 2022 по 2023 – на 5,771 %), на ЛунТЭЦ – в среднем на 12,800 % в год (с 2020 по 2021 гг. на

14,395 %, с 2021 по 2022 гг. –19,454 %, с 2022 по 2023 – на 4,551 %). Наибольшее количество выбросов диоксида азота зафиксировано на БарТЭЦ, наименьшее – на ЛунТЭЦ.

Оксид серы (SO_2), или сернистый ангидрид – это газообразный загрязнитель III класса опасности. Источники: сжигание топлива, содержащего серу; обжиг сернистых руд, в цветной и черной металлургии, при процессах получения серной кислоты. Ядовит, раздражает слизистые оболочки глаз и дыхательных путей, длительное его вдыхание ведет к развитию хронических заболеваний легких.

Наблюдается общая закономерность изменения количества выбросов SO_2: в период 2020–2021 гг. количество выбросов значительно уменьшается, в период 2021–2022 гг. – скачкообразно увеличивается, в период 2022–2023 гг.– незначительно уменьшается.

На БарТЭЦ наблюдается следующее изменение количества выбросов: с 2020 по 2021 уменьшение выбросов на 100 % (в 2021 г. выбросов SO_2 не наблюдалось), с 2022 по 2023 уменьшение на 4,848 %. На БрТЭЦ отмечена следующая динамика: с 2020 по 2021 уменьшение выбросов на 40,268 %, с 2021 по 2022 увеличение на 38,470 %, с 2022 по 2023 уменьшение на 0,309 %. На ПинТЭЦ наблюдается следующее изменение количества выбросов: с 2020 по 2021 уменьшение выбросов на 38,575 %, с 2021 по 2022 увеличение на 33,631 %, с 2022 по 2023 уменьшение на 4,006 %. На ЛунТЭЦ отмечена следующая динамика: с 2020 по 2021 уменьшение выбросов на 73,569 %, с 2021 по 2022 увеличение на 133,095 %, с 2022 по 2023 уменьшение на 1,704 %.

На основании проделанного исследования можно сделать следующие выводы:

1. Проведен анализ теоретического материала по проблеме загрязнения атмосферного воздуха. В ходе исследования было выявлено, что основными загрязняющими веществами на филиалах РУП «Брестэнерго» являются оксид серы, оксид углерода, оксид азота, оксид азота.

2. Проведен мониторинг и статистическая обработка данных о количествах загрязняющих веществ: оксид серы, оксид углерода, оксид азота, оксид азота за период 2020–2023 гг. подразделениями предприятия «Брестэнерго» (Барановичская ТЭЦ, Брестская ТЭЦ, Пинска ТЭЦ, Лунинецкая ТЭЦ). Выявлено неодинаковое изменение количества выбросов исследуемых загрязняющих веществ за период с 2020 по 2022 гг. Отмечено, что на БрТЭЦ наблюдается наибольшее уменьшение в процентном соотношении некоторых загрязнителей, на БарТЭЦ – наименьшее.

3. Установлено, что концентрации выбрасываемых в атмосферу оксида серы, оксида углерода, оксида азота, оксида азота за период 2020–2023 гг. не превышают установленные нормативами ПДК. Таким образом, работа исследуемых филиалов предприятия РУП «Брестэнерго» не представляет опасности для жизни и здоровья людей, а также губительно не влияет на состояние атмосферного воздуха в районе расположения подразделений.

Библиографический список

1. Брестэнерго [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.brestenergo.by/. – Дата доступа: 26.04.2024.

2. Основы экологии и природопользования: учебное пособие по курсу «Экология» для студентов гуманитарных специальностей / М.Н. Мукминов, Э.А. Шуралев, О.Р. Бадрутдинов. – Казань: Казан. ун-т, 2017. – 146 с.

3. ООО «Лабораторные измерения и охрана труда» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://laboratoria.by/stati/ox-azota. – Дата доступа: 26.04.2024.

УДК 519.645.97

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАБИЛЬНЫХ ИЗОТОПОВ N^{15} В АГРОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Б. Хайтанова, А. Османова, С. Аразгелдиева,
Н.Р. Абаев, преподаватель
Туркменский сельскохозяйственный институт.
г. Дашогуз, Туркменистан

Аннотация. *В статье рассматривается использование стабильного изотопа N^{15} в агрохимических исследованиях и применение изотопа N^{15} при экспериментальном определении азота. Экспериментальные данные показывают исключительно высокую концентрацию соединений азота в растениях. Азотная подкормка Говорят, что на первом этапе внесения азотных удобрений N^{15} и азотных минеральных соединений они достигают растения за очень короткое время. Показано, что азот, попадающий в корни растений, участвует в синтезе аминокислот. Показана разница в использовании аммонийного и нитратного азота.*

Цель и задачи: В сельском хозяйстве метод атомного номера впервые был использован в агрономической химии.

Изотопы химических элементов широко распространены в природе по методу конкретных атомов. Большинство биологически важных элементов встречаются в природе в виде смесей изотопов. Различают стабильные изотопы, различающиеся только массой ядра, и нестабильные изотопы, которые, помимо массы ядра, различаются видом радиоактивности, скоростью радиоактивного распада и энергией испускаемого излучения. в ядерных превращениях. Радиоактивные изотопы включают природные и искусственные радиоактивные изотопы. Встречающиеся в природе радиоактивные изотопы относительно редки; Среди биологически важных элементов к ним относится K^{40}, его доля в природной смеси составляет 0,011%.

Изотопный состав встречающихся в природе элементов постоянен. Изменение его естественного изотопного состава путем добавления одного из его изотопов приводит к идентификации этого элемента [1].

Вещества с измененным изотопным составом называются микроэлементами.

Увеличение состава редкого стабильного изотопа в смеси изотопов наблюдается по-разному. Например, в опытах с тяжелой водой количество дейтерия можно определить по изменению удельного веса воды [2].

Состав некоторых редких стабильных изотопов, например тяжелого изотопа азота N^{15}, можно определить спектрометрически. Участие радиоактивного изотопа и его удержание в изотопной смеси наблюдают по движению радиоактивного излучения, при котором радиоактивное излучение проходит через среду, через которую проходит радиоактивное излучение, счетчик Гейгера-Мюллера, регистрирующий радиоактивное излучение и метод радиоавтографа.

Химические свойства изотопов одного и того же элемента практически одинаковы. Поведение указанного элемента в изучаемой системе можно описать с точки зрения поведения обычного неуказанного элемента в тех же условиях. Это также цель экспериментов, проводимых с помощью определенных атомов [3].

Большинство встречающихся в природе элементов представляют собой смеси стабильных изотопов. Из биологически важных элементов относительно легко отделить стабильные изотопы от четырех: H, C, N, O. Другие биологически важные элементы S, Ca, K, Mg, Fe, B, Si, Zn очень трудно разделить для получения в их соединениях конкретных атомарных соединений или стабильных изотопов.

Некоторые элементы с одним атомным номером, например P, Mn, Al, в природе разделены только как изотопы. Искусственные изотопы биологически важных элементов используются для получения конкретных элементов. Фосфор (P^{32}), сера (S^{35}), углерод (C^{14}), кальций (Ca^{45}), железо (Fe^{59}), водород (H^{3}) и другие используются в агрохимических исследованиях [4].

Использование стабильных изотопов в агрохимических исследованиях связано с использованием тяжелого изотопа N^{15}. Природный азот представлен смесью двух изотопов N^{14}-99,62% и N^{15}-0,38%. Если принять это отношение за единицу, то поток атомов N^{15} характеризует степень сродства данного соединения с изотопом N^{15}. Если азот, обогащенный изотопом N^{15}, использовать для производства какого-либо азотного удобрения, например, сульфата аммония или нитрата кальция, то образуется указанное азотное удобрение. Используя азотные удобрения N^{15} в полевых и горшечных опытах, можно контролировать поступление азота к растению, его скорость, движение в отдельных клетках растения, его участие в обмене веществ и действие вносимого азотного удобрения. на почве. Задержку азота некоторых удобрений в растениях или почве определяют путем расчета выражения изотопного разбавления.

$$Nd = \frac{N\text{общий} * a\%}{A\%}$$

Nd- количество азота в растениях или почве (мг, гр);

N общий – общее удерживание азота в растениях или почве (мг, г);

a%-N^{15} — атомная концентрация общего азота растений или почвы.

A%-N^{15} — атомный вес азота в удобрениях.

Работа азотной лаборатории НИУИФ (Ф.В.Турчин и др.) внесла много новшеств в изучение азотного питания растений с использованием изотопа N^{15}.

Методика исследований: Аминокислоты перерабатываются в корнях растений при умеренном внесении аммонийного азота. Они достигают листьев, где синтезируются белки. Нитраты используются в синтезе аминокислот по мере их превращения в аммиак в корнях, большая часть их достигает листьев и участвует там в образовании аминокислот.

Исследования по использованию N^{15} уже в первый день можно найти в некоторых азотистых белках. Через 48 часов опыта содержание азота в белке восстановилось на 50% за счет азота. Помимо образования новых молекул этих белков, в семенниках растений происходит явление обновления давно синтезированного белка.

Ценные сведения были получены Ф.В. Турчиным при изучении биологической фиксации азота у крестоцветных грибов с использованием

изотопа N^{15}. В этих экспериментах нут и люцерну выращивали в почве в горшках 20х20. В период максимальной фиксации атмосферного азота растения и контейнеры помещали в специальные стеклянные камеры, куда добавляли газообразный азот, обогащенный изотопом N^{15}. В результате этих исследований стало известно, что первые продукты фиксации атмосферного азота собираются не в клетках бактерий, а в их клетках.

N^{15} контролировали в форме азота аспарагинамида в клеточном соке гвоздики при определенных уровнях атмосферного азота в течение любого периода роста гриба; потому что аспарагин образуется из аммиака и аспарагиновой кислоты. Тогда аммиак может быть одним из основных продуктов биологической фиксации азота.

В последние годы на кафедре агрохимии Московской сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева проводятся обширные исследования по изучению особенностей трансформации азотных удобрений в почве и усвоения азота растениями от разных видов азотных удобрений в разных условиях с применением. Азотные удобрения N^{15}.

Для изучения трансформации азотных удобрений N^{15} в почве установлено, что скорость поглощения азота в азотных удобрениях N^{15} ($NaNO^3$, NH^4NO^3, $(NH^4)2SO^4$,$Co(NH^2)^2$, NH^4OH) составляет около 60%. Скорость поглощения азота из почвы при внесении азотных удобрений, будучи относительно умеренной, всегда выше, чем азот, фактически усваиваемый растением из удобрений, и определяется изотопным методом.

