Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Новосибирский государственный аграрный университет

МАТЕРИАЛЫ XV МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«ХИМИЯ И ЖИЗНЬ»

Новосибирск 2016

УДК 54
ББК 24
Х 465

Химия и жизнь: сб. статей междунар. науч.-практ. конф. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2016. – 239 с.

ISBN 978-5-94477-182-7

Научный редактор: д-р биол. наук, профессор *Т.И. Бокова*
Рецензент сборника: канд. биол. наук, доцент *Ю.И. Коваль*

В сборник включены доклады выступлений участников XV 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.

Конференция организована ФГБОУ ВО НГАУ.

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: chemi_ngau @ mail.ru.

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.

ISBN 978-5-94477-182-7

© ФГБОУ ВО НГАУ, 2016

ПРЕДИСЛОВИЕ

12 мая 2016 года состоится юбилейная XV Международная студенческая научно-практическая конференция «Химия и жизнь». Кафедра химии Новосибирского государственного аграрного университета рада приветствовать участников Сибирского федерального округа и других регионов. В этом году представлено 65 работ, в том числе работы школьников, студентов и аспирантов.

Значительное количество работ в этом году поступило из вузов Республики Беларусь (Белорусского государственного технологического университета, Гомельского государственного медицинского университета, Полоцкого государственного университета) и Казахстана (Павлодарского государственного педагогического института). Мы надеемся на дальнейшее сотрудничество с этими и другими странами в научной сфере.

В этом году конференция посвящена 80-летию Новосибирского государственного аграрного университета и в том числе 80-летию кафедры химии. Поэтому основной пленарный доклад будет посвящен именно этому событию.

Стало доброй традицией конференции заслушивать пленарные доклады о лауреатах Нобелевской премии по химии; в этом году мы заслушаем доклад об ученых - лауреатах Т. Линдель из Швеции, П. Мондрих и А. Санкар из США. Премия (2015) присуждена за исследования процессов восстановления (репарации) поврежденной ДНК.

Впервые представлены студенческие научно-исследовательские работы из Санкт-Петербургской государственной академии ветеринарной медицины, Самарского государственного технического университета, Кубанского государственного технологического университета, Октябрьского нефтяного колледжа им. С.И. Кувыкина (г. Октябрьский, Республика Башкортостан).

Кроме того, представлены исследования студентов и аспирантов аграрных вузов – Красноярского ГАУ, Новосибирского ГАУ.

Из старейших участников конференции хочется отметить работы студентов Новосибирских государственных педагогического и медицинского университетов, Новосибирского государственного технического университета, Сибирского государственного университета путей сообщения, Сибирского государственного университета геосистем и технологий, Сибирского государственного университета телекоммуникаций и информатики.

В первом разделе: «*Строение и свойства биологически активных веществ и их использование в сельском хозяйстве*» представлены работы по результатам исследований производных пропановой кислоты, серо- и селенсодержащих антиоксидантов фенольного типа, синтезированных в НИИ химии антиоксидантов НГПУ и перспективных для дальнейшего использования в качестве биоантиоксидантов. Представлены результаты исследований влияния биологически активных веществ на качественный состав проростков семян сои. Приведена оценка влияния обработки ауксинами и наноуглеродными частицами на ростовые характеристики пшеницы. Изучена фитосанитарная эффективность регуляторов роста на сое, фитонцидные свойства лука, а также содержание хлорофилла в зеленых листьях лука при использовании различных биостимуляторов. Представлены результаты исследований влияния биопрепаратов на жизнедеятельность гусениц (самшитовой огневки). Изучены биологически активные вещества спиртовых экстрактов одуванчика обыкновенного в модельных исследованиях.

Раздел*: «Химия пищи»* включает работы по исследованию молочных и мясных продуктов, напитков. Большой интерес проявляется к вопросу об их качестве и безопасности. Представлены результаты исследований о сохранности потребительских свойств меда при хранении. Показано, что режим экстракции влияет на выход антоцианов из плодов аро-

нии черноплодной. Представлено, что использование пищевых добавок в производстве продуктов питания превратилось в важнейший промышленный принцип совершенствования пищевых технологий. Установлено содержание малонового диальдегида в орехоплодных. Объектами исследования других работ являются – столовая свекла, облепиховое масло, колбасные изделия, коровье и козье молоко.

В разделе «*Макро- и микроэлементы, их соединения и роль в биологических процессах»* показано содержание свинца, кадмия, цинка и меди в почвах г Новосибирска. Изучаются свойства энтеросорбентов последнего поколения в отношении адсорбции тяжелых металлов. В статьях рассмотрены соединения серебра, кальция, магния. Показано их содержание в воде озера Приморского района г. Санкт - Петербурга.

В разделе «*Экологическая химия. Биотехнологии*» много работ посвящено изучению свойств воды и ее очистке, вопросам качества воды. В исследованиях изучается химический состав природных вод различных регионов страны. Ряд работ посвящены вопросам загрязнения сточных вод и поиску направлений их доочистки, а также использованию сточных вод в народном хозяйстве. Изучаются эколого-химические показатели снежного покрова, воздуха. Исследуются процессы фиторемедиации токсикантов в почвах, затрагиваются вопросы химической мелиорации почв и активности редуцирующих ферментов в агрогенно измененной почве. Биопрепараты современной биотехнологии широко применяются в последние годы в разных отраслях народного хозяйства. Показана эффективность их применения в сельском хозяйстве для повышения иммунитета растений, увеличения урожайности и улучшения качества продукции. Изучаются биоиндикационные методы и экологические приемы контроля фузариоза. Показана токсичность грибов на примере яровой пшеницы. Оценено содержание тяжелых металлов в различных семействах лекарственных растений. Исследуется эффективность действия водорастворимых огнезащитных пропиток древесины. Ряд изысканий посвящен воздействию

опасных отходов и экологическим аспектам их применения. Изучаются вопросы использования полимеров. Проводится поиск новых растений, содержащих эфирное масло азулен. Ряд работ посвящен оценке безопасности косметических средств. Представлена технология переработки барды на кормовые цели.

Раздел «*Медицинские аспекты химических процессов*» содержит сведения о лечении ацидоза коров, влиянии профессиональной деятельности на здоровье человека. Приводятся результаты исследований антиоксидантных препаратов в качестве гепатопротекторов. Рассмотрен химический состав воды и ее влияние на здоровье человека.

В завершающем сборник разделе *«Аналитическая химия»* представлены результаты сравнительного анализа жесткости воды разными способами титрования. Рассмотрены исследования сольватирующей способности растворителей различной природы по отношению к нафталину. Приведен анализ каталитической активности растворов солей металлов в реакции каталитического разложения перекиси водорода. Представлено определение железа и β-каротина методом фотоколориметрии. Рассмотрено применение ЯМР-спектроскопии при определении биопротекторных свойств гуминовых кислот почв. Приведены экстракционные способы выделения феруловой кислоты из отходов переработки сахарной свеклы. Представлены результаты фотометрического определения лантана в растворах. Рассмотрено определение аскорбиновой кислоты в яблочных соках, а также определение сахарозы рефрактометрическим методом. Изучается электрохимическое поведение кислот фосфора на платиновом электроде. Уделено внимание использованию индикаторной тест-системы Fe^{3+}/Fe^{2+} для исследования антиоксидантной активности серосодержащих производных алкилированных фенолов.

Мы уверены, что все работы доставят интерес студентам и преподавателям и инициируют дальнейшие исследования. Труды представлены в авторской редакции. Ответственность за содержание, в том числе долю участия студента в исследованиях, новизну и значимость материалов несут авторы и их научные руководители. Мы благодарим научных руководителей и участников за предоставленные материалы. Огромную благодарность оргкомитет конференции выражает членам жюри всех секций, за кропотливый труд и объективную оценку результатов исследований участников.

зав. кафедрой химии НГАУ,
д-р биол. наук, профессор Т.И. Бокова

КАФЕДРЕ ХИМИИ 80 ЛЕТ

Г.П. Юсупова, ветеран кафедры химии НГАУ

« В нас живут труд, силы тех, кто жил до нас. Пусть же в свою очередь будущие поколения смогут жить благодаря нашему труду…» Ж. Фабр

Химия своими корнями уходит в глубокую старину и 80-лет это много или мало? Всё зависит от состава кафедры, её руководителя, миссии которую выполняет кафедра в университете.

Заглянем в историю кафедры химии. Кафедра химии одно из первых структурных подразделений университета. Химия относится к фундаментальным наукам, на знании которых базируются специальные дисциплины, и прежде всего биологической и технологической направленности. Начиналась кафедра химии с небольших химических лабораторий, основана в 1936 году и первым заведующим кафедрой химии

был доцент Н.В. Плетнёв. В дальнейшем эту должность занимали: А.М. Лукьянов, В.И. Орлов, А.С. Леншин, В.Д. Перковец, А.В. Шуваев, М.С. Чемерис. С 2006 года кафедру возглавляет доктор биологических наук, профессор Т.И. Бокова.

Яркий след в работе кафедры оставили выдающиеся преподаватели: В.М. Барков – участник войны, это его студенты благодарили за прочитанные лекции аплодисментами! Т.П. Линдвал – скромная женщина, но с какой силой воли, это она принесла часть своего столового серебра на изготовление электродов для лабораторных работ. Н.П. Сухинин, И.Н. Згирская, В.С. Красникова, Т.П. Колесникова, Г.В. Алексеева. М. К. Контарева, А.В. Скворцов. Совсем недавно на заслуженный отдых ушла Г.П. Юсупова, почётный работник высшего образования, более 30 лет она преподавала химию на ветеринарном факультете.

В настоящее время на кафедре работают достойные, грамотные преподаватели: профессора Т.И. Бокова, М.С. Чемерис, доценты И.В. Васильцова, Ю.И. Коваль, Н.А. Кусакина, Е.Г. Медяков, Н.П. Полякова. Подготовку к учебному процессу контролирует зав. лабораторией Е.И. Шипилова и лаборантский состав: И.А. Марченко, Н.М. Шубина – поддерживают порядок и уют на кафедре.

Учебно-методическая работа. Кафедра химии активно внедряет инновационные технологии обучения студентов. На базе кафедры химии проводятся межвузовские методические семинары для преподавателей, посвященные различным аспектам преподавания естественнонаучных дисциплин. Ежегодно сотрудники печатают методические пособия, электронные учебные ресурсы и многое другое, что является базисом учебного процесса.

Направления научно-исследовательской работы кафедры:

1. «Экологические аспекты использования препаратов с антиоксидантными свойствами в птицеводстве».

Руководитель Т.И. Бокова.

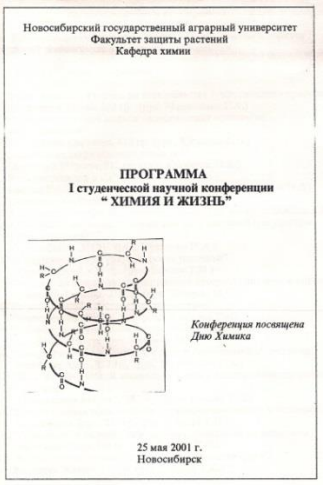
2. «Изучение влияния активных детоксикантов растительного происхождения на аккумуляцию антропогенных загрязнителей в организме крыс».

Руководитель Т.И. Бокова.

3. «Экологические аспекты использования осадков сточных вод в сельском хозяйстве».

Руководитель М.С. Чемерис.

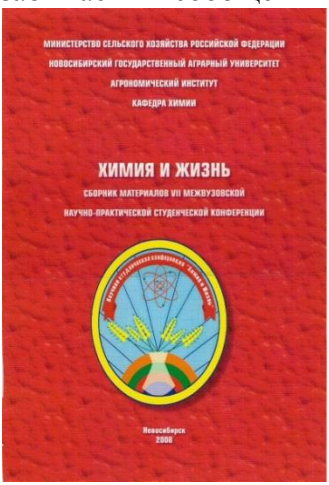
Начиная с 2001 года, на базе кафедры проводятся конференции «Химия и Жизнь». В настоящее время эти конференции вышли на международный уровень. Многим участникам конференций это стало дорогой для защиты кандидатских диссертаций, поступлению в аспирантуру. Конференции посвящались юбилеям великих учёных – химиков, лауреатам Нобелевских премий. Глубокий след в памяти оставила конференция посвящённая 70-летию победы в войне с гитлеровской Германией. Кафедра благодарна студентам ветеринарного факультета при подготовке незабываемых сообщений.


Новосибирский государственный аграрный университет
Факультет защиты растений
Кафедра химии

ПРОГРАММА
I студенческой научной конференции
" ХИМИЯ И ЖИЗНЬ"

Конференция посвящена Дню Химика

25 мая 2001 г.
Новосибирск


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АГРОНОМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА ХИМИИ

ХИМИЯ И ЖИЗНЬ
СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ VII МЕЖВУЗОВСКОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

Новосибирск
2008

Особую гордость преподаватели кафедры, руководство НГАУ, агрономического, биолого-технологического, ветеринарного факультетов, испытывают в связи с победами наших студентов на межвузовских олимпиадах, где уже не один год они занимают призовые места. Огромный вклад в подготовку команд вносят канд. биол. наук, доцент И.В. Васильцова, доцент Н.П. Полякова.

Хорошие традиции продолжаются. Труд кафедры химии точно оправдывает слова эпиграфа к данной статье. Во все времена химия служит человеку в его практической деятельности, помогает жить на этой прекрасной земле, принося ему радость бытия!

НОБЕЛЕВСКАЯ ПРЕМИЯ ПО ХИМИИ 2015 ГОДА

Е.В. Чертоляс, А.Д. Зернин
Научный руководитель:
канд. биол. наук, доц. Ю.И. Коваль
ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

7 октября были объявлены лауреаты Нобелевской премии по химии 2015 года. Ими стали британец шведского происхождения Томас Линдаль, американец Пол Модрич и американец турецкого происхождения Азиз Санджар.

Нобелевский комитет отметил вклад этих ученых в исследование механизмов восстановления (репарации) ДНК – важной внутриклеточной системы, нацеленной на поиск и исправление многочисленных повреждений, возникающих при нормальной репликации ДНК в клетке или в результате воздействия физических или химических агентов. Нарушение работы этой системы связано с целым рядом тяжелых наследственных болезней, да и вообще, без нее сложные формы жизни вряд ли бы могли существовать.

Предположение агентства Thomson Reuters о том, кто (не) станет нобелиатом в текущем год и на сей раз не подтвердилось. Впрочем, надо признать, что в этом году предположения оказались довольно близки к реальности. Прогноз агентства состоял в том, что Нобелевскую премию в этом году получат:

1. либо изобретатели литий-ионных аккумуляторов, которые сейчас используются и в телефонах, и в водителях сердечного ритма;
2. либо те, кто открыл систему CRISPR/Cas9, благодаря которой в будущем можно будет редактировать геном человека;
3. либо ученые, разработавшие методику проведения биоортогональных химических реакций – таких, которые

можно проводить в живых клетках без боязни их повредить.

Темы, бесспорно, важные. Два варианта из трех очень тесно связаны с биологией – может быть, даже теснее, чем с химией. Но... мимо. Реальная формулировка премии в этом году звучит так: *«За исследование механизмов репарации ДНК»*.

Нобелевскую премию по химии в этом году разделили поровну швед *Томас Линдаль*, американец *Пол Модрич* и турок *Азиз Санджар*. Их открытия теснейшим образом связаны с биологией. Трое ученых независимо друг от друга описали три разных механизма репарации (устранения ошибок и повреждений) ДНК.

Томас Линдаль и эксцизионная репарация оснований

Томас Роберт Линдаль (швед. Tomas Robert Lindahl, род. 28 января 1938, Стокгольм) – шведско-британский учёный-биохимик, исследователь раковых заболеваний.

В 1964–1967 годах обучался в аспирантуре в Принстонском университете (PhD, 1967), в 1967–1969 годах – в постдокторантуре в Рокфеллеровском университете в Нью-Йорке, в 1969–1977 годах – в Каролинском институте в Стокгольме (получил диплом врача в 1971 году, затем научный сотрудник).

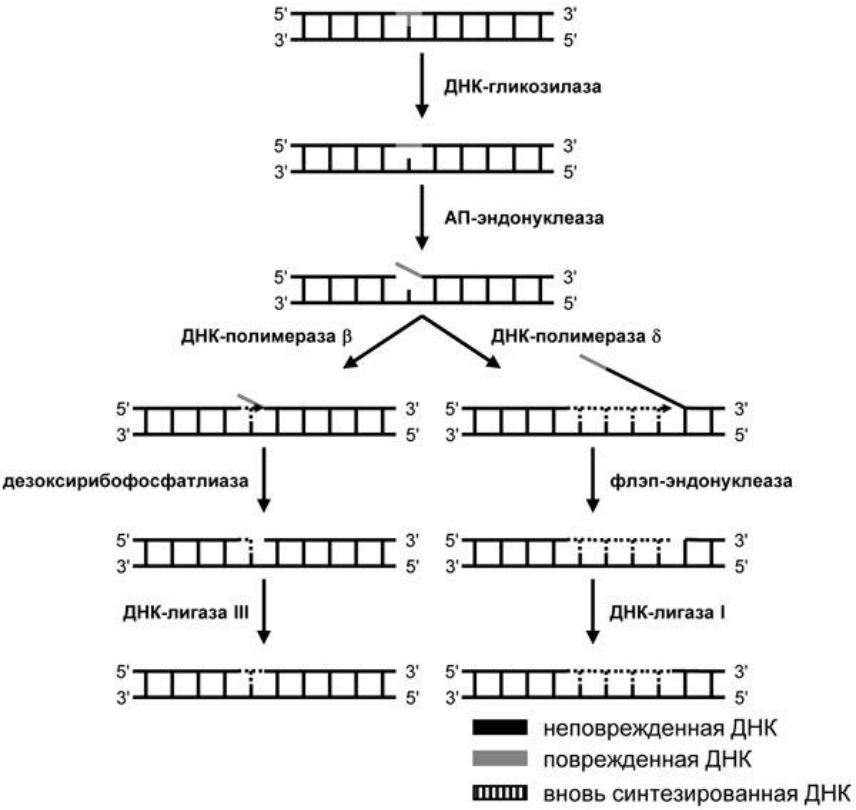
В 1977—1981 годах работал на кафедре медицинской биохимии Гётеборгского университета. С 1981 года – научный сотрудник Имперского фонда онкологических исследований в Лондоне. После выхода на пенсию в 2009 году возглавил лабораторию этого фонда в Хартфордшире.

Молекула дезоксирибонуклеиновой кислоты очень длинная, она состоит из двух цепочек по несколько сотен тысяч нуклеотидов в каждой. Одна из составляющих каждого нуклеотида – азотистое основание, то есть их в ДНК тоже сотни тысяч. Всего в ДНК четыре разных вида таких оснований – аденин (А), тимин (Т), гуанин (Г) и цитозин (Ц). В РНК роль тимина исполняет урацил (У). По молекулярному строению они все очень похожи и в некоторых условиях могут трансформироваться друг в друга. Проще всего проходит трансформация цитозина в урацил: первому достаточно потерять свою аминогруппу.

В то же время, от того, в каком порядке будет расположено множество нуклеотидов ДНК, зависит строение синтезируемых клеткой белков, а значит, и большинство признаков организма. Соответственно, если на место какого-нибудь Ц встанет У, последствия для организма могут быть значительными – особенно если учесть тот факт, что азотистые основания во время синтеза ДНК оказываются не на своем месте примерно в одном случае из тысячи. Ричард Докинз в книге «Слепой часовщик» приводит красочный пример того, что происходило бы, не будь возможности исправить такие ошибки в ДНК. Представьте себе ряд наборщиц текста, которым нужно перепечатать объемную книгу. Одна девушка набирает страницу текста и передает ее другой. Та не знает, как выглядел изначальный текст, и может использовать только листок от предыдущей в ряду. Даже очень хорошая наборщица делает в среднем одну опечатку на страницу. Без возможности ее исправить текст уже к тысячной наборщице превращается в бессмысленную кашу. То же самое происходило бы с генами эмбриона животного задолго до образования у него органов, если бы не существовало механизмов исправления ошибок в расположении азотистых оснований.

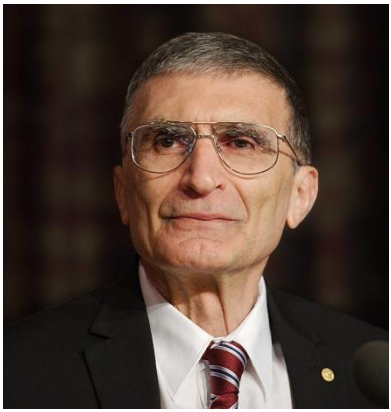
Все это знал Томас Линдаль. В начале 1970-х годов он обнаружил у бактерий фермент, отыскивающий ошибки в расположении азотистых оснований. Фермент назвали ДНК-гликозилазой. В 1986 году Линдалю удалось выделить и кло-

нировать ген этого фермента и расшифровать механизм работы ДНК-гликозилазы. Выяснилось, что гликозилаза находит и вырезает один-единственный нуклеотид с «чужим» азотистым основанием. Затем он заменяется на «правильный», после чего фермент лигаза сшивает разрезанные куски цепи ДНК. Вырезание – это эксцизия, а поскольку вырезается только одно азотистое основание, процесс назвали base excision repair – эксцизионная репарация оснований. В 1996 году эксцизионную репарацию оснований удалось воспроизвести в клетках человека.

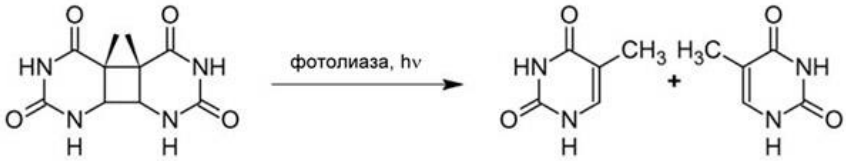


Азиз Санджар и бактерии против ультрафиолета

Азиз Санджар (англ. Aziz Sancar, род. 1946, Савур, Мардин, Турция) – турецкий и американский учёный-биохимик. Родился седьмым из восьмерых детей в бедной семье (родители были безграмотны, но все дети получили образование).

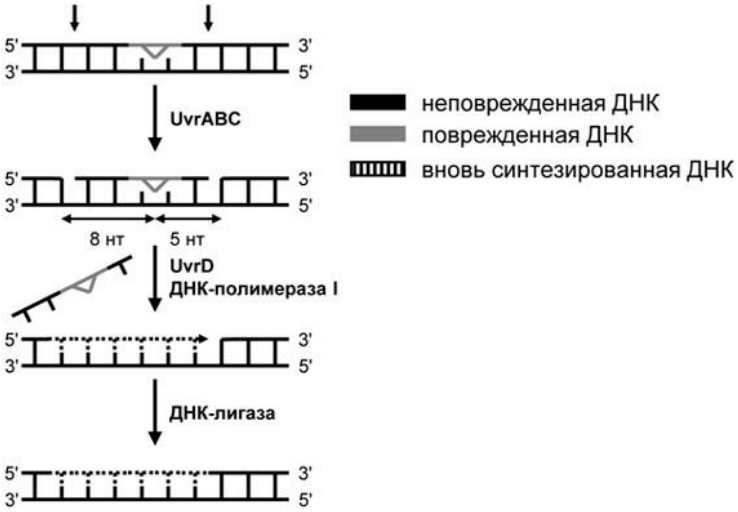


Азиз Санджар получил первое высшее образование по медицине в Стамбуле и несколько лет после выпуска проработал врачом. Впрочем, Санджар довольно быстро понял, что медицина – не совсем его профиль, и начал изучать биохимию. Больше всего его увлекал один факт, похожий на магию: если бактерии облучить большой дозой ультрафиолета (достаточной, чтобы нарушить последовательность нуклеотидов в ДНК), а потом посветить на них синим светом, повреждения ДНК у таких бактерий восстанавливаются. Работая в Техасском университете в Далласе под руководством Клода Руперта, в 1976 году Санджар обнаружил фермент, ответственный за «чудесное исцеление» бактерий – фотолиазу. Фотолиаза стала темой диссертации Санджара на соискание степени доктора философии.



К сожалению, репарация ДНК бактерий под действием синего света мало интересовала большинство лабораторий. Из-за этого Азиза никуда не хотели брать постдоком. Чтобы продолжить научную карьеру и при этом работать над интересной для себя темой, Азиз Санджар устроился лаборантом в Йель. Работая там, Санджар обнаружил второй механизм фоторепарации (восстановления структуры ДНК после повреждений ультрафиолетом) – эксцизионную репарацию нуклеотидов. У бактерий она обеспечивается совместным действием ферментов, которые синтезируются на основе информации генов uvrA, uvrB и uvrC.

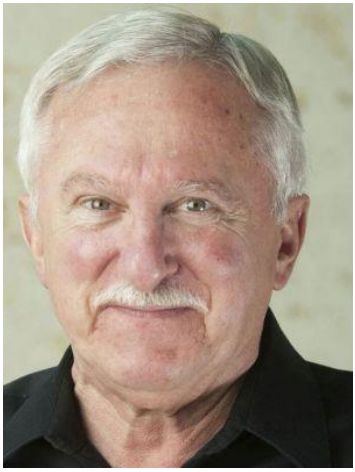
Под действием ультрафиолета соседние тимины в одной цепочке ДНК образуют ковалентную связь друг с другом. При этом водородная связь между двумя цепочками ДНК в месте комплементарного взаимодействия тимина и аденина второй цепочки рвется. Это приводит к дальнейшим ошибкам при удвоении ДНК. Отсоединить один тимин от другого сложно, поэтому логичнее вырезать небольшой кусок ДНК, на котором они находятся, и вставить на его место правильную последовательность неповрежденных нуклеотидов. Этим последовательно занимается фермент эксцинуклеаза (вырезает 12 нуклеотидов, в том числе злосчастные тимины), а также уже знакомые нам ДНК-полимераза (вставляет нужную последовательность нулеотидов) и ДНК-лигаза (сшивает отрезки одной цепи ДНК). У людей подобный механизм тоже имеет место. Более того, те, у кого гены-аналоги uvrA, uvrB и uvrC содержат мутации, подвержены большему риску рака кожи: ультрафиолет оказывает более пагубное влияние на ДНК их клеток кожи.



Пол Модрич и несовпадение нуклеотидов

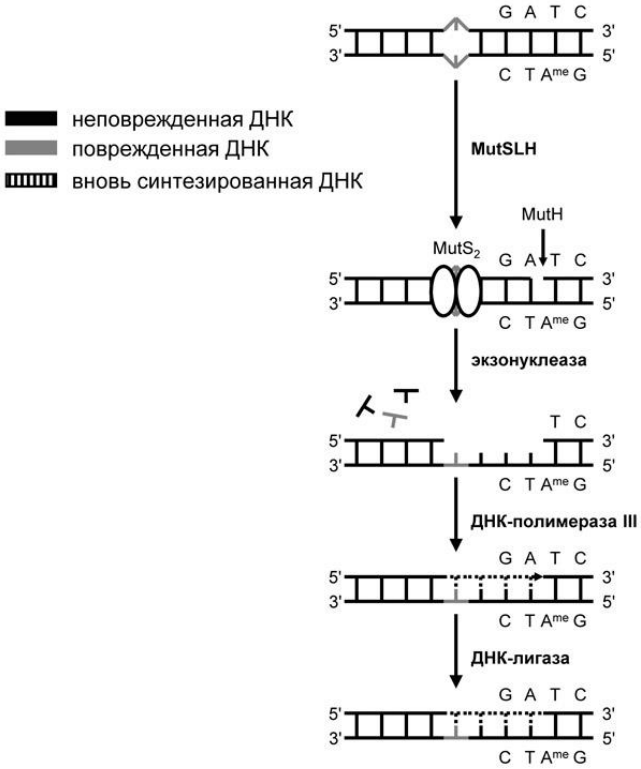
Пол Модрич (англ. Paul L. Modrich, род. 13 июня 1946) родился и вырос в США, сейчас он работает в медицинском институте Говарда Хьюза

.



Отец Модрича, учитель биологии, через год после вручения Нобелевской премии Уотсону и Крику настоял на том, чтобы его сын обратил внимание не только на ботанику и зоологию, но и на «эту историю с ДНК». Пол последовал совету отца, и в скорости изучение ДНК стало всем делом его жизни. Модрич стал аспирантом в Стэнфорде, а позднее – постдоком в Гарварде.

Пол изучал то, как проходят процессы метилирования ДНК и зачем они нужны. Метилирование – это присоединение метильных группы (-CH_3) к нуклеотидам ДНК. Метильные группы могут служить ориентирами для других ферментов, взаимодействующих с ДНК. Например, они могут подавать сигнал «резать здесь» для рестриктазы.



Помимо этого, как показали Пол Модрич и его коллега Мэттью Мезельсон, у метилирования ДНК есть еще одна функция. Участки для метилирования выбираются не случайно. Как правило, это те фрагменты ДНК, на которых нуклеотиды обеих цепочек соединены комплементарно, то есть А стоит напротив Т, Г стоит напротив Ц, и наоборот. Там, где нуклеотиды соседних цепей не образуют комплементарные пары (т.е. имеет место несостыковка – mismatch), метилиро-

вание происходит редко. Это сигнал для ферментов MutL и MutS о том, что перед ними неверная последовательность ДНК, часть нуклеотидов которой нужно заменить. Таким образом, MutL и MutS запускают процесс репарации ошибочно спаренных оснований, а завершают его все те же рестриктаза и лигаза.

Как и в случае репарации, описанной Азизом Санджаром, нарушение репарации ошибочно спаренных оснований приводит к заболеваниям у человека, – например, к пигментной ксеродерме, состоянию, когда выход на солнце может многократно повысить риск рака кожи у человека. Кроме того, некоторые наследуемые виды рака прямой кишки также вызываются неполадками в репарации ошибочно спаренных оснований.

Заключение. Нобелевская премия по химии в этом году получилась в духе классических тем «биомолекулы» – одновременно молекулярно-биологическая и с направленностью в биомедицину. Открытия, которые номинировали на премию, уже нашли реальное практическое применение в онкологии и медицине наследственных заболеваний. В этом их отличие от основного предполагаемого претендента на премию – системы CRISPR/Cas9. Последняя, безусловно, вещь прорывная, но пока чисто фундаментальная и на практике к человеку не применимая. Впрочем, стоит учесть, что изначально работы Санджара, Линдаля и Модрича тоже носили характер фундаментальных. Часть из них была проведена исключительно из любопытства. Об этом в своем интервью напоминает Пол Модрич: «Вот поэтому стоит изучать не только то, что выгодно в данный момент, но и то, что тебе просто интересно. Никогда не знаешь, куда такие исследования заведут... Впрочем, немного удачи никогда не помешает».

Библиографический список

1. http://elementy.ru/novosti_nauki/432590/Nobelevskaya_premiya_po_khimii_2015
2. https://ru.wikipedia.org/

==========

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

==========

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ СЕРО- И СЕЛЕНСОДЕРЖАЩИХ АНАЛОГОВ ВИТАМИНА Е

А.Р. Ахметгареева, В.П. Чеблукова
Научный руководитель: ст. преп. С.Е. Ягунов
ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный педагогический университет»

Исследованы антирадикальные, противопероксидные и «брутто»-ингибирующие свойства ряда 5-гидрокси-2,3-дигидробензофуранов, в том числе содержащих S- и Se-функции. Показана высокая эффективность исследуемых соединений в качестве ингибиторов окисления.

К настоящему времени установлено, что повышение интенсивности реакций свободно-радикального окисления в живых организмах приводит к возникновению и развитию широкого спектра заболеваний и патологических состояний. В этой связи в последние годы наблюдается устойчивый рост интереса исследователей к антиоксидантам как потенциальным средствам профилактики и терапии заболеваний, сопряженных с окислительным стрессом.

Целью настоящей работы являлось комплексное исследование антиоксидантной активности синтезированных на кафедре химии НГПУ соединений гибридной структуры, в

которой, присутствует фрагмент 5-гидрокси-2,3-дигидробензофурана – аналог хромановой системы природных токоферолов и токотриенолов, а также серо- и селенсодержащие функциональные группы, придающие молекуле противопероксидную активность. Структуры исследованных соединений представлены на схеме.

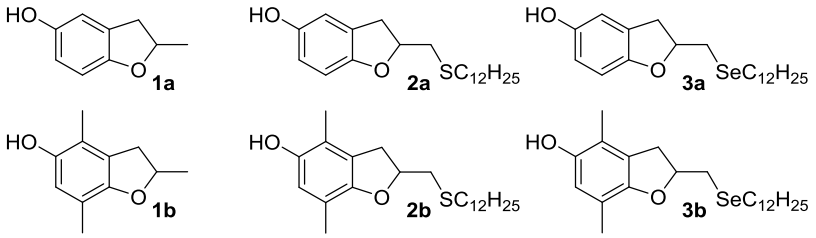


Схема – Структуры серо- и селенсодержащих аналогов витамина Е

В модельной реакции AIBN-инициированного окисления стирола были измерены величины констант скорости (k_7) взаимодействия молекул исследуемых соединений с полипероксидными радикалами стирола при 50°С.

$$ArOH + ROO\bullet \xrightarrow{k_7} ArO\bullet + ROOH$$

Противопероксидные свойства исследуемых соединений оценивали по их способности разлагать гидропероксид кумола (ГПК) в среде ледяной уксусной кислоты при 60°С. Показано, что соединения, не содержащие атомов халькогенов не разлагают ГПК. Серосодержащие производные разлагали от 1 до 2 эквивалентов перекиси, в то время как селенсодержащие соединения приводили к полному расходованию ГПК в системе (10 экв.). На рисунке 1 представлен типичный вид кинетических кривых расходования ГПК.

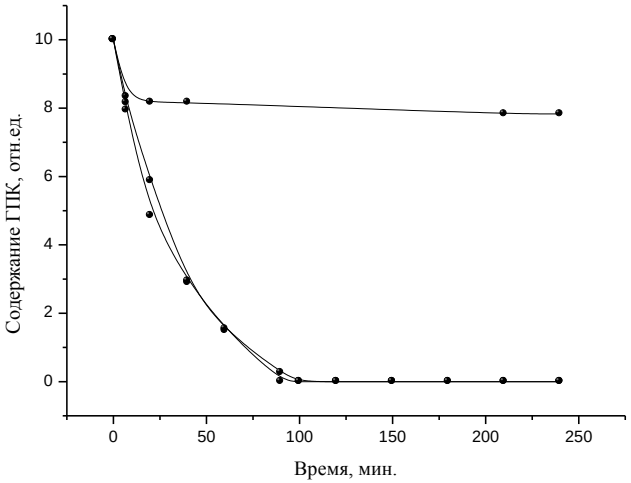


Рис. 1 – Кинетические кривые разложения ГПК в среде ледяной уксусной кислоты в присутствии 10 мМ селенидов **3a,b** и 10 мМ сульфида **2a** (60° С, $[ГПК]_0$ = 100 мМ).

Способность синтезированных соединений ингибировать окисление липидных субстратов изучали в реакции автоокисления метилолеата при 60°С. За глубиной реакции следили по накоплению диеновых конъюгатов (для этого 50 мкл пробы растворяли в 100 мл этанола и определяли оптическую плотность на 232 нм), за период индукции принимали время достижения оптической плотности 0.75 (что соответствует перекисному числу 0.1 ммоль/г). В качестве реперного антиоксиданта использовали витамин Е (α-токоферол). Полученные результаты представлены на рисунке 2.

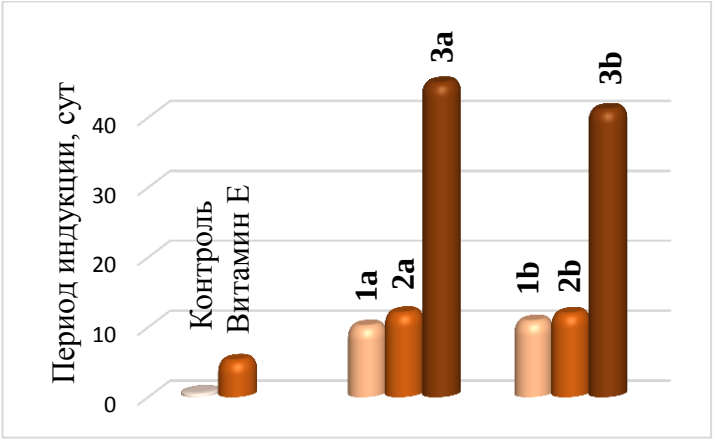


Рис. 2 – Периоды индукции автоокисления метил олеата в присутствии 1 мкмоль/г исследуемых соединений, 60°С.

Полученные данные позволяют считать соединения **2** и **3** эффективными ингибиторами окисления, превосходящими по активности витамин Е.

СОДЕРЖАНИЕ ХЛОРОФИЛЛА В ЗЕЛЕНЫХ ЛИСТЬЯХ ЛУКА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ БИОСТИМУЛЯТОРОВ

Ш.С. Гулова
Научный руководитель:
канд. биол. наук, доц. Д.Ф. Жирнова
ФГБОУ ВО Красноярский государственный аграрный университет

В работе исследовано влияние различных биостимуляторов на качество зеленой массы лука-севка. Установлена зависимость между содержанием витамина, растительных пигментов и видом применяемых биостимуляторов с разными действующими веществами.

Одной из важных задач современного земледелия является применение эндогенных растительных биостимуляторов, созданных только на растительной основе, в качестве «альтернативы» современным химически синтезированным биостимуляторам и регуляторам роста и развития растений не только для повышения стойкости растений к различным неблагоприятным факторам среды, но, прежде всего, для повышения качества растительной массы [1, 3].

Целью исследования явилась сравнительная оценка влияния биостимуляторов различного происхождения на содержание растительных пигментов (хлорофилла и каротиноидов) в зеленых листьях лука сорта Штутгартер Ризен.

Методика проведения исследований

В опыте использовали водные растворы таких препаратов, как Новосил (д.в.: тритерпеновые кислоты), Феровит (д.в.: раствор хелатного железа не менее 75 г/л и азота – 40 г/л в виде мочевины), Эпин (д.в.: эпибрассинолид). В качестве альтернативы промышленным препаратам для стимуляции роста и развития растений применяли водные настои луковой шелухи (д.в.: кверцетин) и меда разнотравного (д.в.: комплекс микро- и макроэлементов, витамины, углеводы, фитонциды, фарнезол и др.). В качестве контроля использовали чистую воду. Содержание пигментов хлорофилла и каротина, так необходимых для протекания процесса фотосинтеза, проводили согласно методу Крауса [2].

Результаты исследования

Результаты проведенного экспериментов доказали, что содержание растительных пигментов в листьях лука может значительно изменяться в зависимости от вида применяемого препарата, отличающихся между собой именно основным действующим веществом.

Таблица – Содержание пигментов в листьях лука

Вариант	Содержание пигментов, мг/г			
	хлорофилл			кароти-ноиды
	a	*b*	*a*+*b*	
Контроль	0,19	0,12	0,32	0,09
Луковая шелуха	0,27	0,26	0,54	0,07
Мёд	0,14	0,31	0,40	0,09
Новосил	0,30	0,14	0,32	0,11
Феровит	0,30	0,24	0,50	0,09
Эпин	0,12	0,08	0,20	0,04
НВ-101	0,23	0,13	0,38	0,08

Результаты исследования показали, что применение биостимуляторов в разной степени стимулировало накопление хлорофилла всех типов в листьях лука практически во всех вариантах, за исключением варианта с применением Эпина, где отмечено понижение концентрации этого пигмента по отношению к контролю в среднем в 1,5 раза.

Отмечено незначительное, но стабильно устойчивое, понижение концентрации каротиноидов относительно контроля во всех вариантах.

Как любые биологически активные вещества, регуляторы роста требуют очень осторожного обращения с ними. Усиление у растений под действием применяемых регуляторов роста одних функций в результате многообразных коррелятивных взаимоотношений между тканями и органами может привести к угнетению других, что, в конечном итоге отразится на продуктивности культуры в целом. Концентрация хлорофилла в листьях служит одним из показателей «физиологического комфорта» растения. Понижение количества данного соединения в листьях культур, особенно зеленных, приводит к понижению товарного вида самой продукции, что напрямую влияет на рентабельность производства. Поэтому очень важно дать научное обоснование к применению того или иного препарата.

Библиографический список

1. *Бутузов, А.С.* Эффективность применения регуляторов роста при возделывании озимой пшеницы / А.С. Бутузов // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 11(65). – С. 50–52.

2. *Туманов, В.Н.* Качественные и количественные методы исследования пигментов фотосинтеза: практикум. / В.Н. Туманов, С.Л. Чирук. – Гродно: ГрГУ им. Я.Купалы, 2007. – 62 с.

3. *Шеламова, Н.А.* Влияние физиологически активных соединений на жаро- и засухоустойчивость проростков пшеницы / Н.А. Шеламова, П.А. Генкель // Физиология растений. – 1987. – Т. 34. – Вып. 1. – С. 121-126.

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ РАЗЛИЧНЫХ БИОСТИМУЛЯТОРОВ НА КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ПРОРОСТКОВ СЕМЯН СОИ

Д.А. Донгак
Научный руководитель:
канд. биол. наук, доц. Д.Ф. Жирнова
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

В работе исследовано влияние различных биостимуляторов на качество проростков семян сои. Установлена зависимость между элементным составом проростков и видом применяемых биостимуляторов с разными действующими веществами.

В последние годы большое внимание уделяется разработке и применению РРР нового поколения, обладающих широким спектром физиологической активности, безопасных для человека и окружающей среды [2]. Характерной особенностью большинства биостимуляторов является избиратель-

ность их действия не только на различные виды, сорта, но и на различные органы и ткани растительного организма. При этом наблюдается значительные изменения в биомассе, урожайности и зимостойкости растений. Применение подобных препаратов, созданных исключительно на природной основе, может получить большое практическое значение при получении проростков семян сельскохозяйственных культур на пищевые цели, когда применение агрохимикатов недопустимо стандартами. Экологичность и безопасность растительных экстрактов, применяемых в качестве биостимуляторов, придают последним особую актуальность и практическую значимость.

Целью исследования явилась сравнительная оценка влияния биостимуляторов различного происхождения на качество проростков семян сои. Главной задачей явилась оценка качества полученных проростков семян сои по содержанию макро- и микроэлементов.

Методика проведения исследований

В опыте использовали водные растворы препаратов: Гумат калия, Новосил, НВ-101, Циркон, Энерген, Феровит. В качестве альтернативных промышленным препаратам использовали водный настой луковой шелухи и водный раствор мёда разнотравного. Содержание макро- и микроэлементов проводили в НИИЦ ФГБОУ ВО КрасГАУ. Определение кальция и магния проводили методом комплексонометрического титрования трилоном Б. Определение фосфора проводили согласно ГОСТу 26657-97. Остальные металлы определяли с помощью атомно-абсорбционного анализатора PinAAcle 900T. Факторный анализ проводили с помощью Stat Soft STATISTICA 6.0

Результаты исследования

Результаты проведенных экспериментов доказали, что химический состав соевых проростков имел сортовые различия и зависел от среды выращивания (препарата) (таблица).

Качественный анализ полученных проростков показал, что только у сорта СибНИИК-315 (ОПХ «Минино») во всех

вариантах было отмечено увеличение аскорбиновой кислоты в проростках относительно контроля. Применение раствора меда во всех вариантах существенно стимулировало накопление аскорбиновой кислоты в проростках. Также были отмечены существенные изменения в содержании белка и основных макро- и микроэлементов при обработке семян указанными выше растворами. Здесь степень и направленность изменений статистически значимо зависели как от применяемого препарата, так и от происхождения семян, хотя размах варьирования был меньше, чем у аскорбиновой кислоты. Так, изменение содержание белка относительно контроля варьировало от -22,6% до +14,3% в зависимости от препарата и партии семян, изменение содержания макро- и микроэлементов – от -51,6% до +105,3%. Лишь для цинка изменения во всех вариантах были однонаправленными – увеличение относительно контроля на 27,9 – 59,4%.

Таблица – Содержание витамина С (мг/100г) в проростках семян сои

Вариант (препарат)	Сорт		
	Заряница (ОПХ «Минино»)	СибНИИК-315 (ОПХ «Минино»)	Заряница (УНПК «Борский»)
Контроль	31,9	25,5	30,8
Феровит	34,3	30,4	26,4
НВ-101	27,3	29,9	24,7
Циркон	32,6	44,0	31,3
Раствор мёда	34,3	134,4	236,3
Гумат К	31,7	31,7	22,9
Новосил	26,4	44,0	29,9
Энерген	26,4	31,2	29,9
Луковая шелуха	29,0	27,3	22,4

Самое большее отклонение от контроля выявлено при применении раствора луковой шелухи и НВ-101.

Как любые биологически активные вещества, регуляторы роста требуют очень осторожного обращения с ними. Усиление у растений под действием применяемых регулято-

ров роста одних функций в результате многообразных коррелятивных взаимоотношений между тканями и органами может привести к угнетению других. В конечном же итоге продуктивность может существенно не измениться.

Библиографический список

1. *Бутузов, А.С.* Эффективность применения регуляторов роста при возделывании озимой пшеницы / А.С. Бутузов // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 11(65). – С. 50–52.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИТОНЦИДНЫХ СВОЙСТВ ЛУКА

А.А. Кириченко
Научный руководитель:
канд. с.-х. наук, доц. А.А. Кириченко
ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

В работе приводится оценка влияния двух фракций лука на жизнеспособность простейших микроорганизмов.

В России ежегодно до 40 млн. человек болеют гриппом и ОРВИ. Заболевший человек вынужден лечится химическими препаратами или антибиотиками. Медицинские работники призывают население в целях профилактики употреблять в пищу лук и чеснок – чтобы обезопасить себя от заражения. В детских садах и школах используют самодельные кулоны с чесноком в наиболее опасный для заражения период. Существует мнение, что эти овощи обладают антибактериальными свойствами.

Советский ученый Б.П. Токин в 1928 году открыл, что антибиотики выделяются не только микроорганизмами, но и растениями. Эти антибиотики, названные им фитонцидами, обнаружены почти во всех растениях.

Фитонциды – это химические вещества, которые тормозят развитие или убивают бактерии, простейшие и грибы.

Целью исследований являлось определение действия фитонцидов лука на простейшие микроорганизмы. Для достижения поставленной цели были решены следующие *задачи*:

1. Установление активности двух фракций фитонцидов лука;

2. Выявление изменений в поведении простейших под влиянием фитонцидов лука;

3. Определение времени воздействия фитонцидов для прекращения жизнедеятельности простейших микроорганизмов.

Фитонциды, продуцируемые растениями, могут встречаться как в летучем, так и в жидком виде.

Методика исследований. Для изучения действия жидкой фракции фитонцидов лука на предметное стекло наносили каплю воды с простейшими микроорганизмами (инфузории). Затем пипеткой каплю сока лука помещали рядом. Рассматривая препарат, обращали внимание на движение простейших: скорость и направление. Для изучения действия летучей фракции фитонцидов лука в чашку Петри наносили каплю с простейшими и рядом, ближе к краю, помещали кашицу лука, чашку накрывали крышкой (образовалась газовая камера) и засекали время. Отсчет времени вел до тех пор, пока все простейшие перестали двигаться.