Около 20% растворенного азота теряется в результате роста микроорганизмов, а другая часть теряется в результате денитрификации.

Такие исследования необходимы для повышения коэффициента использования азотных удобрений и разработки практических методов борьбы с их неэффективной потерей из почвы. Изотоп N^{15} позволяет отделить поглощенный в удобрениях аммоний, изучить поглощаемый растениями азот и изучить его участие в превращениях азота в почве.

Азотные удобрения N^{15} можно использовать в опытах по определению доступности азота в почве. При внесении определенного количества азотных удобрений он ослабляется усваиваемыми в почве неорганическими соединениями азота, которые поступают к растению в результате минерализации органического вещества почвы. По его мнению, определением количества доступного азота в почве может служить обогащение урожая изотопом азота N^{15}, которое всегда мало по сравнению с обогащением некоторыми экспериментально полученными азотными удобрениями. Его

общую концентрацию в почве рассчитывают из усваиваемого азота сухой почвы и азота Nn (мг, гр, кг), внесенного удобрениями по выражению:

$$Nn = \frac{A\% * D}{a\%};$$

D- количество внесенных азотных удобрений (мг; гр; кг)

Атомный вес A%-N^{15} в азотных удобрениях,

a%-N^{15} — средний атомный вес в общем урожае растения,

Азотфиксация почвы (P) может быть определена как среднее значение общей фиксации азота (Nn) в почве и количества азота, внесенного удобрениями (D).

$$P = Nn - D$$

Опыт Ф.В. Турчи с яровой пшеницей можно наблюдать в упомянутой выше работе. (табл. 1).

Изотопы имеют теоретическое и практическое значение для изучения распределения органического вещества в почве.

Таблица1. Содержание усваиваемого азота в почве по анализу во время растений

Моя встреча назначена	Вес сухого вещества растения (г)	$Ca(N^{15}O^3)^2$ в полученных удобрениях, атомная масса % N^{15} = 10,05 %.			
		Общий азот урожая (мг)	азотный стандарт D=0,25гр		
			Концентрация N^{15} при сборе урожая (%)	доступный азот (мг на контейнер)	
				общий (Nn)	земли (p)
Умножение период	1,43	74	6,35	400	150
Начальный период	19,45	298	6,65	382	132
Конец съемки	19,10	257	6,24	406	156
Все это	30,50	306	6,24	406	156

Результаты и выводы: Выращивая растение в специфической углекислотной атмосфере, оно может следить за разложением растительного вещества в почве путем поглощения органики и определения изотопного

состава углекислоты, а также перехода к разложению почвенной органики. иметь значение. Аналогично борьба ведется с помощью азота. Азотспецифический растительный комплекс получают путем выращивания растений на пищевых отходах, содержащих аммонийные или нитратные соли, обогащенные тяжелыми изотопами азота. Определив изотопное содержание азота в минеральных соединениях, образующихся при разложении данного растительного комплекса в почве, можно будет сказать, какая часть минерализованного азота была взята в результате распада определенного растительного комплекса и отдана в почву. принимаются за счет органических азотистых веществ почвы.

Такие исследования показали, что, не задерживая разложение зеленой растительной продукции в почве, он в некоторой степени ускоряет разложение собственного органического вещества. Выявление этого условия важно для повышения плодородия почвы органическими удобрениями. Как известно, внесение в почву органического навоза приводит к высокой скорости обновления состава органического вещества почвы. Для него перед агрохимической наукой стоит задача объяснить, при каких условиях это явление улучшит свойства почвы, а при каких условиях возникнет опасность ухудшения из-за чрезмерного распыления почвенного органического вещества. В будущем изучение этих вопросов с использованием изотопов поможет правильно решить проблему разработки правил применения органических удобрений.

Библиографический список

1. Й. Сейитгулыев. Агрохимия. – Ашгабат: Ылым, 2015. -15с.

2. Й. Сейитгулыев, А. Ибрагимов. Агрохимические методы исследования. –Ашгабат: Ылым, 2019. -45с.

3. Н. Тайлаков, Й. Атаев, Г. Аннабаев. Topragy öwreniş – Ашгабат: Ылым, 2015. -54с

4. А.В.Соколова, Д.Л.Аскиназ. Агрохимические методы исследования почв. Москва: Изд. Наука. 1965. -128с.

УДК 54.06

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭКСТРАКТОВ LITHOSPERMUM OFFICINALE L.

В.В. Евдокимова[1], В.В. Злобина[2], А.Д. Колесникова[2],
А.А. Веригина[1,2], ст. преподаватель
С.В. Терентьева, д-р фарм. наук, профессор
[1]Новосибирский государственный педагогический университет
[2]Новосибирский государственный университет экономики и управления

Аннотация. *Lithospermum officinale L. – это многолетнее травянистое растение из семейства Бурачниковых (Boraginaceae), произрастающее на территории Восточной Азии и используемое в традиционной медицине за счёт широкого спектра биологической активности. Культивация данного растения на территории Новосибирской области представляет собой важную практическую задачу для фармацевтической промышленности, поэтому является актуальной необходимость определения содержания основных компонентов, определяющих биологический потенциал данного растения.*

Одним из используемых в народной медицине в качестве ранозаживляющего средства является *Lithospermum officinale* L., произрастающий на территории Китая. Из проведенных исследований следует, что основным активным компонентом, присутствующим в корнях и корневищах данного растения, является нафтохиноновый ряд, включающий шиконин и его производные, обладающие высокой биологической активностью [1]. Интересным исследованием является определение антиоксидантной активности этилацетатных настоек корней данного растения. Как показали исследования, данная активность *Lithospermum officinale* L. оказалась в разы выше, чем у известного бутилированного гидрокситолуола в той же концентрации [2]. Ацетилшиконин, выделенный из экстракта, проявил высокую противоопухолевую активность против клеток рака молочной железы

у трансгенных мышей. Этот эффект обусловлен способностью ацетилшиконина действовать как мощный ингибитор дигидрофолатредуктазы (DHFR), что подавляет ключевые медиаторы, регулирующие рост и прогрессирование рака молочной железы, и способствует активации каспазы-3, вызывающей апоптоз. [3].

В связи с уникальностью данного растения поставки его из КНР были сокращены из-за большой добычи в период с 2003 по 2005 годы [4], поэтому культивирование данного растения представляет собой практическую задачу для фармацевтического производства.

В связи с этим, целью данной работы является спектрофотометрическое определение содержания биологически активных веществ экстракта корня *Lithospermum officinale* L..

Для полученного в результате проведенного эксперимента спиртового раствора экстрагируемых веществ было проведено измерение оптической плотности на спектрофотометре в максимуме поглощения при разных длинах волн в кювете с толщиной слоя 10 мм. В качестве раствора сравнения использовали один из ранее заявленных экстрагентов – этиловый спирт 96%.

Аналитическую методику валидировали в соответствии с характеристиками: линейность и прецизионность в варианте сходимости (ОФС 1.1.0012.15 «Валидация аналитических методик»), статистическую обработку результатов выполняли в соответствии с ОФС 1.1.0013.15 «Статистическая обработка результатов химического эксперимента»

Для оценки линейной зависимости использовали значения оптических плотностей при длине волны 270 нм, 489 нм, 520 нм и 560 нм. Обращает на себя внимание, что статистически достоверные результаты были получены при всех выбранных длинах волн, но при длине волны 560 нм коэффициент корреляции характеризуется наибольшим значением в сочетании с минимальным значением свободного члена линейного уравнения, что свидетельствует об отсутствии систематической ошибки. Уравнение линейности на данной длине волны соответствует $y=0,6502x+0,0110$. Среднее значение оптической плотности анализируемых растворов составляет 0,2686. Погрешность результатов измерения оптической плотности соответствует 4,47%, что не превышает погрешности метода спектрофотометрии.

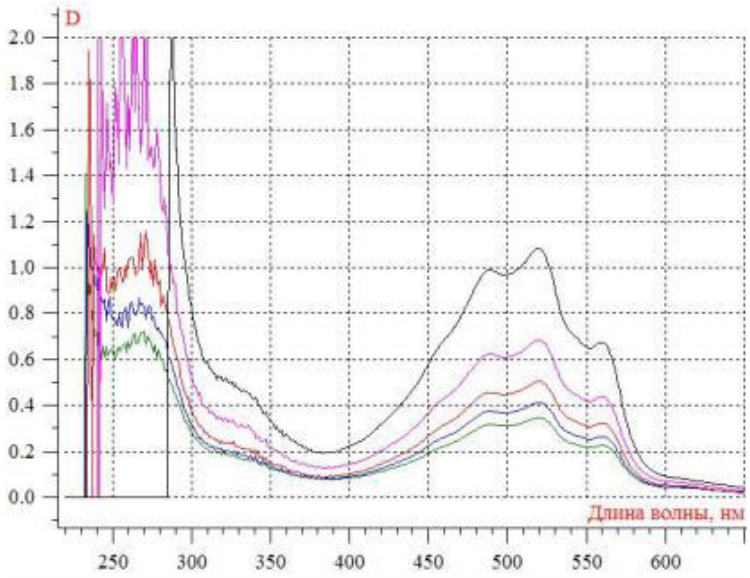


Рисунок 1. Результаты измерения оптической плотности анализируемых растворов

Для оценки прецизионности валидируемого спектрофотометрического исследования растворов экстрагируемых веществ были взяты отдельные значения вариант для измерения отклонений, полуширины доверительного интервала и их относительной погрешности. Исследование было проведено в четырех повторениях при разных длинах волн в кювете с толщиной слоя 10 мм.

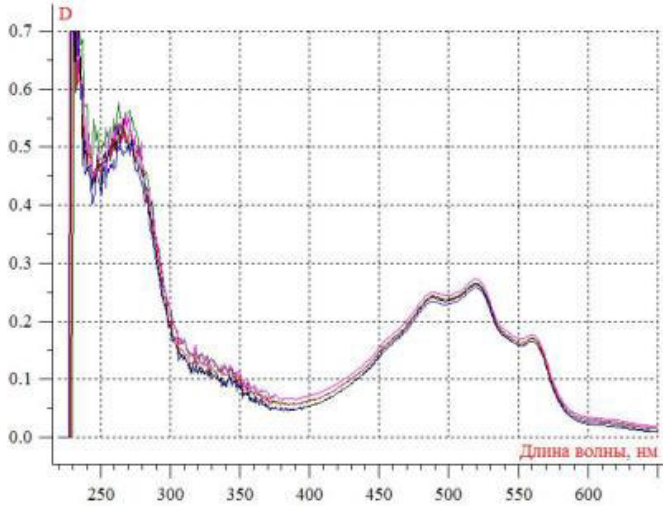


Рисунок 2. Результаты измерения анализируемых растворов в режиме сканирования

В ходе проведения эксперимента установили, что также при длине волны 560 нм погрешность среднего результата и отдельной варианты не превышает погрешность метода спектрофотометрии.