При проведении опытов было устанвлено, что луковица выделяет фитонциды. Этот факт подтверждался тем, что простейшие в капле воды, находясь под воздействием жидкой и летучей фракций лука, реагировали изменением характера движения. Инфузории стремительно ускорялись, вращались вокруг своей оси, хаотично двигались. Сила действия разных фракций фитонцидов отличалась. Результаты исследований представлены в табл.

Таблица – Действие разных фракций фитонцидов лука на простейших

Характеристика действия	Действие фитонцидов лука, мин.	
	жидкая фракция	летучая фракция
Ускорение движения	0,5	1,5
Замедление движения	3,5	5,5
Прекращение движения	5,0	8,0

Рассматривая препараты под микроскопом отмечали, что при помещении рядом с каплей простейших как жидкой, так и газообразной фракции фитонцидов вначале движение простейших ускорялось в направлении от источника фитонцидов.

Затем, спустя от 3,5 мин. (в жидкой фракции) до 5,5 мин. (летучей фракции) движение простейших замедлялось и прекращалось вовсе через 5,0 и 8,0 мин. соответственно.

Выводы

1. Жидкая и летучая фракции фитонцидов лука обладают губительными свойствами в отношении простейших микроорганизмов;

2. При взаимодействии простейших с разными фракциями фитонцидов лука наблюдается вначале ускорение, затем торможение и полная остановка их движения;

3. Жидкая фракция фитонцидов в 1,6 раза быстрее воздействует на характер движения простейших.

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать заключение о пагубном воздействии на микроорганизмы и как следствие об их благоприятном влиянии на сохранение здоровья людей. Очищая воздух от бактерий, фитонциды тем самым способствуют профилактике заболеваний. Летучие фитонциды несут бодрость и здоровье человеку. Болезни лучше предупредить, чем лечить. Чтобы не заболеть, мы советуем употреблять в пищу продукты, которые содержат фитонциды: лук, чеснок и другие. Народная мудрость гласит: «Лук-от семи недуг»!

Библиографический список

1. *Блинкин, С.А.* Фитонциды вокруг нас / С.А. Блинкин, Т.В. Рудницкая. – М.: Знание, 1981. – 144 с.

2. *Воробьева, И.Г.* Иммунитет растений к инфекционным болезням: метод. разраб. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 1996. – 26 с.

3. *Зелепуха, С.И.* Антимикробные свойства растений, употребляемых в пищу. – К., 1973.

4. *Попкова, К.В.* Практикум по иммунитету растений. – М.: Колос, 1984. – 176 с.

5. *Токин, Б.П.* Фитонциды, их роль в природе. – Л., 1957.

6. *Тульчинская, В.П.* Растения против микробов / В.П. Тульчинская, Н.Г. Юргелайтис. – Киев: Изд-во «Урожай», 1987. – 96 с.

ОТРАБОТКА МЕТОДИКИ СИНТЕЗА 3-[(4-ГИДРОКСИ-3,5-ДИМЕТИЛБЕНЗИЛ)ТИО]-ПРОПАНОВОЙ КИСЛОТЫ И ЕЕ СОЛЕЙ

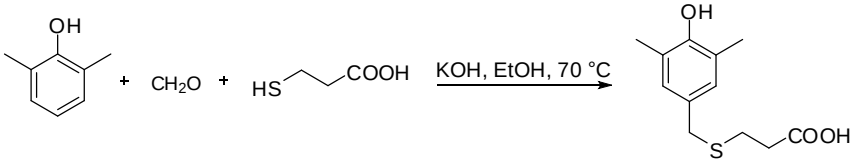
Д.А. Могильный
Научный руководитель: ст. преп. С.В. Хольшин
ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный педагогический университет»

Разработан оптимальный способ получения 3-[(4-гидрокси-3,5-диметилбензил)тио]пропановой кислоты по реакции 2,6-диметилфенола с формалином и меркаптопропионовой кислотой в щелочной среде. Предложен способ очистки продукта методом экстракции. Найдены условия получения солей 3-[(4-гидрокси-3,5-диметилбензил)-тио]пропановой кислоты с количественными выходами.

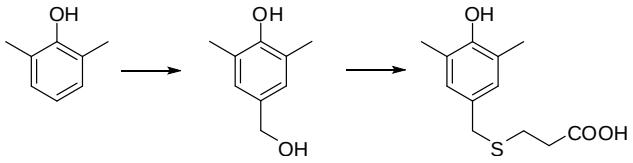
Гидроксибензилсульфиды, в настоящее время, считаются одними из наиболее эффективных ингибиторов свободно-радикального окисления. Соединения данного класса обладают полифункциональным типом антиоксидантного действия и перспективны для внедрения в медицинскую практику, однако, ввиду липофильных свойств, обладают низкой биодоступностью.

Одним из направлений повышения биодоступности антиоксидантных препаратов является создание водорастворимых форм, путем введения в молекулы гидрофильных ионогенных группировок: остатков карбоновых кислот, сахаров, тетраалкиламмонийных фрагментов и др.[1, 2].

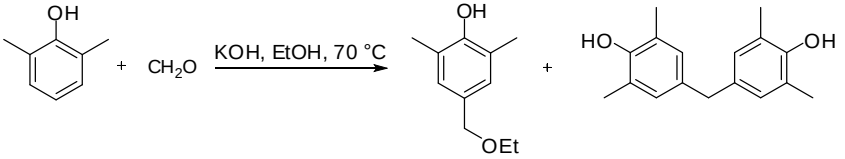
Целью данной работы являлась отработка условий синтеза 3-[(4-гидрокси-3,5-диметилбензил)тио]пропановой кислоты, по реакции 2,6-диметилфенола с формалином и меркаптопропионой кислотой в щелочной среде.



Установлено, что реакция протекает через образование 3,5-диметил-4-гидроксибензилового спирта в качестве промежуточного продукта.

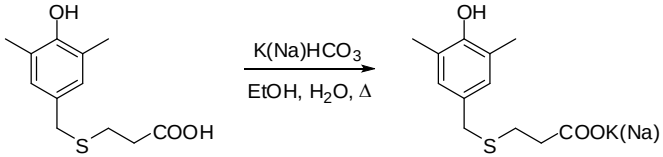


Побочная реакция 2,6-диметилфенола с формалином приводит к образованию 4-(этоксиметил)-2,6-диметилфенола и 4,4`-метиленбис(2,6-диметилфенола).



Вариацией соотношения реагентов, времени, найдены оптимальные условия синтеза. Методом жидкостной экстракции в системе толуол – насыщенный водный раствор гидрокабоната натрия предложен способ очистки целевого продукта от побочных. Подобрана система растворителей для перекристаллизации. Целевой продукт получали с высоким выходом (88%) и чистотой (100% по ВЭЖХ).

Отработаны условия получения солей 3-[(4-гидрокси-3,5-диметилбензил)тио]пропановой кислоты в водно-спиртовой среде по реакции с гидрокарбонатом калия (натрия). Выходы близки к количественным.



Все описанные стадии синтеза позволяют получать целевые вещества в больших количествах (сотни грамм) с использованием стандартного лабораторного оборудования.

Библиографический список

1. *Кандалинцева, Н.В.* Полифункциональные водорастворимые антаоксиданты фенольного типа // Окисление, окислительный стресс, антиоксиданты. Лекции и тезисы. Международная конференция молодых ученых и VII школа им. академика Н.М. Эмануэля. Москва, 2015.

2. *Кандалинцева, Н.В., Трубникова, Ю.Н., Просенко, А.Е.* Новые подходы к созданию биологически активных водорастворимых антиоксидантов // Химия в интересах устойчивого развития – 2011.

РОСТОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПШЕНИЦЫ, ОБРАБОТАННОЙ АУКСИНАМИ С НАНОУГЛЕРОДНЫМИ ЧАСТИЦАМИ

А.С. Руднева, Т.В. Холдобина
Научный руководитель:
д-р биол. наук, проф. Л.Н. Коробова
ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Изучено влияние фитогормонов индолилуксусной (ИУК) и индолилмасляной (ИМК) кислоты с введенными в них наноуглеродными частицами C_{60} на ростовые характеристики пшеницы. Показано, что пониженная в 100 раз относительно рекомендуемой концентрация ИМК, благодаря комплексу с C_{60}, в 2 раза увеличивает число и биомассу корней. Сниженная в 1000 концентрация препаратов с C_{60} меняет ростовые характеристики пшеницы незначительно.

В настоящее время в технологиях растениеводства широко применяют БАВ, регулирующие рост и развитие растений. Среди таких веществ выделяют фитогормоны ауксины, усиливающие процессы корнеобразования: индолилуксусную (ИУК) и индолилмасляную (ИМК) кислоты [1]. Успешно преодолеть ауксинам клеточные мембраны растений и значительно снизить стоимость обработки в практике помогает введение в состав препаратов наноуглеродных частиц (фуллеренов) [2].

Цель исследований: выявить влияние на рост проростков пшеницы фитогормонов ИМК и ИУК с фуллереном C_{60} в концентрациях в 100 и 1000 раз ниже рекомендуемых.

Объекты и методы исследований

Объектами исследований стали яровая пшеница Новосибирская 29 и ИМК и ИУК с наноуглеродом C_{60} в концентрациях $1x10^{-5}$ и $1x10^{-6}$ г/л, что меньше рекомендуемой в 100 и 1000 раз соответственно. Фитогормоны с C_{60} предоставлены к.х.н. Чичвариным А.В. (НИУ «БелГУ»). Препараты при-

меняли для обработки семян, погружая их в искомые растворы или в воду (контроль). Проростки выращивали 14 дней, после чего учитывали длину ростков, длину и число корней, и биомассу [3]. Повторность учетов 60-кратная. Проведено 2 серии опытов, одна из них с концентрацией $1x10^{-5}$ г/л с участием д.б.н. В.А. Коробова.

Результаты

Применение ростостимулятора корнеобразования ИМК с наноуглеродом C_{60} в концентрации в 100 раз ниже рекомендуемой, не привело к существенному изменению длины корней проростка, но повлияло на формирование его корневой системы (табл.). Число корней на фоне ИМК+C_{60} увеличилось в среднем в 2 раза, что скажется на лучшей обеспеченности культуры питательными элементами и выживаемости в засушливых условиях. Масса корней при использовании данного стимулятора роста по сравнению с контролем возросла в 2,3 раза.

Таблица – Влияние ИМК с фуллереном C_{60} на ростовые характеристики пшеницы

Вариант	Длина корней, мм	Число корней, шт	Длина ростка, мм	Биомасса корней 10 проростков, г
Контроль	7,6	3,3	57,7	23,8
ИМК+C_{60} 0,00001%	9,5*	6,5	50,3	54,5*

* Различия с контролем достоверны на 5% уровне значимости.

Действие ростостимуляторов, измененных введением наноуглерода C_{60}, в концентрации в 1000 раз ниже рекомендуемой нормы, проявилось в изменении морфометрических характеристик проростков только в виде тенденции. Длина корней пшеницы под их действием увеличилась максимум на 5,7 %, а ростков – на 7,1 %. Лучшие результаты на пшенице получены после применения ИМК+C_{60}, чем ИУК+C_{60}. На всхожесть культуры препараты не повлияли.

Выводы

1. Введение наночастиц C_{60} в ростостимуляторы ИМК и ИУК позволяет снизить дозировку ауксинов.

2. Применение ИМК с фуллереном C_{60} в концентрации в 100 раз ниже рекомендуемой способствует лучшему формированию корневой системы пшеницы. Под влиянием препарата в 2 раза увеличиваются число и биомасса корней, что положительно отразится на продуктивности культуры.

3. При использовании ИМК и ИУК с наноуглеродом в концентрации в 1000 раз ниже рекомендуемых норм, морфометрические параметры проростков яровой пшеницы изменяются незначительно.

Библиографический список

1. *Иванов, И.И.* Эндогенные ауксины и ветвление корней при изолированном питании растений пшеницы / И.И. Иванов // Физиология растений. – 2009. – Т. 56. – № 2. – С. 241–246.

2. *Чичварин, А.В.* Исследование биологической активности ауксин-фуллереновых стимуляторов роста / А.В. Чичварин, В.А. Коробов, А.С. Елина // Материалы 12 всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием «Современные проблемы горно-металлургического комплекса. Наука и производство». – 2015. – С. 361.

3. *Наплекова, Н.Н.* Экология и охрана природы: учеб. пособие / Н.Н. Наплекова, Л.Н. Коробова, Б.И. Тепляков / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск. – 2000. – 215 с.

ФИТОСАНИТАРНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА СОЕ

В.Ю. Сухомлинов
Научный руководитель:
д-р биол. наук, проф. Е.Ю.Торопова
ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Проведены исследования воздействия стимуляторов роста на подавление инфекций и развитие проростков сои. Сделаны выводы о фитосанитарной эффективности воздействия биологически активных веществ на сою.

Соя является одним из основных источников растительного белка [1]. Немаловажное значение придается применению на сое регуляторов роста, которые призваны ускорить развитие растений с одновременным стимулированием защитных реакций против фитопатогенов. Поэтому целью исследований была оценка фитосанитарного действия регуляторов роста и фунгицида Максим на сое.

Целью работы была предварительная оценка действия регуляторов роста на различные сорта сои. Для достижения этой цели были решены следующие *задачи*: 1) определить распространённость и степень поражения сортов и сортообразцов сои; 2) уточнение этиологии болезни. В работе использовали общепринятые методы учета.

Фитоэкспертиза семян показала [2], что семена сои сортов Лидия, Кордоба и Терек имели очень неблагоприятное фитосанитарное состояние: распространенность корневых гнилей составила 4-6 ЭПВ; инфицированность грибами рода *Fusarium* – 14–80% (ЭПВ=10%), *Alternaria* – 20–70%, бактериозом – 5,5–44% (ЭПВ=5–10%).

Среди фузариевых грибов на семенах доминировал *F. oxysporum*, который составлял 60% микромицетов таксона. Встречались также возбудители плесневения семян, представленные двумя родами токсинообразующих грибов.

В результате проведенных исследований было выявлено, что наиболее перспективным препаратом для улучшения посевных и фитосанитарных качеств семян сои среди регуляторов роста оказался Эколарикс (90) в норме 20г/т, который обеспечил увеличение всхожести до трех раз, фитомассу проростков – до 25 % и показал эффективность до 80% в подавлении корневой гнили, что практически на уровне эталонного фунгицида Максим. По бактериозу эффективность Эколарикса (90) составила 78–90%.

Таблица – Влияние препаратов на пораженность подземных органов проростков сои болезнями

Вариант	Корневая гниль		Бактериоз	
	Распространенность, %	Биол. эффек-ть,%	%	Биол. эффек-ть, %
Контроль	41,2	-	34,9	-
Максим (эталон), 2л/т	4,1	90	1,5	96
Эколарикс (70), 10 г/т	17,7	58	12,7	64
Эколарикс (70), 20г/т	15,6	61	8,1	77
Эколарикс (70), 40г/т	13,8	65	6,6	81
Эколарикс (90), 10г/т	7,7	80	7,8	78
Эколарикс (90), 20г/т	9,3	78	3,7	89
Эколарикс (90), 40г/т	9,2	78	6,6	81
$НСР_{05}$	5,2	-	4,1	-

Вывод. Таким образом, исследования показали, что при поражении проростков сои комплексом фитопатогенов, среди которых особую опасность представляют возбудители фузариозных корневых гнилей, бактериоза и плесневения семян, выявлено фитосанитарное действие и регуляторов роста сои на уровне эталонного фунгицида Максим.

Библиографический список

1. *Гамзиков Г.П.* Соя – ценнейшая белково-масличная культура. Сельские новости. Декабрь 2000. – № 12. – С. 8.

2. *Болезни сельскохозяйственных культур*: В 3-х т./ В.Ф. Пересыпкин, Н.Н. Кирик, М.П. Лессовой и др.; Под. ред. В.Ф. Пересыпкина. – Т. 1. Болезни зерновых и зернобобовых культур. – Киев: Урожай, 1989.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ БИОПРЕПАРАТА «БИТОКСИБАЦИЛИН» НА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ГУСЕНИЦ *CYDALIMA PERSPECTALIS*

Е.С. Трохов, А.В. Кулырова
Научный руководитель:
д-р биол. наук, доц. А.В. Кулырова
Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины

Работа посвящена поиску биопрепаратов для уничтожения гусеницы Cydalima perspectalis, которые интенсивно истребляют краснокнижный вид Buxus sempervirens и Buxus colchica.

В настоящее время поиск биопестицидов узконаправленного поражающего действия на определенные виды насекомых является особо актуальной задачей.

В связи с частыми перемещениями живых организмов между странами и континентами Земного шара, при этом виды-вселенцы, мигрируя в новую для них среду обитания, способны существенно повлиять на структуру и функционирование сложившейся экосистемы региона. Также стать причиной значительного сокращения или даже вымирания отдельных видов местной флоры и фауны, становясь конкурентами, па-

разитами или хищниками аборигенных видов, вытесняя их, либо вызывая болезни [1, 2].

С 2013 года по территории Большого Сочи стала интенсивно распространяться самшитовая огневка (*Cydalima perspectalis*), который проник на данную территорию с импортным посадочным материалом из Италии при озеленении Олимпийской деревни г. Сочи.

Гусеницы *Cydalima perspectalis* интенсивно истребляют краснокнижный вид растения вечнозеленые деревца Самшита *Buxus sempervirens* и *Buxus colchica.*

Угроза исчезновения Buxus sempervirens и *Buxus colchica* как вида усугубляется тем, что имеются сложности в вопросах борьбы с *Cydalima perspectalis*, т.к. согласно законодательству, химические средства в санитарной зоне реликтовой рощи использовать запрещено. Поэтому было решено, что для снижения темпов роста численности *Cydalima perspectalis* применить на рукотворных посадках самшита инсектициды, в частности, биопрепарат битоксибациллин.

Цель работы: провести оценку эффективности поражающего действия биопрепарата «Битоксибациллин» в качестве средства для борьбы с гусеницами Самшитовая огневка (*Cydalima perspectalis*).

Задача исследования: провести лабораторное испытание биопрепарата «Битоксибациллин» на гусеницах *Cydalima perspectalis* для установления поражающего действия биопрепарата жизнедеятельность гусениц.

Объект исследования: гусеницы самшитовой огневки (*Cydalima perspectalis*).

Cydalima perspectalis – паразит растений *Buxus* (самшита). Взрослая бабочка *Cydalima perspectalis* – откладывает яйца, диаметром около 1 мм, с обратной стороны зеленого листа *Buxus colchica*. Далее из яиц вылупляются зеленовато-желтые личинки длиной около 1–2 мм, при этом они обладают крупными черными головными капсулами. Затем в течение четырех недель они вырастают до 35–40 мм и темнеют до темно-зеленого цвета с большими выпуклыми черными точ-

ками и толстой черной и тонкой белой полосами по бокам тела. Далее гусеницы превращаются в куколки длиной до 25–30 мм, из которого выходит снова взрослая бабочка с крыльями белого цвета по краям серые, а их размах составляет 35–45 мм. Гусеницы *Cydalima perspectalis* переносят зиму между несколькими листьями самшита, свернувшись в кокон, и за год они могут давать по 3–4 генерации [4].

Материалы исследования: гусеницы самшитовой огневки (*Cydalima perspectalis*), биопрепарат «Битоксибациллин», вечнозеленые деревца – Самшиты: *Buxus sempervirens* и *Buxus colchica*.

Биопрепарат «Битоксибациллин» – биологический инсектицидный препарат, предназначенный для защиты растений от насекомых-вредителей. Действующей основой Битоксибациллина являются споры бактерий (*Bacilius thuringiensis var. thuringiensis*), а также продуцируемые ими в процессе производственного культивирования белковые кристаллы (дельта-эндотоксин и термостабильный бетта-экзотоксин). В 1 г препарата «Битоксибациллин» содержится 45 млрд. спор бактерий и 0,6–0,8 % экзотоксина и инертные наполнители обеспечивают сохранность, смачиваемость, растекаемость и стабильность препарата, относится к 3 классу опасности. В установленных нормах расхода данный биопрепарат «Битоксибациллин» не фитотоксичен и безопасен для человека, теплокровных животных, рыб, гидробионтов и пчел, также не накапливается в растениях и плодах [3].

Самшит (*Buxus sempervirens*) – медленнорастущий вечнозеленый теневыносливый деревце от 2 до 12–15 м высотой и от 1,5 до 3 м шириной, с густооблиственными побегами. Листья блестящие, овальные, ароматные, кожистые, сверху темно-зеленые, снизу светлее, почти желтые.

Самши́т колхи́дский (*Buxus colchica*) – вечнозеленое дерево, внешне неотличимый от Самшита вечнозелёного, который относится к роду Самшит и семейству Самшитовые высота растения достигает 2–12 м, а цветки в соцветиях жёлто-зелёные. Листовая пластинка овально-ланцетная, 1–3 см

длиной голые, кожистые, по большей части супротивные при этом верхняя поверхность листа тёмно-зелёная, а нижняя – светло-зелёная [4].

Самшиты долговечны и живут более 500 лет, при этом все части этих растений ядовиты.

Методы исследования. Исследования проводились в течение 2014 и 2015г на базе аналитической учебно-научно-исследовательской лаборатории кафедры биологии, экологии и гистологии СПбГАВМ по общеизвестным методикам.

Результаты исследования. Визуальные исследования Хостинской Тисо-Самшитовой рощи показали массивные поражения рощи самшитовой огневкой, при этом наблюдается высокая скорость распространения вредителя, и площади поражения рощи быстро увеличивается, и это может привести исчезновению Тисо-Самшитовых рощ и рощ *Buxus sempervirens* и *Buxus colchica* как вида на территории Северного Кавказа.

В частности, за один год (2012–2013 гг.) *Cydalima perspectalis* вошла в аборигенные популяции самшита и расселилась по рукотворным посадкам самшита вечнозелёного вдоль побережья на запад на десятки километров, вплоть до города Туапсе. Далее этот инвайдер проник от Новороссийска на запад в долину Абрау вдоль интенсивно используемого шоссе на пос. Абрау-Дюрсо.

Первоначально, гусеницы огневки поражали культурные насаждения Самшита вечнозеленого (*Buxus sempervirens*) что приводило к их быстрому усыханию и гибели. Несколько позже *Cydalima perspectalis* пересилились в биоценоз реликтовой Хостинской Тисо-Самшитовой рощи, где одним из лесообразующих видов является самшит колхидский (*Buxus colchica*). В результате нашествие *Cydalima perspectalis* в реликтовую Тисо-Самшитовую рощу были съедены ими вся зеленая масса *Buxus colchica*, что начало приводить к гибели *Buxus colchica*.

Потому как согласно законодательству химические средства в санитарной зоне реликтовых рощ использовать за-

прещено, то для снижения темпов роста численности *Cydalima perspectalis* было решено на рукотворных посадках самшита, в опытно- экспериментальном порядке, применить биопрепарат «Битоксибациллин», т.к. нет данных по влиянию поражающего действия этого биопрепарата жизнедеятельность гусениц *Cydalima perspectalis*. Поэтому для оценки действия это препарата на гусениц замшитовой огневки сначала было необходимо провести исследовательские работы в лабораторных условиях.

Для проведения опытно -экспериментального исследования были сформированы 2 группы контрольная и опытная, при этом каждая группа делилась на дополнительные 5 подгрупп согласно возраста.

Опыт проводился следующим образом, сначала был приготовлен раствор рабочей суспензии из биопрепарата «Битоксибациллин» из расчета 5 г препарата в 100 мл воды при 18^{o}С (для предотвращения прорастания спор в составе препарата, температура воды должна быть не больше 20^{o}С) до получения однородной массы с последующим доведением объема до1 л водой. Затем полученным раствором суспензии опрыскивалась листва *Buxus sempervirens* и помещалась в инсектарий с гусеницами 1–5-го возраста. Контрольным группам гусениц давали чистые листья *Buxus sempervirens* без биопрепарата.

Гусеницы в течение сутки поедали листву *Buxus sempervirens* обработанную раствором суспензии биопрепарата «Битоксибациллин».

В результате опытно – экспериментального исследования у гусениц *Cydalima perspectalis* 4–5 возраста гибель не наблюдался, а только на короткий срок происходили физиологические изменения в организме. Физиологические изменения в организме у гусениц *Cydalima perspectalis* 4–5 возраста в первый день проявлялись в виде: прекращались движения, брюшко раздувалось, экскременты приобретали коричневый цвет и становились жидкими. Затем в последующие дни опыта гусеницы *Cydalima perspectalis* восстанавливались

и окукливались, а далее из куколок, через 10 дней после окукливания, выходили нормальные бабочки, по внешним признакам без каких-либо отклонений и жизнеспособные.

Гибель наблюдался у гусениц *Cydalima perspectalis* в возрасте от 1–3 от 30 до 70 % первые 3-е суток, а массовая их гибель гусениц этого возраста наступал на 3–7 сутки. Полученные результаты объясняются тем, что препарат «Битоксибациллин» попадая внутрь гусениц *Cydalima perspectalis* в возрасте от 1–3 вызывает нарушение функции кишечника, в результате чего сокращается объем питания, а b-экзотоксин подавляет синтез РНК в клетках данных насекомых и вследствие чего нарушаются сроки метаморфоза и жизнеспособность.

Таким образом, гусеницы *Cydalima perspectalis* старших возрастов после воздействия биопрепарата «Битоксибациллин» смогли восстановить свою жизнедеятельность, тем самым данный препарат практически не влияет на них, а восприимчивыми к препарату «Битоксибациллин» оказались гусеницы младших возрастов. Поэтому инсектицид «Битоксибациллин» желательно применять против вредителей 1–3-го возраста.

Вывод: оценка применения в качестве средства борьбы с гусеницами *Cydalima perspectalis* (самшитовая огневка) биопрепарата «Битоксибациллин» показал эффективность на опытных гусеницах1–3 возраста, при этом была не эффективна для гусениц 4–5 возраста.

Рекомендации: применять биопрепарата «Битоксибациллин» для гусениц 1–3 возраста, при этом обработку самшита данным препаратом следует проводить в вечерние и утренние часы. Сигналом для начала обработки является процесс откладывания яиц бабочками *Cydalima perspectalis*.

Библиографический список

1. *Алимов, А.Ф., Орлова, М.И., Панов, В.Е.* Последствия интродукций чужеродных видов для водных экосистем и необходимость мероприятий по их предотвращению. – В кн.: Виды-вселенцы в европейских морях России. – Сборник научных трудов. – Апатиты, изд. Кольского научного центра РАН, 2000. – С. 12–23.

2. *Буракова, О.В.* Борьба с вредителями на промышленных предприятиях. – Огневки – вредители запасов. – №1 – 2, 2009. – С. 18–24.

3. *Актеллик.* Описание препарата // Syngenta [Электронный ресурс]. – Режим доступа. — URL: http://www3.syngenta.com/country/ru/ru/crop-protection/products/insecticides/Pages/actellic.aspx.

4. *Самшитовая огневка на Черноморском побережье России* [Электронный ресурс]. – Режим доступа. - URL: http://mvl-saratov.ru/samshitovaya-ognevka-na-chernomorskom-poberezhe-rossii

ОПРЕДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ TARAXACUM OFFICINALE

С.Р. Туманян, А.Е. Кузнецова
Научные руководители:
канд. биол. наук, доц. И.В. Васильцова,
доц. Н.П. Полякова
ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Проведена оценка антиоксидантной активности 70% спиртового экстракта одуванчика обыкновенного.

Большое число научных исследований последних лет посвящены антиоксидантам и их влиянию на организм человека. Антиоксиданты – это вещества, которые защищают клетки нашего организма от внешних и внутренних токсических воздействий. Антиоксиданты являются питательными

веществами, в которых постоянно нуждается человеческий организм. К ним относятся селен, цинк, витамины А, С, Е, полифенолы: флавин и флавоноиды (часто встречаются в овощах), танины (в какао, кофе, чае), антоцианы (в красных ягодах). Для нормального функционирования организма необходимо постоянно поддерживать баланс между свободными радикалами и антиокислительными силами, которыми являются антиоксиданты [1].

Одним из источников антиоксидантов является Одуванчик обыкновеный (*Taraxacum officinale*), наиболее известный вид рода Одуванчик (Taraxacum) семейства Астровые (*Asteraceae*). В млечный сок этого растения входят такие полезные вещества как витамины С, А, B_2, Е, РР, холин, соли марганца, железа, кальция, фосфора, до 5% белка. Экспериментально при химико-фармакологическом изучении одуванчика подтверждены противотуберкулёзные, антивирусные, фунгицидные, антигельминтные, антиканцерогенные и антидиабетические свойства [2].

Цель работы: определить суммарную антиоксидантную активность спиртовых настоев *Taraxacum officinale.*

Методика. 1 г измельченного одуванчика заливают 10 мл 70%-го спирта. Настаивают в темном месте, с периодическим встряхиванием, в течение двух недель. Затем фильтруют и доводят объем до 10 мл [3].

Сбор растений проводился в период бутонизации - начало цветения (с 29 июля по 10 августа).

Определение антиоксидантной активности проводилось на анализаторе АОА «Антиоксидант» (г. Томск) [4]. В качестве фонового раствора использовался 0,1 М раствор $NaClO_4$.

Результаты: Многообразие антиоксидантов делают трудным их разделение на индивидуальные вещества и их количественное определение. Поэтому суммарное содержание антиоксидантов, присутствующих в образце, часто является более эффективным. Была проведена оценка антиоксидантной активности настоев смеси из корней и листьев оду-

ванчика обыкновенного, собранных в различных районах г. Новосибирска. Результаты данных исследований приведены в таблице.

Таблица – Коэффициенты суммарной антиоксидантной активности спиртовых экстрактов одуванчика, К мкмоль/л*мин

№	Место отбора	К мкмоль/л*мин
1	Ленинский район, ПКиО «Кирова» и Сквер «Славы»	33,05
2	Ленинский район, Затон	35,76
3	Кировский район, ПКиО «Бугринская роща»	74,88
4	Советский район, Чемской бор	52,81
5	Дзержинский район, ул. Доватора	65,26
6	Октябрьский район, ул. Кирова	87,88
7	Заельцовский район, ул. Ляпидевского	30,97
8	Центральный район, ПКиО «Центральный парк»	29,86
9	Калининский район, ПКиО «Сосновый бор»	84,87
10	Калининский район, ж/м «Снегири»	49,66
12	Железнодорожный район, ул. Фабричная	68,14
13	Железнодорожный район, Нарымский сквер	50,09
14	Первомайский район, ул. Одоевского	55,04
15	Первомайский район, ПКиО «Первомайский»	39,97

В качестве критерия антиоксидантной активности исследуемых растворов используется кинетический критерий, который отражает количество кислорода и активных кислородных радикалов, прореагировавших с антиоксидантом за минуту.

Все образцы настоев одуванчика обладают антиоксидантной активностью, превышающие антиоксидантную активность известного антиоксиданата дигидрокверцетина.

Выводы: 1. Изученные спиртовые настои одуванчика обыкновенного обладают высокой антиоксидантной активностью. *2.* Наиболее высокими антиоксидантными свойствами обладают настои одуванчика, собранные в «Бугринской роще», «Сосновом бору» – места сбора, наименьшие по уровню антропогенной нагрузки.

Библиографический список

1. *Барабой, В.А.* Перекисное окисление и стресс/ В.А. Барабой, И.И. Брехман, В.А. Голотин, Ю.Б. Кудряшов. СПб.: Наука, 1992. – 148 с.

2. *Тринус, Ф.П.* Фармакотерапевтический справочник. 6-е изд., Киев: Здоровья, 1989. – 640 с.

3. *Электронный учебник.* Национальный фармацевтический университет, кафедра заводской технологии лекарств. Харьков.
http://ztl.nuph.edu.ua/html/medication/chapter05_06.html#1

4. *Драчева, Л.В.* Применение вольтамперометрического метода при изучении биоантиоксидантов / Л.В. Драчева, Е.И. Короткова, Е.В. Дорожко // Пищевая промышленность, 2008, №4. – С. 28–29.

СИНТЕЗ СЕРО- И СЕЛЕНСОДЕРЖАЩИХ АНАЛОГОВ ТОКОФЕРОЛОВ

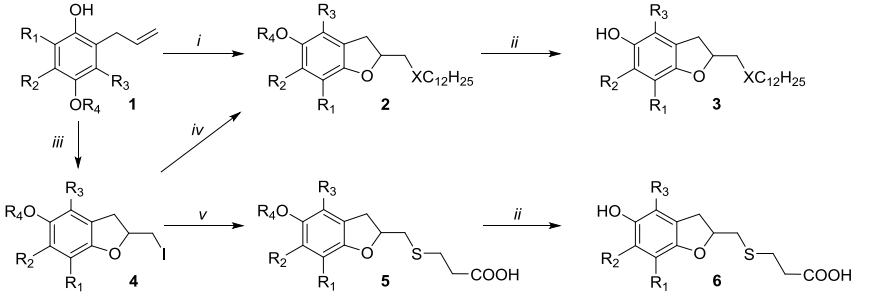
В.П. Чеблукова, А.Р. Ахметгареева
Научный руководитель: ст. преп. С.Е. Ягунов
ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный педагогический университет»

По реакции 2-аллил-4-алкоксифенолов с додецилтио- и додецилселенобромидами осуществлен синтез 2-додецилтиометил- и 2-додецилселенометил--5-алкокси-2,3-дигидробензофуранов и, на их основе, ряды новых серо- и селенсодержащих аналогов токоферолов.

Найдены условия йодоциклизации 2-аллил-4-алкоксифенолов, полученные 2-йодометил-5-алкокси-2,3-дигидробензофураны были использованы в синтезе соответствующих S-содержащих производных карбоновых кислот.

В последние десятилетия возрос интерес к антиоксидантам как средствам профилактики и лечения заболеваний, сопровождающихся развитием окислительного стресса. Наиболее перспективным направлением создания новых биологически активных антиоксидантов считается создание гибридных структур, сочетающих в своей структуре черты строения эффективных синтетических и природных ингибиторов свободно-радикального окисления.

Целью настоящей работы являлся синтез на основе алкилфенолов, соединений гибридной структуры, в которой, присутствует аналог антиоксидантно-активного остова природных токоферолов – фрагмент 5-гидрокси-2,3-дигидробензофурана, а также серо- и селенсодержащие функциональные группы, придающие молекуле противопероксидную активность. С позиций современной теории такие антиоксиданты в биологических системах будут превосходить по противоокислительному действию свои природные прототипы.

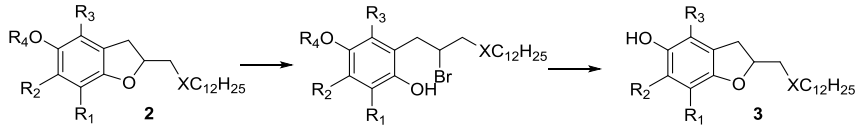


R_1, R_2, R_3 = H, Me; R_4 = Me, Et; X = S, Se.

Реагенты и условия: i: $C_{12}H_{25}XBr$, DCM, r.t.; *ii*: BBr_3, DCM, r.t. and then PhMe, Δ; *iii*; I_2, MeCN, r.t.; *ii*: $C_{12}H_{25}XH$, EtOH, Δ; *v*; $HSCH_2CH_2COOH$, NaOH, EtOH,Δ.

На основе 2-аллил-4-алкоксифенолов **1** реализованы несколько вариантов гетероциклизации, приводящие к производным 5-алкокси-2,3-дигидробензофуранов: взаимодействие **1** с додецилхалькогенилбромидами (получаемыми in situ из брома и бис-додецилдисульфида/диселенида) приводит к 2-додецилтио- и 2-додецилселенометил-5-алкокси-2,3-дигидробензофуранам **2**; и реакция 1 с йодом, приводящая к йодзамещеным производным **4.**

О-Дезалкилирование производных **2** проводили с использованием BBr_3. При этом наряду с целевой реакцией происходило раскрытие цикла. «Рециклизацию» проводили кипячением полученного полупродукта в растворе толуола, что приводило к целевым соединениям **3**:



Йодпроизводные 4 были использованы для получения соединений **3** (альтернативный путь) и соединений. содержащих дополнительные функциональные группы в структуре боковой цепи – серосодержащих карбоновых кислот **5** и **6**.

Полученные соединения представляют интерес как полифункциональные аналоги токоферолов и тролокса.

==========

ХИМИЯ ПИЩИ

==========

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕДА РАЗНЫХ ЦЕНОВЫХ КАТЕГОРИЙ НА СООТВЕТСТВИЕ ГОСТам

К.Э. Вельченко, А.К. Кыхтева
Научные руководители:
д-р техн. наук, проф. С.А. Шахов,
вед. инженер А.С. Кожемяченко
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения»

Проведена оценка факторов, влияющих на сохранение медом потребительских свойств в процессе хранения.

Пчелиный мёд – продукт, представляющий собой частично переваренный в зобе пчелы нектар. Мёд содержит 13–22 % воды, 75–80 % углеводов (глюкоза, фруктоза, сахароза), а также в незначительных количествах витамины B_1, B_2, B_6, Е, К, С, каротин (провитамин витамина А), фолиевую кислоту.

В древние времена мёд считался элитным продуктом и стоил очень дорого, впоследствии после приручения пчёл, стал широко распространен. Его популярность снизилась после появления сахара. Мёд является полезным продуктом во всех отношениях, хотя его влияние на физиологические процессы не достаточно изучены. Мёд используется при заболеваниях верхних дыхательных путей, в том числе и в виде ингаляций. Он благотворно влияет на желудочно-кишечный тракт, и почки. Химический состав и пищевая ценность мёда зависят от многих факторов: источника нектара; региона про-

израстания растений; времени получения; зрелости мёда; породы пчёл; погодных и климатических условий; солнечной активности и других факторов.

По происхождению натуральный мёд может быть цветочный и падевый. Цветочный мёд производится пчёлами в процессе сбора и переработки нектара, выделяемого нектарниками растений как цветковыми, так и внецветковыми.

Падевый мёд – мёд, источником которого являются падь животного происхождения (сладкая клейкая жидкость на листьях растений, представляющая собой выделения живущих на листьях насекомых) или медвяная роса (сладкий сок, выступающий на листьях или хвое под влиянием резкой смены температур). В отличие от натурального мёда, падевый содержит меньше инвертированных сахаров (моносахаридов), значительно больше дисахаридов (сахара, не переработанного пчёлами) и в три раза больше декстринов. Имеет повышенную кислотность.

В настоящей работе исследовались образцы меда разных ценовых категорий. В образцах определялась содержание влаги, наличие ГМФ, присутствие падевого меда и содержание глюкозы, фруктозы и сахарозы.

Мёд – это ценный продукт питания, он считается идеальным энергетическим продуктом. В меде содержится большое количество сахаров. Так, в среднем, в нем содержится: 36,5 % виноградного сахара; плодового – 37,5 %; тростникового 1–2 %; декстринов – 3 %; азотистых веществ – до 0,4 %; кислот примерно 0,12 %; воска, пыльцы, ароматических и прочих веществ до 0,5 %; остальное составляет вода. Как видно, мед содержит избыточное количество сахаров, недостаточное количество кислоты и воды.

Содержание влаги определялось рефрактометрически, содержание сахаров – методом капиллярного электрофореза на установке «Капель-105». ГМФ и падевый мед определялись качественно, в соответствии с ГОСТами.

Установлено, что в исследованных образцах содержание влаги не превышает 18%, падевой составляющей в анализируемых образцах не обнаружено.

В свежем меде гидроксиметилфурфурол (ГМФ) – это продукт распада фруктозы. В свежем меде он присутствует только в незначительном количестве, и его содержание увеличивается при хранении и длительном нагревании меда. Процесс выработки ГМФ зависит от уровня pH, в более кислом цветочном меде он вырабатывается с большей скоростью, чем в темных медах с более высоким уровнем pH. Краткосрочная термообработка, даже при высокой температуре, лишь немного увеличивает содержание ГМФ, в то время как при хранении меда происходит устойчивое увеличение ГМФ в зависимости от температуры. Положительная реакция на ГМФ была у образца из верхней ценовой категории, что свидетельствует о том, что мед подвергался термическому воздействию.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МАЛОНОВОГО ДИАЛЬДЕГИДА В ОРЕХОПЛОДНЫХ

А.Н. Дмитриева
Научный руководитель: Н.В. Макарова
ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет»

Для 5 образцов орехоплодных, приобретенных в торговых сетях г.о. Самары проанализировали тиобарбитуровое число (TBARS), которое является одним из индикаторов окислительной порчи продуктов питания. По результатам исследования самый лучший результат по содержанию малонового диальдегида у арахиса, а самое большое его содержание выявлено у грецкого ореха.

В связи с развивающейся тенденцией здорового образа жизни все больше появляется потребность в продуктах диетической и функциональной направленности. К таким продуктах можно отнести орехоплодные. В работах отечественных ученых [1, 2] представлены результаты изучения химического состава орехов, и, в частности, их жирнокислотного состава. В орехах содержится большое количество белков (12–28 %), в которых содержится большое количество незаменимых аминокислот (45–50%), витамины (Е, С, РР, B_1 и B_2), минеральные вещества (К, Са, Mg, Р) и комплекс редких микроэлементов (йод, селен, кобальт, медь и т.д.) [1]. Однако из-за повышенного содержания жира орехоплодные имеют склонность к прогорканию. Это объясняется в частности большим содержанием непредельных жирных кислот в их составе. Исходя их этого, встает проблема о качестве орехов с точки зрения их окислительной порчи. Задачей данного исследования является изучение окислительной активности орехов на примере образцов, взятых из торговой сети с целью оценки качества предлагаемой потребителю продукции.

Одним из индикаторов глубокой окислительной порчи является тест на тиобарбитуровое число. Тиобарбитуровое число – физическая величина, равная массе малонового альдегида (МДА) в миллиграммах, содержащейся в 1 кг продукта, характеризующая окисление ненасыщенных жирных кислот. Раньше считалось, что тест с использованием 2-тиобарбитуровой кислоты (2-ТБК) оценивает преимущественно содержание малонового диальдегида (МДА). В настоящее время известно, что 2-ТБК вступает в реакции с целым рядом соединений, поэтому современное название этого показателя – «вещества, реагирующие с 2-ТБК» (TBARS, Thiobarbituric Acid Reactive Substances). Принцип метода основан на реакции взаимодействия малонового диальдегида с тиобарбитуровой кислотой с образованием окрашенного продукта. Навеску измельченного продукта, массой 1 г помещали в конические колбы с притертыми пробками с добавлением дистиллированной воды и тиобар-

битурового реактива. Затем колбы с содержимым нагревали при температуре 85 °С в течение 1,5 ч на водяной бане. Далее полученный раствор охлаждают и отбивают на центрифуге. Измерения проводят при длине волны 532 нм [3]. Однако величина TBARS не нормирована, и ученые не пришли к единой единице измерения, что затрудняет сравнительный анализ с данными других исследований.

В качестве объектов исследования нами были выбраны сушеные ядра орехов, приобретенные в торговых сетях города Самары: миндаль (ООО «ТД-холдинг», Краснодар), грецкий орех (Maar, ИП Мазманян А.Г.,С.-Петербург), арахис (ООО «Белка», г. Самара), фундук (ООО «Белка», г. Самара) и ядра абрикоса (ООО Netigo Trade, г. Ташкент).

Для наглядности все результаты исследования отражены на рисунке.

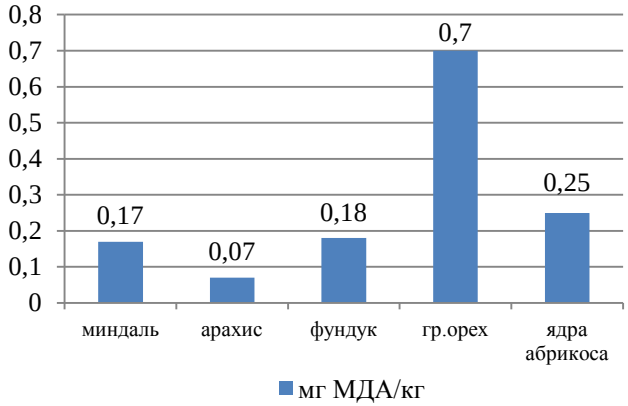


Рис.– Содержание МДА в орехах

Из диаграммы видно, что самое большое содержание МДА в грецких орехах, что может быть связано с большим, по сравнению с другими видами орехоплодных, содержанием полиненасыщенных жирных кислот. В арахисе его содержание в 10 раз меньше, что является лучшим результатом, среди проанализированных образцов.

Библиографический список

1. *Елисеева, Л.Г.* Эффективность использования природных антиоксидантов для увеличения сроков хранения ореховых снеков / Л.Г. Елисеева, О.В. Юрина, Л.М. Луценко // Пищевая промышленность. – 2015. – № 12. – С. 30–34.

2. *Елисеева, Л.Г.* Анализ жирнокислотного состава орехов и их сохраняемости / Л.Г. Елисеева, А.Н. Неверов, О.Г. Асташин // Товароведение продовольственных товаров. – 2012. – № 4. – С. 14–16.

3. *Kang H.-J., Kim S.-J., You Y.-S., Laroix M., Han J.* Inhibitory effect of soy protein coating formulations on walnut (Juglans regia L.) kernels against lipid oxidation// LWT – Food Science and Technology. – 2013. – Vol. 51. – № 1. – P. 393–396.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ БЕТАНИНА В РАЗЛИЧНЫХ СОРТАХ СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ ФОТОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

В.С. Кондратьев, Р.Ф. Крачун
Научный руководитель:
канд. техн. наук, доц. Т.М. Шачек
Белорусский государственный технологический университет

Представлены результаты исследования содержания бетанина в корнеплодах столовой свеклы различных ботанических сортов, полученных с помощью двух методик выполнения измерений, основанных на методе фотометрии. Проведена оценка метрологических и технологических характеристик двух изученных методик и определена МВИ с наиболее высоким научно-техническим уровнем.

Введение. Бетанин (химическая формула – $C_{24}H_{27}N_2O_{13}$) – красящий пигмент, который содержится в красной столовой свекле. Бетанин играет важную роль в процессах жизнедеятельности организма человека, а именно:

- предотвращает образование тромбов;

- участвует в процессах очитки красных кровяных клеток и некоторых органов человека – печени, селезенки;

- влияет на функционирование сердечно-сосудистой системы: расширяет кровеносные сосуды и понижает кровяное давление.

Бетанин широко применяется в пищевой промышленности в качестве натурального красителя для придания цвета сухим зерновым завтракам, экструдированным фруктам, овощам, йогуртам, суфле и пастам из творога. Кроме того, все чаще производители супов быстрого приготовления, соусов, жевательных резинок, мороженого и различных десертов вводят в рецептуру данных продуктов рассматриваемый биологически активный растительный пигмент [1].