При проведении спектрофотометрического анализа и последующей обработке результатов было установлено, что использование в качестве растворителя экстрагируемого вещества этилового спирта обеспечивает получение результатов, подтверждающихся исследованием линейности и прецизионности.

При исследовании линейности наблюдалась прямая зависимость конечного результата анализа от концентрации исследуемого раствора. При исследовании прецизионности результаты оказались близки по значениям в пределах измерения в одной длине волн.

На основе проведённых экспериментальных исследований установили наличие линейной зависимости между концентрацией производных шиконина в полученных экстрактах и оптической плотностью, что позволяет рекомендовать предлагаемые условия анализа для определения содержания производных шиконина в корнях *Lithospermum officinale* L.

Библиографический список

1. Brigham L.A., Michaels P.J., Flores H.E. Cell-specific production and antimicrobial activity of naphthoquinones in roots of lithospermum erythrorhizon // Plant Physiol Vol. . - 1999. - №119(2). - p. 417-428.

2. Yingming P., Ying L., Hengshan W., Min L. Antioxidant activities of several Chinese medicine herbs // Food Chemistry. - 2004. - №88(3). - p. 411-417.

3. Wang, J., Iannarelli, R., Pucciarelli, S. Acetylshikonin isolated from Lithospermum erythrorhizon roots inhibits dihydrofolate reductase and hampers autochthonous mammary carcinogenesis in Δ16HER2 transgenic mice // Pharmacological Research. - 2020. - №161. - p. 105-123.

4. Liu Y., Lu B., Xu L., Yin L. The antioxidant activity and hypolipidemic activity of the total flavonoids from the fruit of Rosa laevigata Michx // Natural Science. - 2010. - №2010. - p. 23-27.

УДК 547

ПРИМЕРЫ НИТРУЮЩИХ АГЕНТОВ АРОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ: СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НА ПРИМЕРЕ САЛИЦИЛОВОЙ КИСЛОТЫ

Е.М. Родионова,
А.А. Веригина, ст. преподаватель,
А.С. Хомченко, канд. хим. наук, доцент
Новосибирский государственный педагогический университет

Аннотация. *В данной статье рассмотрены примеры и сравнительная характеристика наиболее эффективных нитрующих агентов для получения нитропроизводных салициловой кислоты.*

Исследование подходов к нитрованию ароматических соединений представляет собой актуальную задачу в области органической химии, поскольку получаемые в ходе синтеза продукты активно применяются в фармацевтической и химической промышленностях, а также в качестве промежуточных агентов для дальнейших модификаций.

Салициловая кислота представляет собой актуальный субстрат для трансформации благодаря своей химической структуре, включающей гидроксильную и карбоксильную группы в удобном для селективного синтеза положений.

Целью данной работы является проведение сравнительной характеристики нитрующих агентов ароматических систем на примере салициловой кислоты.

Для достижения поставленной цели предлагается решить следующие задачи:

1) Провести анализ литературных данных по методам получения нитропроизводных ароматических систем.

2) Рассмотреть подходы к получению нитропроизводных 2-гидроксибензойной кислоты с использованием различных нитрующих систем.

Нитрование ароматических систем представляет собой замену одного или несколько атомов водорода на нитро-группу (NO_2) и протекает в общем случае по механизму электрофильного замещения. В зависимости от природы ароматической системы и ее функциональных заместителей используются различные нитрующие агенты и условия проведения данной процесса.

Как видно из диаграммы, традиционно нитрование проводится смесью азотной и серной кислот [1]. Однако этот метод крайне неселективен для нитрования замещенных ароматических соединений, а утилизация отработанных кислот представляет серьезную экологическую проблему.

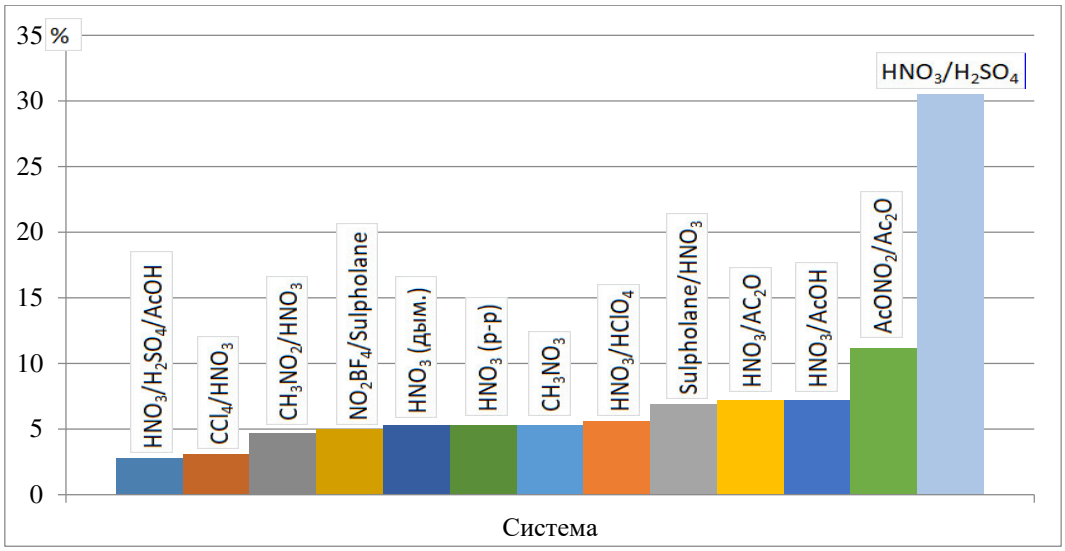


Диаграмма 1. Наиболее используемые нитрующие агенты

Исходя структуры салициловой кислоты, наиболее предпочтительными центрами для электрофильной атаки являются положения 3 и 5 относительно карбоксильной группы.

В качестве основных подходов к получению нитросалициловых кислот были выбраны наиболее эффективные, с точки зрения литературных данных, системы нитрования.

В качестве основных методов были выбраны следующие:

1.Использование концентрированной азотной кислоты:

В рамках подхода, основанного на нитровании салициловой кислоты с использованием концентрированной азотной кислоты, был выбран простой и эффективный метод, применимый при нитровании ароматических аминов, предварительно ацилированных для предотвращения окисления NH_2-группы. Уникальная структура салициловой кислоты обеспечивает возможность проведение синтеза в относительно данных условиях без дополнительной модификации [2].

В процессе синтеза полной конверсии достигнуто не было, содержание салициловой кислоты составило 55%.

Полученные в процессе синтеза соединения анализировали методом ВЭЖХ-анализа (30% ACN, 0.5% H_3PO_4, 270 нм).

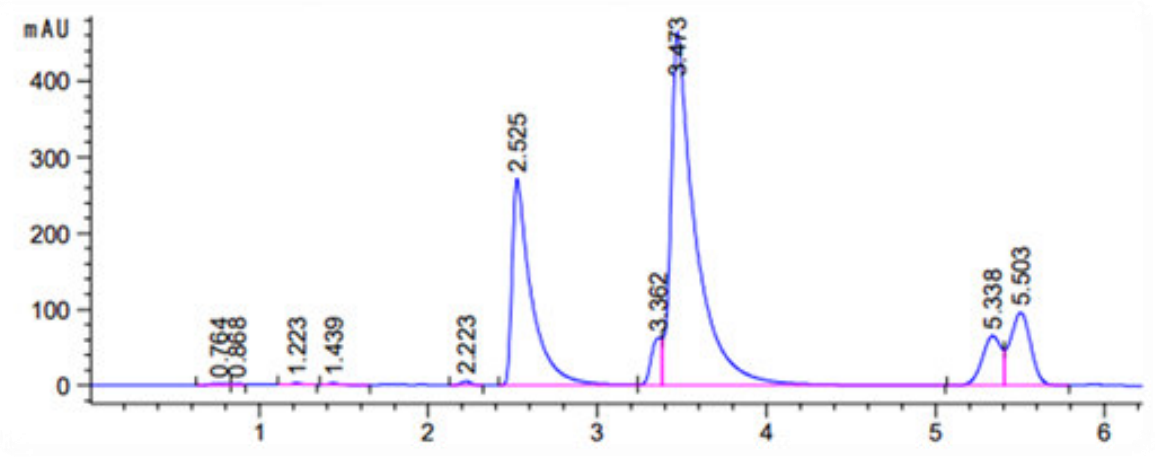


Рис. 1. Хроматограмма продуктов, полученных нитрованием салициловой кислоты с использованием концентрированной HNO_3.

2.Использование нитрующей смеси:

Нитрующая смесь представляет собой классический метод нитрования ароматических систем, включая производные фенолов. Основным недостатком данного подхода является получение как *о*- так и *п*-замещенных нитропроизводных продуктов реакции [3].

В процессе синтеза полной конверсии достигнуто не было, содержание салициловой кислоты составило 51%.

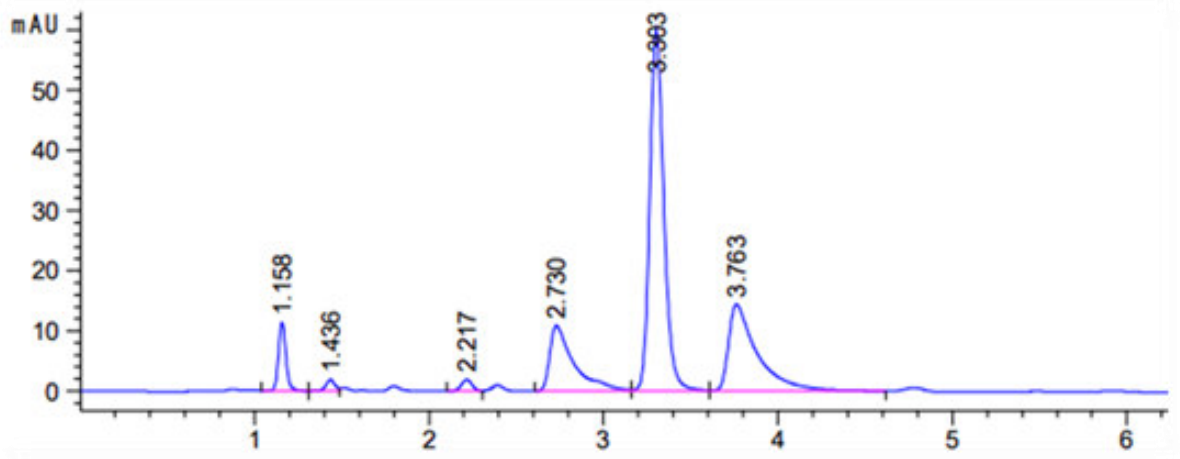


Рис. 2. Хроматограмма продуктов, полученных нитрованием салициловой кислоты с использованием нитрующий смеси

3.Использование нитратов щелочных металлов:

Нитрование в присутствии солей азотной кислоты представляет собой наиболее мягкий метод нитрования, поскольку нитрующий агент образуется в ходе обменной реакции между серной концентрированной кислотой и нитратами щелочных металлов [4].