Согласно литературным данным содержание бетанина в толовой свекле (на 100 г продукта) варьирует в пределах от 33,0 до 195,0 мг [2] и зависит от региона выращивания корнеплодов и особенностей их ботанического сорта.

Имеются ограниченные данные по содержанию бетанина в корнеплодах столовой свеклы ботанических сортов, районированных на территории Республики Беларусь. Поэтому комплексные исследования по определению уровня бетанина в столовой свекле различных сортов и оценки его стабильности в процессе хранения и переработки корнеплодов белорусской зоны произрастания имеют как научное, так и существенное практическое значение. *Цель* первого этапа данной работы мы определили как выбор оптимальной, с точки зрения метрологических и технологических характеристик, методики выполнения измерения (МВИ) бетанина.

Для достижения поставленной цели были решены следующие *задачи*:

- изучены имеющиеся методики выполнения измерения бетанина;

- проведены экспериментальные исследования по определению бетанина в образцах столовой свеклы с применением двух МВИ, основанных на применении фотометрии;

- проведен сравнительный анализ метрологических и технологических характеристик изученных МВИ;

- определена МВИ с наиболее высоким научно-техническим уровнем.

Объекты и методы. Объектами исследования в работе были методики определения бетанина, основанные на измерении оптической плотности анализируемых растворов – экстрактов бетанина из растительного сырья. МВИ отличались способом экстракции бетанина из корнеплодов свеклы. Согласно методике 1 анализируемым раствором являлся сок свеклы, полученный физическим способом – механическим отжимом [1], а по методике 2 – анализируемый раствор получали путем многократной обработки измельченной свекольной массы 2% раствором муравьиной кислоты до полного ее (мезги) обесцвечивания [2]. Далее измеряли оптическую плотность анализируемых растворов при λ=530 нм в процессе анализа по методике 1 и при λ=535 нм – по методике 2. Измерения осуществляли на фотометре КФК–3–01 (дата последней поверки 24.12.2015 г.). Содержание бетанина рассчитывали по следующим формулам:

Методика 1

$$C = 1100 * D,$$

где 1100 – коэффициент экстинкции 1%-ного раствора бетанина;
D – оптическая плотность анализируемого раствора;

Методика 2

$$C = \frac{D \cdot V \cdot M}{\varepsilon \cdot l \cdot m},$$

где D – оптическая плотность анализируемого раствора; ε – коэффициент молярного погашения; l – длина оптического пути, см; V – объём экстракта, $см^3$; M – молярная масса бетанина, 550 г/моль; m – масса навески, г.

В качестве образцов для экспериментальных исследований были выбраны корнеплоды свеклы столовой ботанических сортов «Цилиндра» и «Голландская», выращенные в хозяйствах Минской обл. Республики Беларусь. Экспериментальные данные обрабатывали с помощью общепринятых статистических методов и рассчитывали: средние значения, дисперсии, критерии Стьюдента (t) и Фишера (F).

В рамках теоретических исследований проводили квалиметрическую оценку используемых в эксперименте МВИ. Для этого применяли дифференциальный метод, сущность которого состоит в сравнении совокупности характеристик базовой (методика 1) и оцениваемой (методика 2) методик [3]. Выбор характеристик и определение их фактических значений (P_i) осуществляли на основании литературных данных [1, 2] и собственной лабораторной практики. Из формул для расчета относительных значений сравниваемых характеристик (q_i) выбирали ту, при использовании которой увеличение относительного значения показателя соответствовало повышению научно-технического уровня методики [3].

Результаты исследований. Результаты экспериментальных и теоретических исследований представлены в таблице.

Приведенные в таблице экспериментальные данные указывают на сортовые особенности в накоплении бетанина для исследуемых образцов столовой свеклы. Значимое отличие в уровнях содержания бетанина для корнеплодов разных ботанических сортов было достоверно установлено только для результатов, полученных по методике 2: $t_{расч} = 11{,}08$, что в 7,9 раз превышало значение, полученное при обработке данных по методике 1 ($t_{расч} = 1{,}40$). В тоже время именно эти результаты в наибольшей степени согласуются с имеющимися литературными данными по содержанию бетанина для исследуемых сортов свеклы [2]. Экспериментальные данные, полученные при помощи методики 2, кроме того, характеризовались наименьшим разбросом данных, что подтверждает

рассчитанный Фишера – $F_{расч}$ = 216,6, который значительно превышал его табличное значение: $F_{табл.}$ = 161,45.

Таблица – Результаты исследований

Объект исследования	Фактические значения характеристик		Рассчитанные значения характеристик				
	методики 1	методики 2					
Экспериментальные исследования							
Наименование сорта образцов свеклы	C_1 (мг/100г)	C_2 (мг/100г)	$X_{ср1}$	$X_{ср2}$	S_{x1}	S_{x2}	F
«Голландская»	66,50	44,13	61,72	43,81	6,77	0,46	216,60
	56,93	43,48					
«Цилиндра»	52,27	98,22	52,16	97,60	0,16	0,89	30,94
	52,04	96,98					
Теоретические исследования							
Наименование характеристики	P_{i1}	P_{i2}	q_i				
Количество аналитов	1	2	2,00				
Продолжительность подготовки к анализу, ч	0,5	0,7	0,71				
Продолжительность проведения измерения, ч	0,1	0,1	1,00				
Учетов влияющих величин в расчетной формуле, баллы	4	5	1,25				
Точность, баллы	3	5	1,60				
Стоимость, баллы	4	5	0,80				

Результаты проведенных теоретических исследований подтвердили данные, полученные в ходе эксперимента. Как видно из таблицы, большинство относительных значений оцениваемых характеристик, за исключением показателей «стоимость» и «продолжительность подготовки к анализу», были больше или равны 1. Это говорит о том, что методика 2 по изученным характеристикам лучше методики 1 и обладает более высоким научно-техническим уровнем.

Вывод. В рамках проведенных экспериментальных и теоретических исследований определили метрологические и технологические характеристики двух МВИ по определению бетанина, провели их квалиметрическую оценку и выбрали методику с наиболее высоким научно-техническим уровнем.

Таким образом, на следующем этапе работ – при валидации МВИ – в качестве объекта исследования нами будет использована методика определения бетанина, основанная на его экстракции из свекольной мезги 2%-м раствором муравьиной кислоты и последующем определении оптической плотности анализируемого раствора. Следует отметить, что с помощью данной МВИ одновременно с содержанием бетанина – красного пигмента, можно определять и количество пигментов, имеющих желтую окраску – бетаксантинов, что позволит расширить область планируемых экспериментальных исследований.

Библиографический список

1. *Кардовский, А.А.* Совершенствование технологий новых видов купажированных соков из свеклы: дис. … канд. тех. наук: 05.18.01 / А.А. Кардовский. – Краснодар, 2008. – 141 с.

2. *Бетацианины корнеплодов красной столовой свеклы* / И.И. Саенко [и др.] // Науч. Ведом. Сер. Естест. Науки. – 2012. – №3. – С. 194–199.

3. *Квалиметрия и управление качеством продукции*: учеб. пособие для студентов специальностей «Физико-химические методы и приборы контроля качества продукции», «Биотехнология» / С.А Ламоткин, Г.М. Власова. – Минск: БГТУ, 2009. – 380с.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КОРОВЬЕГО И КОЗЬЕГО МОЛОКА

Ю.А. Концевая
Научный руководитель:
канд. биол. наук, доц. И.В. Васильцова
ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Проведен сравнительный анализ молока крупного и мелкого рогатого скота по органолептическим и физико-химическим свойствам.

Молоко – первый продукт питания, с которым мы знакомимся после рождения, и привязанность к которому часто сохраняем на всю жизнь.

Свежее натуральное молоко, полученное от здоровых животных, характеризуется определенными физико-химическими и органолептическими свойствами, которые могут резко различаться в начале и конце лактационного периода, под влиянием болезней животных, некоторых видов кормов, при хранении молока в неохлажденном виде и при его фальсификации. Поэтому по физико-химическим и органолептическим свойствам молока можно оценить натуральность и качество заготовляемого сырья, т.е. его пригодность к промышленной переработке [1].

Молоко – ценный продукт, который представляет собой сложную биологическую жидкость, образующуюся в молочной железе самок млекопитающих и относительно которого в последние годы идет полемика [2].

Цель работы: изучить молоко по составу, органолептическим и физико-химическим показателям.

Методика исследований. Органолептическими методами оценивали внешний вид, вкус, запах и цвет молока.

Одним из важнейших показателей натуральности молока является плотность, которую определяли с помощью ареометра.

Массовую долю жира определяли с помощью кислотного метода Гербера, центрифугируя пробу молока с концентрированной серной кислотой и изоамиловым спиртом.

Содержание массовой доли лактозы проводили рефрактометрическим методом.

Массовую долю белка определяли колориметрическим методом [3].

По количеству сухого вещества судят об общей питательности молока. Сухое вещество определяли путем высушивания навески молока до постоянного веса.

Определение антиоксидантной активности (АОА) молока проводилось на анализаторе АОА «Антиоксидант», используя метод катодной вольтамперометрии,. (ООО «НПП Полиант» г.Томск) [4].

Результаты. Результаты проведенных исследований представлены в таблице.

Таблица 1 – Сравнительный состав молока

Состав	*Козье молоко*	*Коровье молоко*
Жир, %	3,8	3,6
Сухое вещество без жира, %	8,9	9
Лактоза, %	4,1	4,7
Белок, %	3,0	3,0
Казеин, %	2,4	2,6
Альбумин, глобулин, %	0,6	0,6
Зола, %	0,8	0,7

Жир молока усваивается организмом человека на 96–97%. В его состав входит более 20 жирных кислот, в том числе и незаменимые.

Наиболее ценной и дефицитной частью пищи являются полноценные белки, которые бывают, как правило, животного происхождения. В молоке содержится три полноценных белка: казеин – 2,4- 2,6%, альбумин и глобулин – 0,6%.

Углеводы в молоке представлены молочным сахаром - лактозой, которая хорошо усваивается организмом, придает молоку сладковатый вкус. Содержание лактозы в молоке – 4,1-4,7%.

Была определена АОА коровьего и козьего молока. Коэффициенты суммарной антиоксидантной активности молока представлены в таблице 2. Все изученные образцы молока в большей или меньшей степени проявили АОА. Все изученные образцы обладают АОА, сравнимой с АОА водно-

го раствора аскорбиновой кислоты (К=1,43 мкмоль/л*мин при С=1мг/мл).

Таблица 2 – Коэффициенты суммарной антиоксидантной активности молока, К мкмоль/л*мин

Вид молока	К мкмоль/л*мин		
	0,1 мл	0,5мл	1 мл
коровье	0,20	0,53	1,10
козье	0,24	0,53	0,73

Выводы:

1. Состав и свойства молока коз близки по составу и свойствам к коровьему молоку. Оно отличается лишь более высоким содержанием жира.

2. Козье молоко содержит меньшее количество лактозы, поэтому может успешно заменить коровье молоко в питании тех, людей которые имеют аллергию на коровье молоко.

3. Проведена оценка антиоксидантной активности коровьего и козьего молока. Все изученные образцы молока обладают антиоксидантной активностью и могут служить источником дополнительных антиоксидантов организма.

Библиографический список

1. *Боровков, М.Ф., Фролов, В.П., Серко, С.А.* Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства – СПб.: Издательство «Лань», 2008. – 235с.

2. *Рубина, Е.А., Малыгина, В.Ф.* Микробиология, физиология питания, санитария – М.: ФОРУМ, 2011. С. 35-46

3. *Горбатова, К.К.* Биохимия молока и молочных продуктов // Санкт – Петербург , 2004. с. 248

4. *Драчева, Л.В.* Применение вольтамперометрического метода при изучении биоантиоксидантов / Л.В. Драчева, Е.И. Короткова, Е.В. Дорожко // Пищевая промышленность, 2008, № 4. – С. 28-29

НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА МЕДА

А.Д. Огнева, А.А. Петрищева
Научный руководитель:
канд. биол. наук, доц. И.В. Васильцова
ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Ухудшение экологической обстановки резко ослабляет защитную реакцию организма, вызывает развитие многих заболеваний. Удивительным природным лекарством, оказывающим неповторимое воздействие на организм человека, является мед [1].

Мед – это продукт сложного состава: в нем обнаружено около 300 веществ и зольных элементов. Основными веществами, из которых состоит мед, являются углеводы. К настоящему времени их найдено 42. В меде всех видов содержатся глюкоза и фруктоза, в большинстве их мальтоза и сахароза, во многих — мальтулоза, тураноза, изомальтоза, эрлоза, мелецитоза, мелибиоза. Остальные углеводы обнаружены лишь в некоторых видах меда [2].

На сегодняшний день доказано большое значение меда, пчелиного яда, маточного молочка, цветочной пыльцы на организм человека, а прополиса и воска - для различных отраслей индустрии [3].

Однако получение натурального пчелиного мёда связано со значительными материальными затратами. Высокие цены на натуральный мёд делают его весьма заманчивым объектом фальсификации. Поэтому определение качества мёда является очень актуальным.

Цель работы: оценить качество представленных видов меда

Методика исследования. Для оценки качества меда были исследованы 7 образцов меда различного происхождения.

Метод определение содержания сухого остатка в меде основан на измерении удельного веса меда с помощью ареометра при температуре 15^0С.

Содержание влаги в меде определяли рефрактометрическим методом. Метод основан на изменении преломляемости световых лучей в зависимости от содержания и соотношения сухих веществ и воды в меде.

Определение общей кислотности меда проводили титриметрическим методом. Общую кислотность меда выражают нормальными градусами: количество миллилитров 1,0 н. раствора едкого натра, израсходованного при титровании на нейтрализацию 100 г меда при индикаторе фенолфталеине.

Результаты исследований. Для определения сухого остатка в растворе меда был использован ареометр – прибор для измерения плотности жидкости. По показанию удельного веса с помощью таблицы К.Виндиша провели определение сухого остатка в растворе меда. Содержание сухих веществ определяется для дальнейших расчетов при приготовлении раствора меда необходимой концентрации.

Содержание воды оказывает большое влияние на сохранность мёда. Согласно ГОСТ 19792–2001 массовая доля воды в мёде должна быть не более 21%. Влажность зависит от климатических условий в сезон медосбора, условий хранения. Содержание воды в меде представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание воды в меде

№	Место сбора меда	Индекс рефракции при 23°С	Содержание воды, %
1	г. Кемерово	1,4980 ± 0,02	15,4
2	г. Ростов	1,4936 ± 0,03	17,2
3	Алтай - «Луговой»	1,4965 ± 0,06	16,0
4	Башкирия	1,5008 ± 0,03	14,4
5	Алтай - «Подсолнечник»	1,4981 ± 0,03	15,4
6	Алтай - «Таежный»	1,5001 ± 0,03	14,2
7	Алтай - с. Нижняя Каянча	1,4854 ± 0,01	20,4

При повышенном содержании воды мёд может забродить. При этом углеводы под воздействием дрожжей и ферментов разлагаются на ряд продуктов: этиловый спирт, углекислый газ, воду, глицерин, сивушные масла, высшие спирты, образуется уксусная кислота. Выделяющийся углекислый газ увеличивает объём мёда, на поверхности появляется пена. Содержание воды в меде характеризует его зрелость и определяет пригодность для длительного хранения. Исследуемые образцы меда соответствуют ГОСТУ, т. к. содержание воды не превышает 21%.

Натуральный мед содержит небольшое количество органических (муравьиная, яблочная, лимонная, щавелевая, молочная и др.) и неорганических (соляная, фосфорная) кислот. Общая кислотность: показатель содержания кислот в меде, определяемый количеством гидроксида натрия, израсходованного на титрование 100 г меда. Общая кислотность меда представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Общая кислотность меда

№	Мед	мл NaOH/ 100 г меда
1	г. Кемерово	3,59
2	г. Ростов	2,84
3	Алтай - «Луговой»	4,16
4	Башкирия	1,42
5	Алтай - «Подсолнечник»	1,89
6	Алтай - «Таежный»	4,14
7	Алтай - с. Нижняя Каянча	3,61

Общая кислотность – это показатель натуральности мёда, по его значению можно судить о том, чем кормили пчел: мёдом или сахаром. Повышенная кислотность является показателем закисания меда и накопления в нем уксусной кислоты. Пониженная кислотность может быть следствием фальсификации меда сахарным сиропом или крахмалом при переработке пчелами сахарного сиропа (сахарный мед). Норма кислотности: 1,0-4,0.

Выводы:

1. Все изученные образцы соответствуют ГОСТу по содержанию влажности. Наименьшее содержание воды у Алтайского мёда «Таёжный» - 14,2%. Наибольшее у мёда из Алтая – с. Нижняя Каянча – 20,4%.

2. Общая кислотность – это показатель натуральности мёда. Не все образцы соответствуют ГОСТу по кислотности. Наименьшая кислотность у мёда из Башкирии, наибольшая – у Алтайского мёда «Луговой».

Библиографический список

1. http://beehoney.com.ua/honey_chemical.html: Химический состав меда.

2. ГОСТ 19792-2001. Мед натуральный. Технические условия.

3. http://supercook.ru/honey/honey-02.html: Качество меда.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАЛИЧИЯ УСИЛИТЕЛЯ ВКУСА В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ

А.А. Макогон[*]
Научный руководитель:
канд. хим. наук, доц. Н.Е. Ким [**]
[*]*МАОУ «Гимназия №12»*
[**]*ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет»*

Проведено исследование по обнаружению усилителя вкуса глутамата натрия (E_{621}) в продуктах питания органолептическим методом и качественной реакцией с нингидрином. Изучена чувствительность метода, установлена минимальная концентрация глутамата, при которой его нельзя обнаружить.

В истории пищевых добавок переломным моментом стал 19 век, когда торговцы стали уделять внимание сохранению скоропортящихся продуктов. И если до 20 века государства старались использовать только натуральные виды добавок, то с развитием химии добавки стали преимущественно искусственными. В 1953 году Европейский Союз разработал систему маркировки пищевых добавок, постановив, что они должны быть указаны на упаковке любого продукта, а их название должно начинаться с буквы Е, что означает «Европа» Что же касается цифр, то они показывают к какой группе относится данный вид и обозначают ту или иную добавку. Например красители – $E_{100–182}$, консерванты – $E_{200–229}$, антиоксиданты – $E_{300–399}$, стабилизаторы – $E_{400–499}$, эмульгаторы – $E_{500–599}$, усилители вкуса – $E_{600–699}$ и т.д. При этом если добавка имеет кодировку, это означает, что она прошла контроль безопасности и соответствует всем критериям безопасных для здоровья продуктов. Под маркировкой E_{621} обозначен известный всем глутамат натрия, который является натриевой солью глутаминовой аминокислоты [1]. В год продается и используется более полутора миллионов тонн глутамата натрия. Глутамат натрия является природным веществом и входит в состав белков, необходимых нашему организму для жизни и деятельности, участвует в обмене веществ, а также работе мозга и нервной системы. Любые продукты быстрого питания обязательно содержат в своём составе глутамат натрия, полученный синтетическим путем. Некоторые медики объясняют, что глутамат натрия полезен, и может применяться при лечении некоторых заболеваний. Например, глутаминовая кислота применяется в стоматологии и при белковой недостаточности, используется в лечебном питании, при заболеваниях ЖКТ, гипертонии и нервных заболеваниях. Известно не только положительное, но и отрицательное действие глутамата на организм. Он излишне возбуждает нервную систему, вызывает пищевую зависимость, при избыточном употреблении возможны нарушения здоровья [2].

Работу мы планировали исходя из *гипотезы***,** что многие производители пищевой продукции используют усилители вкуса

*Цель работы***:** определить наличие усилителя вкуса (E_{621}) в продуктах питания.

Задачи:

1. изучить литературу по теме исследования;
2. приобрести различные продукты, которые мы употребляем в качестве приправ и как продукты быстрого приготовления;
3. провести пробоподготовку;
4. определить чувствительность метода;
5. определить наличие или отсутствие пищевой добавки в исследуемых образцах;
6. сравнить с составом, обозначенным производителем.

Объекты исследования:

1. универсальная приправа из овощей фирмы «Aro»;
2. приправа для шашлыка «365 дней»;
3. приправа для курицы «365 дней»;
4. роллтон с курицей – вермишель;
5. бульонный кубик «Galina Blanka»;
6. чипсы «Lays» с крабом;
7. поп-корн с карамелью «Yaho»;
8. овсянная каша с изюмом «4 злака»;
9. салат – Корейская морковь из магазина «МЕГАС»;
10. кириешки с зеленью и сметаной «Light»;
11. глутамат натрия.

Предмет исследования: глутамат натрия

Методы исследования: органолептический; качественная реакция на глутамат натрия.

Результаты исследования: Внешний осмотр объектов исследования на предмет присутствия в них усилителя вкуса E_{621}, который представляет собой белые прозрачные кристаллы солоновато-сладкие на вкус, показал, что визуально определить их присутствие невозможно в большинстве образцов.

Только универсальная приправа «Aro» практически состоит из глутамата натрия, содержание белых кристаллов составляет не менее 70% от всего объема.

Для определения порога чувствительности качественной реакции приготовили растворы глутамата натрия разной концентрации. В таблице приведена масса глутамата на 10 мл воды.

Таблица – Концентрация растворов глутамата

Номер образца	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*
Масса глутамата, г	2,0	1,5	1,2	1,0	0,7	0,5	0,3	0,1	0,07	0,05	0,03
C%	16,7	13,0	10,7	9,1	6,5	4,8	2,9	1,0	0,7	0,5	0,3

Результаты исследования показали, что растворы с массой навески 0,01–0,05 не дают характерной окраски, растворы с массой глутамата 0,07–1,0 дают характерную сине-фиолетовую окраску с разной интенсивностью. Растворы с 1,2–2 грамма сильно отличаются по цвету, он варьируется от бордово-фиолетового, до коричнево-фиолетового.

Пробоподготовка исследуемых образцов производилась следующим образом. Образцы массой 5 г измельчали и заливали дистиллированной водой объемом 45 мл. Оставляли на 3 часа, для полного растворения водорастворимого глутамата. По истечении трех часов отфильтровали осадки. Образец №1 был окрашен в яркий желтый цвет, образцы №2, №3 и №5 слегка окрашены в желтоватый цвет, а остальные растворы были прозрачные. В фильтрат добавили 0.2 % раствор нингидрина и нагрели до кипения. Дали раствору остыть и сравнили цвет с приготовленными нами эталонами.

Из результатов исследования было очевидно, что глутамат присутствует в образцах – универсальная приправа из овощей фирмы «Aro», роллтон с курицей – вермишель, бульонный кубик «Galina Blanka», чипсы «Lays» с крабом, салат - Корейская морковь из магазина «МЕГАС». В образце – универсальная приправа из овощей фирмы «Aro» его очень много, что было видно по цвету раствора. В образцах – приправа для шашлыка «365 дней», кириешки с зеленью и сме-

таной «Light» глутамат заявлен в составе производителем, но нами не обнаружен. В образце – салат – корейская морковь из магазина «МЕГАС» состав на упаковке не прописан, а глутамат обнаружен.

Вывод:

1. определили минимальную концентрацию, которую нельзя обнаружить нингидриновой пробой. Она составляет 0,07 г на 10 мл воды (примерно 0.7 % раствор);

2. в образцах: универсальная приправа из овощей фирмы «Aro», роллтон с курицей – вермишель, бульонный кубик «Galina Blanka», чипсы «Lays» с крабом, салат – Корейская морковь из магазина «МЕГАС» обнаружили наличие глутамата;

3. сравнили результаты исследования с составом, обозначенным производителем на упаковке и обнаружили, что в образцах: приправа для шашлыка «365 дней» и кириешки с зеленью и сметаной «Light» глутамат не обнаружен, хотя на упаковке обозначен в составе ингредиентов.

Библиографический список

1. *Сарафанов, Л.А.* Применение пищевых добавок. Технические рекомендации. – СПб: ГИОРД, 2005. – 200 с.

2. *Воробьев, В.В.* Вредное воздействие пищевых добавок на безопасность морепродуктов и здоровье населения // Рыбное хозяйство. – 2008. – №5. – С.8–11.

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМОВ ЭКСТРАКЦИИ НА ВЫХОД АНТОЦИАНОВ ИЗ ПЛОДОВ АРОНИИ ЧЕРНОПЛОДНОЙ

О.С. Писаронок
Научный руководитель:
канд. биол. наук, доц. А.В. Игнатенко
УО «Белорусский государственный технологический университет»

Изучено влияние режимов экстракции на выход антоцианов из различных частей плодов аронии черноплодной. Подобраны оптимальные условия экстрагирования антоцианов для увеличения их выхода, а также снижения энергозатрат при концентрировании и сушке экстракта.

Плоды аронии черноплодной (АЧ) являются одним из богатых источников биологически активных веществ. В них обнаружены гликозиды, флавоноиды, в достаточно высоких концентрациях присутствуют дубильные вещества, сахара, аскорбиновая кислота, витамины B_1, B_6, Е, РР и др. Одним из наиболее ценных компонентов плодов АЧ считают антоцианы, относящиеся к водорастворимым соединениям из класса флавоноидов [1].

Антоцианы не образуются в организме человека и должны ежедневно поступать с пищей. Они обладают сильной красящей способностью, высокой антиоксидантной, антимикробной, иммуномодулирующей активностью. Это позволяет их использовать в пищевой промышленности, фармацевтике, медицине для укрепления сосудов, улучшения зрения, снижения артериального давления, придания цвета продукции и повышения ее сохранности [1, 2].

Основной способ получения антоцианов из плодов АЧ – экстракция. На процесс экстракции влияют многие факторы: вид и количество экстрагента, pH раствора, степень измельчения сырья, время, температура экстракции и др. Недостатком часто используемого способа экстракции водой при повышенных температурах является загрязнение экстракта полифенолами, органическими кислотами, белками, углеводами, дубильными веществами. Повышение температуры приводит также к протеканию нежелательных окислительно-восстановительных реакций и процессов полимеризации, снижающих выход антоцианов.

Целью данной работы был анализ влияния режимов водно-спиртовой экстракции на выход антоцианов из различных частей плодов АЧ.

В работе использовали замороженные плоды АЧ, заготовленные осенью 2015 г. После размораживания плодов определяли их влажность методом высушивания и взвешивания до постоянной массы с погрешностью ±0,01 г. Экстракцию антоцианов из целых плодов АЧ, кожицы, отделенной ручным способом, и мякоти проводили на масляной бане при 20°С, 40°С, 60°С и 80°С в течение 120 мин при периодическом перемешивании. В качестве экстрагентов использовали воду, водноспиртовые смеси с содержанием этанола 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, подкисленные HCl 1% по объему.

Для количественного определения выхода антоцианов 1 г образцов помещали в колбу 100 мл с притертой пробкой, прибавляли 30 мл экстрагента и периодически отбирали пробы по 5 мл и определяли в них суммарное содержание антоцианов спектрофотометрическим методом. Оптическую плотность экстрактов измеряли на СФ-103 при длине волны 534 нм. Суммарное содержание антоцианов в пересчете на цианидин-3-О-глюкозид вычисляли согласно методике фармакопейной статьи [3].

Результаты определения содержания антоцианов в экстрактах плодов АЧ, их кожицы и мякоти на сухую массу в зависимости от условий экстракции приведены в таблице.

Таблица – Содержание антоцианов в аронии черноплодной в зависимости от условий экстракции

Условия экстракции		Содержание антоцианов, %		
Экстрагенты	Т, °С	Плоды	Кожица	Мякоть
Этанол 90%	20	7,5 ± 0,3	7,8 ± 0,4	3,3 ± 0,2
Этанол 70%	20	16,8 ± 0,8	18,4 ± 0,7	7,3 ± 0,3
	40	16,6 ± 0,7	17,4 ± 0,8	6,5 ± 0,3
	60	15,2 ± 0,7	16,8 ± 0,8	6,8 ± 0,5
	80	20,7 ± 0,8	20,5 ± 0,7	9,1 ± 0,4
Этанол 60%	20	16,0 ± 0,7	16,6 ± 0,8	6,9 ± 0,3
Этанол 50%	20	15,3 ± 0,7	15,9 ± 0,7	6,6 ± 0,3
Вода	20	6,6 ± 0,3	6,9 ± 0,4	2,9 ± 0,2
	80	11,1 ± 0,5	11,9 ± 0,6	4,5 ± 0,3

Как видно из таблицы, максимальный выход антоцианов достигается при экстракции 70% этанолом подкисленным

HC1 1% по объему при 80°С. Вместе с тем режим экстракции при 20°С более выгоден с точки зрения экономии энергозатрат и предотвращения кислотного гидролиза антоцианов.

Основная доля суммарного содержания антоцианов в плодах АЧ приходится на кожицу. В мякоти содержится до 7% антоцианов и порядка 60% балластных веществ. В этой связи для получения экстрактов антоцианов целесообразнее использовать кожицу плодов АЧ, а мякоть лучше направлять на производство сока.

Использование водно-спиртовой экстракции антоцианов из кожицы АЧ позволяет снизить температуру процесса и увеличить выход антоцианов до 21% по сухой массе, а также уменьшить выход балластных веществ и снизить энергозатраты при концентрировании и сушке экстракта.

Библиографический список

1. *Васильченко, Г.В.* Черноплодная рябина / Г.В. Васильченко. – М.: Наука, 1983. – 270 с.

2. *Kowalezyk, E.* Anthocyanins in medicine / E. Kowalezyk, et al. // Pol. J. Pharmacol. – 2003. – Vol. 55. – P. 699–702.

3. *Фармакопейная статья*: ФС 2.5.0002.15. Плоды аронии черноплодной свежие. – 2015. – 7 с.

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ РАЗНЫХ ЦЕНОВЫХ СЕГМЕНТОВ

С.С. Раимжанов
Научные руководители:
д-р техн. наук, проф. С.А. Шахов,
вед. инженер А.С. Кожемяченко
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения»

Изучены отдельные физико-химические показатели колбасы, реализуемой в г. Новосибирск и проведен анализ соответствия их ГОСТ. Определены факторы, которыми руководствуется потребитель при выборе колбасы.

Колбаса – это пищевой продукт, вид колбасных изделий, представляющий собой мясной фарш в продолговатой оболочке. Может содержать один или несколько видов мяса, содержать различные наполнители, подвергаться температурной обработке или ферментации. Исследование состава колбасы актуально по причине того, что колбаса стала очень популярным продуктом. В настоящее время в продаже имеется огромный ассортимент колбасных изделий разных фирм-производителей, в связи с этим стало трудно выбрать продукт, наиболее отвечающий физико-химическим и вкусовым свойствам настоящей колбасы.

Цель работы: определить отдельные физико-химические показатели колбасы, реализуемой в г. Новосибирск и проведен анализ соответствия их ГОСТу, и установить факторы, которыми руководствуется потребитель при выборе колбасы.

В работе был проведен анализ 3-х видов колбасных изделий в разной ценовой категории, с целью определить отдельные физико-химические показатели колбасы, реализуемой в г. Новосибирск и их соответствия ГОСТ 16351–86.

В образцах колбасных изделий определялось содержание нитритов, характеризующих цвет колбасы, содержание соли, характеризующие свежесть фарша, из которого была сделана колбаса, исследовалось влажность образцов, и была проведена органолептическая оценка качества. Методы исследование: капиллярный электрофорез «Капель-105» и весовой метод определения влаги "весовой анализатор влажности Shimadzu MOC-120".

По органолептическим показателям было выявлено, что внешний вид всех колбас чистый, с сухой поверхностью, без пятен, слипов, повреждений оболочки и наплывов фарша.

Консистенция у всех образцов упругая. Все 3 образца соответствуют требованиям стандарта, но можно выделить колбасу сервелат «Торговая площадь» «Австрийский» как самый вкусный.

По результатам опроса можно сделать вывод о том, что потребитель при выборе колбасы руководствуется, прежде всего, ценой и маркой, пренебрегая составом продукта.

В ходе выполнения работы было установлено, что содержание нитритов в исследованных образцах незначительно, то есть соответствуют ГОСТ. Все образцы по содержанию поваренной соли также соответствует ГОСТ. В то же время, все виды колбас имеют отклонения по показателю «массовая доля влаги». Лучшей по физико-химическим показателям является колбаса сервелат «Торговая площадь» «Имперская награда».

Результаты исследований показывали, что предприятия-производители колбасных изделий повышают выход колбасных изделий за счет увеличения водосвязывающей способности фарша и добавления большого количества воды. При этом производители отступают от требований ГОСТа и производят продукцию в соответствии с разработанными ими же техническими условиями (ТУ), допускающими повышенное содержание таких ингредиентов, как растительный (соевый) белок, крахмал, мука, различные ароматизаторы.

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ОБЛЕПИХОВОГО МАСЛА

Е.А. Суворова
Научный руководитель:
канд. пед. наук, доц. Е.М. Турло
ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет»

В работе реализован экстракционный метод получения облепихового масла. Исследована антиоксидантная активность облепихового масла при температурном окислении подсолнечного масла.

В настоящее время антиоксиданты являются одним из наиболее востребованных типов добавок в отраслях промышленности связанных с получением и хранением масел. Антиоксиданты бывают синтетического и природного происхождения. Объектом особого внимания в последние годы являются природные антиоксиданты, перспективные с точки зрения их возможного использования. Липидные комплексы облепихового масла содержат, сбалансированные по составу, ценные биологически активные вещества, такие как токоферолы, каротиноиды, фитостерины, фосфо- и гликолипиды. Часть из них обладает антиоксидантной активностью.

В своей работе мы сформулировали *гипотезу*: *если получить облепиховое масло и добавить его в подсолнечное, то можно снизить процесс окисления последнего, увеличив срок хранения.*

Из гипотезы следует *цель исследовательской работы*: *определить антиоксидантную активность облепихового масла.*

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие *задачи*:

1. На основе работы с литературой выявить особенности облепихового как растительного масла и механизм действия антиоксидантов.

2. Получить облепиховое масло путём экстракции.

3. Определить антиоксидантную активность облепихового масла и установить возможность использования облепихового масла в качестве антиоксиданта.

Из жмыха ягод облепихи методом экстрагирования с помощью пентана и гексана было получено облепиховое масло. Полученное масло смешали с растительным маслом, получив раствор облепихового масла с концентрацией 3%. Для

определения перекисного числа в 3 чашки Петри поместили раствор облепихового масла, по 25 г в каждую, а в четвёртую чашку «контрольную» – растительное масло, – тоже 25 г.

Пробы поместили в термостат при $t=60^0C$. Более высокий температурный режим приводит к разрушению биологически активных веществ (БАВ) и масло теряет свои целебные свойства. Через определённые промежутки времени (44, 52, 92, 92, 100, 140, 418, 168 часов), из каждой чашки брали пробу и определяли перекисное число.

Перекисное число определяли с помощью йодометрического титрования раствором тиосульфата натрия (Na2S2O3), с концентрацией 0,00596 моль/л.

Имеющиеся экспериментальные данные позволяют нам говорить о том, что все исследованные растворы обладают выраженной антиоксидантной активностью (АОА) по отношению к контрольному образцу масла. Наибольшее значение перекисного числа было получено для контрольного образца за 140 часов, а для растворов, содержащих облепиховое масло, за 168 часов.

По истечению временного периода 140 часов, в пробе №4 («контроль») произошли изменения показателя перекисного числа до предельно допустимой нормы 0,1, а в растворах (пробы №1, 2, 3) предельно допустимая норма перекисного числа 0,1 была достигнута – за 168 часов, что свидетельствует о наличии двух резко различающихся режимов протекания процессов окисления.

Причины высокой эффективности исследуемых растворов мы видим, прежде всего, в наличии в пробах №1, 2, 3 облепихового масла, обладающего антиоксидантной активностью и замедляющего процесс окисление, который был описан раннее.

При ингибированном окислении, введение антиоксиданта с определённой концентрацией, в данном случае облепихового масла, вызвало резкое изменение временного режима окисления в сторону увеличения.

Основываясь на полученных временных значениях периодов окисления, можно сделать вывод, что в исследованных нами растворах, наблюдалось изменение антиоксидантной активности. Наличие облепихового масла, обладающего антиоксидантной активностью, способствовало ингибированию окисления растительного масла в сторону замедления.

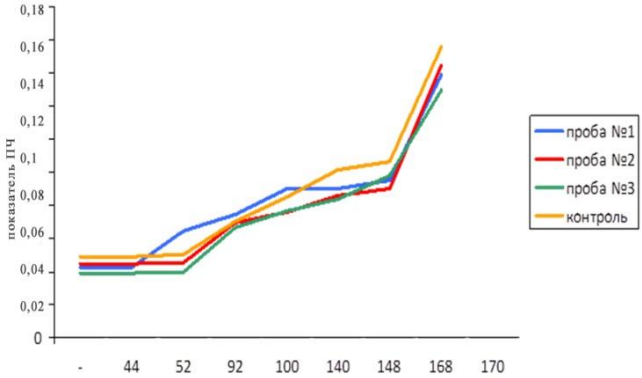


Рис. – График зависимости величины перекисного числа от времени в растворах масел.

Не имея достоверных данных о детальном механизме окислительного процесса в маслах, мы можем говорить только о том, что замедление режима окисления вызвано наличием в смеси облепихового масла, обладающего антиоксидантной активностью.

Библиографический список

1. *Лисицын, А.Н.* Эффекты природных и синтетических антиоксидантов в растительных маслах / А.Н. Лисицын, В.Н. Григорьева, Т.Б. Алымова, Л.Т. Прохорова // Масложировая промышленность. – 2005. – № 6.

2. *Цехина, Н.Н.* Сравнительный анализ жирнокислотного состава облепихового, калинового и рябинового масел / Н.Н. Цехина, Н.Г. Хасьянова, Н.А. Пирогова, С.К. Сеит-Аблаева // Тезисы международного симпозиума. – Кемерово.

==========

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

==========

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ИОНОВ Ca^{2+} И Mg^{2+} В ВОДЕ ОЗЕРА ДОЛГОГО ПРИМОРСКОГО РАЙОНА Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

Ю.А. Давыдова, А.С. Евстафьев, А.В. Кулырова
Научный руководитель:
д-р биол. наук, доц. А.В. Кулырова
Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины

В данной работе представлены результаты исследования вода озера Долгого по показателям Mg^{2+} и Ca^{2+} и этим показателям воды в данном озере не отклоняются от нормы. При визуальном исследовании санитарная зона и собственно водоем чистая от мусора, поэтому озеро Долгое может эксплуатироваться как купальный водоем ближней рекреационной зоны.

В течение года жёсткость воды в природных водоемах существенно колеблется, например ранней весной жёсткость воды всегда увеличена и уменьшена в период паводка. При этом если общая жесткость воды в озерах менее 1,5 ммоль/л относят очень мягкой. Но, очень мягкая вода опасна для здоровья человека, тем, что она очень активная и способна вымывать из костей кальций. Соответственно, у населения может развиться рахит, а если пить очень мягкую воду постоянно с детства, то кости становятся ломкими, а также она, про-

ходя через пищеварительный тракт, не только вымывает минеральные вещества, но и полезные органические вещества, в том числе и полезные бактерии. По величине общей жёсткости различают воду мягкую, средней жёсткости и жёсткую, а для нормального развития человека необходима вода с жесткостью не менее 1,5–2 мг-экв/л [1, 2].

Цель работы: исследовать содержание ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} в воде озера Долгое.

Объект исследования: озеро Долгое.

Методы исследования: Исследования проводились на базе аналитической учебно-научно-исследовательской лаборатории кафедры «Биологии, экологии и гистологии» и кафедры «Неорганической химии и биофизики» СПбГАВМ по общеизвестным методикам [3–4]. Отбор проб донных осадков на озере Долгом был произведен весной 2015г.

Результаты исследования. Озеро Долгое расположено на территории города Санкт-Петербурга в Приморском районе в парке «Озеро Долгое». Располагается вдоль Ольховой улицы с юга, между улицей Маршала Новикова с восточной стороны и проспектом Королёва с западной стороны. На северной стороне находится парк.

Озеро Долгое находится примерно в километре от метро «Комендантский проспект». Координаты озера: 60° 0` 57.79’’ N., 30° 15’ 50.89’’ E и высота над уровнем моря: 1 м. Озеро имеет удлиненную, вытянутую форму на 700 мс востока на запад с изгибом в северо-западную сторону, а площадь водоема 0,480 км² и длина береговой линии – 1,25 км. При этом с северной стороны берега крутые и со всех остальных они пологие. Результаты химического исследования представлены в таблице.

Из таблицы видно, что содержание Mg^{2+} варьируется от 26 до 28 мг/л. Самый низкий показатель – 26 мг/л – был при измерении воды с пятой станции. Самый высокий – 28 мг/л – на четвертой станции. Содержание кальций (Ca^{2+}) варьируется от 45,2 до 47 мг/л.

Таблица – Результаты исследования химических параметров воды озера Долгого

Параметры		Показатели	
		Mg^{2+}, мг/л	Ca^{2+}, мг/л
Показатели по станциям	1	27	46,2
	2	27,4	46,2
	3	27,7	46,3
	4	28	47
	5	26	45,2
ПДК		10–30	20–80

Минимальный показатель был у воды пятой станции. Максимальное количество кальция показала вода четвертой станции. Согласно рекомендациям всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) для природных вод имеющих рекреационное значение: нормы содержания магния – 10–30 мг/л, а кальция – 20–80 мг/л, значит, что все показатели гидрохимического анализа – в пределах допустимых концентраций.

При визуальном исследовании санитарная зона и собственно водоем чистая от мусора, поэтому озеро Долгое может эксплуатироваться как купальный водоем ближней рекреационной зоны. Однако, сейчас, с наступлением теплых дней, на озере отдыхает все больше людей, которые после своего пребывания оставляют в санитарной зоне бытового мусор, из-за отсутствия достаточного количества урн и мусорных баков.

Таким образом, химическое исследование состояния воды озера Долгое выявили, что химические показатели воды озера Долгого (Mg^{2+}; Ca^{2+}) не отклоняются от нормы, соответственно, озеро Долгое является чистым в экологическом отношении природным объектом и может эксплуатироваться как купальный водоем ближней рекреационной зоны.

Библиографический список

1. *Кулырова, А.В.* Исследование типа воды в озерах Велье и Селигер / А.В. Кулырова, Е.А. Шумейко, А.Ц. Арсалонова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – №1. – С. 136–137.

2. *Кулырова, А.В.* Исследование общей жесткости воды ручьев бассейна оз. Валдайское / А.В. Кулырова, К.А. Кинаревская, Л.И. Прилуцкая // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. –№2. – С. 413–415.

3. *Намсараев, Б.Б., Бархутова, Д.Д., Хахинов, В.В.* Полевой практикум по водной микробиологии и гидрохимии: Методическое пособие. – Москва - Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2006. – 68 с.

4. *Руководство* по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений / Под ред. В.А. Абакумова. – Л.: Гидрометеоиздат, 1983. – 239 с.

СОДЕРЖАНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ В ПОЧВАХ ГОРОДА НОВОСИБИРСКА

Д.А. Колупаев
Научные руководители:
канд. биол. наук, доц. И.В.Васильцова,
доц. Н.П. Полякова
ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Изучено содержание валовых и подвижных форм Pb, Cd, Zn и Cu в почвах г. Новосибирска.

Среди многочисленных загрязнителей окружающей среды особое место занимают тяжелые металлы (ТМ). Для ТМ характерно весьма неравномерное распределение в природных средах. Загрязнению ими подвергается: земная по-

верхность, гидросфера и атмосфера, вследствие чего повышаются концентрации поллютантов в окружающей среде.

Основные источники ТМ – природные и техногенные. Природные источники – ветровая эрозия почв и горных пород, вулканическая деятельность, испарение поверхностей морей и океанов, лесные пожары, биологические процессы, космическая пыль. Техногенные – горнодобывающая, металлургическая, энергетическая, химическая промышленность, автотранспорт, сельское хозяйство.

Фоновое содержание ТМ в окружающей среденезначительное. Основной причиной увеличения их концентрации является хозяйственная деятельность человека.

В регионах с развитым промышленным и сельскохозяйственным производством резко возрастает вероятность загрязнения воздуха, воды и почвы избыточными количествами ТМ, что, в свою очередь, создает опасность повышенного поступления их в живые организмы [1].

Общую загрязненность почвы характеризует валовое содержание тяжелых металлов, а доступность элементов для растений определяется их подвижными формами. Загрязнение подвижными формами ТМ является наиболее опасным явлением, так как именно в такой форме они могут ассимилироваться растениями и поступать в пищевые цепи.

Цель исследований: определить концентрацию валовых и подвижных форм Pb, Cd, Zn и Cu в почве.

Методика исследований. Отбор проб и подготовка почвы для анализа проводились согласно указаниям ГОСТ 17.4.4.02–84.

Измерение массовых концентраций Pb, Cd, Zn и Cu осуществлялось методом инверсионной вольтамперометрии после предварительной подготовки проб путем «мокрой» минерализации [2].

Таблица 1– Валовое содержание Pb, Cd, Zn и Cu, мг/кг

Район отбора	Место отбора	Pb	Cd* (10^{-3})	Zn	Cu
Кировский	Ул. Зорге	0,52±0,003	0	2,48±0,269	0,95±0,07
	Ул. Бородина	3,65±2,05	следы	3,143±0,41	1,01±0,11
Советский	Чемской бор	0,47±0,044	следы	1,93±0,19	0,596±0,24
Октябрьский	Ул. Выборная	1,13±0,043	0	2,74±0,398	1,566±0,19
Калининский	ПКиО «Сосновый бор»	0,37±0,009	3,8±0,2	2,05±0,392	-
Первомайский	Ул. Одоевского	1,55±0,02	0	1,615±0,09	1,27±0,041

Наибольшие концентрация ТМ были обнаружены в следующих пробах: ул. Бородина – [Pb]=3,65 мг/кг; ул. Выборная – [Zn]=3,143 мг/кг и [Cu]=1,566 мг/кг. Во всех пробах кадмий был обнаружен в следовых количествах.

ПДК [Pb]=32 мг/кг; ПДК[Zn]=100 мг/кг; ПДК[Cu]=55 мг/кг; ПДК[Cd]=0,5 мг/кг.

Таблица 2 –Содержание подвижных форм Pb, Cd, Zn и Cu, мг/кг

Район отбора	Место отбора	Pb	Cd* (10^{-3})	Zn	Cu
Кировский	Ул. Зорге	0,31±0,03	0	0,54±0,02	0,70±0,05
	Ул. Бородина	2,72±0,07	0	2,65±0,20	0,68±0,06
Советс-кий	Чемской бор	0,14±0,01	0	0,91±0,08	0,57±0,05
Октябрьский	Ул. Выборная	0,52±0,02	0,2±0,03	0,83±0,05	0,37±0,05
Калининский	ПКиО «Сосновый бор»	0,36±0,04	0	0,91±0,09	0,41±0,06
Первомайский	Ул. Одоевского	0,77±0,08	0	0,72±0,02	0,85±0,05

Максимальное значение концентрации ТМ в пробах, следующее: ул. Бородина – [Pb]=2,72 мг/кг, [Zn]=2,65 мг/кг; ул. Одоевского и ул. Зорге – [Cu]=0,85 и [Cu]=0,7 мг/кг соот-

ветственно. Во всех пробах кадмий был обнаружен в следовых количествах.

ПДК [Pb]=6 мг/кг; ПДК[Zn]=23 мг/кг; ПДК[Cu]= 3 мг/кг; ПДК[Cd]=0,2 мг/кг.

Выводы. При определении валовых и подвижных концентраций ТМ, ПДК ни по одному из образцов не было превышено. Содержание ТМ в почвах г.Новосибирска составило: свинца 0,37–3,65 мг/кг (валовое) и 0,14–2,72 мг/кг (подвижные формы); кадмия – не более $3{,}8*10^{-3}$; цинка 1,615–3,143 мг/кг (валовое) и 0,54–2,65 мг/кг (подвижные формы); меди 0,596–1,566 мг/кг (валовое) и 0,37-0,85 мг/кг (подвижные формы).

Библиографический список

1. *Титов, А.Ф.* Устойчивость растений к тяжелым металлам/ А.Ф. Титов, В.В. Таланова, Н.М. Казнина и [др.]. – Петрозаводск, институт биологии КарНЦ РАН, 2007. – 172 с.

2. *МУ 31–04/04* Методика выполнения измерений массовых концентраций цинка, кадмия, свинца и меди методом инверсионной вольтамперометрии на анализаторах типа ТА. – Томск, Томский политехнический университет, 2004.

ОСОБЕННОСТИ АДСОРБЦИИ ТЯЖЕЛЫХ И БИОМЕТАЛЛОВ НА ЭНТЕРОСОРБЕНТАХ ПОСЛЕДНЕГО ПОКОЛЕНИЯ

А.В. Леонов, М.И. Нестерович, Л.В. Туровец
Научные руководители:
канд. хим. наук, доц. В.А. Филиппова,
ст. препод. А.К. Довнар
УО «Гомельский государственный медицинский университет» Республика Беларусь, г. Гомель

Изучены некоторые свойства энтеросорбентов последнего поколения, на основе реакций ионного обмена и комплексообразования. Проведена их сравнительная оценка, разработаны рекомендации по применению.

Цель. Изучить кинетические и термодинамические особенности адсорбции тяжелых и биометаллов на энтеросорбентах последнего поколения для определения их эффективности по связыванию и выведению токсичных металлов, а также для выявления их побочных эффектов.

Материалы и методы исследования. Объектом исследования явились энтеросорбенты, широко применяемые в клинической практике (полифепан и белый уголь). Для изучения особенности сорбционных процессов, протекающих на указанных энтеросорбентах были исследованы:

- адсорбция тяжелых высокотоксичных металлов (ртути, свинца и никеля);
- адсорбция биометаллов (кальция и магния).

Адсорбция тяжелых металлов (ртути, кадмия и никеля), а также биометаллов (кальция и магния) выполнялась из растворов с различной начальной концентрацией их ионов (0,05; 0,10; 0,15 и 0,20 моль/л). Масса адсорбента соответствовала рекомендуемым дозировкам. Время завершения эксперимента устанавливалось по времени достижения адсорбционного равновесия. Кинетика сорбционного процесса изучалась путем отбора проб через фиксированные отрезки времени с последующим анализом концентрации катионов никеля, ртути и свинца, кальция и магния в отобранных пробах.

Полученные кинетические данные легли в основу расчетов адсорбционной емкости и селективности энтеросорбентов по отношению к изучаемым адсорбатам.

Результаты исследования. Полученные кинетические данные легли в основу расчета термодинамических параметров процессов адсорбции. Если кинетические параметры характеризуют скорость выведения катионов металлов из мо-

дельных водных растворов, то термодинамические параметры процесса позволяют оценить адсорбционную емкость исследуемых энтеросорбентов и их сродство к каждому из адсорбируемых металлов. Полученные в результате исследования термодинамические параметры адсорбции тяжелых и биометаллов свидетельствуют о том, что катионы ртути, кадмия и никеля лучше всего адсорбируются на поверхности белого угля. Именно этот энтеросорбент имеет наибольшую адсорбционную емкость и самое высокое сродство к катионам данных высокотоксичных металлов. Можно с уверенностью утверждать, белый уголь обладает наибольшим эффектом детоксикации, по сравнению с полифепаном.

Полученные данные позволили сделать вывод о том, что адсорбционная емкость полифепана значительно превышает адсорбционную емкость белого угля, как по кальцию, так и по магнию, причем максимальная адсорбция ионов магния на этом энтеросорбенте примерно в шесть раз превышает максимальную адсорбцию ионов кальция. О высоком сродстве полифепана к ионам магния (по сравнению с ионами кальция) свидетельствуют значения констант адсорбционного равновесия: $43{,}9\times10^{-3}$ – по магнию и только $9{,}45\times10^{-3}$ – по кальцию.

Адсорбционная емкость белого угля по кальцию в 3–4 раза превышает его адсорбционную емкость по магнию. Соответственно и сродство данного энтеросорбента к ионам Ca^{+2} больше его сродства к ионам Mg^{+2} (константы адсорбционного равновесия составляют соответственно $8{,}06\times10^{-3}$ и $3{,}21\times10^{-3}$).

Таким образом, побочный эффект белого угля, связанный с адсорбцией и выведением из ЖКТ биометаллов, не представляет реальной опасности для пациентов, в то время как применение полифепана (особенно продолжительное время) может привести к дефициту в организме ионов кальция и особенно ионов магния.

Выводы. Полученные данные убедительно доказывают, что наиболее эффективным сорбентом из рассмотренных

является белый уголь. Сорбционные процессы на его поверхности протекают с высокой скоростью, что приводит к быстрому достижению адсорбционного равновесия. С другой стороны, белый уголь имеет низкую адсорбционную емкость по отношению к кальцию и магнию, что позволяет сделать вывод о практическом отсутствии у данного энтеросорбента побочных эффектов, связанных с выведением биометаллов из организма.

Библиографический список

1. *Энтеросорбция* / Под ред. Н.А. Белякова. – Л., 1991. – 336 с.

2. *Бондарев, Е.В., Штрыголь, С.Ю., Дырявый, С.Б.* Применение энтеросорбентов в медицинской практике // Провизор. – 2008. – № 13. – С. 45–49.

3. *Пилипенко, А.Т., Пятницкий, И.В.* Аналитическая химия. В двух книгах: Кн.2. – М.: Химия, 1990. – 846 с.

КАК ВЕРНУТЬ СЕРЕБРУ ПРЕЖНИЙ БЛЕСК

Д.А. Штоппель
Научный руководитель:
уч. химии выс. квалиф. категории Л.В. Буханистова
МБОУ « Маслянинская средняя общеобразовательная школа №1»

Серебро – благороднейший из металлов. Его холодный блеск и изысканность покоряют прекрасную половину человечества уже не первую тысячу лет. Серьги, кольца, цепочки, подвески и даже талисманы – все это, выполненное в серебре, приобретает неординарное звучание и дарит своим обладателям особый шарм.

Люди очень любят серебряные украшения, столовое серебро, кто-то коллекционирует монеты, но, к сожалению, каждый владелец однажды сталкивается с необходимостью

чистки данных изделий: они быстро теряют блеск, красоту, свою привлекательность и становятся «старыми». Серебро темнеет по самым различным причинам: неправильный уход и хранение, добавки в серебре, химическая реакция на особенности организма и пр. Но многие даже не знают, что изделиям можно придать былую красоту даже в домашних условиях, поэтому я и заинтересовалась этой темой.

Целью исследовательской работы является выявление наиболее эффективные способы очистки серебра опытным путём.

Задачи: 1. собрать и проанализировать сведения о причинах «старения» серебряных изделий и способов их очистки; 2. провести исследовательские практические работы по применению некоторых способов; 3. выявить наиболее эффективные; 4. разработать и распространить памятки о способах очистки серебряных изделий в домашних условиях.

Методы исследования. В процессе работы проведён социологический опрос учащихся старших классов, где использовалась анкета с вопросами, и анализ анкетирования.

Под руководством преподавателя химии Л.В. Буханистовой исследованы способы чистки серебра в химических лабораторных условиях с помощью тиомочевины, или тиокарбамида и мела с аммиаком.

Самостоятельно проведены девять микроисследований в домашних условиях с использованием алюминиевой чашки, моющего средства, соды, соли, раствора аммиака, перекиси водорода, 9-процентного уксуса, варёных яиц, зубного порошка, содержащего карбот кальция, натрия сахаринат и натуральные эфирные масла мяты, и даже «Кока колы». Информации обобщена. По результатам исследований установлены наиболее эффективных способов. Полученные результаты использованы для составления рекомендаций по очистке в домашних условиях серебряных изделий и профилактике их потемнения.

Результаты. В ходе работы нами были изучены различные методы, с помощью которых можно очистить сереб-

ро. Быстрее и легче всего использовать купленные препараты, но можно воспользоваться методами, которые мы опробовали опытным путём и рекомендуем вам.

Наиболее эффективными оказались следующие.

Серебряное колечко кипятим 10–15 минут в содовом растворе, который налит в алюминиевую посуду. В щелочной среде алюминий восстанавливает серебро из сульфида.

Подогреваем 9-процентный уксус в ёмкости, опускаем в него украшения (без камней) на 10 минут, вынимаем, промываем, протираем замшей.

Нашатырный спирт (он же раствор аммиака, продаваемый в аптеке) смешиваем с зубным порошком. Кусочком ваты нанесём смесь на изделие и дадим высохнуть. Протрём сухой тряпочкой.

Смешиваем в равных частях нашатырный спирт, перекись водорода и жидкое мыло и разбавляем в стакане воды. Складываем в раствор украшения на 15 минут. После промываем водой и полируем шерстяной тканью.

Берём зубной порошок. Обмакиваем мокрую серёжку в зубной порошок. Натираем толстой ворсистой тряпочкой.

Исследования показали, что существует масса способов очистки изделий из серебра в домашних условиях. Но не стоит сразу же представлять себе, что ваша кухня превратится в химическую лабораторию, наполненную едким дымом и раздражающими запахами. Большинство методов не отнимают много времени и не требуют специального оборудования, а чистящие компоненты найдутся в арсенале любой хозяйки.

Выводы. В результате проделанной работы поставленная цель – выявить наиболее эффективные способы очистки серебра – достигнута. Экспериментальная поверка гипотезы исследования нашла своё подтверждение.

Проанализировав литературу и другие материалы по теме, осуществив эксперименты, мы пришли к выводу, что серебряные изделия, возможно, хорошо очистить в домашних условиях.

Была создана памятка «Серебро в быту: как избежать потемнения и как почистить».

Библиографический список

1. *Журнал «Химия и жизнь»* №8 – 2015. – С. 43.

2. *Титова, И.М.* Химия и искусство: организатор-практикум. – М., 2007. – С. 59–63.

3. *https://ru.wikipedia.org/wiki/Серебро*

4. *http://shkolazhizni.ru/world/articles/8359/*

==========

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ. БИОТЕХНОЛОГИИ

==========

АКТИВНОСТЬ РЕДУЦИРУЮЩИХ ФЕРМЕНТОВ В АГРОГЕННО ИЗМЕНЕННОЙ ПОЧВЕ

А.А. Алексеева, Т.С. Перина
Научный руководитель:
канд. биол. наук, доц. Н.В. Фомина
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

В работе представлены сравнительные данные по исследованию редуцирующих ферментов в почве, испытывающей агрогенное воздействие, рассмотренной на примере лесного питомника.

Почвы и произрастающие на них леса являются важнейшими компонентами биосферы, которые испытывают интенсивное антропогенное воздействие. В результате такого воздействия происходит деградация лесных экосистем вплоть до полного их уничтожения, что обусловливает необходимость проведения лесовосстановительных работ. Для этого требуется посадочный материал древесных пород, устойчивых к современной экологической ситуации, который выращивается в лесных питомниках. Восстановление леса должно стать приоритетной задачей в нашей стране. Основами лесного законодательства является восстановление и разведение лесов, заготовка лесных семян и выращивание посадочного материала, возлагается на предприятия, организации и учреждения, ведущие лесное хозяйство в лесах государственного фонда (Писаренко, 1990). Однако вопрос этот стоит остро и

потому, что в России недостаточно функционирующих и реализующих задачу лесовосстановления питомников.

Использование показателей ферментативной активности дает нам возможность оперативно и качественно установить любые изменения, происходящие в агрогенно-преобразованных почвах.

Цель исследования – установить уровень активности редуцирующих ферментов в агрогенно измененной почве лесопитомника.

Научная новизна данной тематики, заключается в том, что впервые в почве Шагонарского лесопитомника (р. Тыва) под посевами лиственницы сибирской определен уровень активности ферментов, позволяющих прогнозировать изменение состояния почвы исследуемого лесного питомника.

Исследуемый лесопитомник площадью 40,75 га расположен в Таргалыкском лесничестве Шагонарского лесхоза Тувинского управления лесного хозяйства, в 300 метрах на юг от села Чодура в 25 км от районного центра г. Шагонара и в 160 км от республиканского центра г. Кызыла. Содержание питательных элементов в почве: ($C_{орг}$ – 2,7 %; общий азот – 0,21 %; нитратный азот по Грандваль-Ляжу – 1,6 мг /кг почвы; аммонийный азот – 19,2 мг / кг почвы; Р – 13,6 мг/100г почвы; pH водной – 5,8) (Агроклиматические ресурсы…, 1974).

Методика исследования. Для оценки состояния почвы отбирали смешанные образцы в июне в течение трехлетнего периода под сеянцами лиственницы сибирской в Шагонарском питомнике. Отбор проб почвы проводили по диагонали из 10 участков с глубины 0–20 см, в трехкратной повторности. Все полученные данные приведены в сравнении с аналогичными показателями в питомнике, расположенном в Красноярском крае (Ермаковский).

Анализ активности нитритредуктазы проводили по методу А.Ш. Галстяна и Э.Г. Саакяна при длине волны 550 нм и выражали в мг NO_3 на 1 г почвы восстановленного за 24 часа. Определение нитратредуктазы проводили по методу

А.Ш. Галстяна и Л.В. Маркосяна при длине волны 450 нм и выражали в мг NO_3 на 1 г почвы восстановленного за 24 часа (Хазиев, 2005).

Результаты и выводы. В почве исследуемого питомника, где отмечается низкое содержание общего, аммонийного и нитратного азота – уровень активности нитратредуктазы в 1,5 раза выше, чем в почве Ермаковского и составляет 1,02–1,46 мг восстановленного нитрата на 1 г почвы.В свою очередь в почве Ермаковского лесопитомника активность нитратредуктазы ниже и колеблется в пределах от 0,49 до 1, 06 мг восстановленного нитрата на 1 г почвы, что свидетельствует о возможности использования микроорганизмами, которые формируют микробный пул почвы питомника не только нитратного, но и аммонийного азота.

Противоположная тенденция наблюдается при изучении уровня активности нитритредуктазы, а именно, в почве Шагонарского питомника уровень низкий (0,16–0,18 мг восстановленного нитрита на 1 г почвы), что подтверждает и низкое содержание аммонийного азота (19,2 мг/кг). Активность нитритредуктазы в почве Ермаковского питомника выше в 1,5–2 раза, чем в почве Шагонарского питомника, что также согласуется с данными по содержанию аммонийного азота (44 мг/кг почвы).

Таким образом, данные полученные по изучению редуцирующих ферментов азотного цикла, полностью подтверждают полученные агрохимические показатели, свидетельствующие о более благоприятном азотном режиме почвы Ермаковского лесного питомника по сравнению с почвой Шагонарского питомника.

В почве Шагонарского лесопитомника уровень нитратредуктазы в 1,5 раза выше, чем в Ермаковском, что свидетельствует об использовании микроорганизмами почвы разнообразных источников азота.

Библиографический список

1. *Агроклиматические* ресурсы Красноярского края и Тувинской АССР / Под ред. Н.Д. Шумилова. – Ленинград: Гидрометеоиздат, 1974. – 221с.

2. *Писаренко, А.И., Мерзленко, М.Д.* Создание искусственных лесов. М.: Агропромиздат, 1990. – 270 с.

3. *Хазиев, Ф.Х.* Методы почвенной энзимологии /Ф.Х. Хазиев. – М.: Наука, 2005. – 250 с.

ЗАЩИТНЫЕ ФУНКЦИИ ТОНАЛЬНОГО КРЕМА

А.С. Алешина, А.А. Киреева, В.А. Разлевинская
Научный руководитель: проф. О.Э. Кошелева
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения»

Изучен состав декоративного косметического средства (тонального крема), описано защитное действие на кожу его компонентов.

В современных условиях здоровье человека неразрывно связано с экологической ситуацией в месте его проживания и питанием, огромное значение имеет здоровый образ жизни. Особую роль играют погодные условия, воздействие атмосферы, к которым относят солнечное излучение, ветер, низкую и высокую температуру и пр.

Атмосферные факторы непосредственно влияют на кожный покров человека, главным образом на кожу лица, которая остается открытой в любое время года. Это сказывается на состоянии кожи лица, что особенно актуально для женщин, заботящихся о своем внешнем виде и сохранении молодости.

Современные косметические средства эффективно защищают кожу от разных воздействий благодаря комплексу сбалансированных ингредиентов, при этом немаловажной

функцией косметики является декоративный эффект, позволяющий маскировать мелкие дефекты, морщинки, улучшить тон кожи, сделать лицо более выразительным и запоминающимся. Задача защиты и украшения кожи решается с помощью одного из видов декоративной косметики – тонального крема.

Цель: изучение состава тонального крема и влияние его ингредиентов на состояние кожи.

Объект исследования: тональные кремы разных торговых наименований.

Тональный крем является средством по уходу за кожей. Его можно отнести к двум группам классификации косметических изделий по функциональному признаку – это средство защиты, так как содержит жир и масла, а присутствие красителя в составе крема позволяет отнести его к декоративным (маскирующим) средствам.

Крем – это продукт густой или жидкой консистенции с приятным запахом и цветом, который предназначен для ухода за кожей лица и других частей тела. Кремы подразделяют в своей группе по нескольким признакам. Тональный крем по характеру сырья относят жиросодержащим продуктам эмульсионного типа, защитное действие которого на кожу обусловлено образованием тонкой пленки на поверхности кожи лица, поэтому питательные функции выражены очень слабо. По времени нанесения крем является дневным, поскольку наносится на лицо как средство макияжа. Для защиты, увлажнения и питания кожи применяют большое количество разнообразных кремов, которые относят к разным категориям по цене (от элитной группы до масс-маркета), поэтому тональный крем рассматривают преимущественно как средство для макияжа, в состав которого входит до 25% красителей, в нем совмещаются дневной крем для лица и пудра.

Основой современного тонального крема являются не только жироподобные соединения (натуральные и синтетические жиры и масла), но и силиконовые масла. Качество пленки, образующейся на поверхности кожи при нанесении крема,

определяется природой основы, а также активными вспомогательными компонентами, например, поглотителями жира. Вещества основы не проникают во внутренние слои кожи.

Важна роль загустителей композиции, которые выравнивают поверхность лица, маскируя мелкие дефекты. По химической природе это различные жиры и воски, оказывающие при этом смягчающий эффект и пластифицирующие пленку. Другими ингредиентами состава тонального крема являются антиоксиданты, консерванты, УФ-фильтры, витамины и пр.

Важнейшее влияние на цвет и сцепление с кожей оказывают красители, входящие в состав тонального крема. К ним относят разные оксиды титана и железа, цинка, количественное содержание которых обусловливает цвет кожи лица после нанесения крема.

Состав тонального крема варьируется в зависимости от возрастной группы, состояния кожи лица и защитных функций. В табл. приведены типы тонального крема и функции защиты.

Таблица – Характеристика защитных функций тонального крема

Вид крема	Функции специальных веществ
Для жирной кожи	Впитывание лишнего жира
Для сухой кожи	Большое количество увлажняющих компонентов
Для зрелой кожи	Эффект подтяжки лица и разглаживания морщин на лице
Для проблемной кожи	Значительное количество лечебных компонентов

Объектами лабораторного анализа являлись следующие марки тонального крема разных производителей, относящиеся к разным группам по ценовой категории: «Giordani Gold» (это самый дорогой крем), «Nivea» и «Lumene».

В состав крема, указанный на упаковке или тубе, входит разное количество компонентов. Так, в состав наиболее дорогого крема входит 32 компонента. Основа крема определялась методом ИК-спектроскопии на приборе Shimadzu

IRAffinity-1. Было установлено, что основой крема являются жироподобные соединения, содержится большое количество глицерина. Эти данные подтверждают предположение о защитном действии тонального крема.

Данная работа позволила установить соответствие качества косметического изделия (тонального крема) своему назначению, важнейшую функцию в котором отводят защитному действию на кожный покров человека.

Библиографический список

1. *Пучкова, Т.В.* Основы косметической химии. Базовые положения и современные ингредиенты – М.: Школа косметических химиков, 2011.

2. *Агишева, Т.А., Колпакова, А.В.* Макияж. Краткая энциклопедия, 2011.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЙСТВИЯ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ОГНЕЗАЩИТНЫХ ПРОПИТОК ДРЕВЕСИНЫ

Т.Э. Арутюнян, Т.А. Лысанова
Научный руководитель:
канд. хим. наук, доц. И.А. Паули
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения»

Исследована огнестойкость образцов трех пород древесины (сосны, березы, лиственницы). Проведен сравнительный анализ эффективности огнезащитного действия водных растворов неорганических веществ трех разных составов.

Древесина, ценимая за свои эксплуатационные свойства, в первую очередь, как экологически чистый материал, сильнее других строительных материалов подвержена возгоранию. Защита деревянных изделий и

сооружений от губительного воздействия огня является одной из важнейших проблем строительной индустрии.

Одним из способов защиты от огня является пропитка древесины и материалов на ее основе огнезащитными веществами – неорганическими водорастворимыми антипиренами. Пропитанная огнезащитным составом деревянная конструкция способна гораздо дольше противостоять огневому воздействию. Действие неорганических антипиренов основано на разбавлении газообразных продуктов горения и отводе тепла от поверхности за счет эндотермических реакций [1].

Целью данной работы является исследование эффективности использования водных растворов неорганических соединений для защиты деревянных поверхностей от возгорания при длительном воздействии высоких температур.

Для исследований были взяты бруски трех пород древесины (березы, сосны, лиственницы). В качестве огнезащитных пропиток использовались насыщенные при 20°С растворы борной кислоты и сульфата аммония, а также антипирен промышленного производства «Пиротекс».

Образцы древесины были погружены в подготовленные растворы на 24 ч, после чего высушены (сначала при комнатной температуре в течение 20 ч, затем 5 ч в сушильном шкафу при температуре (55±5)°С). Для доказательства фиксации веществ из растворов на поверхности образцов проведены ИК-исследования на Фурье-спектрофотометре «IRAffinity 1 SHIMADZU (Laserproduct)». Устойчивость образцов к воздействию температуры определялась с помощью термофена, входящего в состав паяльной станции Lukey 702, позволяющего нагревать поверхность до 500°С. Характер поведения древесных материалов наблюдался при температурах 200, 300, 400 и 480°С в течение 150 с. Оценка глубины пропитки образцов и анализ их поверхности после термического воздействия проводился под стереоскопическим микроскопом «Альтами СМ1065».

Методом ИК-спектроскопии на поверхности обработанных материалов зафиксированы вещества из пропиточных растворов. Микроскопическими исследованиями установлена глубина пропитки образцов. В сосновых брусках высотой 2,5 см кристаллы веществ были распределены по всему объему, а в березовых и лиственных – на глубине около 1 см.

Результаты термических испытаний исходных и пропитанных растворами образцов представлены в таблице.

Таблица – Характер изменений образцов при нагревании

Порода древесины	Пропитка	Температура, °С				Тление, с*
		200	300	400	480	
Сосна	-		З, О	З↑, Д, О↑	З↑, Д, Т, О↑	20
	H_3BO_3			З, Д, О	З, Д↑, Т, О↑	15
	$(NH_4)_2SO_4$		З, О	З, Т, О↑	З, Д, Т, О↑	15
	Пиротекс			З, Д↑, О	З, Д↑, Т, О↑	15
Береза	-	З	З, О	З↑,О↑	З↑, Д, О↑	30
	H_3BO_3	З	З	З↑, Д, О	З↑, Д, О↑	10
	$(NH_4)_2SO_4$		З, О	З, Д, О↑	З↑,Д↑, О↑	10
	Пиротекс		З	З, О	З↑, Д↑, В, О↑	10
Лиственница	-	З	З	З↑, О	З↑, Д, О↑	15
	H_3BO_3		З	З↑, Д, О	З↑, Д↑, О↑	10
	$(NH_4)_2SO_4$	З	З↑,О	З↑, Д, О↑	З↑,Д↑, О↑	10
	Пиротекс		З	З↑, Д, О	З↑, Д, О↑	15

Примечание: З – запах; Д – дым; О – обугливание; Т – треск; В – воспламенение; ↑ – усиление признака; * – продолжительность тления после прекращения термического воздействия.

Анализ полученных результатов показал, что во всех случаях пропитки сокращается продолжительность тления древесины после прекращения термического воздействия. Пропитка раствором H_3BO_3 и «Пиротексом» березовых и сосновых образцов повышает температуру начала обугливания их поверхности по сравнению с необработанными образцами. Наименьшая площадь и глубина обугливания наблюдается для сосновых и лиственных образцов, пропитанных раствором H_3BO_3. Таким образом, борная кислота обладает лучшими огнезащитными свойствами по сравнению с сульфатом аммония и «Пиротексом».

Библиографический список

1. *Романенков, И.Г., Левитес, Ф.А.* Огнезащита строительных конструкций. – М.: Стройиздат, 1991. – 320 с.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СТОЧНЫХ ВОД СИНТЕТИЧЕСКИМИ МОЮЩИМИ СРЕДСТВАМИ

А.В. Борисова
Научный руководитель:
Д-р техн. наук, проф. Л.К. Трубина
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий»

Изучены некоторые вопросы загрязнения фосфатами рек, озер и морей. Рассмотрены методы решения проблем попадания фосфатов в водоемы.

Целью работы является изучение действия фосфатов, содержащихся в синтетических моющих средствах.

Данная тема очень актуальна в настоящее время. Так как пока нет технологий, позволяющих в требуемой степени очищать стоки от фосфатов. Неочищенные стоки, после

очистных сооружений попадают в реки, озера, пруды. Это приводит к пересыщению удобряющими веществами замкнутых водоемов и вызывает в них усиленный рост простейших микроорганизмов-водорослей. Особенно сильно разрастается сине-зеленая водоросль. Всего 1 грамм триполифосфата натрия стимулирует образование 5-10кг водорослей! Ученые считают, что сейчас россияне тратят ежегодно около 1 млн. т. стирального порошка. Таким образом, в российские реки, озера и моря попадает 300–400 тысяч тонн фосфатов.

Разрастание водорослей приводит к поглощению из воды большего количества кислорода, чем может естественно образовываться в ней. Разлагаясь водоросли, будут выделять в страшных количествах метан, аммиак, сероводород. Другие растения и живые существа не могут выжить в такой среде. Постепенно в таком водоеме значительно уменьшается число видов растений и животных. Наиболее важными жертвами происходящего процесса оказываются рыбы. В конце концов, уменьшение концентрации кислорода в результате разрастания водорослей и микроорганизмов, разлагающих мертвые ткани, приводит к старению озер и их заболачиванию. Этот процесс называется эвтрофикацией.

Эвтрофикация, вызванная деятельностью человека, идет гораздо быстрее, чем природная. Например, небольшой водоем, в который попадает много сточных вод и удобрений, может полностью зарасти за несколько лет. Азот и фосфор могут сравнительно долго циркулировать в водных экосистемах. Эвтрофикация не начинается сразу же после притока сточных вод. Даже если нам удастся остановить чрезмерное поступление биогенов в воду, влияние эвтрофикации все равно будет проявляться некоторое время после этого.

Концентрация фосфора может даже возрастать в течение нескольких десятилетий, вследствие высвобождения его из донных отложений.

Моющие средства, которые используются при мытье посуды или стирке содержат огромное количество различ-

ных компонентов. Особая группа среди них – фосфаты, соли фосфорной кислоты, эфир фосфорной кислоты или другие химические соединения, частью молекулы, которых является фосфор. Фосфаты используются при стирке и мытье посуды для смягчения воды и растворения грязи. Самый широко распространенный фосфат – триполифосфат натрия. Сейчас во многих магазинах по всей Европе можно приобрести моющие средства, содержащие компоненты, аналогичные по своему действию фосфатам – цитраты, цеолиты. Опыт показал, что переход к использованию моющих средств без фосфора возможен, и производственные проблемы также можно решить. Существуют водоочистные сооружения, предназначены для очистки воды от конкретных загрязнителей. Эффективные комплексы удаляют до 90% фосфатов и 50% азота. Однако многие очистные сооружения либо не приспособлены к этому, либо неэффективны.

В настоящее время в Германии, Италии, Австрии, Норвегии, Швейцарии и Нидерландах стирают только порошками без фосфатов.

Собрав сведения в различных источниках, я узнала процентное содержание фосфатов в составе восьми стиральных порошков известных марок:

Миф – 5-15%
Тайд – меньше 5%
Ушастый нянь – 15–30%
Аистенок – 5–15%
Пемос – меньше 5%
Сорти – 5–15%
Биолан – 5–15%
Лоск – меньше 5%

Анализ рецептуры порошков находящихся в продаже показал, что большинство из них содержат фосфаты, но в 40 % исследуемых видов содержание фосфатов менее 5%

Малые реки города Новосибирска, такие как: Ельцовка-1, Ельцовка-2, Каменка, Плющиха, Камышенка и Тула так же подвержены влиянию фосфатов, так как протекают в основном рядом с частным сектором.

В частном секторе отсутствует какая-либо очистка стоков, и это значит, что все химические вещества, содержащиеся в моющих средствах попадают напрямую в реки.

По результатам работы центра мониторинга можно заметить, что зимой концентрация фосфатов немного меньше, чем весной. Так как зимой нет поверхностных стоков, и все накапливается в снежном покрове, а весной как следствие таяния снежных и ледяных покровов все попадает в реки.

Библиографический список

1. *Ливчак, И.Ф., Воронов, Ю.Ф.* Охрана окружающей среды. – М.: Колос, 1995 .

2. *Сергеев, Е. М., Кофф, Г. Л.* Рациональное использование и охрана окружающей среды городов. – М.: Высшая школа, 1995.

ОЦЕНКА ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПРИРОДНЫХ ВОД НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.В. Бут-Гусаим, Т.Е. Лабашова
Научный руководитель:
канд. биол. наук, доц. С.Л. Быкова
ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Изучены некоторые показатели химического состава природных вод (на примере озер Данилово, Карбалык и реки Ельцовка 1). Дана характеристика катионного, анионного состава, реакции среды проб воды.

Актуальность темы. В современном обществе рекреационная функция природных ландшафтов имеет большое значение. Водоемам и рекам принадлежит особая роль в организации отдыха населения, так как данные компоненты природной среды обладают большими возможностями для

занятий разнообразными видами спорта, эстетически воздействуют на туристов живописным прибрежным ландшафтом.

Поэтому необходимо знать изменения химического состава и свойств природной воды.

Цель работы: оценка химического состава природных вод Новосибирской области.

В связи с поставленной целью необходимо решить следующие *задачи*:

1. Изучить органолептические свойства воды.

2. Определить pH среды потенциометрическим методом.

3. Проанализировать катионный, анионный состав.

При проведении аналитической работы пользовались общепринятыми методами.

Объектом исследования являются пробы воды, взятые на территории Кыштовского района и города Новосибирска.

Данилово озеро расположено в Кыштовском районе Новосибирской области. Морфометрические показатели данного водного объекта следующие: длина – 800 м, ширина – 450–500 м, максимальная глубина –17 м. Озеро отличается очень чистой, прозрачной водой. Прозрачность воды позволяет видеть гидробионтов.

Озеро Карбалык расположено в Новосибирской области, Кыштовского района в 7 км от районного центра Кыштовка.Средняя температура зимы –20 ^{0}С, лета +18 ^{0}С. Среднегодовое количество осадков достигает 400 мм.

Река Ельцовка-1 находится в городе Новосибирске на территории Заельцовского района. Река относится к Верхнеобскому бассейновому округу. Протяженность реки составляет – 11 км. Река впадает в озеро Малое, которое соединяется с протоком поймы реки Обь на 2957 км. Площадь водосборного бассейна составляет 24 км^2.

Результаты органолептических исследований показали, что пробы воды прозрачны, не имеют механических примесей и взвесей, небольшая мутность наблюдается в пробе воды р. Ельцовка. По содержанию естественного осадка су-

щественной разницы не наблюдалось.

Реакция среды водных растворов оказывает на многие физические, физико-химические и биологические процессы. Согласно нашим исследованиям, pH среды изменяется в озерной воде от 7,1–7,2, в речной становится слабощелочной 7,8. В целом pH нейтральна и не оказывает негативного влияния на компоненты экосистемы.

Химический анализ воды показал, что среди катионов в озерной воде преобладает кальций до 34 мг/л, содержание магния составило до 1 мг/л, в речной воде данные показатели увеличились до 72 мг/л и 10 мг/л, соответственно. Среди анионов содержание хлоридов соответствует стандарту качества воды, изменятся от 24 до 39 мг/л.

Общая щелочность составляет 19 мг/л в озерной воде, в речной воде в 2 раза меньше.

На основании полученных данных можно сделать определённые выводы. С экологической точки зрения вода соответствует нормам содержания хлоридов, имеет оптимальную реакцию среды. По содержанию кальция и магния максимальные показатели отмечены в р. Ельцовка 1.

Таким образом, изучение химического состава природных вод позволяет оценить экологическое состояние определенных территорий.

Библиографический список

1. *Протасов, В.Ф.* Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России. Учебное и справочное пособие. – М.: Финансы и статистика 1999. – 672с.

2. Денисов, В.В., Курбатова, А.С. и др. Экология города: Учебное пособие / Под ред. проф. В.В. Денисова. – М.: ИКЦ «Март», Ростов н/Д.: Издательский центр «МарТ», 2008. – 832 с.

ЭКОЛОГО - ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПАРАМЕТРОВ СНЕЖНОГО ПОКРОВА ПАРКОВ ГОРОДА САНКТ- ПЕТЕРБУРГА

А.С. Васильева, С.А. Аникеева, А.В. Кулырова
Научный руководитель:
д-р биол. наук, доц. А.В. Кулырова
Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины

В данной работе представлены результаты исследования показателей некоторых параметров снежного покрова рекреационных зон города Санкт-Петербурга. Результаты исследований показали, что содержание аммония, кальция, общего железа, нитратов и нитритов в пределах норм ПДК, кроме соединений кремния, который превышал ПДК в 2 раза в пробах снега с парков Интернационалистов и Победы.

Санкт-Петербург является крупным промышленным городом северо-западного региона. На его территории множество заводов, фабрик, автомобильных магистралей, аэропортов, и других антропогенных факторов влияющих на состояние атмосферы в городской зоне. Все эти факторы влияют на состояния атмосферы урбанизированной территории, в том числе оказывая негативное влияние на состояние воздуха в рекреационных зонах[1, 2].

Наличие различных химических соединений в снежном покрове является косвенными показателями загрязнения атмосферного воздуха урбанизированных территорий.

Цель: провести эколого-химические исследования показателей снежного покрова парков города Санкт-Петербурга.

Методы исследования. Исследования проводились на базе аналитической учебно-научно-исследовательской

лаборатории кафедры биологии, экологии и гистологии СПбГАВМ по общеизвестным методикам [1–3]. Отборы пробы снега проводились весной 2015 г.

Объект исследования. Снежный покров рекреационных зон города Санкт-Петербурга:

1. Приморский парк Победы (Петроградский район);
2. Парк им. Бабушкина (Невский район);
3. Парк Интернационалистов (Фрунзенский район);
4. Александровский парк (Пушкинский район);
5. Московский парк Победы (Московский район).

Материалы исследования. Снег с рекреационных зон города Санкт-Петербурга.

Результаты исследования. Показатели химического состава снега рекреационных зон г. Санкт-Петербурга представлены на табл.

Таблица – Показатели химического состава снега рекреационных зон г. Санкт-Петербурга

№ Ст.	Парки	Показатели, (мг/л)					
		NH_4^+	Ca^+	$Fe^{общ.}$	NO_2^-	NO_3^-	SiO_2^-
-	Норма / ПДК	0,1	180	0,3	3,0	45	0,02
1	Приморский парк Победы	0,04	25	0,2	0,05	0,2	0,01
2	Парк им. Бабушкина	0,02	20	0,1	0,025	0,2	0,01
3	Парк Интернационалистов	0,05	40	0,1	0,2	0,8	0,05
4	Александровский парк	0,03	20	0,1	0,025	0,1	0,01
5	Московский парк Победы	0,05	60	0,1	0,025	1	0,05

Из таблицы видно, что содержание катионов аммония (NH_4) во всех пяти пробах снега рекреационных зон города Санкт-Петербурга варьируется от 0,02–0,05, что ниже ПДК – 0,1 мг/л. Самая высокая концентрация аммония равная 0,05 мг/л наблюдается в парках Московском и Интернационалистов, а минимальный показатель в парке им. Бабушкина – 0,02 мг/л.

Ионы кальция во всех пяти пробах снега рекреационных зон города Санкт-Петербурга варьируется от 20–60, что ниже ПДК – 120 мг/л. Самое большое содержание кальция 60 мг/л наблюдается в парке Интернационалистов, а минимальный показатель в парке им. Бабушкина и Александровском парке – 20 мг/л.

Содержание катионов железа (Fe) во всех 5 пробах снега рекреационных зон города Санкт-Петербурга варьируется от 0,1–0,2, что ниже ПДК – 0,3 мг/л. Самое большое содержание железа в Приморском парке Победы – 0,2 мг/л.

Из таблицы видно, что количество нитритов во всех пробах варьируется от 0,025–0,2, что ниже ПДК – 3,0 мг/л. Самый высокий показатель наблюдается в пробах снега парка Интернационалистов – 0,2мг/л, а минимальный – Московском, Александровском, Бабушкином парках – 0,025 мг/л.

Содержание нитратов во всех пробах варьируется от 0,2–1, что ниже ПДК – 45 мг/л. Самый высокий показатель – 1 мг/л наблюдается в пробе из Московского парка и парка Интернационалистов – 0,8 мг/л, а минимальное значение нитратов – 0,1 мг/л в пробе из Александровского парка. Содержание кремнекислоты (SiO_2) во всех пробах варьируется от 0,01–0,02, что превышает ПДК – 0,02. Нормы ПДК превышены в 2 раза в пробах из парка Интернационалистов и Московского парка – 0,05 мг/л. Минимальные показатели в парке им. Бабушкина, Приморском и Александровском парках – 0,01 мг/л.

Таким образом, результаты химического исследования показали, что содержание аммония, кальция, общего железа, нитратов и нитритов в пределах норм ПДК. При этом содержание соединений кремния выше в 2 раза ПДК в пробах снега отобранного в парке Интернационалистов и Московском парке Победы.

Библиографический список

1. *Кулырова, А.В.* Гидрохимические параметры воды Полюстровского пруда (сквер Безбородко г. Санкт-Петербург) / Арсалонова А.Ц., Даргуашвили Т.Т. // Материалы Международной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы освоения Арктической зоны Северо-Востока России», г. Анадырь, 15–16 апреля 2015 г., СВФУ / под ред. Е.И. Михайловой. – Анадырь: ЧФ СВФУ им. Аммосова, 2015. – М.: Издательство «Перо», 2015. – С.70–72

2. *Кулырова, А.В.* Влияние на Полюстровский пруд антропогенного фактора / А.В. Кулырова, А.Ц. Арсалонова, Т.Т. Даргуашвили // Вестник Государственной полярной академии-научный журнал. – 2015. – №2(21). – С. 16–21.

3. *Намсараев, Б.Б., Бархутова, Д.Д., Хахинов, В.В.* Полевой практикум по водной микробиологии и гидрохимии: Методическое пособие. – Москва – Улан-Удэ: Издательство Бурятского госуниверситета, 2006. – 68 с.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ СУБСТРАТА ИЗ ОСАДКА СТОЧНЫХ ВОД И ОСАДКА ВОДОПОДГОТОВКИ

А.В. Галушко
Научный руководитель: ст. преп. Л.А. Федоровская
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения»

В настоящее время одним из актуально стоящих вопросов является вопрос эффективной утилизации избыточного ила промышленных и бытовых отходов.

Иловый осадок от очистки городских стоков содержит в себе патогенную микрофлору, паразитные агенты, болезнетворные вирусы, кишечные палочки и палочки Коха, а также дурно пахнущие вещества. Все это создает угрозу проникновения в почву, грунтовые и поверхностные воды токсичных

органических соединений и соединений тяжелых металлов, патогенной микрофлоры и яиц гельминтов.

Предлагаемый нами метод переработки и утилизации илового осадка сточных вод является наиболее эффективным и безопасным для окружающей среды способом решения этой важной проблемы. Он позволяет экологически безопасно решить проблему утилизации осадков очистных сооружений, вернув их в биогеохимический круговорот.

Целью работы является изготовление субстрата, в котором не будет наблюдаться превышенное содержание тяжелых металлов.

Осадки сточных вод после очистки содержат такие металлы, как кадмий, фосфор, цинк, а так же органические соединения и соединения, содержащие нитраты, а осадок водоподготовки содержит в основном соединения железа, алюминия, кремния и кальция. Это именно те элементы, которые оказывают неблагоприятное воздействие на рост растений и качество сельхозпродукции. При смешивании этих осадков в определенных соотношениях обнаружено, что действительно кадмий сопутствует цинку и часто обнаруживается вместе с ним, образуя многочисленные основные, двойные и комплексные соединения. Но кадмий является антагонистом по отношению к железу и цинку. Конкуренция между ионами обычно сопровождается снижением их накопления в растениях.

В ходе исследования был подготовлен субстрат с различным содержанием осадка после очистки сточных вод и осадка водоподготовки и на него были высажены травянистые растения. Первые всходы наблюдали на площадке с 20% содержанием осадка после очистки сточных вод и 3% осадка водоподготовки. После были собраны образцы растений для последующего анализа на тяжелые металлы, а именно: железо, кадмий и свинец, так как по предварительному анализу осадка было установлено, что в осадке сточных вод наблюдалось превышение свинца и кадмия, а в осадке водоподготовки – железо.

В результате исследования был получен субстрат, а так же было выявлено, что содержание токсичных металлов в субстрате находится в рамках дозволенных концентраций, что доказывает безопасность полученного продукта и допускает его использования для озеленения техногенно загрязненных территорий. Помимо этого, было выявлено, что для высокой урожайности культур наиболее оптимальным будет являться 30% содержание осадка в почво-грунте и 3% содержание осадка водоподготовки.

Библиографический список

1. *Евилевич, А.З., Евилевич, М.А.* Утилизация осадков сточных вод. – Л.: Стройиздат, 1988. – 248 с.

2. *Окун Д.А., Понгис Дж.* Сбор и удаление сточных вод в населенных пунктах. – ВОЗ, Женева. – 1977.

3. *Рекомендации* по использованию осадков городских сточных вод в зеленом строительстве и сельском хозяйстве. - Ленинград, 1987.

4. *Богатырев, С.М.* Экологическая оценка эффективности использования осадка сточных вод в качестве удобрения, 1999.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПАРАМЕТРОВ ВОЗДУХА БЕРЕГОВОЙ ЛИНИИ ПОЛЮСТРОВСКОГО ПРУДА (СКВЕР БЕЗБОРОДКО, г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ)

О.А. Гелеранская, К.А. Куприянова, А.В. Кулырова
Научный руководитель:
д-р биол. наук, доц. А.В. Кулырова
Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины

В данной работе представлены результаты исследования показателей некоторых параметров атмосферы на береговой линии Полюстровского пруда. Результаты исследований показали, что воздух береговой линии Полюстровского пруда характеризуется повышенной влажностью воздуха, с пониженным атмосферным давлением и пониженной освещенностью.

Воздух является одним из важных характеристик внешней среды, он необходим для жизнедеятельности организма. Воздушная среда определяется по физическим, химическим и микробиологическим показателям. Физические свойства воздуха включают температуру, влажность, скорость воздушного потока, атмосферное давление, электрическое состояние, солнечную радиацию. Все эти факторы формируют погоду, т.е. состояние атмосферы, наблюдаемое в определенный момент времени в той или иной точке пространства. В совокупности эти факторы оказывают влияние на организм человека. Погодные условия формируют климат, который различается в различных регионах РФ.

Цель работы: исследование климатических показателей атмосферы на береговой линии Полюстровского пруда.

Объект исследования: воздух береговой линии Полюстровского пруда расположенного в сквере Безбородко на территории г. Санкт-Петербург по адресу Калининский район, улица Жукова.

Материалы исследования: воздух береговой линии Полюстровского пруда (сквер Безбородко, г. Санкт-Петербург).

Методы исследования: исследования проводились на базе аналитической учебно-научно-исследовательской лаборатории кафедры биологии, экологии и гистологии СПбГАВМ по общеизвестным методикам [4].

Результаты исследования: Полюстровские пруды известны с начала XVIII века, т.е. с момента открытия целебных источников и прудов с целебной водой. В связи с этим

открытием на месте нынешнего сквера Безбородко, начиная с 1721 и вплоть до 1865 года, в Полюстрово действовал один из немногих в то время на территории России империи курортов, который включал в себя систему Полюстровских прудов [1]. Вода Полюстровских прудов насыщена железом, которое способно вылечить такие заболевания, как малокровие, синдром хронической усталости и т.д. Общая жесткость воды в Полюстровских прудах составляет 6,5 мг-экв/л, а pH варьирует от 7,8 до 8,4. Содержание тяжелых металлов и органических полютантов в воде и донных осадках этого озера ниже ПДК [2, 3].

При помощи универсального измерительного прибора АТЕ летом 2015 года были измерены физических показателей воздуха на береговой линии Полюстровского пруда и результаты исследований представлены на таблице.

Таблица – Результаты исследований физических показателей воздуха на береговой линии Полюстровского пруда

№	Параметры	Станции				
		1	2	3	4	5
1	Температура воздуха (°С)	19,5	18,3	18,1	18,4	17,9
2	Освещенность (люкс)	7130	4800	5310	4610	4670
3	Относительная влажность воздуха (%)	47,8	54	58,6	57,1	55,2
4	Скорость воздушного потока (м/с)	1,1	0,8	0,5	0,4	1,6

Измерения показали варьирование относительной влажности воздуха от 47,8 и 58,6 %, температуры воздуха от +17,9 до +19, 5С, освещенность – от 4800 до 7130 LUX и скорость ветра до 0,4 до 1,6 м/с.