В процессе синтеза полной конверсии достигнуто не было, содержание салициловой кислоты составило 29%.

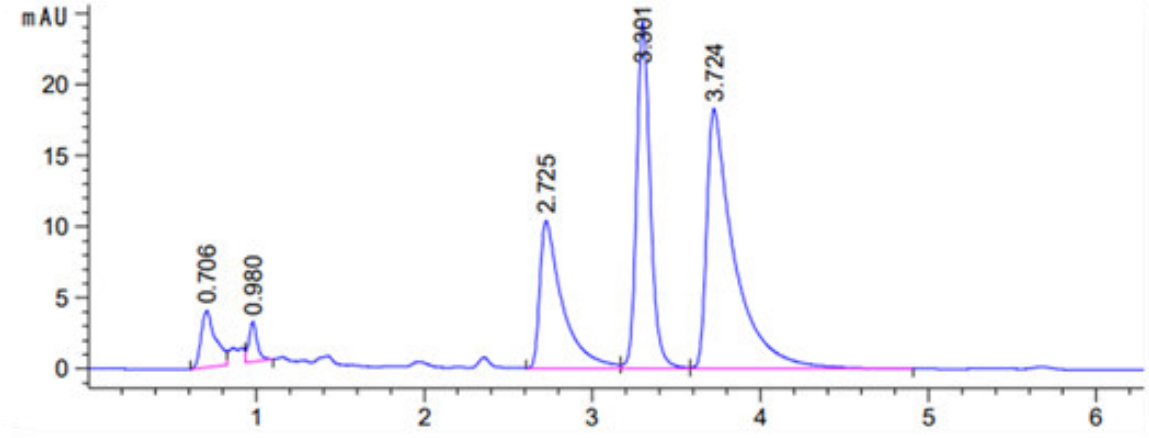


Рис. 3. Хроматограмма продуктов, полученных при нитровании салициловой кислоты с использованием нитратов щелочных металлов

4.Использование комбинированной смеси трех кислот, состоящей из азотной, серной и уксусной.

Нитрование фенолов, а также их простых и сложных эфиров до мононитросоединений производят гораздо в более мягких условиях, чем нитрование бензола. Сам фенол нитруется азотной кислотой в уксусной кислоте в присутствии небольшого количества серной кислоты при комнатной температуре [5].

В процессе синтеза была достигнута полная конверсия.

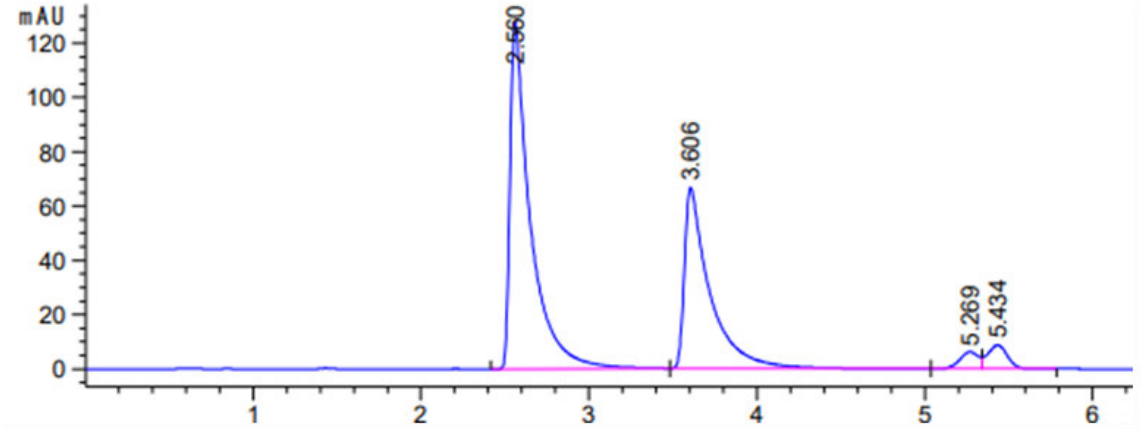


Рис. 4. Хроматограмма продуктов, полученных при нитровании салициловой кислоты смесью азотной кислотой и серной в среде уксусной кислоты

Выводы:

1. Исходя из литературных данных предпочтительными методами нитрования ароматических систем являются наиболее используемые нитрующие агенты, такие как смесь азотной и серной кислот (нитрующая

смесь), нитрование с применением $AcONO_2/Ac_2O$, а наименее используемым нитрующим агентом является смесь $HNO_3/H_2SO_4/AcOH$.

2. В ходе выбора наиболее эффективного подхода к нитрованию 2-гидроксибензойной кислоты было обнаружено следующее:

А. Подход с использованием азотной кислоты демонстрировал хороший результат в получении 5-нитросалициловой кислоты, но больше половины непрореагировавшей салициловой кислоты осталось в реакционной смеси. Данный подход может быть модифицирован увеличением временных рамок ведения синтеза, либо использованием растворителя для равномерного распределения реагирующих веществ.

Б. Нитрование с использованием нитрующей смеси, как и нитрованием с использованием нитратов щелочных металлов показало получение как *о*-, так и *п*-нитроизомеров. Наихудшим результатом было использование нитрующей смеси, поскольку содержание салициловой кислоты было наибольшим.

В. Использование комбинированной смеси трех кислот позволило достичь полной конверсии, но также вызвало образование смеси 3 и 5-нитроизомеров, разделить которые можно при помощи метода колоночной хроматографии.

Для подтверждения точной структуры полученных соединений необходимо применение спектральных методов исследования.

Библиографический список

1. Kulkarni, A. A. Continuous flow nitration in miniaturized devices. // Beilstein Journal of Organic Chemistry . – 2014. – N 10. – P. 405-424.

2. Новиков А. Н. О нитровании бензойной и салициловой кислот // Известия ТПУ. 1960. Том 92. С. 72-74.

3. Препаративная органическая химия: монография / Пер. с пол. В. В. Шпанова, В. С. Володиной под общ. ред. Н. С. Вульфсона. - М: Государственное научно-техническое издательство химической литературы, 1959. - 888 с.

4. Firouzeh Nemati, Hossein Kiani, Yaser Saeidi Hayeniaz Cellulose-supported Ni(NO3)2 * 6H2O/ 2,4,6-trichloro-1,3,5-triazine (TCT) as a mild, selective, and biodegradable system for nitration of phenols // Taylor & Francis. – 2011. – N 41. – P. 2985–2992.

5. Нитрование ароматических соединений : метод. указ. к лаб. работам по курсу "Орган. химия". - Текст : электронный / М-во образования Рос. Федерации, Самар. гос. ун-т, Каф. орган. химии ; [сост. Г. Ф. Названова, отв. ред. В. П. Гарькин]. - Самара : Изд-во "Самар. ун-т", 2001.

УДК 543.32, 543.33

ОЦЕНКА ЖЁСТКОСТИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ КАМЕНЕЦКОГО РАЙОНА (РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ, БРЕСТСКАЯ ОБЛАСТЬ)

М. А. Бегаль,
Н.С. Ступень, канд. техн. наук, доцент
Брестский государственный университет им. А.С. Пушкина

Аннотация. *В статье представлены результаты исследований по определению жесткости воды и содержанию в ней катионов кальций (Ca^{2+}) и магний (Mg^{2+}) населенных пунктов Каменецкого района (Республика Беларусь, Брестская область)*

Целью работы является оценка содержания катионов кальция (Ca^{2+}) и магния (Mg^{2+}) в питьевой воде населенных пунктов Каменецкого района (Республика Беларусь, Брестская область): посёлок Беловежский, г. Высокое, д. Оберовщина, агрогородок Рясна, а также общей жёсткости питьевой воды (2024 г.).

Задачи исследования: провести количественный анализ содержания в воде катионов кальций (Ca^{2+}) и магний (Mg^{2+}), а также определить жёсткость воды в питьевой воде.

Методика исследований. В процессе исследования для определения содержания кальций (Ca^{2+}) и магний (Mg^{2+}) в питьевой воде использовался комплексонометрический метод титрования.

Результаты исследования.

Жёсткость воды – совокупность химических и физических свойств воды, связанных с содержанием в ней растворенных солей, преимущественно кальция и магния. Различают два вида жёсткости воды: карбонатная (временная) и некарбонатная (постоянная).

Карбонатная (временная) жёсткость определяется содержанием в воде гидрокарбонатов кальция, магния, которые при кипячении разлагаются и выпадают в осадок в виде накипи.

Некарбонатная (постоянная) жёсткость обусловлена наличием сульфатов и хлоридов кальция и магния. Данные соли при кипячении остаются в растворе и в связи с этим некарбонатную жесткость нельзя устранить кипячением.

Жесткость воды является одним из наиболее значимых показателей, который влияет на характеристики воды в целом. Чистая питьевая вода является необходимым условием поддержания здоровья человека. Оценивая качество воды, исследователи проводят аналитические анализы по регламентированным методикам и получают значения физических показателей качества – по цвету, мутности, температуре.

На рисунке 1 представлены данные жёсткости питьевой воды в исследуемых населенных пунктах (2024 г.).