Температура воздуха зависела от времени суток и с 19:07 до 19:42 она упала с 19,5°С до 17,9°С. Освещенность варьировалась от 4610 люкс до 7130 люкс, освещенность зависела от степени облачности и прозрачности облаков, в данном случае облачность была более 90% однако, сквозь облака просвечивало солнце.

Также степень освещенности зависит от характера подстилающей поверхности, которая обуславливает увеличение освещенности за счет отражения света, в нашем случае в роли подстилающей поверхности была трава темно-зеленого цвета, которая никаким образом не повлияла на степень освещенности. Т.е. получается, что на освещенность повлияла только степень прозрачности облаков.

Относительная влажность воздуха варьируется от 47,8% до 58,6%. Варьирование относительной влажности воздуха зависело количества водяных паров в воздухе, т.е. от количества воды способной к испарению. Из данных таблицы, мы можем наблюдать, что при понижении температуры относительная влажность повышается. Высокое показание влажности на 3 станции может быть вызвано тем, что замеры проводились не на расчищенном спуске к воде, а на заросшем болотной травой берегу, что могло способствовать повышению показателя влажности.

Скорость воздушного потока варьировалось от 0,4 м/с до 1,6 м/с, при этом ветер характеризовался как тихий на первых четырех станциях и легкий на пятой станции. Скорость воздушного потока напрямую зависит от разницы в атмосферном давлении.

Температура воздушного потока варьировалась от 16,3°С до 18,2°С, причем температура воздушного потока зависела от скорости и направления воздушного потока и температуры воздуха. Ветер дул с юго-востока и поэтому был теплым. На пятой станции температура воздушного потока была самой низкой, возможно, потому что температура воздуха была самой низкой, и скорость ветра была выше, чем на первых четырех станциях.

Таким образом, воздух береговой линии Полюстровского пруда характеризуется повышенной влажностью воздуха, с пониженным атмосферным давлением и пониженной освещенностью.

Библиографический список

1. *Кулырова, А.В.* Полюстровский пруд – памятник природы и истории г. Санкт-Петербурга / А.В. Кулырова, А.Ц. Арсалонова, Т.Т. Даргуашвили // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – №2. – С. 409–413.
2. *Кулырова, А.В.* Гидрохимические параметры воды Полюстровского пруда (сквер Безбородко г. Санкт-Петербург) / А.В. Кулырова, А.Ц. Арсалонова, Т.Т. Даргуашвили // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. «Проблемы и перспективы освоения Арктической зоны Северо-Востока России», г. Анадырь, 15–16 апреля 2015 г., СВФУ / под ред. Е.И. Михайловой. – Анадырь: ЧФ СВФУ им. Аммосова, 2015. – М.: Издательство «Перо», 2015. – С.70–72.
3. *Кулырова, А.В.* Влияние на Полюстровский пруд антропогенного фактора/ А.В. Кулырова, А.Ц. Арсалонова, Т.Т. Даргуашвили // Вестник Государственной полярной академии-научный журнал. – 2015. – №2(21). – С.16–21.
4. *Намсараев, Б.Б., Бархутова, Д.Д., Хахинов, В.В.* Полевой практикум по водной микробиологии и гидрохимии: Методическое пособие. – Москва - Улан-Удэ: Изд-тво Бурятского госуниверситета, 2006. – 68 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОСОСТОЯНИЯ ПРУДА «ДЕТСКИЙ» ПАРКА ПОБЕДЫ МОСКОВСКОГО РАЙОНА г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

В.А. Гребенников, А.В. Тимофеева,
Ю.В. Яковлева, А.В. Кулырова
Научный руководитель:
д-р биол. наук, доц. А.В. Кулырова
Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины

В данной работе представлены результаты исследования показателей современного экологического состояния Детского пруда расположенного в парке Победы Московском районе г. Санкт - Петербург. Результаты исследований показали, что данный пруд является искусственно созданным водоемом и его современное состояние удовлетворительное, кроме биологических показателей - обнаружены яйца гельминтов на основании проведенных исследований был составлен современный паспорт пруда.

Современная территория Московского парка Победы г. Санкт – Петербурга до ВОВ была громадным пустырем, которые собирались освоить до 1941 г., но не успели – помешала война. Сегодня на углу Московского проспекта и улицы Бассейной в створе улицы Победы расположена Мемориальная зона парка, напоминающая о тяжелых военных и блокадных годах.

На аллее Памяти установлена мемориальная доска с изображением исторического документа: Решение №157 Исполкома Ленгорсовета депутатов трудящихся от 7 марта 1942 года «Об организации сжигания трупов на 1-м кирпичном заводе Ленгорпромстрома». В документе перечислены силы и средства, которые были задействованы для проведения работ по кремации. Собственно мемориальная Аллея Памяти была создана к 60-летию снятия блокады Ленинграда 27 января 2000 года по инициативе Московского районного общества «Жители Блокадного Ленинграда» на средства жителя Санкт-Петербурга Ю.Ю. Жорно в память о погибших ленинградцах, кремированных в 1942–1943гг. в туннельных печах Кирпично-пемзового завода №1 [3–5].

Цель: исследовать экологическое состояние пруда «Детский», расположенного в парке Победы Московского района, г. Санкт-Петербурга.

Объект исследования: биогеоценоз Детского пруда.

Материалы исследования: биоценоз и вода пруда, животный и растительный мир санитарной зоны пруда.

Методы исследования: исследования проводились на базе аналитической учебно-научно-исследовательской лаборатории кафедры биологии, экологии и гистологии СПбГАВМ по общеизвестным методикам [1–2].

Результаты исследования. В парке Победы г. Санкт-Петербурга в основу всех прудов легли бывшие карьеры или рвы и воронки от снарядов. Немецкая аэрофотосъемка 1942 г. свидетельствует, что пруд «Детский» в юго-восточной части парка был устроен еще до войны и дошёл до нашего времени с некоторыми изменениями: появились проливы между прудом «Детский», «Капитанский» и «Матросский».

Биотические исследования фитоценоза в санитарно-водоохранной зоне «Детского» пруда парка Победы г. Санкт-Петербурга, показали произрастание Подорожника большого, Одуванчика обыкновенного, Клевера лугового, Крапивы двудомной, Лютика ползучего и Лопуха малого. Результаты биотического исследования зооценоза показали, что около пруда встречаются несколько видов птиц, таких как Сизый голубь и Речные утки и насекомых, таких как Европейский муравей-древоточец, Земляной шмель, Комнатная муха и Водомерки.

Исследования параметров воздуха около Детского пруда были проведены при помощи универсального измерительного прибора АТЕ в сентябре - декабре 2015 года. В результате были установлены варьирование влажности воздуха от 70,0 и 98,0 %, температуры воздуха от +3 до +16^{0}С, освещенность – от 1200до 180о LUX и скорость ветра от 3,0 до 7,0 м/с.

Исследование физико-химических параметров воды показали, что при температуре от +6 pH равен 6,9, а прозрачность составила – 0,6м.

Измерение морфометрических параметров Детского пруда показал, что пруд в длину составляет 127,0 м, а ширина – варьировала в пределах от 28,8 до 129,6 метров. Высота берега данного пруда варьируется от 0,1 до 0,3 м, а береговой

склон – от 0,02 до 0,3 м. Измерение глубины воды проводили в прибрежной части и их показатели варьировались от 0,3 до 0,4 м. Данный пруд имеет каменистое дно и малое количество иловых отложений.

Органолептическое исследование показало, что вода в пруду без запаха и вкуса, цвет светло-коричневый с достаточно высокой прозрачностью и минимальным количеством взвешенных в веществ в толще.

Исследования химического состава вод Детского пруда показали, что общая жесткость воды варьирование от 6,2 до 8,5 ммоль/л, а нормой является показатель не более 10 ммоль/л. Водородный показатель (pH) был от 6,9 до 7,3, а нормативные показатели варьируют от 6,5 до 8,5.

Показатели содержания магния в воде Детского пруда варьировали от 26 до 28 мг/л и кальция –от 45,2 до 47 мг/л, при норме содержания магния – 10–30 мг/л и кальция – 20–80 мг/л. Тем самым, показатели гидрохимических параметров воды Детского пруда на момент исследования находились в пределах допустимых концентраций.

Грязь имеет тинный, сероводородный запах, маслянистую консистенцию, черного и коричневого цветов. Песочные массы присутствуют в изобилии в юго-восточной части берега – это популярное место для загара. Запах и консистенция говорят о формирование лечебной грязи. Донный осадки имеют запах сероводорода.

Изучение микробного пейзажа проб воды в Детском пруду показали наличие бактерий, разные виды водорослей характерных для природных водоемов и простейших (вольвоксы, амебы, инфузории). В донных осадках еще обнаружены яйца гельминтов и взрослые формы круглых червей.

Антропогенная нагрузка на пруд и парк исходит от посетителей и автотранспортных средств.

Таким образом, в Детском пруду показатели гидрохимических и органолептических параметров воды не превышают ПДК, но паразитологические показатели желают лучшего, т.к. в донных осадках пруда обнаружены яйца гель-

минтов.

Рекомендуется очистить берега водоема от мусора и контролировать заселение пруда гидробионтами, на основании проведенных исследований был составлен современный паспорт пруда.

Библиографический список

1. *Кулырова, А.В.* Полюстровский пруд – памятник природы и истории г. Санкт-Петербурга / *А.В. Кулырова,* А.Ц. Арсалонова, Т.Т. Даргуашвили // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – №2. – С. 409–413.

2. *Намсараев Б.Б., Бархутова Д.Д., Хахинов В.В.* Полевой практикум по водной микробиологии и гидрохимии: Методическое пособие. – Москва - Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2006. – 68 с.

3. http://teplosten-aqua.ru/articles/pokazateli-kachestva-vody-i-ih-opredelenie.html

4. http://www.spbgupmpp.ru

5. http://walkspb.ru/sad/park_pobedy.html

БЕЗОПАСНОСТЬ ГУБНОЙ ПОМАДЫ

А.Д. Дровосекова, Д.Е. Брит
Научный руководитель: проф. О.Э. Кошелева
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения»

Изучен состав губной помады и влияние ее компонентов на кожу с точки зрения безопасности для здоровья человека.

Губная помада, являющаяся косметикой для ежедневного пользования, должна иметь максимальную безопасность для человека, поскольку она не только контактирует наружно

с кожей, но и попадает через желудочно-кишечный тракт внутрь организма. По статистическим данным, она – наиболее популярный вид декоративной косметики.

Губная помада – это изделие декоративной косметики на жиро-восковой основе, предназначенное для окраски, защиты и (или) увлажнения губ. Она выполняет следующие функции:

- питательные, так как в состав входят активные ингредиенты, способствующие процессам жизнедеятельности клеток;

- увлажняющие, улучшающие мягкость кожи;

- защитные, так как предупреждает появление трещин, защищает от действия микроорганизмов, атмосферных воздействий (низких и высоких температур, ветра), солнечной радиации и пр.;

- декоративные, является средством для макияжа.

Губной помадой люди пользовались с древних времен, используя в качестве натуральных красителей природные минералы (охру, киноварь), продукты растительного (шафран, хна) и животного (кармин) происхождения.

Требования к современной губной помаде: красивый внешний вид, легкость нанесения на губы, устойчивость покрытия, приятный запах и др. Особое значение имеет безвредность применяемых для изготовления изделия компонентов. Гарантийный срок хранения помады составляет от 18 до 36 месяцев.

Губная помада в современном виде представляет собой карандаш в пенале; эта форма появилась в 20-х годах прошлого века. Благодаря развитию химической промышленности, существенно изменился состав продукта. Если много веков назад для окрашивания губ использовали быстро смываемые растительные красители, то современная губная помада представляет собой сложную смесь восков, жиров, масел, красителей (пигментов) и разных вспомогательных добавок: антиоксидантов, консервантов, отдушек и др.

Основа помады состоит из структурообразующих ве-

ществ, образующих жировую фазу. Это твёрдые воски (например, пчелиный воск, который отвечает за форму помады и её консистенцию, а также карнаубский и канделильский воски, придающие прочность и блеск); жиры (норковый, ланолин), смягчающие помаду; масла (касторовое масло); пленкообразующие компоненты (полимерные силиконовые производные).

В качестве активных добавок используют витамины А и Е, растительные масла, солнцезащитные фильтры, растительные экстракты. Также помады содержат консерванты и антиоксиданты, способствующие сохранности продукта при хранении и защищающие кожу от внешних воздействий.

Важное значение для качества изделия и его безопасности для человека имеет выбор таких ингредиентов состава, как краситель и ароматизатор (отдушка) [1–3].

Присутствующие в небольшом количестве в любой помаде ароматизаторы обеспечивают косметике приятный запах, устраняют запах других компонентов состава. Они представляют собой концентрат на масляной основе, смешивающийся в процессе производства с другими маслами. Хорошая отдушка не должна придавать помаде резкий, раздражающий запах, создавая горький вкус на губах, вызывать аллергические реакции в организме [4].

Раньше в качестве основного красителя в помаде применялся кармин, получаемый из особого вида насекомых *Cocus cacti*. Этот краситель не мог придавать помаде интенсивный красный цвет, для придания яркости добавлялся оксид цинка. В 30-х годах прошлого века знаменательным событием в истории помады стало появление несмываемых красителей. В России в косметических изделиях применяли красители эозины и родамины, которые при нагревании и длительном перемешивании растворялись в касторовом масле. С помощью данных красителей получали стойкие помады, удерживающиеся на губах в течение длительного времени, а также помады – «хамелеоны» желтого, розового и других цветов в карандашах, которые меняли свой цвет при нанесе-

нии на губы. С 1970-х годов стали выпускать помады с перламутровым эффектом, в состав включались перламутровые пасты из рыбьей чешуи, а затем перламутровые пигменты из минеральных соединений.

Современные красители делятся на растворимые и нерастворимые (пигменты), к последним относятся – оксиды титана или железа, сообщающие помаде плотную и блестящую окраску, нужную гамму оттенков. Часто используется комбинация разных групп красителей.

Обязательным условием применения красителей в косметике является их безопасность. В «Косметической Директиве», утвержденной Европейской парфюмерно-косметической ассоциацией, приведен перечень красителей, которые разрешены для использования в косметике; имеют ограниченное применение; запрещенные к использованию [5].

Чаще применяют следующие разрешенные красители: CI 42090 (официальное название FD&C Acid Blue 1 – Бриллиантовый синий), его относят к группе трифенилметановых красителей по химической природе; CI 19140 (FD&C Acid Yellow 5 – Тартразин), относится к азокрасителям, а также другие красители в основном из группы азокрасителей.

Поскольку губная помада контактирует с кожей, она должна отвечать всем санитарным требованиям на гигиеничность, гипоаллергенность, отсутствие токсичных веществ и др. Все изделия проходят три стадии проверки на производстве: контроль качества сырья (входной контроль), технологический контроль смесей продуктов на разных стадиях изготовления и контроль готовой продукции (приемочный контроль). Помада должна пройти регистрацию и сертификацию Роспотребнадзора.

Хотя губная помада считается безопасной для здоровья, в ее составе могут оказаться некоторые вредные химические соединения, особенно в случае фальсификации продукции. В число вредных для здоровья веществ входят: соединения свинца, вызывающие серьезные заболевания; некоторые

красящие пигменты, изготавливаемые из каменноугольной смолы (используются для придания помаде красного оттенка, могут вызвать раздражение кожи, тошноту, головные боли), а также применяемый в составе натуральный краситель кармин, выделяемый из насекомых (в отдельных случаях вызывает раздражение кожи или аллергию).

Целью данной работы являлось изучение состава губной помады и его проверка на отсутствие опасных веществ.

С помощью ИК-спектроскопии была установлена химическая природа основы губных помад разных производителей. По базе спектрометра идентифицировались вещества, составляющие основную массу помады.

В большинстве образцов из исследуемого ассортимента (помады «Bourjois», «Colorsensational», «Dolce Milk», «Long Last Lipstick», «Still») основным веществом является ланолин – натуральный жир, входящий в состав овечьей шерсти, один из самых эффективных питательных жиров, который проводит полезные вещества и увлажняет кожу.

В основе других губных помад («L`Oreal», «Чистая линия») находится оливковое масло, которое хорошо увлажняет губы. Оно содержит полиненасыщенные жирные кислоты, смягчает кожу. В составе этих помад присутствует касторовое масло, которое не вызывает раздражения даже у чувствительной кожи (оно гипоаллергенно), способствует лучшему удалению с кожи отмершего эпителия, при этом не образует воздухонепроницаемой пленки.

В основе помады популярной марки «Yves Rocher» определили диоктиладипат, который является сложным эфиром и входит в состав сложных восков.

Таким образом, была установлена химическая природа основы губных помад разных наименований и показано отсутствие вредных ингредиентов состава.

Библиографический список

1. *Музыкина, О.* Путеводитель по косметике. – М.: АСТ - пресс, 2001.
2. *Самуйлова, Л., Пучкова, Т.* Косметическая химия. - Изд-во «Школа косметических химиков», 2005.
3. http:// www.2828.ru/ vip/ pomada_1
4. http://www.interlinks.ru/face/5837.html
5. http://fitodoctor.ua/ru/about-cosmetics/one_article/4.html

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ Г.НОВОСИБИРСКА БИОИНДИКАЦИОННЫМ И ХИМИКО-АНАЛИТИЧЕСКИМ МЕТОДАМИ

Е.А. Дудоладов, Е.О. Пыль
Научный руководитель: ст. преп. Е.Э. Тюрина
ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет»

Проведена сравнительная оценка состояния загрязнённости окружающей среды с помощью расчёта величины химического потребления кислорода, с одной стороны, и, с другой, – показателей флуктурирующей асимметрии листа берёзы повислой.

Статистический анализ позволил достоверно установить зависимость между уровнем загрязнения воздуха и такими заболеваниями, как поражение верхних дыхательных путей, сердечная недостаточность, бронхиты, астма, пневмония, эмфизема лёгких, болезни глаз [3].

Среди основных загрязнителей атмосферы оксиды углерода (II) и (IV), диоксид серы и серный ангидрид, диоксид азота, сероводород, бензпирены, а также продукты взаимодействия органических компонентов воздуха (олефинов) с неорганическими веществами – пероксилацетилнитрат и пероксибензоилнитрат [1]

Актуальность: в городах, вследствие возрастающего загрязнения воздуха, необходим постоянный мониторинг состояния окружающей среды, и, следовательно, быстрые и доступные методы оценки уровня загрязнений и влияния загрязнений на биоту городской экосистемы.

Цель: показать возможность использования методики определения окисляемости талой воды по методу Кубеля в качестве экспресс-метода оценки сравнительного загрязнения атмосферы в разных районах крупного города. Оценить экологическое состояние районов города Новосибирска методом флуктуирующей асимметрии листьев березы повислой.

Объект исследования: талая вода, полученная из образцов снега, собранных в Кировском, Ленинском и Железнодорожном районах города Новосибирска. Контролем служила чистая вода «Кристальная» и «Норинга». Листовая пластинка березы повислой, собранная Кировском, Ленинском и Железнодорожном районах города Новосибирска.

Метод исследования: определение величины ХПК (химического потребления кислорода) по Кубелю, т.е. способности веществ-загрязнителей реагировать с окислителями, в частности, с перманганатом калия. [2].

Метод флуктуирующей асимметрии березы повислой призван произвести оценку экологического состояния разных районов города Новосибирска. Методика основана на системе промеров листа. Для этого на каждой листовой пластинке выполнялось по 5 измерений с левой и правой стороны листа При помощи измерения можно сделать вывод об экологическом состоянии района из которого был взят материал исследования (от условно нормального состояния – 1 балл, до критического – 5 баллов).

Метод мониторинга окружающей среды, основанный на исследовании воздействия изменяющихся экологических факторов на различные характеристики биологических объектов и систем, дает представление о механизмах и закономерностях формирования реакции биологических систем на совместное действие факторов разной природы, биоиндика-

ционные показатели ясно отражают картину состояния самих растительных организмов.

Результаты исследования: показатели ХПК отличаются внутри районов в зависимости от микрорайона. Так, например, в Ленинском районе величины ХПК (на 15.03.2016) таковы: «Котовского» – 7,48 мг/л; «Мемориал» – 7,52 мг/л; «Пермитина» – 6,56 мг/л; «Сквер у телецентра» – 6,84 мг/л; «ул. Дружбы» – 6,84 мг/л. В Кировском районе величины ХПК (на 15.03.16) таковы: «Бугринская роща» – 7,04 мг/л; «Немировича-Данченко» – 7,36 мг/л; «Областная больница» – 5,76 мг/л. В Железнодорожном районе величны ХПК (на 15.03.16) таковы: «Вокзальная магистраль» – 6,72 мг/л . Показатели ХПК талой воды Кировского, Ленинского и Железнодорожного районов значительно (в 2–2,3 раза) отличались от образцов чистой питьевой воды: «Норинга» – 2,4 мг/л; «Кристальная» – 2,6 мг/л.

Пример оценки показателей флуктурирующей асимметрии листа берёзы повислой нескольких объектов Ленинского района приведён в таблице.

Таблица – Показатели флуктурирующей асимметрии листа берёзы повислой

Место сбора образцов	№ выборки	Интегральный показатель асимметрии	Балл оценки экологического состояния объекта
Мемориал	1	0,046	1
	2	0,052	1
	3	0,034	1
	4	0,061	3
	5	0,039	1
Ул. Котовского	1	0,063	3
	2	0,043	1
	3	0,084	5
	4	0,067	4
	5	0,097	5
Ул. Пермитина	1	0,052	1
	2	0,046	1
	3	0,053	1
	4	0,037	1
	5	0,045	1

Вывод. Параллельное использование 2-х методов оценки даёт более достоверную картину состояния урбоэкосистемы г. Новосибирска.

Библиографический список

1. *Миляев, В.Б. и др.* Государственный комитет РФ по охране окружающей среды: рекомендации по определению допустимых вкладов в загрязнение атомосферы выбросов загрязняющих веществ предприятиями с использованием сводных расчетов загрязения воздушного бассейна города (региона) выбросами промышленности и автотранспорта. – СПб.: Атмосфера, 2003.

2. *Васильев, В.П.* Аналитическая химия. Лабораторный практикум / В.П. Васильев, Р.П. Морозова, Л.А. Кочергина. – М.: Дрофа, 2006.

3. *Хотунцев, Ю.Л.* Экология и экологическая безопасность. – М.: Академия, 2002.

4. *Захаров, В.М.* Асимметрия животных (популяционно – феногенетический подход). – Наука, 1987.

5. *Захаров, В.М., Кларк, Д.М.* Биотест: Интегральная оценка здоровья экосистем и отдельных видов. Московское отделения Международного фонда «Биотест» 1993.

ЭКОЛОГИЧНЫЕ ПРИЕМЫ КОНТРОЛЯ ФУЗАРИОЗА И ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ЛЬНА В КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

А.С. Дьяченко
Научный руководитель:
д-р биол. наук, проф. Е.Ю. Торопова
ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Изучено влияние минеральных удобрений и регуляторов роста на развитие фузариоза и урожайность льна. Выявлена существенная фитосанитарная и продукционная эффективность регуляторов роста и минеральных удобрений.

Лен-долгунец – одна из лучших технических культур. Льняное волокно отличается высокими технологическими свойствами: оно в 2 раза крепче хлопкового и в 3 раза – шерстяного. В стеблях льна содержится 18–33% волокна. Изделия изо льна красивы, добротны, легки, гигиеничны. Из 1 кг льняного волокна получают 10 $м^2$ батиста, 2,4 $м^2$ полотна или 1,6 $м^2$ брезента. Существенную хозяйственную ценность имеют и семена льна, масло которых используется в технических, пищевых и фармакологических целях [1].

Целью работы являлось оценка влияния минеральных удобрений и регулятора роста на развитие фузариозной гнили льна и его продуктивность.

Лен высевали на Ботаническом участке Курганской ГСХА 29 мая с нормой высева 10 млн. всхожих семян на га. Удобрения вносили: азофоска при посеве в дозе 185 кг/га. Растения льна-долгунца были обработаны Биостимом Масличным в фазу «ёлочки» с нормами расхода препарата 0,5; 1,0; 2,0 л/га. Учет фузариоза и микологический анализ растений проводили общепринятыми методами [2].

Исследования показали, что удобрения оказали положительное влияние на формирование урожайности семян и соломки льна, оздоравливая растения от фузариоза корневой шейки. Так, урожайность соломки льна увеличилась на 27,3 и 38,3% от применения суперфосфата и азофоски соответственно, преимущественно за счет утолщения стеблей льна и увеличения числа растений на единице площади, что особенно ценно. Двойной суперфосфат обеспечил почти двукратный рост выживаемости растений по сравнению с контролем.

Урожайность семян льна на фоне удобрений также увеличилась на 26 и 42,8% от применения суперфосфата и азофоски соответственно, что обусловлено увеличением числа коробочек (до двух раз!) и массы 1000 семян. Реакция сортов на применение удобрений существенно отличалась. Наиболее отзывчивым по комплексу продукционных показателей оказался сорт ЛМ 98.

Поражение растений фузариозом на фоне удобрений достоверно снижалось. В среднем биологическая эффективность от применения суперфосфата и азофоски составила 53,4 и 51,7% соответственно.

Результаты испытания Биостима Масличного в разных нормах расхода представлены в таблице.

Таблица – Влияние Биостима в разных нормах расхода на пораженность сорта льна Томский 17 фузариозом, %

№	Вариант, л/га	Развитие		Распространенность
		абс.	БЭ*	
Томский 17				
1	Контроль	13,5	-	86,7
2	Биостим 0,5	9,0	33,3	60,0
3	Биостим 1,0	3,3	75,6	43,3
4	Биостим 2,0	6,7	50,4	53,3
$НСР_{05}$		2,9		7,1

Данные таблицы показывают, что применение Биостима привело к оздоровлению растений льна от фузариоза, однако степень фитосанитарного действия препарата была не совсем пропорциональна норме расхода. Лучшей оказалась норма расхода 1,0 л/га, ее биологическая эффективность составила 75,6%, она достоверно отличалась и от меньшей и от большей нормы расхода.

Урожайность сорта Томский 17 сформировалась на низком уровне, что было обусловлено неблагоприятными условиями вегетации. Хозяйственная эффективность Биостима была небольшой, но статистически достоверной и проявилась преимущественно в увеличении числа растений (до 48,7%), что привело к увеличению биологической урожайности семян (до 34%) и соломки (до 42,3%) льна. Лучшие показатели были получены на варианте с нормой расхода 0,5 л/га.

Вывод. Исследования показали, что экологически безопасные технологические приемы имеют высокую биологическую эффективность против фузариозной гнили шейки льна и существенную хозяйственную эффективность в повышении урожайности соломки и семян.

Библиографический список

1. *Мичкина, Г.А., Попова, Г.А., Рогальская, Н.Б.* Технология возделывания льна-долгунца в Сибири // Рекомендации, СибНИИСХиТ. – Томск: Изд-во «Ветер», 2012. – 64 с.

2. *Чулкина, В.А., Медведчиков, В.М., Торопова, Е.Ю., Стецов Г.Я., Воробьев В.И.* Фитосанитарная оптимизация растениеводства в Сибири. – Т.3. – Технические культуры: учеб. пособие / под ред. акад. РАСХН П.Л. Гончарова. – Новосибирск, 2001. – 196 с.

ИССЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВОД РЕК ПРОТЕКАЮЩИХ ПО ТЕРРИТОРИИ г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

И.А. Зайцева, А.Г. Ашаева, А.В. Кулырова
Научный руководитель:
д-р биол. наук, доц. А.В. Кулырова
Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины

В данной работе представлены результаты исследования – показатели физико-химических параметров вод рек, протекающих по территории города Санкт-Петербурга. В результате проведенных исследований физико-химических параметров воды показано – вода реки Фонтанки и канала Грибоедова соответствует ПДК, а рек Невы и Мойки – немного ниже нормы.

Город Санкт-Петербург, использующий для водоснабжения воду из бассейна реки Невы, является примером территории с высокой степенью урбанизации и промышленности [2, 3].

Развитая промышленность и коммунальное хозяйство города ведут к росту, как водопотребления, так и водоотведения [3]. Поэтому актуальным является исследование физико-химических показателей речных вод в зоне влияния урбанизированных территорий.

Цель работы: исследовать показатели физико-химических параметров вод рек протекающих по территории города Санкт-Петербурга.

Объекты исследования: реки Фонтанка, Мойка, Нева и канал Грибоедова. Исследования проводились по станциям: ст.1 – р. Фонтанка – возле моста Ломоносова; ст. 2 – канал Грибоедова – напротив выхода из метро «Невский проспект»; ст. 3 – р. Мойка – в 50 м от Зеленого моста; ст. 4 – р. Нева – на стрелке Васильевского острова.

Материал исследования: состояние воды в реках города Санкт-Петербурга.

Методы исследования. Физико - химические исследования проводились в полевых условиях весной 2015г. Анализ проб на содержание кислорода в воде, Электропроводность и температуру проводился в соответствии с нормативами с помощью прибора «PH-028 Six In One Monitor (AC 230 V)». Отбор проб проводился в соответствии с общепринятыми методиками [1, 3].

Результаты исследования. Результаты физико-химические исследований параметров рек Фонтанка, Мойка, Нева и канала Грибоедова представлены на таблице.

Таблица – Результаты физико-химических параметров вод рек протекающих по территории г. Санкт-Петербурга

Параметры	Показатели						
	Ст. 1	Ст. 2	Ст. 3	Ст. 4	Норма	Max	Min
T(°C)	7,7–16,9	7,9–17,1	8,0–17,9	7,3–13,9	-	17,9	7,3
Электропроводность, (mv)	298–301	277–289	321–342	307–312	-	342	277
pH	7,5–7,7	6,8–6,9	6,7–7,0	7,5–7,7	6,5–8,5	7,7	6,7
O_2 (мг/л)	8–10	7–10	8–9	8–9	9–10	7	10

Результаты измерения температуры воды исследуемых водных объектов, показали варьирование параметров от 7,3 до 17,9 ^{0}С. При этом, максимальная температура, была зафиксирована у реки Мойки (ст. 3), а минимальная – 7,3 °С у реки Невы (ст. 4).

Показали электропроводности исследуемых рек Фонтанка, Мойка, Нева и канала Грибоедова изменялись в пределах от 277 до 342 mv, при этом максимальная электропроводность была зафиксирована у реки Мойки (ст. 3), а минимальная – у канала Грибоедова (ст. 2).

Результаты показателей параметра pH воды исследуемых рек города Санкт-Петербурга варьировали от 6,7 до 7,7 , где максимальное значение pH были зафиксированы в воде рек Фонтанка (ст. 1) и Нева (ст. 4), а минимальные – в воде реки Мойки (ст. 2). При этом показатели pH воды рек Фонтанка, Мойка, Нева и канала Грибоедова на момент исследования находились в пределах нормы pH 6,5–8,5.

Измерение содержания кислорода в воде исследуемых рек показали варьирование от 7 до 10 мг/л. При этом максимальное значение O_2 равное 10 мг/л, было зафиксировано у реки Фонтанки (ст. 1) и канала Грибоедова (ст. 2).

Таким образом, результаты исследований физико-химических параметров воды показали, что водородный показатель воды всех исследуемых водных объектов соответствует ПДК. По содержанию кислорода вода реки Фонтанки и канала Грибоедова также соответствует ПДК а вода рек Невы и Мойки – немного ниже нормы. Среди исследованных рек наименьшая температура воды наблюдается у реки Невы.

Библиографический список

1. *ГОСТ 51592-2000. Вода.* Общие требования к отбору проб.

2. *Кулырова, А.В.* Исследование динамики суточных показателей параметров воздуха и воды ручья Неглинный. (г. Валдай) / А.В. Кулырова, К.П. Кинаревская, Л.И. Прилуцкая // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – №1. – С. 137–140.

3. *Намсараев, Б.Б., Бархутова, Д.Д., Хахинов, В.В.* Полевой практикум по водной микробиологии и гидрохимии: Методическое пособие. – Москва - Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2006. – 68 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ СИНЯВИНСКОГО ОЗЕРА НА СООТВЕСТВИЕ РЕКРЕАЦИООНОЙ ЗОНЫ ОБЛАСТНОГО ЗНАЧЕНИЯ (КИРОВСКИЙ РАЙОН, ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ)

В.В. Колчанов, А.С. Евстафьев, А.В. Кулырова
Научный руководитель:
д-р биол. наук, доц. А.В. Кулырова
Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины

Изучены показатели параметров санитарной зоны и собственно озера Синявинское. В результате установлено, что они могут быть использованы, как рекреационная зона областного значения для отдыха населения, и как купальный объект.

В городской черте Санкт-Петербурга насчитывается порядка 120–140 водоемов, а из них ориентировочно 100–120 является прудами и 15–20 озерами. Несмотря на такое большое количество водоемов, лишь единицы могут быть использованы людьми с целью купания и отдыха. Большинство водоемов не соответствует требованиям норм по п. 5.1.2. СанПиН 2.1.5.980–00 «Требования к качеству воды, установленные для рекреационного водопользования, находящихся в черте населенных мест» [1, 2].

Поэтому необходимо проводить поиск дополнительных природных водоемов для купания и отдыха от городской суеты в Ленинградской области, но в ближней окрестности Санкт-Петербурга.

Цель работы: исследовать Синявинское озеро на соответствие рекреационной зоны областного значения (Кировский район, Ленинградская обл.).

Объект исследования: биогеоценоз Синявинского озера.

Материалы исследования: биоценоз озера, санитарная зона озера, атмосферно -воздушные массы, животный и растительный мир озера.

Методы исследования: исследования проводились на базе аналитической учебно-научно-исследовательской лаборатории кафедры биологии, экологии и гистологии СПбГАВМ по общеизвестным методикам [3, 4].

Результаты исследования. Синявинское озеро расположено на широте 59°47′50″N (59.797298) и долготе 31°6′11″E (31.103125) на территории Кировского района Ленинградской области, восточнее поселка Келкелово.

Название «Синявинское» закрепилось за озером в годы Великой Отечественной Войны 1941–1945. Озеро являлось важным стратегическим объектом, в районе озера проходит примерная граница максимального прорыва войск Волховского фронта во время 3-й Синявинской наступательной операции в августе-сентябре 1942 г.

Долгое время это озеро находилось в труднопроходимых болотах и не имело важного хозяйственного или рекреационного значения, так как рядом протекает более доступная река Мойка, а единственным поселением в окрестностях озера была мыза Келкула (нынешний поселок Келколово), принадлежавшая графине Елизавете Чернышевой, с населением всего в 15 человек.

Эколого-биотическое исследование санитарной зоны и озера Синявинского проводились методом визуального исследования. Изучение разнообразия фитоценозов санитарной зоны данного озера показали наличие ели обыкновенной (*Pícea ábies*), березы повислой (*Bétula péndula*) и ольхи черной (*Álnus glutinósa*), а в воде озера встречаются манник водный (*Gliceria maxima*), ряска малая (*Lémna mínor*) и рдест

плавающий (*Potamogéton nátans*).

В озере встречаются ротаны (*Perccottus glenii*), окуни (*Perca fluviatili*) и щуки (*Esox lucius*) и из водоплавающих птиц – утка кряква (*Anas platyrhynchos*). В окрестностях озера обитают несколько видов певчих птиц: зяблик (*Fringílla coélebs*), мухоловка-пеструшка (*Ficedula hypoleuca*), черный дрозд (*Turdus merula*), дрозд рябинник (*Turdus pilaris*) и черный дятел желна (*Dryocopus martius*).

Исследования морфометрических параметров почвы санитарной зоны Синявинского озера показали наличие 6 почвенных горизонтов с мощностью от 2 до 27 см и торфяно-болотно-верховой тип почвы.

Исследования морфометрических параметров озера Синявинское показали, что озеро имеет общую площадь равное 85689,2 м^2, а длину – 522 м и ширину – от 135 до 187 м, а глубина воды – варьируется от 1 до 5 метров. Длина береговой линии озера составляет 1,32 км, при этом характеризуется низким и топким состоянием, а высота берега варьируется от 0,1 до 0,3 м, а в периметре длина береговой линии достигает 1320 м и высота растительного покрова – от 0, 15 до 0,25 м.

Органолептические показатели воды Синявинского озера показали, что вода имеет достаточно высокую прозрачность с серовато-желтым оттенком и слабым земляным запахом, в водной толще плавают мелкие взвешенные вещества. Дно озера покрыто иловыми отложениями, мощность которых достигает более 1 м.

В прибрежной части данного озера показатели параметров воздуха варьировали температура воздуха от 14,8 до 26,4˚С; освещенность изменялась в интервале 890-20000 лк; скорость ветра в течение дня изменялась от 0,1 до 1,5 м/с; относительная влажность атмосферного воздуха оставалась в пределе 36,0–66,0%. Сравнительный анализ показателей дневной динамики параметров воздуха в литоральной части озера показал от 2–3 пиков, которые приходились между 12 и 17 ч.

Исследования микробного пейзажа в пробах воды и донных осадков Синявинского озера были сделаны на прижизненных препаратах с использованием окраски по Граму, результаты показали наличие разных форм бактерий, при этом доминировали кокки При исследовании биохимических показателей микроорганизмов были выявлены как Гр+ так и Гр– микроорганизмы, при этом доминировали Гр+ формы.

Дно озера покрыто мощным слоем ила, поэтому, во избежание случаев утопления, следует установить предупреждающие об опасности знаки, а также для улучшения состояния рекреационной зоны Синявинского озера следует восстановить и благоустроить подходы к озеру, организовать своевременный сбор и вывоз мусора.

Таким образом, исследование данного озера показала, что санитарная зона и собственно Синявинское озеро может быть использован как рекреационная зона областного значения для отдыха населения и как купальный объект.

Библиографический список

1. *Кулырова, А.В.* Экологическое и хозяйственное значение Валдайского озера / А.В. Кулырова, Е.П. Максименко, А.Ц. Арсалонова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. –№1. – С.131- 133.

2. *Кулырова, А.В.* Мониторинг современного состояния параметров воды озера Велье / А.В. Кулырова, А.Ц. Арсалонова, Е.А. Шумейко // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – №3. – С.218–222.

3. *Намсараев, Б.Б., Бархутова, Д.Д., Хахинов, В.В;* Полевой практикум по водной микробиологии и гидрохимии: Методическое пособие. – Москва - Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 2006. – 68 с.

4. *Руководство* по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений / Под ред. В.А. Абакумова. – Л.: Гидрометеоиздат, 1983. – 239 с.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КОСМЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ (НА ПРИМЕРЕ ЛАКА ДЛЯ НОГТЕЙ)

Е.А. Коновалова, А.А. Потылицына
Научные руководители:
д-р техн. наук, проф. С.А. Шахов,
вед. инженер А.С. Кожемяченко
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения»

Изучены составы образцов лаков для ногтей разных ценовых сегментов на предмет содержания в них фталатов. Установлено наличие ДБФ в образцах как «дешевого», так и «дорогого» сегментов.

Эфиры фталевой кислоты – фталаты [1, 2] – широко используются как в парфюмерной промышленности, таки и в качестве пластификаторов полимеров, высококипящих растворителей и репеллентов. При этом диметил-, диэтил- и дибутилфталат имеют наиболее широкое практическое применение; Диэтилфталат(DEP) является одним из многих широко применяющихся моноэтилфталатов. В частности он используется как растворитель и связующий компонент для духов и других косметических ингредиентов, а также в качестве денатуранта спирта. Хотя диэтилфталат считается веществом с низой токсичностью и не проявляет того же уровня репродуктивной токсичности, как некоторые другие фталаты (а именно DEHP), новые данные вызывают обеспокоенность в отношении его безопасности для здоровья. Считается, что он может вызвать функциональные изменения центральной и периферической нервной системы; основной продукт обмена при введении крысам перорально – более токсичный моноэтилфталат [2].

Учитывая их широкое использование в потребительских товарах, соприкосновение с фталатами может происхо-

дить различными способами. Так как диэтилфталаты являются ингредиентами парфюмерных и других гигиенических продуктов, и вдыхание является основным способом их попадания в организм. Дополнительным способом является их всасывание через кожу.

Хотя диэтилфталаты быстро метаболизируются в теле и превращаются в моноэтилфталаты(MEP) и не скапливаются в тканях; при нанесении диэтилфталатов на кожу они быстро впитываются и равномерно распределяются по телу с каждым применением. Моноэтилфталаты дают в 30 раз более высокую концентрацию в человеческом организме, чем метаболиты любого другого фталата. Зарегистрировано несколько случаев изменения ДНК и рака легких у людей, у которых организме завышенное содержание фталатов.

Цель работы: проанализировать составы образцов лаков для ногтей разных ценовых сегментов на предмет содержания в них фталатов.

Методом инфракрасной спектрометрии установлено наличие ДБФ в образцах как «дешевого», так и «дорогого» сегментов. Таким образом, несмотря на то, что дибутилфталат – это вещество, которое в странах Евросоюза было признано ядом, в связи с доказанным влиянием на печень, почки, репродуктивную систему и на развивающийся плод в настоящее время в торговой сети Новосибирска имеется в продаже лаки для ногтей небезопасные для здоровья.

Исключить из своего пользование косметику и гигиенические средства с фталатами достаточно сложно – их далеко не всегда указывают в перечне ингредиентов. Тем не менее, обращать внимание на состав стоит. Особенно это касается бюджетной продукции от сомнительных и малоизвестных производителей, если вы по какой-то причине пользуетесь подобными средствами.

Библиографический список

1. *Любарский, Л.Г.* Фталевая кисилота / Химическая Энциклопедия. – М.: «Большая Российская энциклопедия». 1998. – Т.5. – С. 376–377.

2. *Хейфиц, Л.А*. Диэтилфталат / Химическая Энциклопедия. – М.: «Совесткая энуиклопедия». – 1990. – Т.2. – С. 214–215.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ФИТОРЕМЕДИАЦИИ ТОКСИКАНТОВ В ПОЧВАХ СЕЛИТЕБНОЙ ЗОНЫ Г. ОКТЯБРЬСКИЙ РБ

А.В. Лужнова, Д.В. Дудник
Научный руководитель: преп. А.И. Абаева
ГБПОУ «Октябрьский нефтяной колледж им. С.И. Кувыкина»
(г. Октябрьский, Республика Башкортостан)

Изучены процессы эффективности процесса фиторемедиации с использованием растений: овес, люцерна и костер для инактивации тяжелых металлов и нефтепродуктов в почвах селитебной зоны.

Особая острота проблемы загрязнения окружающей среды в настоящее время обусловлена рядом процессов, происходящих вследствие ускорения урбанизации, возрастания масштабов сжигания топлива, использования транспортных средств, отсутствия высокотехнологичных промышленных процессов. На урбанизированных территориях интенсивно протекает процесс депонирования загрязнений в объектах окружающей среды. Одним из способов предотвращения дальнейшего загрязнение является использование современных фито – и биотехнологий. Такой подход получил название – ремедиация.

Известно, что растения аккумулируют загрязнителей, извлекая их из почвы или воды. На этом свойстве основана фиторемедиация, подразделяемая на фитоэкстракцию и ризофильтрацию. Растения, вобравшие в себя полютанты, далее можно компостировать либо сжигать. Растения заметно различаются по аккумулирующей способности.

В связи с этим студентами Октябрьского нефтяного колледжа проведена исследовательская работа с *целью* дать оценку применимости и эффективности метода фиторемедиации для снижения уровня загрязненности почв на территории г. Октябрьского Республики Башкортостан. В работе использовались экспериментальные методы исследования.

Задачи исследования:

- Провести литературный обзор по изучаемой теме;
- Провести пробоотбор почв в селитебной зоне г. Октябрьский;
- Произвести подготовку почв к анализу (определение механического состава, влажности, насыпной плотности);
- Произвести химико-аналитические исследования (определение нефтепродуктов и тяжелых металлов);
- Посадка фиторемедиантов (3 этапа);
- Определение нефтепродуктов и тяжелых металлов в почве после фиторемедиации);
- Определение нефтепродуктов и тяжелых металлов в растительных образцах.

Исследование проб почвы и растительности до и после процесса фиторемедиации проводились по типовым методикам, рекомендованным к использованию в системе государственного мониторинга на территории РФ. Для изучения загрязненности почв наиболее распространенными поллютантами и установления характера их пространственного распределения анализу подвергалось по 8 почвенных образцов до и после фиоторемедиации, а также по 8 растительных образцов после ступенчатой фиторемедиации. Все пробы почв подвергались предварительной обработке: полное высушивание образцов, определение механического состава, определение

насыпной плотности и влажности исследуемой почвы. Подготовленные образцы были исследованы на содержание тяжелых металлов, нефтепродуктов. Тяжелые металлы анализировались фотометрическим дитизоновым методом, нефтепродукты – экстракционно-гравиметрическим методом, величины pH определялись с помощью pH-метра.

Установлено, что наиболее высокие уровни загрязненности почв характерны для участков города с высокой нагрузкой по выбросам автотранспорта и низким уровнем рассеивания загрязняющих веществ. Кроме того, к таким участкам также отнесены зоны влияния господствующих ветров (подветренные участки), зоны, в которых существенное влияние оказывают особенности элементов городской застройки, в частности, сооружения, препятствующие рассеиванию выбросов. Проведенные исследования образцов почв показали, что из 8 проб исходных образцов почв превышение порога допустимого содержания тяжелых металлов обнаружено в ряде точек подветренной зоны. Результаты анализа почв на содержание нефтепродуктов находятся в диапазоне, не превышающем установленные гигиенические нормативы.

Процесс фиторемедиации с использованием ряда растений (овес, люцерна, костер) показала существенное снижение содержания тяжелых металлов в почве после проведения фиторемедиации – средние величины степени очистки от тяжелых металлов составляет 51–55 %. Следует отметить более высокую ремедиантную способность люцерны к очистке почв от ТМ – степень очистки с использованием этого ремедианта достигает 58 %. Результаты анализа вегетативной массы фиторемедиантов по результатам 3 посевов показали, что в каждой последующей операции ступенчатой фиторемедиации содержание нефтепродукта в фиторемедианте изменяется: максимальное содержание достигается после первого посева, далее образец почвы обежняется нефтепродуктами и содержание этого токсиканта в вегетативной массе растения снижается во 2 и 3 посевах. Анализ содержания нефтепродуктов в почвах после фиторемедиации показали, что эффективность

ступенчатой фиторемедиации высока: после первого посева средние уровни очистки достигается в пределах не более 34–59 %, после 2 посева уровень очистки достигает 74–90 %, после 3 посева – до 92%.

Результаты исследования загрязненности фиторемедиантов показали, что из всех объектов – фиторемедиантов наибольшими аккумулирующими свойствами обладает люцерна. Овес также является приемлемой и высокоэффективной культурой для перспективного применения в качестве ремедианта.

Таким образом, по результатам проведенных исследований можно сделать вывод о том, что фиторемедиация является высокоэффективной современной технологией, которая позволит добиться существенного улучшения состояния природной почв на урбанизированных территориях

ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРИРОВАННОЙ ВОДЫ НА РАЗВИТИЕ ПРОРОСТКОВ ГОРОХА ПОСЕВНОГО

А.А. Малець
Научный руководитель:
канд. биол. наук, доц. Е.В. Иванова
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»

В работе рассматривается опытным путём влияние структурированной воды на развитие сельскохозяйственных растений. В качестве опытного растения был выбран горох посевной.

Раньше много внимания уделялось химическому составу воды. На сегодняшний день установлено, что структура воды гораздо важнее, чем её химический состав.

Особый интерес учёных сегодня вызывают способы очистки и улучшения структуры воды. А также с ростом населения Земли актуальными становятся экологически чистые и дешёвые способы обработки растений для повышения их урожайности. Китайским учёным на практике с помощью структурированной воды удаётся увеличить скорость роста и ускорить сроки созревания тепличных культур (томатов). При поливе структурированной водой, её требуется на 20% меньше, чем обычной, без применения каких-либо добавок и удобрений.

Целью настоящих исследований является изучение различных источников информации, проведение опыта и выяснение, влияет ли подготовка воды для полива растений (её структурирование) на качество растений и их развитие.

В качестве *объекта* выбран горох – важная продовольственная и кормовая культура. Семена гороха используют в пищу вареными, в виде супа и каши. Они довольно быстро развариваются, отличаются хорошим вкусом, богаты белком – содержат его в среднем 26–27%. Кроме того, в них много крахмала и жира. Важно, что белок этого растения содержит много незаменимых аминокислот (в частности, тирозин, цистин, метионин, лизин, триптофан и др.), поэтому питание горохом особенно полезно, когда мало мяса или его нет совсем.

Методика эксперемента. Водопроводную воду мы набирали в пластиковую бутылку и оставляли замерзать в морозильном отделении обычного холодильника. При этом бутылка с водой была обёрнута куском фольги – для того, чтобы вода не воспринимала при замерзании информацию от окружающих её предметов.

После замерзания мы оставляли воду при комнатной температуре оттаивать, не снимая фольги.

Таблица – Динамика роста гороха посевного

Разница в росте проростков гороха посевного			
Дни	Группа растений	Рост (см)	Разница в росте(см)
27	Опыт	65,2	40,4
	Контроль	24,8	
30	Опыт	74,8	44,3
	Контроль	30,5	

Когда структурированная вода согревалась до комнатной температуры, мы использовали её для полива опытных растений. Контрольные растения мы поливали обычной водопроводной водой, также согретой до комнатной температуры. Группы растений находились рядом при одинаковых условиях (температура воздуха, режим освещения, влажность).

В результате проведённой работы мы выяснили, что структурированная в домашних условия вода действительно ускоряет рост и развитие проростков и влияет на качество полученных растений, делая их окраску более интенсивной.

Результаты по изучению изменений роста гороха и разница между контрольными и опытными растениями за последние 6 дней представленны в таблице.

Вывод. Считаем, что применение структурированной воды для получения высоких урожаев вполне может применяться в агротехнике культурных растений. Перспективными направлениями считаем разработку способов получения достаточных количеств структурированной воды для сельского хозяйства, зная, например, что в некоторых случаях 10 грамм такой воды структурируют до 60 л обычной воды при их смешивании. А также интересным считаем изучение влияния структурированной воды на здоровье и продуктивность домашних животных.

Библиографический список

1. *Денисова, Е.Г., Репина, О.В., Суворов А.П.,* Исцеление водой. – М.: Вече, 2008.

2. [Электронный ресурс] // Вода – Режим доступа: http://www.o8ode.ru/article/answer/clean/getstruc.htm – Получение структурированной воды.

3. [Электронный ресурс] // Питьевая вода – Режим доступа: http://watermarket.ru/articles/3588 – Структурированная вода и способы ее получения

4. [Электронный ресурс] // Мир биофотонов – Режим доступа: http://biophoton.ru/?page_id=209 – Структурированная вода.

5. [Электронный ресурс] // Народные средства и народные рецепты – Режим доступа:http://www.1000listnik.ru/lekarstvennie-travi/04/175-gorox.html – Горох посевной – Pisum sativum L.

ПРОБЛЕМА ВОЗДЕЙСТВИЯ ОПАСНЫХ ОТХОДОВ НА ТЕРРИТОРИИ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Д.А. Матвеева
Научный руководитель:
канд. биол. наук, доц. И.И. Бочкарева
ФБГОУ ВПО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий»

В статье рассмотрено влияние опасных отходов на окружающую среду.

Бытовая и производственная деятельность человека неизбежно сопровождается образованием различных видов отходов, которые оказывают негативное воздействие на окружающую среду. Проблема отходов особенно актуальна для крупных городов, в которых сосредоточены промышленные предприятия, на сравнительно небольших площадях сконцентрировано большое количество людей. Новосибирская область характеризуется высоким уровнем производства и потребления, что предопределяет высокую норму накопле-

ния отходов. Многие виды отходов наносят невосполнимый ущерб окружающей среде из-за содержания в своем составе веществ, которые обладают одним из опасных свойств: токсичность, инфекционность, взрывчатость, пожароопасность, и присутствуют в количестве, опасном для окружающей природной среды и здоровья людей. Часто даже захоронение или складирование отходов осуществляется без соблюдения соответствующих экологических требований, что приводит к серьезным последствиям для природы и людей: нарушение ландшафта, загрязнение воздушного бассейна, деградация водных экосистем, а также загрязнение почв, приводящих к истощению ресурсов растительного и животного мира. В то же время некоторые отходы по своему физическому состоянию и химическому составу являются безвредными.

Отходы в зависимости от содержащихся в них химических веществ делятся на пять классов опасности:

- Первый класс опасности (чрезвычайно опасные) определяется наличием в отходах ртути, сулемы, хромовокислого калия, бенз(а)пирена, оксида мышьяка.

- Второй класс опасности (высоко опасные) определяется наличием в отходах хлористого никеля, хлористой меди, трехокисной сурьмы, азотнокислого свинца.

- Третий класс опасности (умеренно опасные) определяется наличием в отходах сернокислой меди, щавелевокислой меди, оксида свинца, хлористого никеля, четыреххлористого углерода.

- К четвертому класс опасности (малоопасные) относятся отходы с содержанием сернокислого марганца, сернокислого цинка, хлористого цинка, фосфатов.

- Пятый класс опасности (практически неопасные).

Для защиты окружающей среды от отходов производства и быта требуется освоение специальных технологий по сбору и переработке отходов. Наиболее рациональным для решения проблемы твердых коммунальных отходов является развитие системы раздельного сбора мусора населением. Для последующей переработки твердых отходов могут приме-

няться такие процессы, как дробление и измельчение, магнитная и электрическая сепарация, отсадка, сушка и грануляция, термохимический обжиг.

Основная масса отходов потребления в Новосибирской области обезвреживается путем их складирования на полигонах. В Новосибирской области отсутствует организованная мусоросортировка и мусороперерабатка отходов: не везде установлены контейнерные площадки раздельного сбора вторсырья. Морфологический состав твердых коммунальных отходов содержит такие утильные компоненты, как картон, бумага, полимерные материалы, стекло, металлы. При захоронении на полигонах эти ценные вещества безвозвратно теряются. Морфологические компоненты отходов разлагаются на полигонах в анаэробных условием с образованием биогаза, на 2/3 состоящего из легковоспламеняющегося метана, органических кислот, аммиака, нитритов и других веществ. Продукты распада являются источником термической опасности, загрязнения грунтовых вод.

Отходы первого класса опасности подлежат обязательному обеззараживанию, остальные – перерабатываются так, чтобы не было вреда окружающей среде. Это обеспечивается обустройством полигонов.

Библиографический список

1. *Ветошкин, А.Г.* Защита литосферы от отходов. Учебное пособие. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2005. – 189 с

2. *Пальгунов, П.П., Сумароков, М.В.* Утилизация промышленных отходов. – М.: Стройиздат, 1990. –352 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ КЕРАМИКИ

Н.Ю. Николаев
Научный руководитель:
д-р тех. наук, проф. С.А. Шахов
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения»

Исследован химический состав и технологические свойства отходов водоподготовки. Проведена оценка эффективности применения осадков в качестве вторичного сырья.

В настоящее время выпуск керамических материалов во многих регионах РФ ограничен дефицитом качественного глинистого сырья, поскольку большая его часть выработана. Следовательно, в промышленности в качестве основного компонента шихты используются пылеватые суглинки с высоким содержанием кварцевых включений. Технологические и физико-химические свойства пылеватых суглинков не достаточны для получения качественной керамики, обладающей прочной кристаллизационной структурой.

Таким образом, повсеместно в производстве строительной керамики применяются добавки, призванные улучшить формовочные свойства шихт, их чувствительность к сушке и тиксотропию.

Применение классических отощающих и порообразующих добавок может приводить к значительным издержкам производства и негативно сказываться на конечной цене продукции.

Одним из путей решения данной проблемы является вовлечение в производство неиспользуемых или ограниченно используемых техногенных отходов, в частности, осадков, образующихся при подготовке питьевой воды на станциях

водоочитски.

Цель работы заключается в исследовании возможностей внесения в составы керамических шихт модифицирующей добавки на основе осадков водоподготовки в композиции с различными техногенными отходами.

Проведен химический анализ и рассчитан класс опасности осадков водоподготовки.

Выявлено оптимальное соотношение компонентов шихты, при котором ее технологические и формовочные свойства соответствуют характеристикам заводской массы на основе классических отощающих добавок.

С целью оценки возможного опасного влияния керамических материалов на основе осадков водоподготовки на здоровье человека и окружающую среду с использованием метода капиллярного электрофореза, установлено количественного содержание в добавке подвижных форм ТМ и других загрязняющих веществ. Концентрации ионов ТМ не превышают ПДК для почв.

По результатам анализа современных способов утилизации осадков, разработаны рекомендации по обработке отходов водоподготовки, с целью их дальнейшего использования в качестве вторичного сырья (модифицирующих добавок). Установлено, что применение добавок на основе осадков соответствует нормам СанПиН.

Библиографический список

1. *Гринин, А.С.* Промышленные и бытовые отходы: Хранение, утилизация, переработка: учеб. пособие / А.С. Гринин, В.Н. Новиков. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2002. – 332 с.

2. *Дворкин, О.Л.* Строительные материалы из отходов промышленности: учеб.-справ. пособие / О.Л. Дворкин, Л.И. Дворкин. – М.: Феникс, 2007. – 363 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИМЕРОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТРОТУАРНЫХ ПЛИТОК

А.Е. Ордабаев, Т. Хурметхан
Научные руководители:
канд. биол. наук Г.Е. Асылбекова,
магистр химии И.В. Болдишор
Павлодарский государственный педагогический институт

Данная статья посвящена вопросам расширения сферы использования полимеров в качестве сырья для изготовления тротуарной плитки.

Самыми важными для химического производства являются алкановые, среди которых этилен, пропилен и их полимеры, олефиновые и ароматические углеводороды.

Рост производства, возрастание отходов производства и их утилизация – одна из глобальных проблем современности. Поэтому поиски новых путей использования и переработки, особенно пластиковых полимеров, всегда будут актуальными.

На территории Павлодарской области функционирует ТОО «Павлодарский нефтехимический завод» крупнейшее в Казахстане предприятие по переработке нефти, который выпускает свыше 10 видов нефтепродуктов: автомобильные бензины, топливо для реактивных двигателей, дизельное топливо, котельное топлива, сжиженные газы, битумы, кокс, а также серу различных марок.

Цель работы: разработка методов использования полимеров в качестве сырья для производства тротуарной плитки.

Задачи: разработать и апробировать методики использования пластиковых отходов при изготовлении тротуарной плитки; изготовить образцы тротуарной плитки с использованием пластиковых отходов и полипропилена

в качестве сырья.

При проведении работы использовались два основных метода исследования: аналитический и экспериментальный.

На современном рынке товаров и услуг лёгкие, прочные и долговечные полимерпесчаные изделия постепенно вытесняют аналоги, производимые из бетона и металла, так имеют ряд значительных преимуществ, таких как устойчивость к влаге, климатическим осадкам и весовым нагрузкам, при этом имеют сравнительно невысокую стоимость, а ожидаемый срок службы составляет не менее 50 лет при эксплуатации в самых сложных условиях.

Полимерные отходы – ценный вторичный полимерный продукт, использование их в рециклинге позволяет экономить первичные материалы, в том числе нефтепродукты и энергозатраты, и получать новые полимерные материалы и изделия, которые возможно использовать в различных производствах, в том числе и в качестве строительных материалов. Мировой опыт показывает, что почти все отходы полимерных материалов (технологические, эксплуатационные и бытовые) возможно использовать как сырье для получения новых материалов, состоящих из 100% вторичных, например опыт Германии [1].

Однако данные технологии не имеют широкого применения в казахстанских производствах.

Полимерпесчаная тротуарная плитка и брусчатка – это строительный материал нового поколения, используемый для мощения улиц, парковых зон, приусадебных участков, а так же широко применяемый для создания малых архитектурных форм в ландшафтном дизайне.

В отличие от асфальта, полимерпесчаная плитка и брусчатка не образуют летучих вредных веществ, в отличие от бетонной – цементной пыли.

В ходе анализа литературных и информационных источников, был сделан вывод, что некоторые нефтепродукты, в частности, полипропилен возможно использовать в качестве сырья при изготовлении тротуарной плитки.

Основное свойство, на котором может основываться его применение – это плавление при достаточно низких температурах.

В результате эксперимента были разработаны методики изготовления тротуарной плитки с использованием пластиковых отходов в качестве сырья, с использованием полипропилена в качестве сырья.

Эксперимент с использованием полимеров был проведен в 2-х вариантах:

- с использованием вторичных пластиковых отходов (пластиковых бутылок);
- с использованием полипропилена.

Для изготовления тротуарной плитки с использованием вторичных пластиковых отходов мы подготовили композитную смесь из следующих компонентов:

1. Пластиковые бутылки (ПЭТ, предварительно очищенные и измельченные механическим путем) – 30% по массе.

2. Песок (речной, просеянный, диаметром менее 3 мм) – 70% по массе.

Используя литературные источники и опытным путем определили температуру плавления пластиковых отходов, для этого, используя керамическую посуду, нагревали их до температуры плавления. Температура плавления составила порядка 160–180 ^{0}C.

Композитную смесь плавили при заданной температуре в специально изготовленной на заказ в ТОО «Павлодарский нефтехимический завод» форме при постоянном перемешивании.

В результате был получен образец тротуарной плитки с неоднородной поверхностью и пустотами, так как в лабораторных условиях сложно обеспечить максимально качественное смешивание композитной смеси, а также в результате недостаточного измельчения пластиковых отходов.

Для получения более качественного образца мы использовали в качестве сырья полипропилен, подготовив композитную смесь из следующих компонентов:

1. Полипропилен (белый, мелко гранулированный, производитель компания «Нефтехим ЛТД») – 30% по массе;

2. Песок (речной, просеянный, диаметр менее 3 мм) – 70% по массе.

В результате был получен образец тротуарной плитки с ровными краями, однородный, плотный, прочный, без воздушных пустот.

Для определения морозостойкости и хрупкости образец был помещен в морозильную камеру на сутки при температуре – 30^0С, после чего сохранил первоначальные характеристики.

Эксперимент был проведен трехкратно с изменением содержания полипропилена (в соотношении 40% полимера и 60% песка). Было отмечено, что увеличение содержания полимера делает поверхность образцов очень гладкой, скользящей, что неблагоприятно для тротуарной плитки как покрытия.

Исходя из результатов эксперимента, были разработаны методические рекомендации по изготовлению тротуарной плитки с использованием полимера в качестве сырья.

В ходе исследования выделены полимеры (полипропилен, пластиковые отходы (пластиковые бутылки), которые возможно использовать для изготовления полимерпесчаных изделий, в том числе и тротуарной плитки.

При плавлении данных продуктов образуется однородная масса, которая легко соединяется со строительными добавками (песок, щебень).

Основные выводы исследования можно сформулировать следующим образом:

1. полимеры имеют сравнительно низкие температуры плавления (порядка 110–180^0С);

2. при смешивании с инертными наполнителями (песок мелкой фракции), в процессе плавления и перемешивания

образуют массу, которая при застывании при придании необходимой формы может выступать в качестве тротуарной плитки.

3. оптимальным соотношением для изготовления тротуарной плитки с использованием полимеров в качестве сырья является соотношение 30% полимера и 70% песка.

На основании сделанных выводов предлагаются следующие рекомендации:

1. При вторичной переработке пластиковые отходы, а также некоторые нефтепродукты (полипропилен), можно использовать как связывающий материал при строительстве и ремонтных работах, так как при плавлении пластиковых изделий образуется однородная масса, которая легко соединяется со строительными добавками (песок).

2. При придании смеси из пластика и строительного мусора определенной формы можно изготовить кирпичики (брусчатку) для тротуаров, дорожек в парках, а также крышки для водопроводных и канализационных люков.

Новизна исследования заключается в расширении области вторичного применения пластиковых отходов и нефтепродуктов.

Использование данных технологий возможно путем трансфер-технологий и актуально для Павлодарского региона, на территории которого имеется крупнейший производитель нефтепродуктов ТОО «Павлодарский нефтехимический завод», что значительно снижает себестоимость продукции за счет отсутствия доставки и транспортировки сырья из других регионов.

Использование вторичного пластикового сырья будет способствовать снижению количества пластиковых отходов.

Библиографический список

1. *Производство изделий* из полимерных материалов. Под ред. В.К. Крыжановского. – СПб: Профессия, 2008.
2. *Власов, С.В., Кулезнев, В.Н.* Основы технологии переработки пластмасс. – Москва, 2006.
3. *Кортянович К. В.* Улучшение свойств дорожных битумов модифицирующими добавками, автореферат.
4. *Попова, М.Н., Голованов, А.В., Рябов, А.В.* Полимерные отходы – сырьё для изготовления строительных материалов // Успехи современного естествознания. – 2005. – № 11.
5. *http://www.camelotplast.ru/info/pererabotka-polypropilena.php*
6. *http://www. pi.com.ua/new_*
7. *http://www.professija.ru/pdf/vtorperpl.pdf*
8. *http://www.plastics.ru/index*

ТОКСИЧНОСТЬ *BIPOLARIS SOROKINIANA SHOEM* К ПШЕНИЦЕ НА РАЗНЫХ ВАРИАНТАХ ОБРАБОТКИ ПОЧВ

А.Е. Панасенко
Научный руководитель:
д-р биол. наук, проф. Н.Н. Наплекова
ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Изучена токсичность, гриба Bipolaris sorokiniana Shoem в разных разведениях 1:1; 1:5; 1,10 на яровую пшеницу при разной обработке почв. Выявлена токсичная концентрация и способ обработки, при котором действие гриба наиболее сильное.

Введение

Корневые гнили – одни из наиболее вредоносных и распространенных заболеваний яровых зерновых культур. Явный и скрытый ущерб от них нередко превышает вред, наносимый всем остальным патогенным комплексом. Сигналом неблагополучия агроценозов является высокая плотность и токсичность инфекционных зачатков возбудителей этого заболевания в почве и на семенном материале.

Роль агротехнических приёмов в оптимизации фитосанитарного состояния посевов яровой пшеницы особенно важна в связи с необходимостью экологизации защиты растений от болезней. Основной задачей их применения является повышение устойчивости растений к фитопатогену, а также контроль динамики его численности. [1]

Объектом исследования служил гриб *Bipolaris sorokiniana Shoem.*

Целью данной работы является: определить токсичность *Bipolaris sorokiniana Shoem* для пшеницы при разных вариантах обработки почв без удобрений.

Задача:

- Оценить в каком разведении (1:1,1:5,1:10) гриб проявляет наиболее токсичное действие на всходы, длину корней и ростков пшеницы.

Методика исследований

В стационарном опыте агрономического факультета три короткоротационных севооборота

Почва участка чернозем выщелоченный среднемощный с содержанием гумуса в слое 0–20 см 6,7% и pH водной вытяжки 6,4.

Изучены следующие варианты опыта:

Пар (классический, черный),

Яровая пшеница второй культурой по отвальной обработке,

Яровая пшеница по пшенице по Mini-Till,

Яровая пшеница по пшенице по No-Till,

Яровая пшеница первой культурой по пару по отвальной обработке,

Яровая пшеница по пару по Mini-Till,

Яровая пшеница первой культурой по гороху по No-Till,

Яровая пшеница по пшенице по No-Till,

Почву отбирали из слоя 0-20 см.

Методы исследований

Почву для проб отбирали по методике из «Почвенной микробиологии» [2].

Инокулюм для микро полевых опытов выращивали на кукурузно – песчаной среде (Зражевская, 1976).

Результаты исследований

Определение токсичности гриба по всхожести пшенице показало что, концентрация 1:1 проявила влияние во всех севооборотах, кроме 2 при минимальной обработке. Так же наблюдалось проявление токсичности в разведении 1:10 в варианте пшеница по пшенице No- till. (таблица. 1)

Таблица 1 – Токсичность гриба на всхожесть семян

Варианты	Разведение			
	0, шт.	1:1, шт.	1:5, шт.	1:10, шт.
Отвальная обработка				
Пар	29	29,4	29,5	30
Пшеница по пару	29,6	27,6	28	29,6
Пшеница по пшенице	29,6	28	28,3	29,6
Минимальная обработка				
Пшеница по пару	28,6	24,6	26	30
Пшеница по пшенице	26	29,3	29,3	27,3
Нулевая обработка				
Пшеница по гороху	25	24,6	29,6	30
Пшеница по пшенице	30	27	27,3	27,3

Если судить по развитию корневой системы то, 1:1 так же токсичен во всех полях изученных севооборотов, а концентрация 1:10 оказала влияние во 2 и 3 полях по отвальной и минимальной обработке и во 2 поле No- till (таблица 2).

Таблица 2 – Токсичность гриба на длину корневой системы

Варианты	Разведение			
	0, см	1:1,см	1:5, см	1:10, см
Отвальная обработка				
Пар	12, 07 ±1,3	10,87 ±2,5	12,47 ±2,43	13,35 ±1,56
Пшеница по пару	12,55 ±1,6	10,55 ±0,6	14,47 ±1,4	11,04 ±1
Пшеница по пшенице	13,03 ±2	11,76 ±3	13,79 ±0,4	11,87 ±0,8
Минимальная обработка				
Пшеница по пару	13,06±2,4	10,9±0,8	11,89±0,5	11,6±1,5
Пшеница по пшенице	13,9±1,7	12,28±2,1	13,51±0,88	11,06±2,8
Нулевая обработка				
Пшеница по гороху	10,97±0,5	11,29±0,6	8,74±1,1	10,14±0,4
Пшеница по пшенице	10,32±1,3	10,54±0,6	10,45±0,8	11,91±0,5

По длине ростков при концентрация гриба 1:1, так же наблюдается угнетение в вариантах опыта. А концентрация 1:10 негативно проявляется по отвальной вспашке в полях пшеница по пару. При минимальной обработке рост ростков медленнее во втором и третьем поле (таблица 3).

Таблица 3 – Токсичность гриба на длину ростков

Варианты	Разведение			
	0, см	1:1, см	1:5, см	1:10, см
Отвальная обработка				
Пар	9,53±2	7,57±1,2	7,87±2,1	8,63±2,4
Пшеница по пару	10,19±1,08	7,08±1,0	13,73±1,2	7,77 ±0,9
Пшеница по пшенице	10,05±2	8,48±4	12,22±0,7	11,38±0,9
Минимальная обработка				
Пшеница по пару	10,64±0,8	7,2 ±1,6	7,12 ±1,4	8,85 ±1,1
Пшеница по пшенице	11,1±1,9	9,4 ±3,5	13,58 ±1,4	8,21 ±4,1
Нулевая обработка				
Пшеница по гороху	7,54±0,4	9,2 ±0,4	9,22 ±1,1	7,9 ±1,5
Пшеница по пшенице	6,84±0,9	7,24 ±0,4	6,13 ±0,5	12,55 ±0,4

Вывод

1. Токсичность Гриба по всем показаниям (всхожесть, длина корней и ростков) проявляется наиболее сильно в разведении 1:1.

2. Токсичность гриба в разведении 1:10 проявилась дифференцированно по разным показателям:

- по всхожести это пшеница по пшенице при No- till;

- по длине корней во 2 и 3 полях севооборота по отвальной вспашке и минимальной обработке и на 2 поле пшеница по гороху в No- till;

- по длине ростков по отвальной вспашке пшеница по пару и при минимальной обработке во 2 и 3 полях.

Библиографический список

1. *Тепляков, Б.И.* Обыкновенная корневая гниль яровой пшеницы на чернозёмах в лесостепной зоне Западной Сибири / Б.И. Тепляков; Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2012. – 146 с.

2. *Наплекова, Н.Н.* Почвенная микробиология / Н.Н. Наплекова; Новосиб. Гос. Аграр. ун-т. – Новосибирск, 2004. – 25 с.

ПОИСК НОВЫХ РАСТЕНИЙ, СОДЕРЖАЩИХ ЭФИРНОЕ МАСЛО АЗУЛЕН, И ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ИХ СОДЕРЖАНИЕ В РАСТЕНИЯХ

П.А. Пельменева[*], А.А. Малкова[*], Н.О. Ким[**]
Научный руководитель:
канд. хим. наук, доц. Н.Е. Ким[**]
[*]*МАОУ «Гимназия №12»*
[**]*ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет»*

Проведена работа по поиску новых растений, содержащих азулен, получены масла методом паровой гидродистилляции, проведен мониторинг природных условий произрастания растений – температура, влажность и изучено влияние метеорологических факторов на содержание эфирных масел в растениях.

Среди групп лекарственного растительного сырья, содержащих различные биологически активные вещества, лидирующее положение занимают эфиромасличные растения. Так из 26 видов лекарственного сырья, включенных в Государственный реестр лекарственных средств РФ, на долю эфиромасличного приходится около 19%.

Свойство вырабатывать эфирные масла не у всех растений одинаково выражено. Накопление эфирных масел зависит от климата, почвы, света, фазы развития растений, возраста и т. п. В литературных источниках упоминаются растения, содержащие азулен, например – ромашка аптечная, тысячелистник обыкновенный, полынь понтийская, полынь Якутская, хвойные растения, пижма голубая, девясил и т.д. Известно, что азулены обладают противовоспалительной, антиаллергенной и бактериостатической активностью, на чём и основано их применение [1].

Гипотеза: эфирные масла содержат многие растения, и их количество зависит от условий произрастания

Целью настоящего исследования является провести поиск новых растений, содержащих эфирное масло азулен, и определить зависимость содержания этих масел от погодных условий.

Для достижения цели необходимо решить следующие *задачи:*

7. изучить литературу по теме исследования;
8. заготовить сырье различных видов;
9. получить эфирное масло методом паровой дистилляции;
10. определить влажности сырья;

11. определить золу общую;

12. мониторинг средней температуры и среднего количества осадков и изучаемых регионах;

13. мониторинг состояния почв;

14. техногенную нагрузку в изучаемых регионах.

Объекты исследования:

1. ромашка, собранная в фазу цветения в г. Новосибирск (безъязычковая);

2. ромашка, собранная в фазу цветения в г. Новосибирск (трехреберник);

3. хвоя сосны сибирской, заготовленной в Заельцовском парке г. Новосибирск;

4. хвоя сосны обыкновенной, заготовленной в Заельцовском парке г. Новосибирск;

5. опилки сосны обыкновенной лесопилка г.Новосибирск;

6. почки сосны обыкновенной, заготовленной в Заельцовском парке г. Новосибирск;

7. трава тысячелистника обыкновенного, собранная в фазу цветения в НСО - с. Карасево, район Чаны, Коченевский район.

Предмет исследования: эфирное масло.

Методы исследования: органолептический метод оценки внешних признаков; определение влажности; метод паровой гидродистилляции получения эфирного масла; определение золы общей [2].

Результаты исследования: оценка внешних признаков показала, что: сырье ромашки, собранное нами представляет собой цельные или частично осыпавшиеся цветочные корзинки полушаровидной или конической формы, без цветоносов или с их остатками не длиннее 3 см. Корзинка состоит из краевых язычковых пестичных и срединных обоеполых трубчатых цветков. Цветоложе не голое. Обертка корзинки черепитчатая, многорядная, состоящая из многочисленных продолговатых, с тупыми верхушками и широкими пленчатыми краями листочков. Размер корзинки (без язычковых цветков)

4–8 мм в поперечнике. Цвет язычковых цветков – белый, трубчатых – желтый, обертки – желтовато-зеленый. Запах сильный, ароматный. Вкус пряный, горьковатый, слегка слизистый. Почки сосны обыкновенной – укороченные верхушечные побеги, одиночные или по нескольку штук в мутовках, окружающих более крупную центральную почку, без стебля или с остатком стебля, длиной не более 3 мм. Поверхность почек покрыта сухими, спирально расположенными ланцетовидными, заостренными бахромчатыми чешуйками, склеенными между собой выступающей смолой. Цвет снаружи розовато - бурый, в изломе зеленый или бурый. Длина почек 1–4 см. Запах ароматный, смолистый. Вкус горьковатый. Хвоя сосны сибирской – темно-зеленая, плотная. Хвоя расположена на укороченных побегах пучками по 5 штук. Цвет хвои сосны обыкновенной – сизовато-зеленый. Хвоя расположена на укороченных побегах пучками по две штуки. Трава тысячелистника обыкновенного представлена цельными побегами. Стебли длиной до 30–40 см. Листья до 6–7 см длиной и 2 см шириной, перисто-рассеченные. Корзинки продолговато-яйцевидные, одиночные или образуют щиток. Обертка корзинки состоит из черепитчато расположенных яйцевидных листочков с перепончатыми краями. Цвет стеблей и листьев – серовато-зеленый, краевых цветков – белый, реже розовый, срединных – желтоватый. Запах слабый, приятный. Вкус пряный, горький. Опилки – отходы пиления представляют собой розовато-желтую массу. В зависимости от лесопилок опилки сосны обыкновенной без примесей (левый рисунок) и примесями коры, хвои (правый рисунок). Определена влажность объектов исследования. Влажность в норме в соответствии с ФС не должна превышать 13–14%. Показатель влажности необходим для расчетов количества эфирного масла. По результатам исследования влажность всех образцов соответствует требованиям ФС. Из каждого образца методом паровой гидродистилляции были получены эфирные масла. Почти все образцы содержат эфирные масла, но по цвету азулен (синего цвета) содержит только трава тысячелистника.

Масло в сосне сибирской, в сосне обыкновенной и почках – желтоватого цвета, в опилках масло обнаружено в следовых количествах, а в образцах ромашки масла не обнаружено.

Известно, что природно-климатические факторы оказывают влияние на состав растений. Температура, количество осадков и влажность накладывают определенный отпечаток на количество эфирных масел. Образцы тысячелистника обыкновенного были заготовлены в районах НСО с разной антропогенной нагрузкой и различными природно-климатическими условиями. Территория Черепановского района относится к континентальному типу с холодной зимой и жарким летом. Для него характерны резкие колебания температуры и осадков. Среднегодовое количество выпадающих осадков составляет 408 мм. Максимум приходится на летние месяцы. В течении года наблюдается 170 дней с осадками. Среднегодовая относительная влажность воздуха –76 %, максимальная – 82–83% (в ноябре-декабре), минимальная – 60–67% (в мае-июне). В Черепановском районе в среднем за вегетационный период число дней с атмосферной засухой и суховеями составляет 18, из них на июнь приходится наибольшее число – 6. Чановский район находится на западе Новосибирской области. Граничит с Венгеровским, Куйбышевским, Барабинским, Купинским, Чистоозёрным и Татарским районами Новосибирской области. Район расположен в Причановской равнине. Плоская равнина с общим понижением к оз. Чаны нарушается небольшими гривами и межгривными котловинами с многочисленными озерами, характеризуется континентальным и засушливым климатом. Коченевский район - рельеф преимущественно равнинный. Западная часть – Барабинская низменность. Климат на территории района континентальный. Большая часть района относится к лесостепи, леса занимают площадь более 90,4 тыс. га, что составляет 26% территории.

Таблица 1 – Содержание эфирного масла в траве тысячелистника обыкновенного в зависимости от метеорологических факторов

Место сбора	Выход эфирного масла,%	Средняя температура с мая по июль ^{0}C	Среднее количество осадков с мая по июль, мм	Гидротермический коэффициент экстремальности
НСО Коченевский район	0,38	18.5	27,1	0,68
НСО район Чаны	0,41	18,5	26,4	0.70
НСО с. Карасево	0,30	18	47,5	0,38

Из результатов исследования следует, что чем больше коэффициент экстремальности, т.е. чем выше температура при относительно сухой погоде, тем больше содержания масла.

Помимо природно-климатических факторов на растение оказывают влияние экологические факторы антропогенного характера. К ним относятся разного рода загрязнители окружающей среды, которые в большей степени зависят от антропогенной нагрузки. Зола общая, представляет собой сумму минеральных веществ, свойственных растению, и посторонних минеральных примесей (земля, песок, камешки, пыль). В таблице 2 приведены данные по золе общей в растениях, заготовленных в районах с разной антропогенной нагрузкой.

Из литературы известно, что золы общей больше в растениях из неблагополучных районов. В результате наших исследований прослеживается зависимость, что действительно золы общей больше в том растении, где антропогенная нагрузка большая.

Таблица 2 – Содержание золы общей

Место сбора	Антропогенная нагрузка	Зола общая, %
НСО Коченевский район	Нефтеперерабатывающий завод, стеклотарный завод	7,55
НСО район Чаны	Предприятий рядом нет	5,37
НСО с. Карасево	ОАО «Черепановский завод строительных материалов», ООО «Посевнинский завод спецтехники», ЗАО «Дорогинский кирпич», ЗАО «Черепановскферммаш»	8,62

Выводы:

1. эфирные масла обнаружены в образцах сосны сибирской, сосны обыкновенной и траве тысячелистника обыкновенного но, эфирное масло, содержащее азулен, обнаружено только в траве тысячелистника обыкновенного;

2. проведен мониторинг климатических условий и определена зависимость содержания эфирного масла от метеорологических условий. Установлено, что чем больше коэффициент экстремальности, тем больше содержание масла;

3. проведен мониторинг антропогенной загрязненности мест сбора сырья. Наибольшая антропогенная нагрузка в с. Карасево;

4. определена зола общая, содержание которой зависит от антропогенной нагрузки. Чем больше антропогенная нагрузка, тем больше золы общей.

Библиогрфический список

1.*Калинкина, Г.И., Дембицкий, А.Д., Березовская, Т.П.* Химический состав эфирных масел некоторых видов тысячелистника флоры Сибири // Химия растительного сырья. – 2000. – №3. – С. 13.

2.*Государственная фармакопея СССР*: вып. 1. Общие методы анализа / МЗ СССР. – 11-е изд., доп. – М.: Медицина, 1987. – 336 с.

СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В РАЗЛИЧНЫХ СЕМЕЙСТВАХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ПОЙМ РЕК ИРТЫША И ОБИ

Я.И. Попп
Научный руководитель:
д-р биол. наук, проф. Т.И. Бокова
ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Изучены содержания тяжелых металлов в различных семействах лекарственных растений, произрастающих в поймах рек Иртыша и Оби.

Загрязнение атмосферы, почвы и воды в ландшафтах вызывает тревогу не только потому, что оно может заметно снизить продуктивность растений, нарушить естественно сложившиеся фитоценозы, привести к нарушению нормальных процессов органогенеза, но и потому, что оно неизбежно ухудшает гигиеническое качество среды обитания человека, включая и гигиеническое качество получаемых продуктов. Дело усугубляется тем, что высшие растения без каких-либо признаков отравления и патологических изменений могут содержать опасные для животных и человека концентрации химических элементов. Поэтому знание природных концентраций элементов в растениях дает возможность судить о состоянии чистоты или загрязненности региона.

Еще в большей степени это касается лекарственных растений. Вместо ожидаемого положительного эффекта можно нанести человеческому организму непоправимый вред при использовании экологически загрязненного лекарственного сырья, потому что лекарственные растения используются не только как сырье для фармацевтической промышленности, но и непосредственно населением в качестве настоек, отваров, втираний, порошков и др.

Одним из антропогенных воздействий на лекарственную растительность считается повышенная концентрация в них тяжелых металлов (ТМ) – кадмия (Cd), меди (Cu), цинка (Zn). Вследствие этого проблема экологической чистоты лекарственных растений становится особенно актуальной.

Основной целью данного исследования – является оценка распределения тяжелых металлов в различных семействах лекарственных растений пойм рек Иртыша и Оби.

Основные задачи:

1) Изучить уровни содержания ТМ в лекарственных растениях в зависимости от их принадлежности к различным семействам.

2) Сделать выводы о рекомендации к употреблению изученных семейств некоторых видов лекарственных растений.

Методика исследований – латинское название семействам лекарственных растений дано по С.К. Черепанову [1]. Содержание ТМ в растениях определяли фотоколориметрическим дитизоновым методом Г.Я. Ринькиса [2].

Результаты исследований:

Разные изученные семейства лекарственных растений обладают селективной способностью к накоплению ТМ.

Выявлены закономерности распределения содержания ТМ по семействам лекарственных растений. Исследуемые семейства лекарственных растений пойм рек Иртыша и Оби по содержанию ТМ (мг/кг) располагаются в следующем убывающем порядке:

По содержанию Zn: *Семейство крапивные (Urticaceae) – (63,6) > Семейство губоцветные (Labiatae juss) – (60,3) > Семейство розоцветные (Rosaceae) – (60,1) > Семейство подорожниковые (Plantaginaceae) – (59,3) > Семейство сложноцветные (Compositae)* - (51,3) > *Семейство гречишные (Polygonaceae) – (40,2) >Семейство бобовые (Leguminosae) – (37,9) > Семейство валериановые (Valerianaceae) – (20,0) > Семейство зонтичные (Umbreliferae) – (19,1).*

Среднее значение для Zn - 45,8 мг/кг.

По содержанию Cu: *Семейство крапивные (Urticaceae) – (8,6) > Семейство валериановые (Valerianaceae) – (7,7) > Семейство зонтичные (Umbreliferae) – (7,4) > Семейство розоцветные (Rosaceae) – (7,2) > Семейство бобовые (Leguminosae) – (7,1) > Семейство губоцветные (Labiatae juss) – (5,2) > Семейство сложноцветные (Compositae) – (4,8) > Семейство подорожниковые (Plantaginaceae) – (4,6) > Семейство гречишные (Polygonaceae) – (3,6).*

Среднее значение для Cu – 6,2 мг/кг.

По содержанию Cd: *Семейство крапивные (Urticaceae) – (0,26) > Семейство гречишные (Polygonaceae) – (0,25) > Семейство зонтичные (Umbreliferae) – (0,24) > Семейство валериановые (Valerianaceae) – (0,23) > Семейство сложноцветные (Compositae) – (0,19) = Семейство бобовые (Leguminosae) – (0,19) = Семейство розоцветные (Rosaceae) – (0,19) = Семейство подорожниковые (Plantaginaceae) – (0,19) > Семейство губоцветные (Labiatae juss) – (0,16.)*

Среднее значение для Cd – 0,23 мг/кг.

Исходя из полученных результатов, по среднему содержанию всех изученных химических элементов в представленных семействах в общей совокупности лекарственные растения располагаются в следующий убывающий ряд:

Zn (45,8) > Cu (6,2) > Cd (0,23).

Выводы:

1) По полученным данным, наибольшее концентрирование сразу трёх металлов (Zn, Cu, Cd) наблюдается в Семействе крапивные *(Urticaceae)*, а наименьшее содержание в Се-

мействе подорожниковые *(Plantaginaceae)*, что необходимо учитывать при сборе и заготовке лекарственного сырья.

2) Растения Семейства подорожниковые *(Plantaginaceae)*, с выявленной минимальной концентрацией следует рекомендовать для применения в лечебных целях.

Таким образом, проблема экологической чистоты лекарственных растений становится особенно актуальной и выдвигает одну из актуальных задач: увеличение контроля над качеством растительного сырья с учётом содержания тяжёлых металлов.

Библиографический список

1. *Черепанов, С.К.* Сосудистые растения СССР – Л: Наука, 1981. – 510 с.

2. *Ринькис, Г.Я., Освальде, А.И.* Доступный калориметрический метод определения ТМ // Известия АН Латвийской ССР. – 1989. – №8. – С. 119–123.

ХИМИЧЕСКАЯ МЕЛИОРАЦИЯ ПОЧВ

Л.А. Скибицкая
Научный руководитель:
канд. с.-х. наук, доц. М.С. Сиухина
ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Работа посвящена изучению свойств почв, характерных для Новосибирской области. Проведены анализы почвенных растворов. Произведены расчеты доз для известкования дерново-подзолистых почв и гипсования солонцов.

Актуальность темы. Почвой называется рыхлый слой земной коры, способный производить урожай (В. Р. Вильямс). Следует отметить, что почва влияет на биосферные функции, от которых зависит экологическое благополучие. Однако существуют свойства, ограничивающие использова-

ние почв в сельскохозяйственном производстве. Химическая мелиорация – система мер химического воздействия на почву для улучшения ее свойств (физико-химических, таких как пластичность, липкость, набухание, сопротивление при обработке) и повышения урожайности с/х культур. В кислых почвах уменьшается содержание обменного водорода и кислотность, в щелочных – содержание обменного натрия и щелочность.

Цель работы. Определение нуждаемости отдельных типов почв Новосибирской области в химической мелиорации. В соответствии с целью были поставлены *задачи*:

1) Изучить теоретический материал по данной теме;

2) Освоить различные методики определения свойств почвы;

3) Провести сравнительный анализ показателей, по которым определяют необходимость мелиорации;

4) Рассчитать дозы извести для кислых почв и дозы гипса для щелочных почв.

В работе рассмотрены типы почв, характерные для Новосибирской области.

Дерново-подзолистые почвы. Образцы отобраны из почвы Заельцовского бора на летней практике по почвоведению.

Дерново-подзолистые почвы характеризуются кислой реакцией, обладают плохой структурой, бедны гумусом и питательными веществами. Было определено количество обменных катионов кальция и магния комплексонометрическим методом. По результатам анализа общее количество поглощенных оснований (S) составило 18 мг-экв/100 г. почвы; емкость катионного обмена (ЕКО) – 22 мг-экв/100 г. почвы. Степенью насыщенности почв основаниями (V) называют отношение суммы обменных оснований (S) к емкости катионного обмена (ЕКО), выраженное в процентах. Степень насыщенности почв основаниями (V) вычисляют для определения нуждаемости почв в известковании:

$$V = \frac{S}{ЕКО} * 100\% ; \quad V = \frac{15}{15+7} * 100\% = 68\%.$$

Наша дерново-подзолистая почва нуждается в известковании.

Для того чтобы определить сколько извести $CaCO_3$ нужно внести для нейтрализации избыточной кислотности, необходимо определить величину гидролитической кислотности (Нг). Использовался метод Каппена, основанный на взаимодействии почвы с раствором ацетата натрия (CH_3COONa) . Полученное значение Нг=7 мг-экв/100 г. сухой почвы. При внесении в почву извести, $CaCO_3$ реагирует с углекислотой почвенного раствора и переходит в гидрокарбонат кальция, который взаимодействует с почвой:

$$CaCO_3 + H_2O + CO_2 \rightarrow Ca(HCO_3)_2;$$

$$\begin{matrix} П \\ П \\ К \end{matrix}\Big\| \begin{matrix} H^+ \\ Al^{3+} \end{matrix} + 2Ca(HCO_3)_2 \rightarrow \begin{matrix} П \\ П \\ К \end{matrix}\Big\| 2Ca^{2+} + H_2O + 4CO_2 \uparrow$$

$$+Al(OH)_3 \downarrow.$$

Устанавливаем дозу извести (т/га). Также необходимо знать мощность мелиорируемого слоя (h=12 см) и его плотность (d_v =1,3 г/см^3):

$$Д(CaCO_3) = Нг * 0{,}05 * h * \quad d_v; \quad Д(CaCO_3) = 5{,}46 \approx 5{,}5 \text{ т/га}.$$

Дерново-подзолистая почва, НСО, Заельцовский бор

pH_{H_2O}	pH_{KCl}	S	Нг	ЕКО	h, см	d_v, г/см^3	V, %	$Д_{изв}$, т/га
		мг-экв/100 г						
5	5,5	15	7	22	12	1,3	68	5,5

Солонцы. Образцы для исследований были взяты из архивов М.С. Сиухиной. Солонец средний (A_1 10–18 см), средне натриевый.

Солонцы относятся к засоленным почвам. Обладают неблагоприятными агрономическими свойствами. Путем титрования вытяжки кислотой в присутствии индикатора определена величина актуальной щелочности pH_{H_2O}=8,2. Для установления необходимости гипсования солонцов и расчета

доз гипса определяют содержание обменного катиона натрия. Данные по обменному натрию были взяты из ранних исследований данных почв: Na^+= 5 мг-экв/100 г. почвы; ЕКО=20 мг-экв/100 г. почвы. По содержанию Na^+ определяют степень солонцеватости почв А, %:

$$A = \frac{Na}{ЕКО} * 100\%; \quad A = \frac{5}{20} * 100\% = 25\%.$$

При внесении гипса в щелочные почвы происходит нейтрализация соды почвенного раствора и вытеснение натрия из почвенно-поглощающего комплекса (ППК):

$$CaSO_4 + Na_2CO_3 \rightarrow CaCO_3 \downarrow + Na_2SO_4;$$

$$\begin{matrix} П \\ П \\ К \end{matrix}\Big\| \begin{matrix} Na^+ \\ Na^+ \end{matrix} + CaSO_4 \leftrightarrow \begin{matrix} П \\ П \\ К \end{matrix}\Big\| Ca^{2+} + Na_2SO_4.$$

Важное условие эффективности химической мелиорации щелочных почв – удаление продуктов нейтрализации (Na_2SO_4), напр. промывание.

Количество гипса, необходимое для замены избытка натрия, находят по формуле:

$Д(CaSO_4) = 0.086 * Na * h * d_v$; $Д(CaSO_4) = 11{,}18 \approx 11{,}2$ т/га.

Солонцы, НСО, Чулымский район

Na^+	ЕКО	pH_{H_2O}	h, см	d_v, г/см^3	А, %	$Д_{гипса}$, т/га
мг-экв/100 г						
5	20	8,2	20	1,3	25	11,2

В результате гипсования устраняется щелочная реакция солонцовых почв, неблагоприятная столбчатая структура переходит в ореховатую, улучшаются биологические свойства почвы.

Значительно возрастает действие химической мелиорации с одновременным внесением органических удобрений.

Выводы:

1) Для известкования дерново-подзолистой почвы Новосибирской области Заельцовского бора необходимо 5,5 т/га извести. Для гипсования солонцов среднемощных средненатриевых Чулымского района необходимо 11,2 т/га гипса.