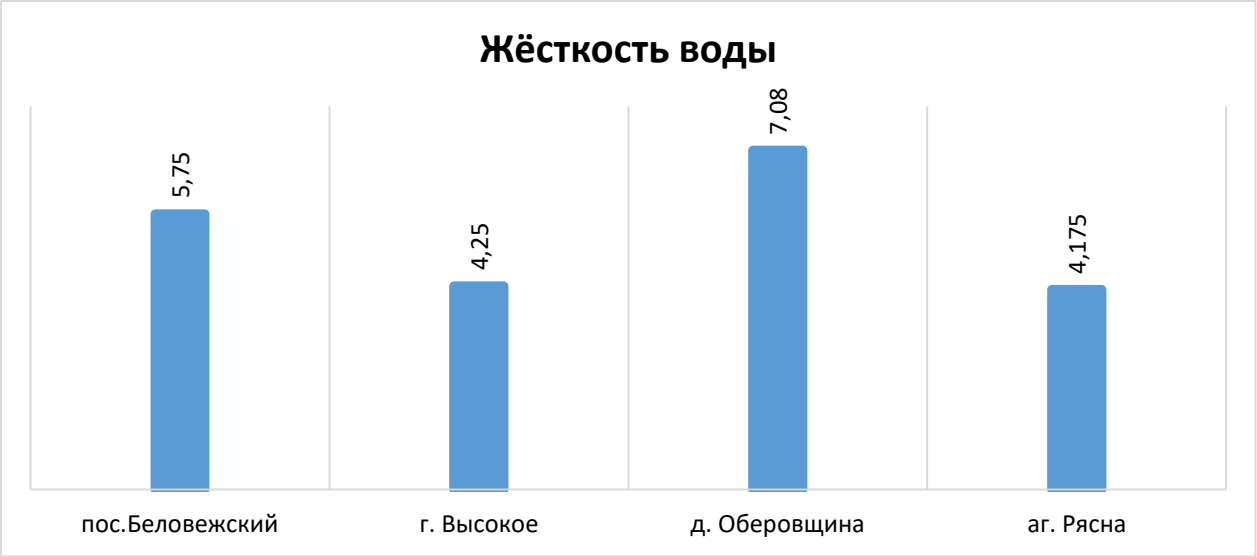


Рис. 1 – Жесткость питьевой воды населенных пунктов Каменецкого района (Республика Беларусь, Брестская область)

Анализ экспериментальных данных показал, что наименьший показатель жёсткости питьевой воды выявлен в агрогородке Рясна (4,175 мг*экв/дм^3), наибольший – в д. Оберовщина (7,08 мг*экв/дм^3). Разница между двумя показателями, агрогородка Рясна и д. Оберовщина, составляет 41,03 %. Значения жёсткости воды в посёлке Беловежский (5,75 мг*экв/дм^3) и г. Высокое (4,25 мг*экв/дм^3) больше, чем в агрогородке Рясна, на 27,39 % и 1,76 % соответственно, и меньше, чем в д. Оберовщина, на 23,13 % и 66,59 % соответственно.

На рисунке 2 представлены концентрации катионов Ca^{2+} в питьевой воде.

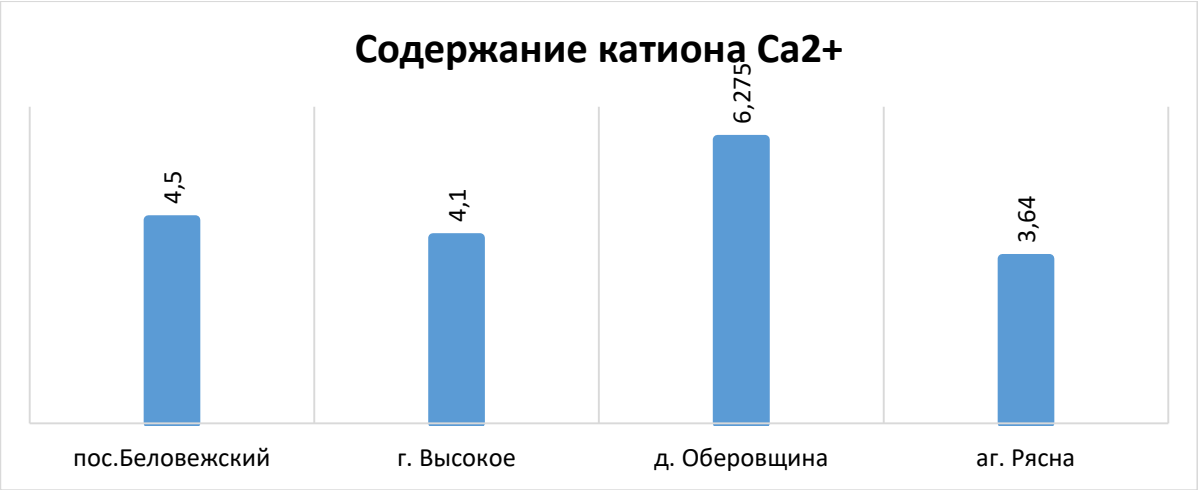


Рис. 2 – Содержание катионов Ca^{2+} в питьевой воде населенных пунктов Каменецкого района (Беларусь, Брестская область)

Анализ полученных данных показал, что наименьшее содержание катионов Ca^{2+} выявлено в агрогородке Рясна (3,64 мг*экв/дм^3), а наибольший показатель – в д. Оберовщина (6,275 мг*экв/дм^3). Разница между двумя значениями, агрогорока Рясна и д. Оберовщина, составила 41,99 %. Содержание катиона Ca^{2+} в г. Высокое (4,1 мг*экв/дм^3) и посёлке Беловежский (4,5 мг*экв/дм^3) больше, чем в агрогородке Рясна, составила 11,22 % и 19,11 % соответственно, и меньше, чем в д. Оберовщина, на 34,66 % и 28,29 % соответственно.

На рисунке 3 представлены данные по содержании катионов Mg^{2+} в питьевой воде.

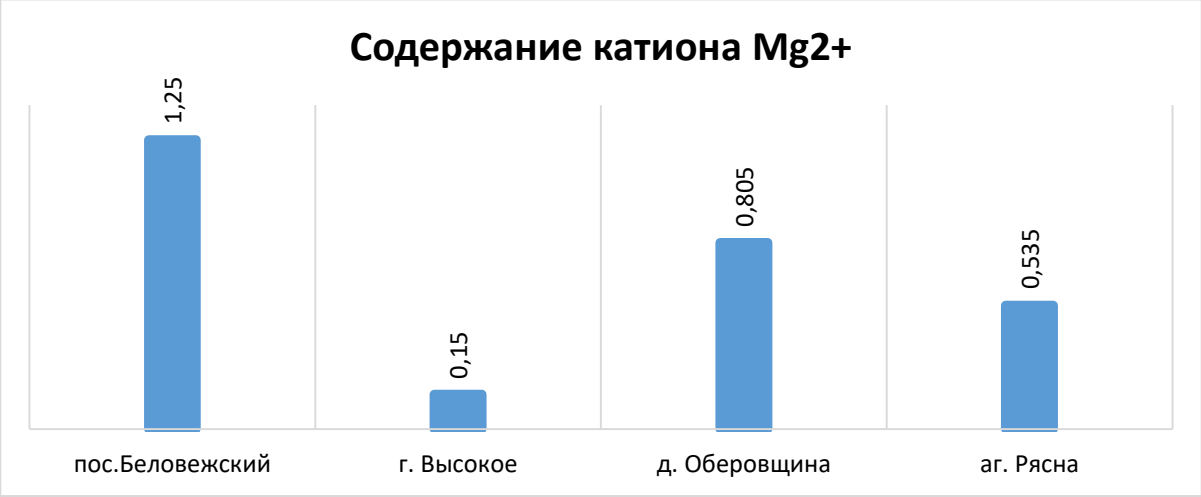


Рис. 3 – Содержание катионов Mg^{2+} в питьевой воде населенных пунктов Каменецкого района (Беларусь, Брестская область).

Анализ полученных экспериментальных данных показал, что наименьшее содержание катионов Mg^{2+} в питьевой воде г. Высокое (0,15 мг*экв/дм^3), а

наибольшее – в посёлке Беловежский (1,25 мг*экв/дм^3). Разница между двумя значениями, г. Высокое и посёлка Беловежский, составляет 88 %. Содержание катионов Mg^{2+} в питьевой воде д. Оберовщина (0,805 мг*экв/дм^3) и агрогородка Рясна (0,585 мг*экв/дм^3) больше, чем в г. Высокое, на 81,37 % и 74,36 % соответственно, и меньше, чем в посёлке Беловежский, на 35,60 % и 53,20 %.

Выводы:

1. Экспериментально определены концентрации катионов кальция (Ca^{2+}) и магния (Mg^{2+}), а также общая жёсткость питьевой воды населенных пунктов Каменецкого района (Республика Беларусь, Брестская область).

2. Экспериментальные данные позволяют охарактеризовать питьевую воду изучаемых населенных пунктов как воду средней жёсткости.

3. В питьевой воде населенных пунктов Каменецкого района (Республика Беларусь, Брестская область) преобладают катионы кальция (Ca^{2+}), за исключением агрогородка Рясна, что связано с геологическими особенностями данной местности.

УДК 553.97

ПОЛУКОЛИЧЕСТВЕННЫЙ СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ТОРФОВ

А.В. Новикова, С.Д. Слуцкая,
Е.И. Никитина, канд. геолого-минерал. наук, доцент
Сибирский государственный университет путей сообщения

Аннотация. *Работа посвящена выявлению вещественных особенностей торфов месторождения Мензелинско-Умнинское Новосибирской области. Содержания 24 химических элементов определены методом полуколичественного спектрального анализа на дуговом эмиссионном спектрометре СПАС-01. Проведен анализ выявленных геохимических ассоциаций в торфах, определена их роль в формировании торфяной залежи месторождения, намечены основные направления использования.*

Сегодня Россия переживает нелегкие времена. Решение проблемы импортозамещения и освоения новых рынков сбыта является приоритетным. Одной из основных, ключевых позиций является не только активизация работы агропромышленных предприятий, фермерских хозяйств, но и возрождение

садоводства и огородничества. В связи с этим, основной задачей является полное удовлетворение потребностей населения в качественной и дешёвой сельскохозяйственной продукции, а самое главное – экологически чистой. Это невозможно осуществить без экологического мониторинга семенного фонда, почв, водных ресурсов, удобрений и многих других аспектов производства продукции. Одним из наиболее распространенных видов полезных ископаемых Новосибирской области, в основном, используемом в качестве удобрения, является торф. В Новосибирской области насчитывается более 160 торфяных месторождений, что делает возможным использование торфа в промышленных масштабах. Без внимания не остались частные подсобные хозяйства. Сегодня на прилавках агротехнических фирм и магазинов можно встретить торф верховой раскисленный, торф низинный, почвобрикеты на основе торфа, различные торфо-гуминовые удобрения, что делает доступным использование торфа, не только в чистом виде, но и с различными минеральными добавками в качестве экологически чистого удобрения [1].

Торф – болотные образования растительного происхождения, которые формируются из отмерших растений различной степени разложения в условиях повышенной обводненности и, как следствие, пониженной воздухопроницаемости. В торфах, кроме органики, содержатся минеральные компоненты, содержание которых может достигать до 50 % на сухое вещество.

Торф содержит три основных компонента – остатки не полностью разложившихся растений, продукты их полного распада – гумус (перегной) и минеральная составляющая. Как правило, состав минеральной части торфов, во многом зависит от пород обрамления и геоморфологического положения торфяной залежи. В зависимости от ботанического состава растительных остатков, степени их разложения, особенностей формирования торфяных залежей, различают низинный, верховой и переходный типы торфов. Формирование торфяной залежи, в ряде случаев, сопровождается образованием отложений сапропелей (органо-минеральных отложений), что повышает интерес к таким объектам [2]. На сегодняшний день основным направлением использования торфов является сельскохозяйственное, в связи с чем, основное внимание сосредотачивается на выявлении его агрономических характеристик. В то время как образование торфяной залежи процесс длительный и обусловлен совместным действием многих факторов: ботаническим составом растений, присутствием микроорганизмов и выделяемыми ими ферментов, влиянием пород областей сноса, обрамляющих территорию месторождения, составом грунтовых и атмосферных осадков, климатическими условиями, все они формируют геохимический облик торфов, обогащая их различными

компонентами, включая микроэлементы. Комплексная оценка минерагенического потенциала торфов позволит расширить и конкретизировать направления их использования. На сегодняшний день торф используют не только для получения удобрений, но и как сырье для получения воска, торфощелочных реагентов, сорбентов тяжелых металлов и нефтепродуктов [3].

Цель исследования: определение содержаний химических элементов в торфах месторождения Мензелинско-Умнинское Новосибирской области методом полуколичественного спектрального анализа на дуговом эмиссионном спектрометре СПАС-01.

Задачи: произвести расчет средних содержаний химических элементов в торфах, определить их ведущие геохимические ассоциации, наметить основные направления использования.

Методика исследований. Определение содержаний химических элементов в торфах осуществлялось методом полуколичественного спектрального анализа на эмиссионном спектрометре СПАС-01, в котором интенсивность спектральных линий зависит от содержания искомого компонента в анализируемом образце.

Метод основан на регистрации спектра излучения возбужденными атомами, образующимися при испарении пробы в канале угольного электрода при высокой температуре. Интенсивность регистрируемых линий зависит от содержания данного элемента в образце. Для определения содержания конкретного элемента, полученная совокупность спектральных линий сравнивалась с предварительно построенными градуировочными зависимостями для стандартных образцов. Использовавшиеся стандартные образцы с аттестованными содержаниями, были подобраны таким образом, что по структуре и составу они были наиболее близки к анализируемым образцам.

Для определения средних содержаний химических элементов были использованы результаты анализов 22 образцов торфа на 24 элемента. Полученные данные позволяют по-новому оценить минерагенический потенциал торфов (табл. 1). Элементы P, V, Sc, Sr, Ti, Cu, Zr и Mn в торфах образуют устойчивую ассоциацию со 100 % встречаемостью. Накопление этих элементов непосредственно связано с сорбционными свойствами растительных остатков торфов и переработкой органическим веществом терригенной составляющей, которая поступает в торфяную залежь с обрамляющих территорию месторождения пород областей сноса.

Все проанализированные пробы содержат фосфор, что является благоприятным фактором для выбора направления использования торфов.

Обращает на себя внимание относительно высокие и стабильные его содержания.

Основными поставщиками фосфора в торфяную залежь являются грунтовые воды и поверхностные, обогащенные терригенно-глинистой составляющей, а также органическое вещество. Для сельскохозяйственных растений основным источником фосфора являются фосфорсодержащие удобрения. Благодаря фосфору, в клетках растений происходит регулирование процессов обмена, и, как следствие, ускорение роста, цветения и созревания плодов. Фосфор также благоприятно влияет на сопротивляемость растений к различным заболеваниям. В незначительных содержаниях во всех пробах отмечается присутствие меди. Этот элемент имеет существенное значение для фиксации растениями азота и предупреждения увядания, хлороза листьев, снижения урожайности. В незначительных концентрациях в торфах присутствуют элементы марганец и молибден. Они не только создают стабильные условия для развития растений, но и способствуют ускорению роста всех овощных культур.

Таблица 1. Средние содержания химических элементов в торфах месторождения Мензелинско-Умнинское Новосибирской области, %

Элемент	Содержание	Элемент	Содержание	Элемент	Содержание
P	$5{,}21\cdot10^{-2}$ (22)	Sc	$1{,}83\cdot10^{-3}$ (22)	Ti	$6{,}73\cdot10^{-2}$ (22)
V	$1{,}53\cdot10^{-3}$ (22)	Cr	$2{,}36\cdot10^{-3}$ (18)	Mn	0,34 (21)
Co	$4{,}84\cdot10^{-4}$ (17)	Ni	$4{,}18\cdot10^{-4}$ (17)	Cu	$2{,}18\cdot10^{-3}$ (22)
Zn	$2{,}51\cdot10^{-3}$ (20)	Sr	$6{,}19\cdot10^{-2}$ (22)	Zr	$7{,}67\cdot10^{-3}$ (22)
Mo	$0{,}74\cdot10^{-4}$ (17)	Ag	$0{,}24\cdot10^{-4}$ (8)	Sn	$1{,}23\cdot10^{-4}$ (21)
Ba	$4{,}35\cdot10^{-2}$ (12)	W	$5{,}40\cdot10^{-4}$ (14)	Pb	$3{,}03\cdot10^{-4}$ (8)
Bi	$0{,}51\cdot10^{-4}$ (7)	B	$6{,}96\cdot10^{-4}$ (9)	Be	$1{,}55\cdot10^{-4}$ (11)
Li	$1{,}69\cdot10^{-3}$ (9)	Y	$1{,}21\cdot10^{-3}$ (13)	Ga	$3{,}06\cdot10^{-4}$ (9)

Примечание. В скобках – количество проб, в которых обнаружен данный элемент.

Обращает на себя внимание нахождение в торфах Mn, V, Cr, Ni, Co и Mo, несмотря на незначительные содержания, каждый элемент благотворно влияет на произрастание растений, что позволяет рассматривать их как комплекс микроэлементов, обогащающий торфы.

Сравнение полученных результатов с предельно допустимыми концентрациями химических веществ в почвах [4] позволяет наметить в

качестве приоритетного направления использования торфов месторождения Мензелинско-Умнинское Новосибирской области – производство продукции сельскохозяйственного назначения.

Библиографический список

1. Никитина Е.И., Попова М.В. Торфяные ресурсы юга Западной Сибири: минерагенический потенциал, направления использования // Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения. – Новосибирск: Изд-во СГУПСа, 2014. – Вып. 30. 152 с.

2. Зотова А.Д., Никитина Е.И. Химический состав сапропелей месторождения Малое Минзелинское Новосибирской области. – Химия и жизнь: сб. статей междунар. науч.-практ. конф. / Новосиб. Гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2019. С. 340-343.

3. Никитина Е.И. Сапропели юга Западной Сибири: состав, ресурсы, направления использования. Журнал «MODERN SCIENCE», №4-2, 2019. С.44-47.

4. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве: Гигиенические нормативы. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2006. 15 с.

УДК 547.302

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПЕРФТОР-9-МЕТИЛФЛУОРЕНА С 1,2,3,4-ТЕТРАФТОРБЕНЗОЛОМ В СРЕДЕ ПЯТИФТОРИСТОЙ СУРЬМЫ

А. Л. Чепакин

Новосибирский государственный педагогический университет

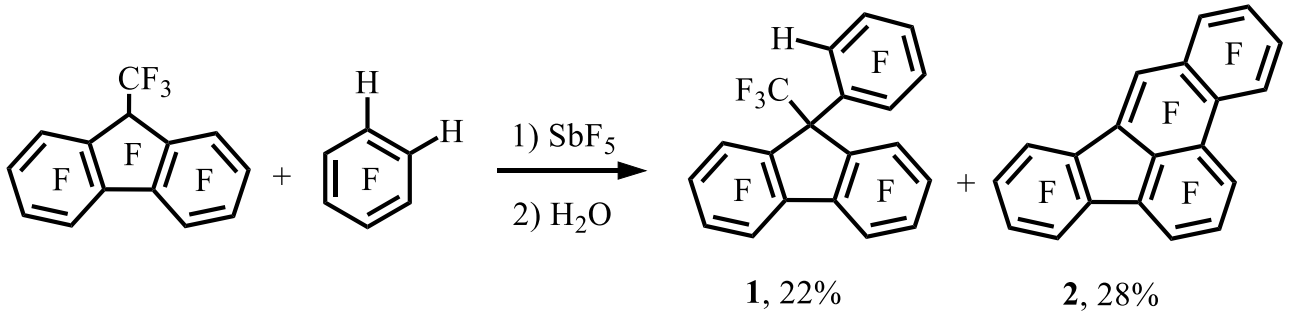
Аннотация. *Работа посвящена изучению реакции перфтор-9-метилфлуорена с 1,2,3,4-тетрафторбензолом в среде пятифтористой сурьмы с целью получения новых производных полифторфлуоренов, перспективных для создания на их основе материалов, обладающих полезными свойствами.*

Ключевые слова: *перфторфлуорен, перфторсоединения, тетрафторбензол, пятифтористая сурьма, бензофлуорантен.*

Показано, что перфторметилфлуорен реагирует с эквимолярным количеством тетрафторбензола в избытке SbF_5 при комнатной температуре с образованием смеси 9-фенилфлуорена **1** и бензофлуорантена **2** (схема 1).

Индивидуальные соединения выделяли колоночной хроматографией на силикагеле, выходы составили 22% и 28% соответственно.

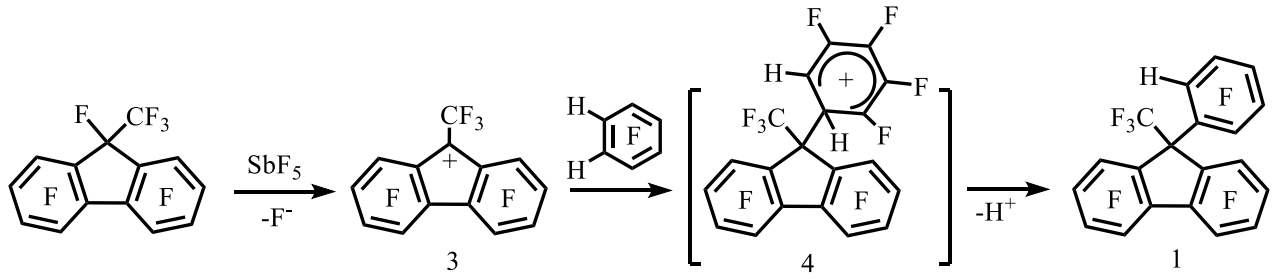
Схема 1



Механизм образования фенилфлуорена **1** можно представить следующим образом.