2) Применение химической мелиорации почв, при правильном соблюдении технологий, способно повысить плодородие почв, улучшить агрономические свойства и, соответственно, дает возможность получать богатые урожаи сельскохозяйственных культур.

Библиографический список

1. *Почвоведение* /И.С. Кауричев, Н.П. Панов, Н.Н. Розов и др.; – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Агропромиздат, 1989. – 719 с.

2. *Наумов В. Д.,* География почв. – М.: КолосС, 2008. – 288 с.

3. *Почвоведение:* учеб.-метод. пособие для лабораторных и самостоятельных работ / Новосиб. госуд. аграр. ун-т; М.С. Сиухина. – Новосибирск, 2009. – 110 с.

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ПУСКА АНАЭРОБНОГО БИОРЕАКТОРА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ФУГАТА ПОСЛЕСПИРТОВОЙ БАРДЫ

Н.В. Чеченец, А.А. Шкадун, Я.В. Стук, Я.Ф. Суй
Научные руководители:
канд. техн. наук, доц. М.В. Рымовская,
канд. техн. наук, доц. И. А. Гребенчикова
Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет» (г. Минск, Республика Белорусь)

Изучен процесс пуска лабораторных анаэробных биореакторов для обработки фугата послеспиртовой барды. Показано влияние режима подпитки и коррекции pH на изменение щелочности системы и окислительно-восстановительный потенциал.

Производство этанола из крахмалсодержащего сырья сопровождается образованием послеспиртовой барды, количество которой достигает 135–150 м^3 на 1000 дал этанола. Взвешенные вещества барды представляют собой только 6–8% от ее общей массы, в то время как оставшийся после первичной переработки грубый фильтрат, содержащий мелкодисперсные взвеси и все растворенные вещества, составляет 9/10 исходного объема барды. Переработку барды осуществляют с получением кормовых продуктов путем непосредственного высушивания ее или после обогащения микробным белком в аэробных или анаэробных условиях [1].

На ОСП ГГЦ «Березинский спиртовой завод» РУП «Минск-Кристалл» (г. Березино, Минская обл., РБ) организовывается технология переработки барды, которая заключается в разделении барды на фугат и дробину, разбавлении фугата и сбраживании его в анаэробном биореакторе типа UASB с получением биогаза, получении кормового белоксодержащего продукта на основе дробины. В Республике Беларусь биореакторы такого типа только начинают использоваться, поэтому процедура пуска и контроль работы их к настоящему времени недостаточно изучены.

Цель исследования – изучение процедур запуска лабораторных анаэробных биореакторов, перерабатывающих осветленный разбавленный фугат послеспиртовой барды.

Обработка разбавленного фугата послеспиртовой барды с ХПК 2500–3000 мг/л осуществлялась в двух лабораторных анаэробных биореакторах, которые представляли собой герметично закрытые сосуды объемом 5 дм^3 с выходами для биогаза и для отбора проб в верхней части и для подпитки в нижней части. Для ускорения процедуры пуска в биореакторы кроме вносили инокулят – анаэробный активный ил. Температура в биореакторе поддерживалась на уровне 30℃ путем термостатирования в суховоздушном термостате. Контроль процессов, протекающих в биореакторе, осуществляли по pH, щелочности в пересчете на $CaCO_3$, окислительно-восстановительному потенциалу (ОВП) с использованием

мультиметра, ХПК с использованием автоматического измерителя Multiparameter Bench Photometer с блоком подготовки проб HI 839800 COD REACTOR [1].

Для изучения периода пуска анаэробных биореакторов моделировали процесс в первом из них по классическим рекомендациям современных доступных источников информации: ступенчатая подпитка с увеличением нагрузки (в первые 3 недели – 100 мл/сут, затем – 200 мл/сут), внесение двух видов инокулята: гранулированного активного ила из анаэробного биореактора, эксплуатировавшегося на молокоперерабатывающем заводе, и инокулят активного ила, полученного ранее на фугате послеспиртовой барды. Показатель pH стабилизировался на уровне 6,7-7,3 через 5 сут и оставался таким в течение всего эксперимента (47 сут). Увеличение количества подпитки не привело к возрастанию pH, однако увеличение протока привело к снижению щелочности до 2500 мг/л из-за вымывания ионов с выходящей жидкостью.

При пуске второго биореактора подпитка вносилась большими порциями с большей периодичностью – 400 мл/10 сут. Такой режим привел к закислению содержимого биореактора, поэтому на 10 сутки одновременно с подпиткой была произведена коррекция pH до 7,0 известковым молоком, что объясняет увеличение щелочности с 2750 до 3850 мг/л и pH с 5,8 до 6,9, но одновременно увеличился и ОВП, что для системы анаэробного биореактора является негативным явлением, однако через неделю без подпитки ОВП снизился до –40 мВ. На 41, 45 и 47 сут анаэробный биореактор № 2 подпитывали 200 мл смеси неразбавленного фугата с жидкостью из промышленного анаэробного биореактора (1:1). Это привело к росту pH в биореакторе до 7,6 без увеличения щелочности, что, видимо, связано с дополнительным внесением катионов, формирующих буферную систему промышленного анаэробного биореактора.

Таким образом, изучение процедур пуска лабораторных анаэробных биореакторов показало, что при инокуляции анаэробного биореактора достаточным количеством анаэроб-

ного ила и частой подпиткой органическим субстратом в низких дозах показатель pH довольно быстро стабилизируется на уровне, оптимальном для жизнедеятельности метаногенных бактерий, щелочность достигает уровня 3400 мг/л, а ОВП держится на уровне -40 мВ. Увеличение подпитки приводит к снижению щелочности, что указывает на необходимость контроля этого показателя в период пуска и эксплуатации анаэробных биореакторов. Коррекция pH известковым молоком оказывает положительное влияние на pH и щелочность, однако повышение ОВП указывает на сдвиг биохимических процессов в биореакторе в сторону аэробных. В целом ОВП в биореакторах держался на уровне –20 – (–40) мВ, что соответствует протеканию бескислородных процессов.

Библиографический список

1. *Экологическая биотехнология*: лабораторный практикум / Р.М. Маркевич, И. А. Гребенчикова, М. В. Рымовская. – Минск: БГТУ, 2015. – 217 с.

ПОИСК НАПРАВЛЕНИЙ ДООЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД, СОДЕРЖАЩИХ КРАСИТЕЛИ

А.В. Шестель
Научный руководитель:
канд. хим. наук, доц. Л.А. Шибека
Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет»

Перечислены условия образования и состав сточных вод красильно-отделочных производств. Рассмотрены проблемы очистки данных стоков. Представлены результаты применения торфяной и древесной золы в процессах доочистки сточных вод, содержащих красители.

Проблема загрязнения природных вод является одной из значимых проблем современности. В 2013 году в народном хозяйстве Республики Беларусь было использовано 1373 млн. $м^3$ воды, из которых на хозяйственно-питьевые нужды – 35%, производственные – 30%, прудовое рыбное хозяйство – 27%, сельскохозяйственное водоснабжение – около 8%. Согласно данным Государственного водного кадастра в водные объекты Республики Беларусь в 2013 году было сброшено 974 млн. $м^3$ сточных вод, значительная часть из которых приходится на производственные стоки [1]. Среди предприятий текстильной промышленности наибольшим водопотреблением и водоотведением характеризуются красильно-отделочные производства.

Цель работы – поиск направлений доочистки сточных вод красильно-отделочных производств.

Задачи исследований:

– установление условий образования и состава сточных вод красильно-отделочных производств;

– анализ методов очистки сточных вод от красителей;

– определение дисперсного и химического состава торфяной и древесной золы и оценка возможности ее применения в процессах доочистки рассматриваемых стоков.

Установлено, что особенностью красильно-отделочных производств является большое разнообразие образующихся сточных вод, что связано с широким ассортиментом выпускаемой по цветовой гамме тканей и, соответственно, применяемых на стадиях крашения полотна и закрепления рисунка технологических растворов.

Анализ научно-технической литературы позволил установить усредненный состав сточных вод красильно-отделочных производств: взвешенные вещества – 220–400 мг/л, сухой остаток – 1450–1700 мг/л, синтетические ПАВ – 50–120 мг/л, ХПК – 700–850 мгO_2/л, БПКп – 300–350 мгO_2/л, pH 6,8–11, азот аммонийный – 14–22 мг/л, сульфиды – 2–22 мг/л, фосфаты – 2–6 мг/л [2]. В составе стоков присутствуют соединения тяжелых металлов. Сточные воды обычно харак-

теризуются высокой цветностью.

Для очистки рассматриваемых сточных вод чаще всего используют сложные системы очистки, включающие различные методы: механические, химические, физико-химические и биологические. Однако даже после многоступенчатой очистки сточных вод на заводских очистных сооружениях в стоках имеют место превышения допустимых концентраций по отдельным веществам, разрешенным для сброса в городские канализационные сети.

В работе проведены исследования по оценке возможности применения торфяных (3 образца) и древесного (1 образец) зольных остатков в процессах доочистки сточных вод, образующихся на одном из предприятий текстильной промышленности Республики Беларусь.

Методика исследований. Навеску зольного остатка помещали в химический стакан и приливали определенный объем сточной воды. Пробу периодически перемешивали. Длительность процесса очистки составляла 2 часа. Эффективность очистки оценивали по изменению оптической плотности раствора до и после взаимодействия с зольным остатком при длине волны 490 нм. Исследования проводили для разных навесок золы.

Результаты и выводы. Установлено, что эффективность очистки сточных вод сильно зависит от массы навески и вида используемого зольного остатка и изменяется от 17 до 80%. Максимальная степень очистки (порядка 80%) наблюдается при использовании торфяной золы, образующейся при сжигании торфобрикета в бытовых условиях. Древесная зола, образующаяся при сжигании древесных опилок на деревообрабатывающем предприятии, характеризуется низкой эффективностью очистки (не более 55%). Образцы торфяной золы, образующиеся при сжигании торфа на торфобрикетном заводе и деревообрабатывающем предприятии, показывают максимальную степень очистки сточных вод порядка 61% и 65% соответственно.

Установленные различия в эффективности очистки

сточных вод, вероятно, обусловлены различным дисперсным и химическим составом образцов золы. Так, торфяная зола, образующаяся в бытовых условиях сжигания торфобрикета и отличающаяся максимальной эффективностью очистки сточных вод от красителей, характеризуется минимальным содержанием частиц с высокой зольностью (с размером менее 0,25 мм) по сравнению с другими зольными остатками.

Полученные результаты могут найти применение в практике очистки сточных вод.

Библиографический список

1. *Состояние природной среды Беларуси*: экологический бюллетень. 2013 год. / Под ред. В.Ф. Логинова. – Минск, 2014. – 364 с.

2. *Канализация населенных мест* и промышленных предприятий / Н. Лихачев, И.И. Ларин, С.А. Хаскин и др. Под общ. ред. В.Н. Самохина. – М.: Стройиздат, 1981. – 639 с.

3. *Классификатор отходов*, образующихся в Республике Беларусь: Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь №48 от 30.06.2009 г. – 47 с.

==========

МЕДИЦИНСКИЕ АСПЕКТЫ ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

==========

ЛЕЧЕНИЕ АЦИДОЗА КОРОВ ЖЕЛУДОЧНЫМ СОКОМ ДОНОРА

И.О. Берилло, В.С. Полухин
Научный руководитель:
гл. ветеринарный врач АОО «ЭкоНива» А.А. Семенов
МБОУ «Маслянинская средняя общеобразовательная школа №1»

В современной ветеринарии проблема ацидоза у крупного рогатого скота до сих пор занимает одно из первых мест в патологии желудочно-кишечного тракта, и наносит огромный экономический ущерб: снижение молочной продуктивности и воспроизводительной способности коров, отставание в росте и развитии молодняка от больных животных, падеж заболевших, а также повышение затрат корма на производство молока и говядины; увеличение себестоимости.

Целью исследовательской работы является изучение нового, низко затратного метода ранее не использованного на территории РФ лечения ацидоза крупнорогатого скота желудочным соком коровы-донора.

Задачи:

1. Изучить литературные данные по ацидозу крупнорогатого скота и способам лечения;

2. Провести мониторинг заболеваемости незаразными болезнями крупнорогатого скота в ООО “Сибирская Нива” в период 2014-2015г;

3. Составить характеристику хозяйственной деятельности ООО «Сибирская Нива»

4. Провести исследования по терапевтической эффективности при лечении ацидоза желудочным соком коровы-донора.

Методика исследований: Исследования по данной теме проводились на базе ООО «Сибирская Нива» с. Борковов период 2015–2016 год. Под руководством главного ветеринарного врача хозяйства А.А. Семенова. В ходе исследований были проведены: экспериментальный опыт; анализ статистических данных о внутренних незаразных, болезнях животных, регистрируемых в хозяйстве. Изучены предложения по предупреждению, выявлению, профилактике и лечению заболеваний. Проведена работа с журналом регистрации незаразных болезней 2014–2015г. Изучение литературного обзора по теме: ацидоз крупного рогатого скота было проведено на базе МБУК «Маслянинская ЦБС» и посредством сетевых интернет ресурсов.

Результаты. В ходе исследования было установлено, что при использовании 20% хлорида натрия при внутривенном введение однократно у контрольной группы наблюдалось активное сокращение рубца через 30–40 мин, через 60 мин появление отрыжки, что говорило о достижение терапевтического эффекта, но спустя несколько дней у двух из трех коров наблюдался рецидив. У опытной же группы при использование желудочного сока коровы-донора отмечалось сила сокращения рубца, восстановление ритма, улучшение движение масс в кишечнике, усиленное мочеиспускание и дефекация, повышение активность желез пищеварительного тракта, активность процессов, направленных на очищение и восстановление. Через 10–25 минут рубец начинал активно сокращаться, а через полчаса – появлялась отрыжка, что говорило о достижение терапевтического эффекта, повторного рецидива не наблюдалось. Важно отметить, что использование желудочного сока коровы-донора является не только эффективным, но и низко затратным методом лечения ацидоза коров. Был

проведен мониторинг болезней ЖКТ крупнорогатого скота на базе ООО «Сибирская Нива» с. Борково Маслянинского района где было выявлено, что на первом месте это болезни рубца с долей 55,5%, на втором заворот сычуга с долей 44,5 % что говорит о актуальности данной темы не только на базе данного хозяйства, но во всем животноводстве в целом

Вывод: Чтобы исключить заболевания ЖКТ крупного рогатого скота – необходимо проводить профилактические меры. Очень важно соблюдать правила кормления коров, нормы ухода, содержания животных, а также санитарно-гигиенические нормы коровника. Современное ветеринарное обслуживание основывается на своевременном определении заболеваний у коров и оказание необходимое помощи животным. Следует помнить, что большинство заболеваний желудочно-кишечного тракта коров – это следствие несоблюдения техник и режимов кормления, а также не качественности комбикормовых линий, их неполноценность и несбалансированность.

Библиографический список

1. *Беляев, И.М.* Практикум по клинической диагностике с рентгенологией. – М.: ВО «Агропромиздат», 1991.

2. *Данилевский, В.М., Кондрахин, И.П.* Практикум по внутренним незаразным болезням животных. – М.: Колос, 1992.

3. *Данилевский, В.М.* Внутренние незаразные болезни сельскохозяйственных животных. – М.: ВО «Агропромиздат» 1991.

ВЛИЯНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

С.С. Жарикова, Н.А. Кузнецова
Научный руководитель: ст. преп. Е.Э. Тюрина
ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет»

Актуальность. Профессиональные заболевания – это группа болезней, возникающих в результате неблагоприятных условий труда, воздействия вредных факторов производства и профессиональных факторов на рабочем месте. По данным Международной Организации Труда, ежегодно выявляется около 160 млн. случаев профессиональных заболеваний различной степени тяжести. Именно поэтому тема данного исследования является актуальной.

Цель исследования. Для полноценного исследования данного вопроса была поставлена цель: изучить зависимость возникновения различных заболеваний от длительности (стажа) работы, а также от профессиональных условий, влияющих на рабочих.

Материалы и методы. Объектом исследования стали рабочие Новосибирского предприятия, занимающегося изготовлением оптических приборов. Для достижения поставленной цели был применен метод анализа и синтеза документов: медицинские карты рабочих для профессионального осмотра анализировались по таким показателям, как содержание гемоглобина, глюкозы, холестерина в крови, артериальное давление, жалобы, группа здоровья, общий диагноз пациента. В зависимости от вида работы и цеха, в котором она производилась, были выделены физические и химические факторы, физические перегрузки, характерные для данного вида деятельности. Для каждого рабочего также указывался стаж работы.

Результаты и их обсуждение. В результате проведенного исследования были выявлены основные заболевания,

характерные для каждой изучаемой профессии. Так, например, заболевания заварщиков – заболевания сердечнососудистой системы – у 85% рабочих аритмия II степени, жалобы на эпизоды учащения сердцебиения и нестабильное артериальное давление, а также анемия, что связано с такими физическими факторами, как тепловое излучение (фактор 3.10), наличие электрического и магнитного поля промышленной частоты (фактор 3.2.2.2.), и химическим фактором 1.2.37 – работа с оксидом углерода. Заболевания наладчиков: артериальная гипертензия I и II степени (в связи с воздействием на организм теплового излучения), среди жалоб работники данной профессии отмечают снижение зрения, вследствие действия светового излучения (фактор 3.12). Среди профессиональных заболеваний откачников-вакуумщиков были выделены остеохондроз (в связи с фактором физических перегрузок 4.1), скачки артериального давления и снижение слуха, связанные с тепловым и световым излучением (факторы 3.10, 3.12, 3.2.2.2.). В работе также рассмотрены профессиональные заболевания стеклодувов, контроллеров, монтажников-вакуумщиков, промывщиков.

Выводы. Исследование показало, что у людей с более высоким трудовым стажем наблюдаются более серьезные отклонения в здоровье, чем у людей с более низким трудовым стажем. Также выяснилось, что характер профессионального заболевания напрямую зависит от химических и физических факторов, воздействующих на организм человека в условиях профессиональной среды.

pH БАЛАНС, ЖЕСТКОСТЬ ВОДЫ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Л.О. Приходченко, А.Э. Мусаелян
Научный руководитель:
ст. преп. Л.А. Федоровская
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения».

Актуальность: так как местная природная вода является мощным фактором и в значительной степени определяет состояние здоровья человека, то проблема её экологического состояния является достаточно актуальной. Одним из показателей является пример отдельных районов с мягкой питьевой водой, где живет большое количество долгожителей.

Цель работы: изучить влияние pH баланса и жесткости питьевой воды на состояние здоровья человека.

Задачи: изучить данную проблему на основе теоретических источников; провести исследование питьевой воды из различных источников.

Значение показателя pH зависит от соотношения между положительно заряженными ионами, (формирующими кислую среду) и отрицательно заряженными ионами (формирующими щелочную среду). Организм постоянно стремится уравновесить это соотношение, поддерживая строго определенный уровень pH.

По кислотности (pH) различают: сильнокислые, кислые, слабокислые, нейтральные, слабощелочные и щелочные минеральные воды.

Кислая вода менее вязкая, чем щелочная, по более существенной причине, о которой непременно необходимо сказать. В щелочной воде находится очень мало ионов водорода, но зато много гидроксид-ионов.

Пожалуй, главный показатель качества питьевой воды – она должна быть очень мягкой. Мы же пьем преимущественно жесткую воду, в которой содержится очень много

кальция, а поэтому и не становимся долгожителями. Воды большинства рек нашей планеты относятся к гидрокарбонатному классу. И воды районов долгожительства тоже относятся к этому же классу. А по составу катионов и те, и другие почти исключительно относятся к группе кальция. Гидрокарбонатные воды с преобладанием магния и натрия крайне редки. Гидрокарбонатные воды – это такие воды, в которых растворены преимущественно кислые соли угольной кислоты.

Наш организм состоит их множества клеток. Внутри клетка с помощью мембран поделена на отдельные отсеки. И чем, прежде всего, для нас интересны в данный момент эти отсеки – так это разной концентрацией ионов водорода в каждом из них. То есть в каждом отсеке поддерживается не только кислая среда, но и с различной величиной pH, иногда ниже 4 единиц. А в целом наружная мембрана или клетка в целом несет на себе положительный электрический заряд.

Обезвоживание организма является одной из причин преждевременного его старения. А на обезвоживание влияет не только количество потребляемой воды, но и ее качество. Жесткая вода хуже усваивается организмом, а мягкая лучше.

Главной причиной долгожительства следует считать низкий уровень кальция в крови проживающих там людей, что достигается низким потреблением кальция с продуктами питания и с питьевой водой. А случаи избыточного накопления солей кальция в организме человека происходят по причине неравновесного состояния свободной угольной кислоты с гидрокарбонат-ионами, а само неравновесное состояние является следствием повышенного содержания ионов кальция в крови.

Существуют рекомендации увеличить ежедневное потребление кислоты в органической форме, например, в виде яблок, винограда, клюквы или их соков. Ежедневно необходимо съедать количество фруктов, эквивалентное четырем стаканам сока.

Был проведен эксперимент по определению pH воды на pH-метре и содержания ионов Ca и Mg путем прямого тит-

рования комплексонометрическим методом, трилоном Б (динатриевой солью и этилендиаминтетрауксусной кислотой) из скважин различных населённых пунктов и питьевой воды различных районов г. Новосибирска.

Вывод: наиболее оптимальными показателями оказались воды из крана потребителя Центрального района и нового микрорайона в Первомайском районе. Менее благоприятная в скважинах карьера Мочище и ул. Кубовой района аэропорта. Кроме того, была определена вода из крана потребителя г. Якутска, и её кислотность на 15% меньше, чем в г. Новосибирске.

Чистая питьевая вода сегодня – стратегический ресурс и настоящее золотое дно.

ИЗУЧЕНИЕ ГЕПАТОПРОТЕКТОРНОГО ЭФФЕКТА АНТИОКСИДАНТА «ТС-13»

А.Д. Салагаева, Л.В. Шулепова, А.В. Тарасов
Научный руководитель:
канд. биол. наук, доц. А.А. Макеев
ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный педагогический университет»

*На модели хронического токсического повреждения печени изучен гепатопротекторный эффект антиоксиданта «*ТС-13*». Установлено, что применение данного антиоксиданта уменьшает концентрацию маркеров токсического повреждения и купирует развитие морфофункциональных изменений в печени крыс.*

Токсический гепатит, развивающийся в результате воздействия гепатотропных ксенобиотиков, таких как лекарственные препараты, алкоголь, растительные и промышленные яды, принимает всё большее значение среди заболеваний печени. Поиск соединений обладающих гепатопротекторным

эффектом обуславливает актуальность настоящего исследования.

Цель исследования – изучить гепатопротекторный эффект антиоксиданта «ТС-13» на модели хронического токсического гепатита.

Задачи исследования:

1. Изучить активность аланинаминотрансферазы и спартатаминотрансферазы, щелочной фосфотазы в сыворотке крови крыс в условиях токсического гепатита и применения антиоксиданта «ТС-13».
2. Оценить влияние антиоксиданта «ТС-13» на морфофункциональное состояние печени крыс при токсическом повреждении печени.

Материал и методы исследования. Экспериментальная часть работы выполнена на самцах крыс линии Вистар. По условию эксперимента было создано три группы животных: контрольная и две опытные. У крыс опытных групп моделировали токсические повреждения печени путем внутрижелудочного введения четыреххлористого углерода (CCl_4) в дозе 0,1 мл/кг в растворе растительного масла (0,3 мл/100 г) трижды в неделю, в сочетании с 5 %-м раствором этанола в качестве питья в свободном доступе. Животные первой опытной группы получали только CCl_4 и этанол; крысы второй опытной группы – те же токсические агенты и водный раствор антиоксиданта «ТС-13» в дозе 50 мг/кг. Контролем служили крысы третьей опытной группы. Экспериментальный период длился 6 недель. На седьмой неделе всех животных выводили из эксперимента путем декапитации и получали материал для исследований – сыворотку крови и образцы печени крыс. В сыворотке крови определяли активность аланинаминотрансферазы (АЛТ) и спартатаминотрансферазы (АСТ) и щелочной фосфотазы (ЩФ). Для гистологического исследования образцы печени фиксировали в формалине, готовили парафиновые блоки по общепринятой методике, изготавливали серийные срезы толщиной 5 мкм и окрашивали гематоксилином и эозином.

Результаты биохимического исследования сыворотки крови экспериментальных животных свидетельствуют, что активность изучаемых ферментов – АЛТ, АСТ, ЩФ у крыс первой опытной группы статистически достоверно превышает аналогичные показатели крыс контрольной группы. Увеличение активности данных ферментов указывает на патологические изменения в ткани печени, что подтверждается результатами гистологического анализа.

На светооптическом уровне у крыс первой опытной группы регистрируется признаки жировой и гидропической дистрофии, некроз гепатоцитов. По направлению к центральной вене печени наблюдаются участки обширного некроза и воспалительная полиморфноклеточная инфильтрация (лимфоциты, моноциты, макрофаги и нейтрофилы). Большинство воспалительных инфильтратов распространяется широкими тяжами. Вышеперечисленные признаки свидетельствуют о развитии крыс первой опытной группы выраженного токсического поражения печени.

В сыворотке крови у крыс второй опытной группы, которые на фоне токсического повреждения печени получали антиоксидант «ТС-13», регистрируется снижение активности цитоплазматических фермент – АСТ, АЛТ, а также печёночного изофермента – ЩФ.

В образцах печени крыс второй опытной группы гепатоциты периферической зоны печеночной дольки сохраняют балочное строение. По направлению к центральной вене печени отмечаются расширение кровеносных капилляров, в клетках появляются мелкие оптически прозрачные вакуоли, что является отражением слабовыраженной жировой дистрофии.

Выводы: 1) Применение антиоксиданта «ТС-13» в условиях хронического токсического повреждения печени способствует статистически достоверному снижению активности АСТ, АЛТ и ЩФ. 2) На фоне токсического повреждения печени антиоксидант «ТС-13» купирует развитие жировой дистрофии и снижает площадь некроза гепатоцитов.

Библиографический список

1. *Алексеев, С.А.* Анализы крови и мочи в клинической практике: справочное пособие / С.А. Алексеев, Ю.М. Гаин. – Мн.: ООО «Юнипресс», 2002. – 144 с.

2. *Пауков, В.С.* Патологическая анатомия: учебник в 2т. / под ред. В.С. Паукова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – Т.1. Общая патология. – 720 с.: ил.

==========

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

==========

ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ КИСЛОТ ФОСФОРА НА ПЛАТИНОВОМ ЭЛЕКТРОДЕ

А.Д. Аникина
Научные руководители: д-р Т. Быстронь,
канд. биол. наук, доц. И.В. Васильцова
ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

В последнее время изучают высокотеплотные топливные элементы с мембранами типа HT PEM FC, обладающие повышенной стойкостью против воздействия катализатора и содержащие полибензимидозоловую мембрану с фосфорной кислотой, так как она сохраняет проводимость при температурах выше 200 градусов.

Топливный элемент – это приспособление, которое позволяет перевести химическую энергию в электрическую. Этот тип элементов обычно работает при температурах от 150 до 200 градусов. Мембрана Нафион, которую чаще всего используют, при температурах выше 200 градусов перестает проводить протоны. Поэтому HT PEM FC (high temperature proton exchange membrane fuel cell), которую используют в современных топливных элементах, содержит полибензимидозоловую мембрану, легированную фосфорной кислотой, за счет этого она сохраняет проводимость и при температурах выше 200 градусов. Однако фосфорная кислота при рабочей теплоте элемента под воздействием водорода восстанавливается до фосфористой кислоты и фосфора. В литературе нет информации о поведении этих элементов [1,2].

Целью работы является изучение поведения фосфористой кислоты на платиновом электроде.

Методика исследования. В работе был использован метод циклической вольтамперометрии. Эксперимент проводился при помощи трех электродов: рабочего и протиэлектрода, а так же сравнительного каломелевого электрода (Hg | Hg_2Cl_2 |$KCl_{(нас)}$). В топливном элементе электродами являются углеродная ткань с нанонапылением из платины, выступающей в роли катализатора. Одновременно было изучено поведение фосфорноватистой кислоты, потому что она подобна по структуре и активности фосфористой кислоте.

Результаты исследований. Было выяснено, что фосфорноватистая и фосфористая кислоты поддаются оксидации на аноде до фосфорной кислоты и осаждаются на поверхности электрода, блокируя электрохимически активную поверхность электрода. Во время эксперимента использовался метод циклической вольтамперометрии при лабораторной температуре, так как о поведении изучаемых веществ мало известно. Схема реакции: на анод поступает водород, от него отщепляются электроны (оксидация), протоны проходят через мембрану к катоду, где происходит редукция кислорода, и реакцией с протонами водорода образуется вода:

А: $2H_2 \rightarrow 4H^+ + 4e^-$;

К: $4H^+ + 4e^- + O_2 \rightarrow 2H_2O$

Выводы. Фосфористая и фосфорноватистая кислоты окисляются до фосфорной кислоты. Обе кислоты блокируют эектрохимически активную поверхность платины. На данный момент проходит изучение электрохимического поведения изучаемых кислот при повышенных температурах.

Библиографический список

1. *«Instrumental methods in electrochemistry»* Horwood Publishing Chichester, 1985.

2. *Дамаскин, Б.Б.* Электрохимия: учебник для вузов, – 2001.

3. [https://ru.wikipedia.org]

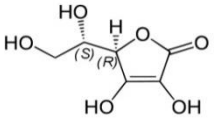
ОПРЕДЕЛЕНИЕ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ (ВИТАМИНА С) В ЯБЛОЧНЫХ СОКАХ

С.А. Анискова, А.А. Парамонихина, У.Я. Машникова
Научные руководители:
канд. биол. наук, доц. Н.А. Кусакина,
канд. биол. наук, доц. Ю.И. Коваль
ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

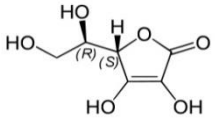
Определено содержание аскорбиновой кислоты (витамина С) в осветленных яблочных соках разных торговых марок титриметрческим методом.

Витамин С (аскорбиновая кислота, или противоцинготный витамин) – органическое соединение, является водорастворимым витамином. Молекулярная формула: $C_6H_8O_6$. Витамин С существует в следующих формах: D, L-аскорбиновая кислота, дегидроаскорбиновая кислота, аскорбиген, D, L - изоаскорбиновая кислота, аскорбат кальция, аскорбил пальмитат и др. *L*-изоаскорбиновая, или эриторбовая кислота используется в качестве пищевой добавки E_{315}. Биологически активна только L-аскорбиновая кислота [1].

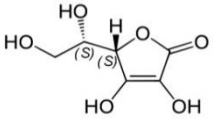
Витамин С получил название L-аскорбиновой кислоты, т.к. строение его было установлено синтезом именно из этой кислоты, представляющей собой белое кристаллическое вещество, легко растворимое в воде с образованием кислых растворов, с pH=3. В основе функций аскорбиновой кислоты в организме лежат особенности строения, благодаря которым она образует окислительно-восстановительную систему, способную участвовать в транспорте электронов в некоторых биохимических реакциях [1].



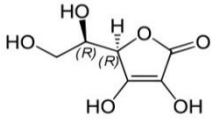
L-аскорбиновая кислота



D-изоаскорбиновая кислота



L-изоаскорбиновая кислота



D-аскорбиновая кислота

Аскорбиновая кислота мощный восстановитель, устойчива в сухом виде в темноте, в водных растворах легко окисляется многими окислителями. Суточная потребность человека в витамине С зависит от возраста, пола, выполняемой работы, климатических условий, стрессов, токсических воздействий и других причин. Средняя норма аскорбиновой кислоты составляет 60–100 мг в сутки. Терапевтическая доза гораздо больше – до 500 мг [2].

В связи с указанным выше, *целью* настоящего исследования явилось определение содержание аскорбиновой кислоты в осветленных яблочных соках разных торговых марок титриметрическим методом.

Задачи: 1) Освоить методику титриметрического анализа аскорбиновой кислоты; 2) Определить содержание витамина С в яблочных соках.

Методика исследования. В исследовании использовали осветленные яблочные соки «Фруктовый сад»; «J -7», «Фруто Няня», «О!», «Каждый день».

Содержание *витамина С* определяли методом косвенного титрования [3]:

$$C_6H_8O_6 + J_2 \rightarrow C_6H_6O_6 + 2HJ.$$

Для титрования 20 $см^3$ сока помещали в мерную колбу на 200 $см^3$, добавляли 4 мл 6М раствора H_2SO_4, 2 мл 0.005 М раствора йода, выдерживали 3–5 минут и титровали 0,02 М раствором $Na_2S_2O_3$. Индикатором титрования являлся крахмала, который добавляли, когда титруемый раствор приобре-

тал бледно-желтое окрашивание. Титрование заканчивали после исчезновения синего окрашивания.

Аналогично выполняли контрольное титрование, для чего вместо анализируемого образца сока в колбу для титрования помещали 20 мл дистиллированной воды.

Расчет содержания витамина С производили по формуле:

$$Q = \frac{(\vee_1 - \vee_2) C_{Na_2S_2O_3} 0{,}176}{2}, \text{ г},$$

где V_1 и V_2 – объемы раствора $Na_2S_2O_3$, израсходованные на титрование контроля и образца соответственно, мл.

0,176 – масса одного ммоля аскорбиновой кислоты, г

½ – фактор эквивалентности аскорбиновой кислоты.

Результаты исследования. Витамин С был обнаружен во всех исследуемых образцах соков (см. табл.).

Таблица – Содержание аскорбиновой кислоты в соках (в сравнении с суточной нормой потребления) [4]

Образец	Содержание витамина С,мг/100 мл			
	норма	суточная норма		обнаружено
		3-7 лет	*14-18 лет*	
«Фруктовый сад»	6,0–16,0	45,0	60,0	15,0
«J -7»				13,0
«Фруто Няня»				7,0
«О!»				15,0
«Каждый день»				13,0

Максимальное содержание аскорбиновой кислоты обнаружено в образцах «Фруктовый сад» и «О!», минимальное – «Фруто Няня». Образец «Фруто Няня» уступал на 46,7–53,8 % по количеству витамина С образцам «J -7», «Каждый день» и «Фруктовый сад», «О!» соответственно.

Содержание аскорбиновой кислоты в образце «Фруто Няня» составило 15,6 % от потребляемой суточной нормы для детей в возрасте от 3 до 7 лет и 11,7% –для возрастной группы 14–18 лет. В соках «Каждый день»– «J -7», «Фруктовый сад» – «О!» соответствующие показатели для аналогичных возрастных групп составили – 28,9 и 21,7%; 33,3 и 25%.

Заключение. Цель и задачи, поставленные в работе, выполнены. А именно:

1) Освоена методика титриметрического анализа аскорбиновой кислоты;

2) Определено содержание витамина С в яблочных соках, максимальное количество обнаружено в соках торговых марок «Фруктовый сад» и «О!»

Концентрация аскорбиновой кислоты изменялась в ранжированном ряду:

«Фруто Няня» < «Каждый день», «J -7» < «Фруктовый сад», «О!».

Во всех анализируемых образцах соков содержание витамина С не превышало установленной нормы.

Библиографический список

1. *Доброва, Е.* Детское питание. Рецепты, советы, рекомендации / Е. Доброва, – М.: РИПОЛ Классик, 2012. – 247 с.

2. *Нормы физиологических потребностей* в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации (утв. Роспотребнадзором 18.12.2008).

3. *Коренман, Я.И.* Практикум по аналитической химии. Анализ пищевых продуктов: уч. пособие для студентов вузов в 4-х кн: Кн. 1. Титриметрические методы анализа / Я.И. Коренман. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2005. – 239с.

4. *Тимофеева, В.А.* Товароведение продовольственных товаров. Учебник. – Издание 5-е, доп. и перераб. – Ростов н/Д: «Феникс», 2005. – 596 с.

ЭКСТРАЦИОННЫЕ СПОСОБЫ ВЫДЕЛЕНИЯ ФЕРУЛОВОЙ КИСЛОТЫ ИЗ ОТДХОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Н.В. Брушко
Научные руководители:
канд. хим. наук, доц.О.В. Стасевич,
канд. тех. наук, науч. сотр. Е.В. Феськова
УО «Белорусский государственный технологический университет»

Изучены способы экстракционного выделения феруловой кислоты из свекловичного жома. Определен наиболее эффективный способ выделения.

Феруловая кислота (ФК) относится к классу природных фенольных соединений. Она содержится в виде соолигомеров, образуя простые и сложные эфирные связи с лигнинами и полисахаридами в различных растениях. Феруловая кислота обладает рядом биологически активных свойств, поэтому может быть выделена из растительного сырья с целью дальнейшего использования в качестве лекарственного или профилактического средства [1]. Ранее нами было показано, что ФК содержится в корнеплодах столовой свеклы в концентрации до 0,2 % масс. [2].

Целью работы является качественное и количественное определение феруловой кислоты в свекловичном жоме и разработка наиболее эффективного способа ее экстракции из данного сырья. Для достижения поставленной цели было апробировано несколько способов экстракции феруловой кислоты из свекловичного жома, а также определено ее содержание в полученных экстрактах с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ).

За основу для разработки эффективного способа был взят используемый нами ранее (базовый) метод выделения ФК из столовой свеклы. Он заключался в проведении щелоч-

ного гидролиза (NaOH, 4н) растительного сырья в течение 24 ч и последующего кислотного гидролиза (HCl, 4н) в течение 3 ч, а также экстракции гидролизата этилацетатом в течение 24 ч с последующим отделением сырья от жидкой фазы фильтрованием. При этом этилацетат добавлялся в объеме равном водному гидролизату, после экстракции осуществлялось отделение органической фазы от водной.

Для снижения экономических затрат и повышения эффективности были апробированы следующие модификации базового способа экстракции:

1) После гидролиза водную фракцию отделяли декантацией. Полученный мокрый осадок заливали этилацетатом в объеме равном объему оставшейся суспензии.

2) По окончании экстракции смесь без фильтрации разделяли на водную и органическую фазы.

3) По окончании гидролиза водную фракцию отделяли центрифугированием. Полученный мокрый осадок заливали этилацетатом в эквивалентном объеме.

4) После гидролиза водную фракцию отделяли центрифугированием. Полученный мокрый осадок заливали этилацетатом в эквивалентном объеме. Выдерживали смесь в течение 20 ч в темном месте, затем подвергали перемешиванию в течение 4 ч.

Количественную оценку ФК в анализируемых экстрактах проводили методом обращенно-фазовой ВЭЖХ с масс-детектированием на хроматомасс-спектрометре «Waters» [2]. Идентификацию ФК осуществляли по времени удерживания t_R = 21,1 мин и по масс спектру с m/z = 195,49 в области положительных ионов, который соответствовал молекулярному иону $[M+H]^+$, то есть феруловой кислоте. Количественное определение ФК осуществляли методом абсолютной калибровки при помощи графика с уравнением прямой $y = 2316{,}372x + 253022{,}2$ ($R^2 = 0{,}951$).

Результаты количественного анализа полученных экстрактов представлены в таблице.

Таблица – Количественные характеристики способов экстракции феруловой кислоты

Способ экстракции	Масса сырья, г	Масса экстракта, мг	Выход экстракта из сырья, %	Содержание ФК в экстракте, %
Базовый	1,7095	56,30	0,19	5,67
1	10,0000	102,90	0,04	3,60
2	2,0000	21,20	0,09	8,92
3	2,0000	23,60	0,05	4,23
4	2,0000	27,90	0,04	2,58

Как видно из таблицы, базовый способ позволяет получить экстракт с наибольшим выходом. Однако, максимальное содержание феруловой кислоты в экстракте достигалось использованием способа 2, при этом расход этилацетата снижался в 1,85 раза.

Таким образом, на основании полученных данных можно сделать вывод о том, что наиболее эффективным и экономически целесообразным способом выделения феруловой кислоты является способ экстракции, предусматривающий предварительный слив водной фазы после гидролиза перед экстракцией этилацетатом. Данный способ позволяет снизить расход этилацетата и повысить содержание в нем феруловой кислоты до 8,92 % масс.

Библиографический список

1. *Preparation of ferulic acid from agricultural wastes*: it's improved extraction and purification / A.Tilay [et al.] // The Journal of Agricultural and food chemistry. – 2008. – Vol. 56. – P. 7644−7648.

2. *Стасевич, О.В.* Анализ феруловой кислоты в растениях, содержащих фенилпропаноиды / О.В. Стасевич, Е.С. Лихтарович, С.Н. Шемет // Труды БГТУ. – 2014. − № 4: Химия, технология орган. в-в и биотехнология. − С. 200–203.

СОЛЬВАТИРУЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ РАСТВОРИТЕЛЕЙ РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ ПО ОТНОШЕНИЮ К НАФТАЛИНУ

Е.В. Казак
Научные руководители:
канд. хим. наук, доц. С.Ф. Якубовский,
канд. техн. наук Ю.А. Булавка
Полоцкий государственный университет,
Республика Беларусь

Установлены зависимости изменения растворимости нафталина от молярной массы растворителя: углеводорода и спирта, их структуры, температуры растворения.

Одним из ключевых направлений в химии углеводородов является установление закономерностей их взаимодействия с молекулами растворителей. Интерес к химии растворения нафталина вызван как прикладной, так и фундаментальной значимостью этой проблемы. Кристаллический нафталин является ценным сырьем для химической промышленности, используется для синтеза моно- и полисульфокислот, нитрозамещенных и многочисленных продуктов их дальнейшей переработки [1].

Целью и задачами исследования является расширение данных по физико-химическим характеристикам нафталина, выявление зависимости изменения растворимости нафталина в спиртах и углеводородах при температуре до 70°С.

Методика исследований. Растворимость определяли по общепринятой методике: в круглодонную трехгорлую колбу ёмкостью 100 мл, снабжённую мешалкой, обратным холодильником, капельной воронкой и термометром засыпали навеску, добавляли определенное количество растворителя, и смесь при перемешивании нагревали на водяной бане до требуемой температуры. В случае не растворения нафталина добавляли растворитель порционно. Смесь выдерживали в

течение 10 минут.

Результаты. Зависимость растворимости нафталина в углеводородах и спиртах от температуры носит экспоненциальный характер (R^2=0,9901–0,9995), кривые растворимости без изломов, что характерно для процессов физического растворения. Нелинейная зависимость растворимости нафталина при росте температуры может быть обусловлена ростом энергии теплового движения молекул, в то время как энергия межмолекулярного взаимодействия изменяется незначительно. При температуре выше 70 °С и приближении к температуре плавления нафталина происходит гомогенизация раствора.

Сравнительный анализ взаимной растворимости нафталина в различных углеводородах и спиртах позволил установить следующие зависимости:

1. Растворимость нафталина в ряду гексан, гептан, октан, декан, додекан, цетан снижается, исходя из этого можно утверждать, что в предельных углеводородах растворимость нафталина уменьшается с ростом длины цепи в исследуемых условиях. Вероятно, чем большую длину имеет молекула насыщенного алифатического углеводорода, тем большие стерические препятствия она окажет при образовании межмолекулярных взаимодействий – аддитивных дисперсионных сил с молекулами нафталина.

2. Гидроксильная группа, вводимая в молекулу углеводорода, ухудшает растворимость нафталина (на примере, гексан и гексанол, бензол и бензиловый спирт), что вероятно обусловлено необходимостью разрушения прочных линейных и циклических ассоциатов (трехмерной цепочечно-слоистой структуры), характерных для предельных одноатомных спиртов. В отличие от углеводородов, для одноатомных спиртов характерно повышение растворимости нафталина в спирте с увеличением его молярной массы (в ряду метанол, этанол, пропанол, бутанол, пентанол, гексанол, октанол), что, возможно, связано с тем, что химическая природа растворителя все более приближается к химической

природе растворенного вещества.

3. В углеводородах с разветвленной боковой цепью растворимость нафталина ниже, чем в веществах нормального строения, и снижается с ростом числа разветвлений. Это правило относится как углеводородам (на примере, октан и изооктан), так и к спиртам (бутанол, изобутанол, третбутиловый спирт; пропанол и изопропанол), что очевидно связано с тем, что объемный малополярный алкильный фрагмент имеет значительный размер и практически неспособен к специфическим взаимодействиям.

4. В циклических углеводородах нафталин растворяется лучше, чем в углеводородах с открытой цепью (на примере, гексан и циклогексан), аналогичная зависимость прослеживается и в спиртах, растворимость нафталина в гексаноле ниже, чем в циклогексиловом спирте, что вероятно, обусловлено более плотной упаковкой, меньшими стерическими препятствиями.

5. Растворимость нафталина в углеводородах с появлением в их молекуле ароматических колец и ростом их числа увеличивается (на примере, гексан и бензол, декалин и тетралин), данный процесс растворения следует рассматривать преимущественно с позиции подобия, а именно «подобное растворяет подобное», поскольку энергии межмолекулярного притяжения компонентов близки между собой.

Выводы. Нафталин хуже растворим в полярных веществах (в частности, одноатомных спиртах), чем в углеводородах; растворимость нафталина увеличивается в ряду: парафиновые углеводороды разветвленного строения < парафиновые углеводородов нормального (линейного) строения < циклопарафиновые углеводороды < ароматические углеводороды. Процесс растворения является ключевым при выделении и очистке нафталина во многом определяя итоговую цену продукта.

Библиографический список

1. *Дональдсон, Н.* Химия и технология соединений нафталинового ряда. – М.: Госхимиздат, 1963. – 532 с.
2. *S.N. Vaidya, G.C. Kennedy. J. Chem.* Phys. №55. – 1971. – P. 987.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЖЕСТКОСТИ ВОДЫ

Ю.А. Кобылина
Научный руководитель:
канд. геолого-минерал. наук, доц. Е.И. Никитина
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения»

В работе проведен сравнительный анализ определения жесткости воды методом прямого титрования и методом потенциометрического титрования с помощью Са- ионоселективного электрода (Са-ИСЭ) и контролем по индикатору.

Цель исследования: определение общей жесткости питьевой и речной воды (акватория р. Обь) в г. Новосибирске и в г. Барнауле.

Задачи: сравнить метод прямого титрования и метод потенциометрического титрования для определения общей жесткости питьевой и речной воды.

Методика исследований. Вода, содержащая большое количество растворенных солей кальция и магния, называется жесткой водой. Суммарное содержание этих солей в воде называется ее общей жесткостью. Жесткость воды выражают суммой миллимоль-эквивалентов ионов кальция и магния, содержащихся в 1 л воды. Один миллимоль эквивалентов жесткости отвечает содержанию 20,04 мг/л Ca^{2+} или 12,16 мг/л Mg^{2+} [2, 3]. Для исследования были взяты пробы питье-

вой воды в городах Новосибирск и Барнаул, а также воды из реки Обь в районе этих же городов. Общая жесткость воды определялась двумя методами.