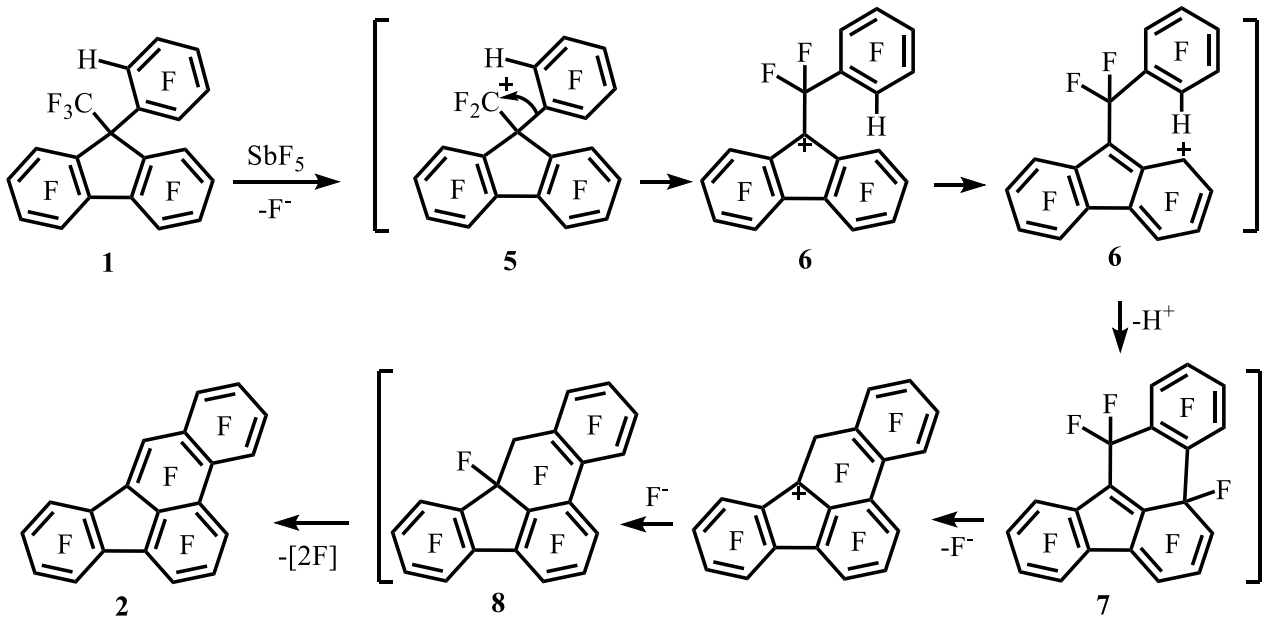
Известно, что из перфтор-9-метилфлуорена в среде SbF_5 генерируется перфтор-9-метилфлуоренильный катион **3** [1], он атакует тетрафторбензол с образованием промежуточного σ-комплекса **4**, который после элиминирования протона превращается в фенилфлуорен **1** (схема 2).

Схема 2



Бензофлуорантен **2**, по-видимому, является продуктом превращений фенилфлуорена **1** в условиях реакции. Можно предположить, что фенилфлуорен под действием SbF_5 дает неустойчивый флуоренилметильный катион **5**, который изомеризуется в устойчивый флуоренильный катион **6** путем 1,2-сдвига тетрафторфенильной группы. Катион **6** затем претерпевает внутримолекулярное электрофильное замещение атома водорода с образованием соединения **7**, которое изомеризуется путем отщепления-присоединения аниона фтора в соединение **8**. Дефторирование последнего приводит к бензофлуорантену **2** (схема 3).

Схема 3



Библиографический список

1. Karpov V.M., Mezhenkova T.V., Platonov V.E. [et al.] Skeletal transformations of perfluoro phenylindan under the action of antimony pentafluoride // J. Fluor. Chem. - 2001. - Vol. 107. - P. 53–57.

УДК 58.08

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ИЗВЛЕЧЕНИЯ МЕЛАНИНА ИЗ ТРУТОВИКА СКОШЕННОГО (БЕРЕЗОВОЙ ЧАГИ)

М.Д. Яковлева[1], В.С. Мараков[2]

А.А. Веригина[1,2], ст. преподаватель,

А.В. Сахаров[1], д-р биолог. наук, профессор

[1]Новосибирский государственный педагогический университет

[2]Новосибирский государственный университет экономики и управления

Аннотация. *В работе предложены способы оптимизации извлечения меланина, содержащегося в Inonotus Obliquus Pil, произрастающего на территории Новосибирской области. Проанализированы классические методы щелочного и кислотного гидролиза. Для увеличения эффективности данного процесса использован метод центрифугирования. Кроме того, рассматриваются биологически активные свойства меланинов, извлеченных из трутовика скошенного, описана их структура. Оптимизация процесса*

выделения меланинов Чаги представляет собой актуальную задачу для промышленного фармацевтического производства.

Inonotus obliquus (Pens.) Pil. (*Fungus betulinus*), представитель семейства *Hymenochaetaceae*, более известен как Чага, обладает уникальными биологическими свойствами, подтвержденными многовековым опытом использования. Исследования, проведенные за последние полвека, демонстрируют значительные преимущества данного вида грибов, среди которых стоит отметить радиопротекторные и антиоксидантное действие. В народной медицине Чага используется в качестве дополнительного средства при лечении онкологических заболеваний, а также в форме биологически активных добавок [1].

Одним из ключевых биологически активных компонентов гриба являются меланины, которые выполняют функцию мощных биопротекторов, обеспечивая защиту клеток от внешних и внутренних негативных факторов. Меланины также обладают выраженными антиоксидантными свойствами, способны нейтрализовать различные свободные радикалы, возникающие под влиянием радиации, ультрафиолетового излучения, токсинов и ферментов патогенных микроорганизмов [2, 3].

В связи с этим, оптимизация процесса выделения меланинов Чаги представляет собой актуальную задачу для промышленного фармацевтического производства.

По предшественникам в биосинтезе и элементному составу меланины делятся на эумеланины (азотсодержащие), серо- и азотсодержащие феомеланины и не содержащие азота и серы алломеланины) [4]. Меланин из природной чаги относится к алломеланинам, а полученный из культуры гриба – к эумеланинам [5].

Процессы экстракции меланина обычно основаны на кислотном [4] или щелочном гидролизе [5] предварительно высушенного и измельченного сырья. В рамках исследования были проанализировали два наиболее распространенных метода экстракции меланина, которые будут подробно описаны в Таблице 1 и Таблице 2.

По результатам проведенного эксперимента получили жирорастворимую форму меланина. Был обнаружен недостаток, связанный с выпадением большого количества хлорида натрия в ходе осаждения целевого меланина из маточного раствора. Это значительно усложняет процесс очистки конечного продукта, что приводит к снижению общего выхода меланина.

Таблица 1. Выделение меланина с применением щелочного гидролиза

Методика выделения меланинов по Тепляковой Т.В.	
Методика	Модернизация
В коническую колбу объемом 100 мл поместили 5,00 г предварительно измельченного сырья (Inonotus obliquus), 50 мл очищенной воды и подщелачивали 30%-ным раствором гидроксида натрия до pH = 12. Смесь кипятили при постоянном перемешивании в течение 30 минут. Далее, смесь центрифугировали при скорости 3600 об./мин в течение 5 минут, отделяли центрифугат и подкисляли 30%-ным раствором соляной кислотой до pH = 2. Осадок сушили, далее обрабатывали 10%-ным раствором аммиака до pH = 7, затем остаточный аммиак и воду выпаривали на водяной бане. Масса меланина составила 0,8729 г, выход составил 17,46%.	В коническую колбу объемом 100 мл поместили 5,00 г предварительно измельченного сырья (Inonotus obliquus), 50 мл очищенной воды и подщелачивали 30%-ным раствором гидроксида натрия до pH = 12. Смесь кипятили при постоянном перемешивании в течение 30 минут. Далее, смесь центрифугировали при скорости 3600 об./мин в течение 5 минут, отделяли центрифугат и подкисляли 30%-ным раствором соляной кислотой до pH = 2. Меланин из раствора осаждали ацетоном (1:6), получили массу 1,849 г, выход составил 36,98%.

Таблица 2 — Выделение меланина с применением кислотного гидролиза

Методика выделения меланина по патенту RU 2 618 397 C1	
Методика	Модернизация
В коническую колбу на 250 мл поместили 5,00 г предварительно измельченного сырья (Inonotus obliquus) и 150 мл очищенной воды. Полученную смесь настаивали в течение 1 часа при комнатной температуре, затем кипятили в течение 2 часов при постоянном перемешивании. Отфильтровывали, фильтрат подкисляли 30%-ным раствором хлористоводородной кислоты до pH = 2, осадок отстаивали в течение 30 минут и отфильтровывали на фильтре Шотта (40 пор), затем осадок растворяли 10%-ным раствором гидроксида натрия с доведением до pH = 7, меланин осаждали ацетоном в объемном соотношении (1:6), получили массу 0,74 г, выход составил 14,8%.	В коническую колбу объемом 100 мл поместили 5,00 г предварительно измельченного сырья (Inonotus obliquus) и 50 мл очищенной воды. Полученную смесь кипятили при постоянном перемешивании в течение 1,5 часов. Далее, смесь отфильтровывали, а к фильтрату добавили 30%-ный раствор хлористоводородной кислоты до pH = 2 и перемешивали в течение 30 минут при комнатной температуре. Полученную смесь центрифугировали в течение 5 минут со скоростью 3600 об./мин, полученный осадок обрабатывали 10%-ным раствором гидроксида натрия до pH = 7. Меланин осадили добавлением 150 мл ацетона, отфильтровали на фильтре Шотта. Меланин из раствора осаждали ацетоном (1:6), получили массу 0,93 г, выход составил 18,6%.

По результатам проведенного эксперимента получили водорастворимую форму меланина. Данный метод продемонстрировал большую эффективность, выделенный меланин содержал только следовые остатки хлорида натрия.

Модернизированный способ выделения с добавлением процедуры центрифугирования облегчил задачу выделения жирорастворимой формы меланина, что в последующем увеличило выход основного водорастворимого продукта.

Экспериментальные данные показали, что имеется необходимость в использовании процедуры центрифугирования для отделения как водо- так и жирорастворимой формы меланинов от маточных растворов. Также, при проведении щелочного гидролиза основной проблемой стало выпадение большого количества хлорида натрия в результате нейтрализации щелочи, что привело к загрязнению основного продукта. Кислотный гидролиз, напротив, показал гораздо более высокую эффективность и соответствие литературным данным по количеству выделяемого меланина. Тем не менее, очистка целевого продукта от солей требует продолжения работы.

Для доказательства полученного продукта были проведены качественные реакции Качественные реакции показали, что водные растворы пигментов из трутовиков обесцвечивались H_2O_2, а в присутствии $KMnO_4$ изменяли окраску с коричневой на зеленую с последующим выпадением осадка. Добавление $FeCl_3$ приводило к выпадению осадка, который растворялся в присутствии избытка $FeCl_3$. Такое поведение исследуемых пигментов характерно для меланинов [6].

Таким образом, в ходе модернизации существующих экспериментов по выделению меланина из чаги, удалось увеличить выход меланина и ускорить процесс извлечения. В результате проведенных исследований установлены оптимальные условия получения водорастворимых меланинов из трутовых грибов.

Библиографический список

1. Чага (Inonotus obliquus) // Грибы Сибири URL: https://mycology.su/inonotus-obliquus.html (дата обращения: 12.12.2023).

2. Патент № R U 2800446 C 1. Водорастворимый пигмент меланин из базидиального гриба Inonotus obliquus, обладающий противовирусной активностью: № 2022122935: заявл. 25.08.2022 : опубл. 21.07.2023 / Теплякова Т.В., Маркович Н.А., Гашникова М.П. – 12 с.

3. Т. А. Телегина Меланины // Большая российская энциклопедия: научно-образовательный портал – URL: https://bigenc.ru/c/melaniny-2d4bfc/?v=7810664. (дата обращения: 12.12.2023)

4. Патент № RU2618397C1 СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ МЕЛАНИНА ИЗ ЧАГИ : № 2016129433 : заявл. 18.07.2016 : опубл. 03.05.2017 / Грачева Н.В., Желтобрюхов В.Ф. – 1 с.

5. Теплякова Т.В., Косогова Т.А. Высшие грибы Западной Сибири – перспективные объекты для биотехнологии лекарственных препаратов. - Новосибирск: 2014. – 299 с.

6. Сушинская Н.В., Курченко В.П. Меланины трутовых грибов /Белорусский государственный университет, биологический факультет, Беларусь, г. Минск URL: https://elib.bsu.by/handle/123456789/17770 (дата обращения: 30.04.2024)

СОДЕРЖАНИЕ

СТРОЕНИЕ И СВОЙСТВА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Акыев А.Б., Базаров Ш.Р., Гурбанов С.С., Махемов Ю.Д., Мумино С.А. Особенности переработки чая……..... 3

Артыкова А.Г., Байрамдурдыев О., Бегенджов А.К., Махемов Ю.Д., Досметов П.Ш. Способы хранения овощей и фруктов..... 7

Бабыкин Е.С., Купцова С.В. Разработка творожных десертов функционального назначения 11

Кежватова Э.Н., Купцова С.В. Применение коллагенсодержащих препаратов в технологии производства молочных десертов..... 16

Нусамутдинова А.Р., Гаврилец Т.В. Реакция льна масличного на внесение цитогумата как антистрессанта 22

Полуэктова Е.Л., Гаврилец Т.В. Определение фитотоксичности почвы при применении органических удобрений на основе птичьего помета в посевах овса..... 25

ХИМИЯ ПИЩИ

Балтаева С.А., Дурдыева А.А., Бегенджов А.К., Махемов Ю.Д., Бегдурдыев П.А. Способы переработки овощной и огородной продукции и особенности приготовления из них пищевых продуктов 30

Гужинов А.В., Салищева О.В. Синтез гидрогеля на основе хитозана и альгината..... 33

Иванова Д.А., Тарабанова Е.В. Перспективы использования аквафабы в пищевом производстве..... 37

Куприянова К.С., Ницевская К.Н. Пищевые добавки, применяемые при технологии изготовления блюд из рыбы 41

Лаврищев А.Е., Васильева И.В. Физико-химические свойства ЭМУЛЬГОДЕН ЛЮКС..... 44

Назимов Д.С., Мотовилов О.К. Оценка перспектив использования плодово-ягодного сырья сибирского региона в производстве начинок и паст..... 48

Непесов Д.М., Акыев А.Б., Матниязов Б.К., Махемов Ю.Д., Мелаева Ч.Т. Выпаривание фруктов и овощей и изготовление из них пищевых продуктов 54
Синицына Д.А., Ступень Н.С. Оценка качества питьевой воды по жеткости г. Брест за период 2022-2024 гг. 58
Степанова В.С., Шагдыр-оол Ш.О., Матенькова Е.А. Вода – источник жизни..... 62
Пустовит А.Е., Лыткина А.К., Васильева И.В. Сравнительная характеристика энергетических напитков 64

МИКРО- И МАКРОЭЛЕМЕНТЫ И ИХ СОЕДИНЕНИЯ И РОЛЬ В БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ

Бабаева Г.С., Ахмедова М.А., Мухаммедов Б.Ч., Бабаев С.М., Махемов Ю.Д. Центры происхождения культурных растений, используемых в сельском хозяйстве..... 70
Гурбанова Дж.Б., Кутлыева А.А.,. Реджепова М.Т, Максадова А.М., Махемов Ю.Д. Происхождение культурных ландшафтов и сорняков в сельском хозяйстве..... 75
Дроздова А.Ю., Ткаченко Т.Н. Сравнительная характеристика химических показателей воды и отжима озера Малиновое Михайловского района Алтайского края..... 80
Полуэктова Е.Л., Гаврилец Т.В. Определение фитотоксичности почвы при применении органических удобрений на основе птичьего помета в посевах овса..... 84
Шарапова А.Б., Адиятуллин Э.Р., Коробова Л.Н. Влияние комплексного минерального удобрения с бациллами на микроорганизмы почвы..... 89

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ. БИОТЕХНОЛОГИИ

Буянова М.Д., Добрянская С.Л. Физико-химические свойства почвы в условиях урбанизированных ландшафтов..... 95
Волкова А.М., Голубцова А.В., Ширяева Е.Н., Севастеев С.В., Кондратьева Ю.В. Биотестирование сточных вод гальванических производств с помощью биоиндикатора *Daphnia magna*..... 97

Гокгаева А., Гылыджов В., Ораев А., Артыкова А.Г. Применение изотопа фосфора P^{32} в агрохимических исследованиях..... 103
Дирюгин Р.С., Салищева О.В. Адсорбенты на основе хитозана для удаления загрязняющих веществ из водных растворов..... 107
Атрощенков В.И., Додолин А.И., Луговой М.В., Кондратьева Ю.В., Митракова А.Г. Влияние кофейного жмыха на энергию роста редиса……..... 111
Конопацкая О.А., Ступень Н.С. Мониторинг выбросов загрязняющих органических веществ в атмосферный воздух филиалом ОАО «Берестейский пекарь» Лунинецкий хлебозавод за период 2021-2023 гг. . 115
Кугаколова К.В., Свиридова Э.Ю., Шальнева Н.В., Полунина О.А. Изучение качества воды в малых реках г. Новосибирска..... 119
Кузнецова А.Ю., Фёдорова О.А., Полунина О.А., Шальнева Н.В. Анализ качества питьевой воды нецентрализованного водоснабжения г. Новосибирска..... 124
Лексина А.В., Кондратьева Ю.В., Митракова А.Г. Влияние органно-минеральной добавки на энергию роста салата руккола сорта «(Индау) Гурман»..... 130
Прохорова Н.А., Гаврилец Т.В. Эмиссия CO_2 из почв лесного и лугового биогеоценозов Новосибирской области в вегетационный период 2023 года..... 135
Кугаколова К.В., Свиридова Э.Ю., Шальнева Н.В., Полунина О.А. Изучение качества воды в малых реках г. Новосибирска..... 138
Павленко Н.Е., Тимаков Я.Е., Полунин О.А., Шальнева Н.В. Мониторинг качества питьевой воды нецентрализованного водоснабжения в г. Тогучин 144
Семашко Е.П., Волкова А.А., Музыка В.В., Васильева И.В. Физико-химические свойства углеводородного топлива 148
Строкова В.И., Кондратьева Ю.В., Митракова А.Г. Применение отходов углевания как компонента почвогрунта 154
Тарасова А.В., Тефанова К.А., Шальнева Н.В., Полунина О.А. Применение бытовых фильтров для доочистки питьевой воды нецентрализованного водоснабжения..... 159
Тарасова Д.Д., Самойленко Е.В., Избаш Б.Д., Перегонцев Д.С., Кондратьева Ю.В., Митракова А.Г. Свойства почвы с добавлением золы кофейного жмыха..... 162

Тарасюк В.М., Ступень Н.С. Анализ динамики количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух филиалами РУП «Брестэнерго» за период 2020–2023 гг. 166
Хайтанова Б., Османова А., Аразгелдиева С., Абаев Н.Р. Использование стабильных изотопов N^{15} в агрохимических исследованиях..... 171

МЕДИЦИНСКИЕ АСПЕКТЫ ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Евдокимова В.В., Злобина В.В., Колесникова А.Д., Веригина А.А., Терентьева С.В. Спектрофотометрический анализ экстрактов Lithospermum officinale L. 177
Родионова Е.М., Веригина А.А., Хомченко А.С. Примеры нитрующих агентов ароматических систем: сравнительная характеристика на примере салициловой кислоты..... 181

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Бегаль М.А., Ступень Н.С. Оценка жёсткости питьевой воды населенных пунктов Каменецкого района (Республика Беларусь, Брестская область)..... 186
Новикова А.В., Слуцкая С.Д., Никитина Е.И. Полуколичественный спектральный анализ химического состава торфов..... 189
Чепакин А.Л. Взаимодействие перфтор-9-метилфлуорена с 1,2,3,4-тетрафторбензолом в среде пятифтористой сурьмы..... 193
Яковлева М.Д., Мараков В.С., Веригина А.А., Сахаров А.В. Оптимизация процесса извлечения меланина из трутовика скошенного (березовой чаги)..... 195

Научное издание

ХИМИЯ И ЖИЗНЬ

МАТЕРИАЛЫ XXIII МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ

(г. Новосибирск, 16 мая 2024 г)

Авторы опубликованных статей несут ответственность за патентную чистоту, достоверность и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных, собственных имен и прочих сведений, а также за разглашение данных, не подлежащих открытой публикации. Статьи приводятся в авторской редакции.

Формат 60x90 1/8 Объем 9.25 уч. - изд. л., 25,5 усл. печ. л.

Издательский центр НГАУ «Золотой колос» 630039, Новосибирск, ул. Добролюбова, 160, оф.106 Тел. (383) 267-09-10, 2134539@mail.ru