1. Прямое титрование пробы воды трилоном Б (ЭДТА) в присутствии комплексонометрического индикатора эриохром черный Т. В водной среде этилендиаминтетра-ацетат натрия (трилон Б, ЭДТА) образует при pH 10 прочные комплексные соединения сначала с ионами кальция, а затем и с ионами магния. При добавлении в воду индикатора эриохром черный Т, он образует с ионами магния вишнево-красное комплексное соединение. При последующем титровании трилон Б, соединяясь с ионами кальция и затем ионами магния, вытесняет индикатор, который в свободной форме имеет синюю окраску. Титрование ведем до изменения окраски исследуемой воды [1].

2. Потенциометрическое титрование с помощью Са-ионоселективного электрода и контролем по индикатору проводим на установке «Ионометрия», подключенной к компьютеру. Исследуемую воду объемом 100 мл помещаем в мерный стакан и добавляем несколько капель раствора индикатора хрома темно-синего и 5 мл глицинового буферного раствора из бюретки. На компьютере в окне измерений фиксируем значения потенциала и строим график. При добавлении трилона Б в раствор из шприца (10 мл) на график выносятся точки до тех пор, пока не произойдёт выраженный скачок потенциала и визуальное изменение окраски воды.

Для вычисления общей жесткости воды берется средний объем трилона Б, пошедший на титрование. Расчет ведется по формуле, приведенной ниже.

$$Ж_O = \frac{V_{ТРИЛ.} \cdot C_{Н.ТРИЛ.} \cdot 1000}{V_{H_2O}} \text{ ммоль экв./л,}$$

где $C_{Н.\ ТРИЛ.}$ – молярная концентрация эквивалента трилона Б (0,05 н.);

VH_2O – объем исследуемой воды (100 мл);

$V_{ТРИЛ.}$ – объем трилона Б, пошедшего на титрование, мл.

Результаты вычисления общей жесткости воды приведены в таблице.

Таблица – Общая жесткость воды

Пункт забора воды / Аналит. показатели	Барнаул (питьевая вода)	Новосибирск (питьевая вода)	Барнаул (речная вода)	Новосибирск (речная вода)
Метод прямого титрования				
$V_{трил}$, мл	6,3	9,4	1	6,5
Жо ммоль экв/л	3,15	4,68	0,48	3,27
Метод потенциометрического титрования				
$V_{трил}$, мл	5,4	7,4	0,35	4,6
Жо ммоль экв/л	0,175	2,3	2,7	3,7

Исходя из полученных данных, все пробы воды по уровню жесткости относятся к воде мягкой (Жо < 3 ммоль экв/л) и средней (3 < Жо < 5 ммоль экв/л)

Сравнивая два метода определения жесткости воды, можно сделать вывод: при использовании метода прямого титрования величина общей жесткости воды получается больше, чем при использовании метода потенциометрического титрования.

Библиографический список

1. *Возная, Н.Ф.* Химия воды и микробиология. – 2-е изд. – М., 1979. – 340 с.

2. *Глинка, Н.Л.* Общая химия: учебное пособие / Н.Л. Глинка. – Изд. стер. – М.: КНОРУС, 2014. – 752с.

3. *Ивчатов, А.Л.* Химия воды и микробиология: учебник / А.Л. Ивчатов, В.И. Малов. – М.: ИНФА - М, 2009. – 218 с.

ФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЛАНТАНА В РАСТВОРАХ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ АЛЮМОСИЛИКАТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

О.Г. Красковская
Научный руководитель:
канд. техн. наук, ас. И.Ю. Козловская
Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет»

Изучены условия фотометрического определения лантана с арсеназо III в кислотных растворах выщелачивания отработанного алюмосиликатного катализатора.

Известно, что отработанные алюмосиликатные материалы, содержащие редкоземельные элементы, могут быть использованы в качестве вторичного сырья для их получения. В частности, в качестве объекта исследования в работах [1, 2] рассмотрен отработанный катализатор крекинга (ОКК) с содержанием лантана до 2,1 %. Обработка ОКК азотной кислотой различных концентраций позволяет перевести в раствор до 99 % лантана. ОКК является алюмосиликатным материалом, поэтому при кислотной обработке в раствор также переходит алюминий преимущественно железо. Концентрация лантана в растворе составляет 1,2–1,8 г/дм^3, алюминия – 4,5–6,8 г/дм^3, железа – 0,1–0,3 г/дм^3. Учитывая состав полученных растворов выщелачивания, актуальным является выбор метода исследования, который обеспечит получение достоверных данных о содержании в них лантана.

Целью работы являлось фотометрическое определение лантана в присутствии алюминия в кислотных растворах выщелачивания отработанного алюмосиликатного катализатора.

Для достижения заданной цели были решены следующие *задачи*: выбран реагент для фотометрического определения лантана на основании анализа характеристик известных

соединений, а также условий проведения анализа; построен градуировочный график с использованием модельных растворов нитрата лантана; проведено определение лантана в азотнокислых растворах выщелачивания отработанного алюмосиликатного катализатора.

За основу была взята фотометрическая методика определения лантана в соответствии с ГОСТ 3240.9–76. Определение основано на образовании комплексного соединения лантана с арсеназо III, окрашенного в малиново-красный цвет при pH 3,0–3,8. Метод характеризуются высокой чувствительностью (диапазон обнаружения 10–100 мкг/дм^3), реакция комплексообразования контрастна – λ_{max} реагента = 540 нм, λ_{max} комплекса = 650 нм.

Стандартный раствор нитрата лантана концентрацией 1 г/дм^3 готовили растворением La_2O_3 х.ч. в конц. HNO_3, из него приготовили рабочий раствор с концентрацией лантана 10 мг/дм^3. Измерение проводили на фотометре КФК-3 в кюветах с толщиной слоя 10 мм.

Для получения кислотных растворов, содержащих лантан, однократно обрабатывали ОКК азотной кислотой (концентрация раствора кислоты 32 %) при перемешивании и отношении масс твердой фазы и жидкой фаз равном 1:10.

Избирательность арсеназо III в данном случае недостаточно высока, поэтому для устранения мешающего влияния алюминия и железа в анализируемый раствор необходимо вводить сульфосалициловую кислоту. В случае работы с азотнокислым раствором выщелачивания ОКК, учитывая высокое содержание мешающих агентов, целесообразным является их отделение, а не маскировка. Отделение алюминия и железа проводили осаждением в виде гидроксидов при pH 3,5–6,8, в качестве осадителя использовали 25 %-ный раствор аммиака. Осадок, содержащий гидроксиды железа и алюминия, отделяли на вакуум-фильтре (0,1 МПа).

Основные стадии фотометрического определения лантана в азотнокислых растворах выщелачивания ОКК представлены на рисунке.

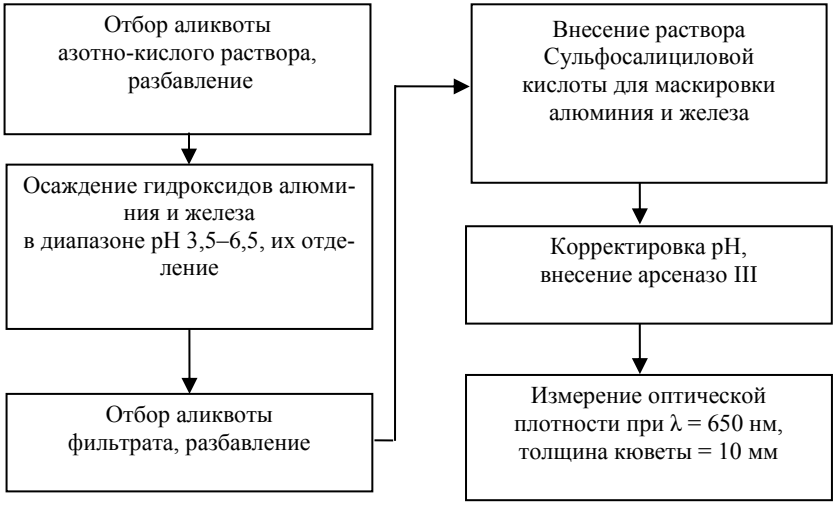


Рис. – Стадии фотометрического определения лантана в азотнокислых растворах выщелачивания ОКК

В качестве арбитражного метода определения лантана использовали атомно-абсорбционную спектрометрию. Установлено, что содержание лантана в азотнокислых растворах выщелачивания ОКК при фотометрическом определения на 30–40% ниже, чем при атомно-абсорбционном, что, вероятно, связано с соосаждением лантана с гидроксидами алюминия и железа.

Библиографический список

1. *Козловская, И.Ю.* Кислотное выщелачивание лантана из отработанного катализатора крекинга / И.Ю. Козловская, В.Н. Марцуль // Журнал прикладной химии. – 2014. – Т. 87, Вып.12. – С. 1735–1741.

2. *Козловская, И.Ю.* Переработка отработанного катализатора крекинга углеводородов / И.Ю. Козловская, В.Н. Марцуль // Природные ресурсы. – 2013. – № 1. – С. 119–123.

КАТАЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ РАСТВОРОВ СОЛЕЙ МЕТАЛЛОВ В РЕАКЦИИ РАЗЛОЖЕНИЯ ПЕРОКСИДА ВОДОРОДА ПРИ НЕПРЯМОМ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОМ ОКИСЛЕНИИ

А.Н. Кудряшова
Научный руководитель:
канд. пед. наук, доц. Е.М. Турло
ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет»

Исследована каталитическая активность растворов солей металлов в реакции каталитического разложения пероксида водорода, используемых для очистки сточных вод от химических токсикантов в процессе непрямого электрохимического окисления.

На сегодняшний день востребованы современные экологически чистые технологии очистки сточных вод с высоким содержанием органических соединений. Одной из таких технологий является непрямое электрохимическое окисление (НЭХО). Самую многочисленную группу неорганических медиаторов электроокисления составляют электрохимически регенерируемые соединения и комплексы переходных металлов. На электродах образуется H_2O_2, а соли металлов (медиаторы) катализируют ее разложение. Продукты разложения перекиси взаимодействуют с органическими веществами и окисляют их.

В исследовании определена *цель*: определить каталитическую активность растворов солей металлов в реакции разложения пероксида водорода. Для выполнения поставленной цели были определены *задачи*.

1. Выявить особенности технологии НЭХО с H_2O_2на основе использования в качестве медиаторов солей металлов.

2. Подобрать и адаптировать существующие методики для определения кинетических характеристик каталитических реакций на основе газового метода.

3. Рассчитать константу скорости, период полураспада и порядок реакции разложения пероксида водорода, число оборотов катализатора.

Пероксид водорода как redox–реагент в непрямом электрохимическом окислении обладает рядом уникальных свойств, которые ставят его на первое место среди подобных реагентов. К ним относятся экологическая чистота (при использовании H_2O_2 образуются только O_2 и H_2O), высокая растворимость в водных растворах при различных pH, т.е. отсутствие по массопереносу, высокий стандартный окислительно-восстановительный потенциал (E^o H_2O_2/H_2O = +1,776 В в кислых средах и E^o H_2O_2/OH^- = +0,88 В в щелочных средах) и простота получения. H_2O_2 образуется на углеграфитовых электродах в мягких условиях при электрохимическом восстановлении кислорода в щелочной среде (процесс Берля) по реакции:

$$O_2 + 2e + H_2O \rightarrow HO_2^- + OH^-,$$

и в кислой среде:

$$O_2 + 2e + 2H^+ \rightarrow H_2O_2.$$

Дешевые исходные реагенты (кислород и воздух) и электроэнергия предопределяют сравнительно низкую себестоимость электросинтезированного продукта. Поэтому процесс очистки воды тоже будет недорогим. В ряду медиаторов НЭХО системы на основе пероксида водорода (генерированного из кислорода и переходных металлов) занимают особое место и представляются весьма перспективными для промышленного использования в современных условиях, т.к. позволяют получать высокореакционные окисляющие реагенты, как на катоде, так и на аноде, т.е. позволяют наиболее полно использовать протекающий через электрохимическую ячейку электрический ток [2].

1. Генерирование пероксида водорода катодным восстановлением молекулярного кислорода $O_2 + 2e + 2H^+ \rightarrow H_2O_2$.

2. Гомолитическое разложение электрогенерированного H_2O_2 под действием медиатора (иона металла переменной валентности в низшем валентном состоянии Me^{n+})

$H_2O_2 + Me^{n+} \rightarrow HO\bullet + OH^- + Me^{(n+1)+}$.

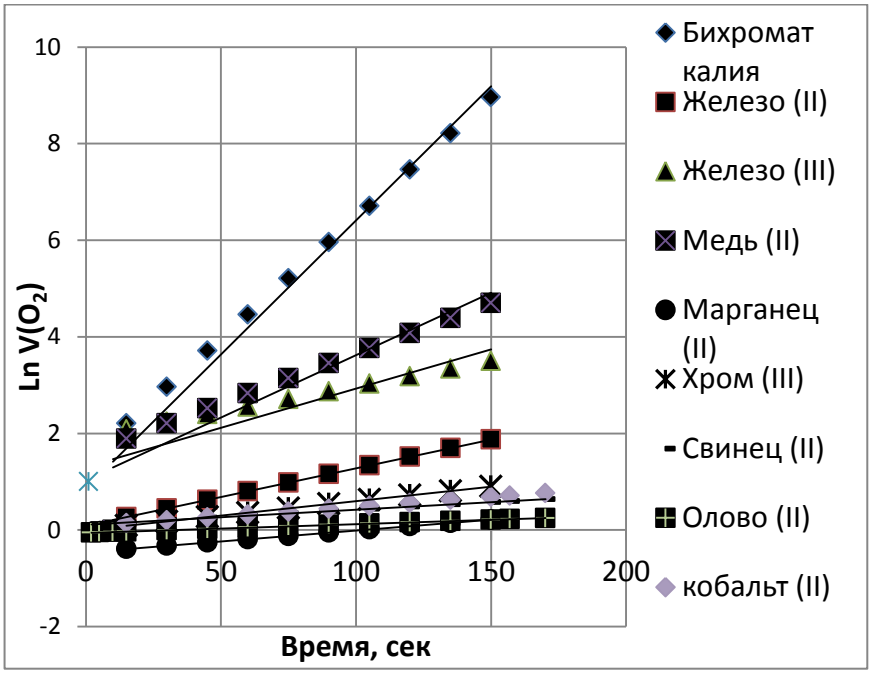
3. Окисление субстрата образующимися гидроксильными радикалами (например, или в результате отрыва атома водорода от субстрата, или в результате присоединения к субстрату в случае ароматических соединений) $RH + HO\bullet \rightarrow R\bullet + H_2O$ или $ArH + HO\bullet \rightarrow HOAr\bullet H$.

4. Превращение радикальных интермедиатов под действием окисленной формы медиатора $Me^{(n+1)+}$ в продукты с регенерированием исходной формы последнего

$R\bullet$(или $HOAr\bullet H$) + $Me^{(n+1)+}$ $\rightarrow$продукты окисления и Me^{n+}.

Для исследования каталитической активности солей металлов в реакции разложения пероксида водорода был использован газовый метод, позволяющий измерять объем выделяющегося кислорода [1].

В работе в качестве катализаторов были использованы растворы Al^{3+}, Cu^{2+}, Fe^{3+}, Fe^{2+}, Bi^{3+}, Cr^{3+}, Ni^{2+}, Ag^{+}, Al^{3+}, Mn^{2+}, Pb^{2+}, Co^{2}+, Sn^{2+} C=0,1 моль/л и раствор $K_2Cr_2O_7$ с C=0,01 моль/л. Растворы перекиси водорода H_2O_2 использовались с концентрацией 3% (0,966 моль/л) и 35 % (11,6 моль/л).



Был определен порядок каталитических реакций с помощью метода «проб и ошибок» (графический вариант) и дифференциального метода Вант-Гоффа. На основе экспериментальных данных объема выделившегося кислорода строились кинетически кривые в различных координатах в программе Microsoft Exel. Анализ кинетических кривых позволяет утверждать, что все реакции соответствуют первому порядку. Данные подтверждаются результатами дифференциального метода Вант-Гоффа. Для кинетических кривых первого порядка (в координатах $\ln V(O_2)$ от времени t) коэффициент аппроксимации $R^2>0{,}97$. Все исследованные реакции соответствуют первому порядку. Наибольшие скорости реакции наблюдаются при разложении пероксида водорода с помощью растворов $K_2Cr_2O_7$ (k = 0,051 сек $^{-1}$) и $FeSO_4$ (k= 0,021 сек $^{-1}$). Период полураспада данных реакций не зависит от начальной концентрации веществ, а только от величины константы скорости. Соответственно период полураспада t(1/2)

равен 13,67 сек ($K_2Cr_2O_7$) и 33,32 сек ($FeSO_4$). Наибольшая каталитическая активность у растворов $K_2Cr_2O_7$, $FeSO_4$, $CuSO_4$. Растворы Bi^{3+}, Ni^{2+}, Ag^{+}, Al^{3+} и не обладают каталитической активностью.

Библиографический список

1. *Кинетика сложных электрохимических реакций* / под ред. В.Е. Казарина. – М.: Наука, 1981. – 321 с.

2. *Корниенко, В.Л.* Электросинтез в гидрофобизированных электродах /В.Л. Корниенко, Г.А. Колягин. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2011. – 170 с.

РЕФРАКТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ САХАРОЗЫ В ЯБЛОЧНЫХ СОКАХ

У.Я. Машникова, С.А. Анискова, А.А. Парамонихина
Научный руководитель:
канд. биол. наук, доц. Ю.И. Коваль
ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Определено содержание сахарозы в осветленных яблочных соках разных торговых марок рефрактометрическим методом.

Сахароза – это химическое соединение, соответствующее формуле $C_{12}H_{22}O_{11}$, и представляющее собой естественный дисахарид, состоящий из глюкозы и фруктозы. В просторечье сахарозу обычно называется сахаром.

Сахароза обеспечивает организм человека необходимой для его полноценного функционирования энергией. Также она улучшает мозговую деятельность человека и стимулирует защитные функции его печени от воздействия токсических веществ. Поддерживает жизнеобеспечение поперечнополосатой мускулатуры и нервных клеток. Именно поэтому сахароза – это одно из важнейших веществ, содержащихся

практически во всех продуктах потребления человека. При недостатке сахарозы у человека наблюдаются следующие состояния: депрессия, раздражительность, апатия, нехватка энергии, нехватка сил. Это состояние может постоянно ухудшаться, если вовремя не нормализовать содержание сахарозы в организме. Избыток сахарозы приводит к следующему: кариес, излишняя полнота, пародонтоз, воспалительные заболевания ротовой полости, возможно развитие кандидоза и зуда половых органов, появляется риск развития диабета. Потребность в сахарозе возрастает в случаях, когда мозг человека перегружен в результате активной деятельности, и (или) когда организм человека подвергается сильному токсичному воздействию. Потребность в употреблении сахарозы резко снижается в том случае, если человек болен диабетом или имеет лишний вес [1].

Энергетическая ценность 100 г сахара составляет 410 ккал. Суточная масса сахарозы не должна превышать 1/10 всей поступающей энергии. В среднем, это составляет около 60–80 г в сутки. Данное количество энергии расходуется на жизнеобеспечение нервных клеток, поперечно-полосатой мускулатуры, а также на поддержание форменных элементов крови [1].

Для правильного питания нужно знать содержание сахарозы в плодах и в яблочных соках. Норма содержания сахарозы в плодах 10,39 г на 100 г, а содержание сахарозы в яблочных соках 10–15% на 100 мл [2].

В связи с указанным выше, *целью* настоящего исследования явилось определение содержание сахарозы в осветленных яблочных соках разных торговых марок рефрактометрическим методом.

Задачи: 1) Освоить методику рефрактометрического анализа сахарозы; 2) Определить содержание сахарозы в яблочных соках.

Методика исследования. В исследовании использовали осветленные яблочные соки «Фруктовый сад»; «J -7», «Фруто Няня», «О!», «Каждый день».

Содержание *сахарозы* определяли на лабораторном рефрактометре ИРФ-454 Б2М путем измерения показателя преломления, при температуре 20 °С. Полученные данные интерпретировали с использованием справочных данных [3] и рассчитывали по формуле:

$$\omega = c_1 + \frac{(c_2 - c_1)(n_x - n_1)}{n_2 - n_1}, \%$$

где c_1 и c_2 – концентрации менее и более концентрированного стандартного раствора, соответственно, г/100 мл;

n_x – показатель преломления анализируемого раствора;

n_1 и n_2 – показатели преломления растворов с концентрациями c_1 и c_2, соответственно.

Результаты исследования. Сахароза была обнаружена во всех анализируемых образцах (см. табл.).

Таблица – Содержание сахарозы в соках [2]

Образец	Содержание сахарозы		
	в плодах, г/100 г	норма, г /100 мл сока	обнаружено, г /100 мл сока
«Фруктовый сад»	10,39	10–15	10,99±0,001
«J -7»			11,92±0,001**
«Фруто Няня»			11,92±0,001**
«О!»			11,91±0,001**
«Каждый день»			11,91±0,001**

** – $P<0,01$(в сравнении с образцом «Фруктовый сад»).

Самое наименьшее содержание сахарозы – 10,99 г на 100 мл сока – обнаружено в соке торговой марки «Фруктовый сад», а самое наибольшее – 11,92 г на 100 мл сока – в образцах «J -7», «Фруто Няня».

В среднем содержание сахарозы во всех анализируемых соках соответствуют содержанию углеводов, заявленному на упаковках, и находится в пределах контролируемой нормы, однако, в сравнении с образцом «Фруктовый сад» показатели остальных образцов оказались выше на 8,37–8,46%.

Выводы. 1. Освоили методику рефрактометрического анализа сахарозы;

2. В сравнении с литературными данными установленное содержание сахарозы во всех образцах находятся в пределах нормы.

3. Содержание сахарозы в яблочных соках уменьшается в ранжированном ряду:

«J -7» ≥ «Фруто Няня» > «О!» ≥ «Каждый день» >«Фруктовый сад».

Библиографический список

1. *Тимофеева, В.А.* Товароведение продовольственных товаров. Учебник. – Издание 5-е, доп. и перераб. – Ростов н/Д: «Феникс», 2005. – 596 с.

2. *Сотник, Ж.Г., Заричанская, Л.А.* Белки, жиры и углеводы. – М., Приор, 2000 .– 125 с.

3. *Коренман, Я.И.* Практикум по аналитической химии. Анализ пищевых продуктов: уч. пособие для студентов вузов в 4-х кн: Кн. 2. Оптические методы анализа / Я.И. Коренман. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2005. – 288с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗА И β-КАРОТИНА МЕТОДОМ ФОТОКОЛОРИМЕТРИИ

А.А. Парамонихина, У.Я. Машникова, С.А. Анискова
Научный руководитель:
канд. биол. наук, доц. Ю.И. Коваль
ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Определены содержание железа и β-каротоина в осветленных яблочных соках разных торговых марок фотоколориметрическим методом.

Яблоко представляет собой популярный низкокалорийный продукт. В состав яблока входят: вода, фолиевая кислота, инозит, витамины группы В, А, С, К, Н, Е, Р и РР, а также микроэлементы, такие как фосфор, железо, магний,

медь, кальций, цинк и калий.

Железо активно участвует в процессе кроветворения, жизнедеятельности клеток, иммунобиологических процессах и окислительно-восстановительных реакциях. Нормальный уровень железа в организме обеспечивает хорошее состояние кожных покровов, предохраняет от чрезмерного утомления, сонливости, стрессов и депрессий [1, 2].

В качестве природного антиоксиданта *бета-каротин* защищает организм от канцерогенного воздействия агрессивных прооксидантов, образующихся в клетках в процессе внутриклеточного дыхания и поступления в организм табачного дыма, загрязненного воздуха, компонентов пищи, содержащей предшественники свободных радикалов, неуправляемого перекисного окисления липидов при ослаблении антиоксидантной защитной системы организма. Бета-каротин подавляет процессы, преждевременного старения, снижает риск сердечно-сосудистых заболеваний, риск катаракты глаза и многих других хронических заболеваний, связанных с повреждающим действием прооксидантов [1, 2].

В связи с указанным выше, *целью* настоящего исследования явилось определение содержание железа и β-каротоина в осветленных яблочных соках разных торговых марок фотоколориметрическим методом.

Задачи: 1) Освоить методики фотоколориметрического анализа железа и β-каротина; 2) Определить содержание компонентов в яблочных соках.

Методика исследования. В исследовании использовали осветленные яблочные соки «Фруктовый сад»; «J -7», «Фруто Няня», «О!», «Каждый день».

Содержание *β-каротина* определяли фотометрически, измерением массовой концентрации каротиноидов в растворе этилового спирта. Для этого 1 $см^3$ сока помещали в мерную колбу на 50 $см^3$, доводили объем этиловым спиртом до метки, перемешивали. Определяли оптическую плотность при длине волны 450 нм, в кювете с толщиной слоя 10 мм. В качестве контроля использовали этиловый спирт [3].

Содержание β-каротина (в мг/100 см^3) рассчитывали по формуле:

$$K = A \cdot 0{,}00208 \cdot 50 \cdot 100,$$

где А – оптическая плотность раствора; 0,00208 – количество β-каротина в мг раствора, соответствующее по окраске стандартного образца; 50 – разведение, см^3.

Содержание железа определяли фотометрически, методом градуировочного графика по реакции ионов Fe (III) с роданид- ионами [3]:

$$Fe^{3+} + n\ SCN^- \leftrightarrow Fe(SCN)_n^{3-},$$

Ион Fe^{3+} с роданид-ионом в зависимости от концентрации SCN^- дает ряд окрашенных в кроваво-красный цвет комплексов.

Результаты исследования. Анализируемые компоненты были обнаружены не во всех исследуемых образцах (см. табл.).

Таблица – Содержание железа и β-каротина в соках (в сравнении с суточной нормой потребления) [4]

Образец	Содержание железа, мг /100 мл			Содержание β-каротина, мг/100 мл		
	Норма мг		обнаружено	норма мг		обнаружено
	3-7 лет	14-18 лет		3-7 лет	14-18 лет	
«Фруктовый сад»	10	15	2,00±0,001	0,5	0,9	0,000±0,001
«J -7»			3,50°°±0,001			0,011±0,001
«Фруто Няня»			6,50°°±0,001			0,187± 0,001**
«О!»			3,00°°±0,001			0,000±0,001
«Каждый день»			2,00±0,001			0,000±0,001

** – P<0,01(в сравнении образцов «Фруто Няня» и «J -7»),

°°– P<0,01(в сравнении с образцом «Фруктовый сад»).

Ионы железа обнаружены во всех анализируемых образцах: максимальное количество железа, превосходящее в 1,86–3,25 раза показатели остальных образцов, содержится в образце «Фруто Няня», минимальное – в образцах «Фруктовый сад» и «Каждый день».

Содержание железа в образцах «Фруктовый сад» и «Каждый день» составило 20,0 % от потребляемой суточной нормы для детей в возрасте от 3 до 7 лет и 13,3% –для возрастной группы 14–18 лет. В соках «О!», «J -7» и «Фруто Няня» соответствующие показатели для аналогичных возрастных групп составили – 30,0; 35,0; 65,0 % и 20,0; 23,3; 43,3%.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что β-каротин был обнаружен только в образцах «J -7», «Фруто Няня», причем в первом образце его содержалось в 17 раз больше, чем во втором.

Содержание β-каротина в образце «J -7» составило 37,4 % от потребляемой суточной нормы для детей в возрасте от 3 до 7 лет и 21% –для возрастной группы 14–18 лет.

В образце «Фруто Няня» обнаружено 2,2 % от потребляемой суточной нормы для детей младшего возраста и 1,3% –для возрастной группы 14–18 лет.

Заключение. Цель и задачи, поставленные в работе, выполнены. А именно:

1) Освоена методика фотоколориметрического анализа железа и β-каротина;

2) Определено содержание компонентов в яблочных соках.

3) Содержание железа в анализируемых образцах уменьшалось в ранжированном ряду:

«Фруто Няня» > «J -7» > «О!» > «Фруктовый сад», «Каждый день».

Концентрация β-каротина снижалась соответственно:

«Фруто Няня» > «J -7» > «О!», «Фруктовый сад», «Каждый день».

Соки из яблок являются наименее аллергенными, в составе яблочного сока содержание полезных веществ значительно больше, относительно других фруктовых соков. Необходимо выбирать соковую продукцию высокого качества, обогащенную необходимыми для здоровья человека витаминами.

Библиографический список

1. *Доброва, Е.* Детское питание. Рецепты, советы, рекомендации / Е. Доброва, – М.:РИПОЛ Классик, 2012. – 247 с.

2. *Тутельян, В.А., Вялков, А.И., Разумов, А.Н.*, Научные основы здорового питания. – М.: «Панорама», 2010. – 816 с.

3. *Коренман, Я.И.* Практикум по аналитической химии. Анализ пищевых продуктов: уч. пособие для студентов вузов в 4-х кн: Кн. 2. Оптические методы анализа / Я.И. Коренман. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2005. – 288с.

4. *Нормы физиологических потребностей* в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации (утв. Роспотребнадзором 18.12.2008).

ПРИМЕНЕНИЕ ЯМР-СПЕКТРОСКОПИИ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ БИОПРОТЕКТОРНЫХ СВОЙСТВ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ ПОЧВ

И.Д. Рашид
Научные руководители:
канд. техн. наук, доц. А.В. Александрова,
ст. преподаватель К.Н. Шурай
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»

Применена ЯМР-спектроскопия на ядрах ^{13}C и ^{1}H при установлении структуры гуминовых кислот. Предложено применять соотношение интенсивностей суммы аналитических сигналов протонов, относящихся к ароматической и алифатической частям молекул как индикаторный показатель состояния гумуса при оценке тренда почвенно-биохимических процессов.

Традиционно проблема плодородия почвы рассматривается в связи с содержанием и свойствами гумусовых веществ. К общепринятым показателям, характеризующим гумусовое состояние почвы, относят содержание гумуса, запасы гумуса в пахотном слое, обогащенность гумуса азотом, степень гумификации органического вещества, тип гумуса. Предлагаются к использованию дополнительные показатели, такие как степень бензоидности молекул гумуса, соотношения фракций гумусовых веществ, элементный состав, молекулярно-массовое распределение, оптические характеристики, комплексообразующие свойства, ИК-, ЯМР13- и ЭПР-спектры, ряд других параметров. Все эти сведения позволяют получить представление о возможных механизмах трансформации гумуса. Однако в настоящее время возможность однозначной их интерпретации с точки зрения экологических функций изучена только теоретически, научные исследования в этом направлении продолжаются [1, 2]. Один из перспективных, по нашему мнению, методов анализа гуминовых кислот – ЯМР-спектроскопия на ядрах ^{13}C и ^{1}H. Этот метод позволяет получать информацию о доминирующих типах связей С–С в молекулах, что дает возможность количественно оценить преобладающие углеводородные структуры, входящие в состав гумусовых веществ.

Целью работы было исследование структурно-функциональных свойств гумусовых веществ почв Краснодарского края методом ЯМР-спектроскопии.

Объектом исследования являлись образцы почв Краснодарского края: чернозем обыкновенный (карбонатный) малогумусный сверхмощный (ЧК), луговато-черноземная слабогумусная почва со сверхмощным гумусовым горизонтом(ЛЧ) и серая лесная почва с мощным гумусовым горизонтом(СЛ), их компоненты, в частности, гуминовые кислоты.

Методика исследования. Для получения ЯМР-спектров навеску 50 мг выделенных традиционными методами гуминовых кислот растворяли в 0,3 М гидроксиде натрия в дейтерированной воде, выдерживали в ультразвуковой бане,

центрифугировали в течение 5 мин. при частоте 10 000 об/мин, отделяли жидкость от осадка. ЯМР-спектры регистрировали при помощи ЯМР-спектрометра Agilent 400 MR. Получены ЯМР-спектры гуминовых кислот на ядрах ^{1}H и ^{13}C. Типичный ЯМР-спектр на ядрах ^{1}H приведен на рисунке. В качестве параметра, характеризующего биопротекторные свойства, использовали соотношение интенсивностей суммы аналитических сигналов протонов, относящихся к ароматической и алифатической частям молекул. Определение площади пиков, соответствующих протонам, включенным в ароматические и алифатические фрагменты молекул, проводилось в автоматическом режиме.

Результаты: установлено, что в ряду СЛ – ЧК – ЛЧ соотношение ароматической и алифатической частей молекул гуминовых кислот уменьшалось и составило 0,88, 0,58 и 0,31 соответственно.

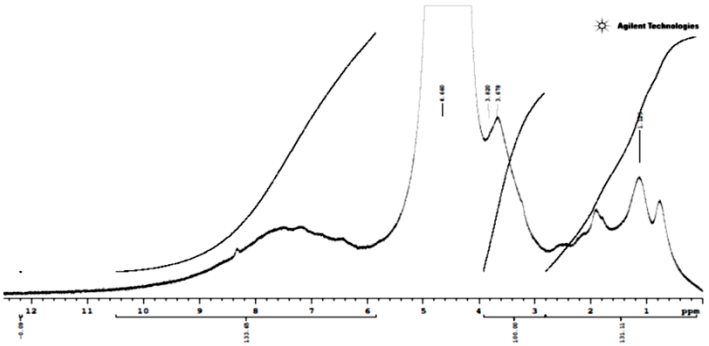


Рис. - ЯМР-спектр препарата гуминовых кислот пахотного горизонта лугово-черноземной почвы

Выводы: можно сделать вывод, что молекулы гуминовых кислот почвы СЛ обладают более развитой ароматической структурой, а ЛЧ – наиболее развитой алифатической частью, которая является более реакционноспособной и участвует в процессе обезвреживания загрязняющих агентов, в частности, в реакциях комплексообразования. Таким образом, соотношение ароматических и алифатических фрагмен-

тов молекул гуминовых кислот дает возможность прогнозировать потенциальную детоксицирующую способность гумуса почвы.

Библиографический список

1. *Лобанов, В.Г., Александрова, А.В., Шурай, К.Н., Авдеев, А.С., Рашид, И.Д.* Структурно-функциональные характеристики гуминовых кислот почвы Краснодарского края. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – № 109. – С. 1016–1025.

2. *Отчет о НИР* № 13–04–96602/14 от 22.04.2014 (РФФИ и администрация Краснодарского края). Краснодар. – 2014 г.

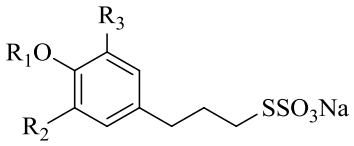
ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ НЕКОТОРЫХ СЕРАСОДЕРЖАЩИХ ПРОИЗВОДНЫХ АЛКИЛИРОВАННЫХ ФЕНОЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНДИКАТОРНОЙ ТЕСТ-СИСТЕМЫ Fe^{3+}/Fe^{2+}

А.А. Шибкова
Научные руководители:
канд. хим. наук, проф. Н.В. Кандалинцева,
ст. пр. Ю.Н. Трубникова
ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный педагогический университет»

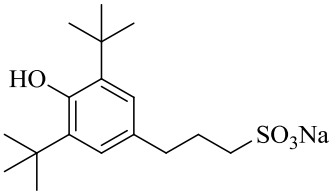
Проведена оценка антиоксидантной активности некоторых серасодержащих производных 3-(4-гидроксиарил)пропильного ряда с использованием индикаторной тест-системы Fe^{3+}/Fe^{2+}. Выявлено наличие у всех исследованных соединений восстановительной активности в отношении Fe^{3+}, сопоставимой с активностью аскорбиновой кислоты.

Прямые методы оценки антиоксидантной активности (АОА) индивидуальных химических соединений и сложных композиций, основанные на изучении их влияния на кинетику окисления модельных углеводородов, эфиров жирных кислот и биоматериалов, весьма трудозатратны и чувствительны к квалификации и опыту исследователя. В этой связи, в последнее время широкую популярность получили непрямые экспресс-методы оценки АОА, в которых измеряются параметры реакционной активности соединений, коррелирующие с их истинной АОА. К числу таких методов можно отнести и спектрофотометрический железо-тиоцианатный метод, основанный на окислительно-восстановительной реакции Fe^{3+}/Fe^{2+}.

Целью настоящей работы явилось сравнительное исследование АОА некоторых серасодержащих производных 3-(4-гидроксиарил)пропильного типа I, II с использованием индикаторной тест-системы Fe^{3+}/Fe^{2+}:



Ia-c



II

где R_1 = Me, R_2 = R_3 = H (Ia); R_1 = R_2 = H, R_3 = t-Bu (Ib); R_1 = H, R_2 = R_3 = t-Bu (Ic)

В качестве реперных антиоксидантов (АО) использовали: аскорбиновую кислоту (АК), тролокс (Т), дигидрокверцетин (ДГ), фенозан-кислоту (Ф) и флоретиновую кислоту (ФК).

Измерения АОА исследуемых соединений проводились на автоматизированном приборе FRAS-4 с помощью BAP-теста. Результаты анализа выражали в единицах активности аскорбиновой кислоты.

Согласно полученным данным, все исследуемые АО в концентрации 3 ммоль/л проявили восстановительную актив-

ность в отношении Fe^{3+}, соответствующую активности от 0,41 до 4,62 ммоль/л АК.

Показано, что при одинаковой начальной концентрации разных АО скорость обесцвечивания системы Fe^{3+}/SCN^- уменьшалась в ряду:

Т > АК > ДГ > Ic > Ф > Ib > II > Ia > ФК.

Следует заметить, что наибольшую активность проявил водорастворимый аналог витамина Е – тролокс, получивший известность как один из наиболее эффективных антирадикальных АО, а для аскорбиновой кислоты характерны выраженные восстановительные свойства.

Установлено, что соединения Ia-c и II проявляли активность, соответствующую активности 0,55 – 1,07 ммоль/л АК. При этом наиболее высокое значение активности зарегистрировали для тиосульфата Ic с ди-*трет*-бутильным *орто*-замещением. Замена тиосульфатной группы на сульфонатную при переходе от Ic к II снижала скорость реакции соединения II с Fe^{3+} в 1,8 раз. Фенозан-кислота по скорости взаимодействия с Fe^{3+} уступала тролоксу и тиосульфату Ic в 5,8 и 1,3 раза, соответственно.

Наименьшие показатели восстановительной активности были зарегистрированы для *орто*-незамещённых соединений – тиосульфата Ia и флоретиновой кислоты, что хорошо согласуется с литературными данными о влиянии *орто*-заместителей на реакционную способность фенольной группы.

Показано, что за время экспозиции 60 мин от начала эксперимента, процесс формирования сигнала протекал на 70-95 % от максимально достигаемого значения. При этом ряд активности антиоксидантов претерпел небольшие изменения: ДГ > Т > АК > Ic > Ф > Ib > II > Ia > ФК. Среди исследованных соединений, наибольшее значение активности приходилось на дигидрокверцетин – 6,32 ммоль/л АК.

По всей видимости, данные различия связаны с числом электронов *n*, которые молекула АО отдает в ходе взаимодействия с Fe^{3+}. Так, по литературным данным [1], для аскорби-

новой кислоты и тролокса $n = 2$. В то же время кверцетин в окислительно-восстановительной реакции с избытком Fe^{3+} характеризуется большим значением n, что и объясняет большую чувствительность его фотометрического определения по сравнению с аскорбиновой кислотой.

Таким образом, наиболее вероятная причина различий в АОА исследованных соединений в рассматриваемой тест-системе – различная стехиометрия и скорость протекания их реакций с катионом с Fe^{3+}.

Библиографический список

1. *Зиятдинова, Г.К.* Гальваностатическая кулонометрия в анализе природных полифенолов и ее применение в фармации // Ж. аналит. химии. 2010. – Т. 65. – № 11. – С. 1202–1206.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие……. 3
Юсупова Г.П. Кафедре химии 80 лет…… 8
Чертоляс Е.В., Зернин А.Д. Нобелевская премия по химии 2015 года……... 13

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

Ахметгареева А.Р., Чеблукова В.П. Исследование антиоксидантной активности серо- и селенсодержащих аналогов витамина Е…….. 22
Гулова Ш.С. Содержание хлорофилла в зеленых листьях лука при применении различных биостимуляторов…… 25
Донгак Д.А. Влияние биологически активных веществ различных биостимуляторов на качественный состав проростков семян сои…… 28
Кириченко А.А. Определение фитонцидных свойств лука. 31
Могильный Д.А. Отработка методики синтеза 3-[(4-гидрокси-3,5-диметилбензил)тио]- пропановой кислоты и ее солей……. 34
Руднева А.С., Холдобина Т.В. Ростовые характеристики пшеницы, обработанной ауксинами с наноуглеродными частицами……. 37
Сухомлинов В.Ю. Фитосанитарная эффективность регуляторов роста на сое…… 40
Трохов Е.С., Кулырова А.В. Исследование влияния биопрепарата «Битоксибацилин» на жизнедеятельность гусениц *Cydalima Perspectalis*…… 42
Туманян С.Р., Кузнецова А.Е. Определение биологической активности *Taraxacum Officinale*……... 48
Чеблукова В.П., Ахметгареева А.Р. Синтез серо- и селенсодержащих аналогов токоферолов……. 51

ХИМИЯ ПИЩИ

Вельченко К.Э., Кыхтева А.К. Исследование меда разных ценовых категорий на соответствие ГОСТам……. 54
Дмитриева А.Н. Определение содержания малонового диальдегида в орехоплодных…….. 56
Кондратьев В.С., Крачун Р.Ф. Определение бетанина в различных сортах столовой свеклы фотометрическим методом……. 59
Концевая Ю.А.Сравнительный анализ коровьего и козьего молока……. 64
Огнева А.Д., Петрищева А.А. Некоторые показатели качества меда…… 68
Макогон А.А. Определение наличия усилителя вкуса в продуктах питания……... 71
Писаронок О.С. Анализ влияния режимов экстракции на выход антоцианов из плодов аронии черноплодной…….. 75
Раимжанов С.С. Органолептические и физико-химические характеристики колбасных изделий разных ценовых сегментов……... 78
Суворова Е.А. Получение и исследование антиоксидантной активности облепихового масла……. 80

МАКРО - И МИКРОЭЛЕМЕНТЫ, ИХ СОЕДИНЕНИЯ И РОЛЬ В БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ

Давыдова Ю.А., Евстафьев А.С., Кулырова А.В. Исследование содержания ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} в воде озера Долгого Приморского района г. Санкт-Петербург……... 84
Колупаев Д.А. Содержание антропогенных загрязнителей в почвах города Новосибирска……... 87
Леонов А.В., Нестерович М.И., Туровец Л.В. Особенности адсорбции тяжелых и биометаллов на энтеросорбентах последнего поколения……... 90
Штоппель Д.А. Как вернуть серебру прежний блеск……. 93

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ. БИОТЕХНОЛОГИИ

Алексеева А.А., Перина Т.С. Активность редуцирующих ферментов в агрогенно измененной почве…… 97
Алешина А.С., Киреева А.А., Разлевинская В.А. Защитные функции тонального крема…….. 100
Арутюнян Т.Э., Лысанова Т.А. Исследование эффективности действия водорастворимых огнезащитных пропиток древесины……... 103
Борисова А.В. Некоторые вопросы загрязнения сточных вод синтетическими моющими средствами……. 106
Бут-Гусаим Е.В., Лабашова Т.Е. Оценка химического состава природных вод Новосибирской области…….. 109
Васильева А.С., Аникеева С.А., Кулырова А.В. Эколого - химические показатели параметров снежного покрова парков города Санкт- Петербурга…….. 112
Галушко А.В. Изготовление субстрата из осадка сточных вод и осадка водоподготовки……. 115
Гелеранская О.А., Куприянова К.А., Кулырова А.В. Исследование показателей параметров воздуха береговой линии Полюстровского пруда (сквер Безбородко, г. Санкт-Петербург)……. 117
Гребенников В.А., Тимофеева А.В., Яковлева Ю.В., Кулырова А.В. Исследование экосостояния пруда «Детский» парка Победы Московского района г. Санкт-Петербурга…… 121
Дровосекова А.Д., Брит Д.Е. Безопасность губной помады…….. 125
Дудоладов Е.А., Пыль Е.О. Сравнительная оценка состояния окружающей среды г. Новосибирска биоиндикационным и химико-аналитическим методами…….. 130
Дьяченко А.С. Экологичные приемы контроля фузариоза и повышения урожайности льна в Курганской области….. 133
Зайцева И.А., Ашаева А.Г., Кулырова А.В. Исседование показателей физико-химических параметров вод рек, протекающих по территории г. Санкт-Петербурга……. 136

Колчанов В.В., Евстафьев А.С., Кулырова А.В. Исследование Синявинского озера на соотвествие рекреациооной зоны областного значения (Кировский район Ленинградской области)…… 139
Коновалова Е.А., Потылицына А.А. Оценка экологической безопасности косметических средств (на примере лака для ногтей)…… 143
Лужнова А.В., Дудник Д.В. Исследование процессов фиторемедиации токсикантов в почвах селитебной зоны г. Октябрьский РБ…… 145
Малець А.А. Влияние структурированной воды на развитие проростков гороха посевного……. 148
Матвеева Д.А. Проблема воздействия опасных отходов на территории Новосибирской области……. 151
Николаев Н.Ю. Экологические аспекты применения органоминеральных техногенных отходов в производстве керамики……... 154
Ордабаев А.Е., Хурметхан Т. Использование полимеров для изготовления тротуарных плиток…… 156
Панасенко А.Е. Токсичность *Bipolaris Sorokiniana Shoem* к пшенице на разных вариантах обработки почв……. 161
Пельменева П.А., Малкова А.А., Ким Н.О. Поиск новых растений, содержащих эфирное масло Азулен, и влияние метеорологических факторов на их содержание в растениях……... 165
Попп Я.И. Содержание тяжелых металлов в различных семействах лекарственных растений пойм рек Иртыша и Оби……. 172
Скибицкая Л.А. Химическая мелиорация почв…… 175
Чеченец Н.В., Шкадун А.А., Стук Я.В., Суй Я.Ф. Изучение процесса пуска анаэробного биореактора для обработки фугата послеспиртовой барды……. 179
Шестель А.В. Поиск направлений доочистки сточных вод, содержащих красители…… 182

МЕДИЦИНСКИЕ АСПЕКТЫ ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Берилло И.О., Полухин В.С. Лечение ацидоза коров желудочным соком донора…….. 186
Жарикова С.С., Кузнецова Н.А. Влияние профессиональной деятельности на здоровье человека…… 189
Приходченко Л.О., Мусаелян А.Э. pH баланс, жесткость воды и здоровье человека…… 191
Салагаева А.Д., Шулепова Л.В., Тарасов А.В. Изучение гепатопротекторного эффекта антиоксиданта «ТС-13»….. 193

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Аникина А.Д. Изучение электрохимического поведения кислот фосфора на платиновом электроде…… 197
Анискова С.А., Парамонихина А.А., Машникова У.Я. Определение аскорбиновой кислоты (витамина С) и железа в яблочных соках……. 199
Брушко Н.В. Экстрационные способы выделения феруловой кислоты из отдходов переработки сахарной свеклы…… 203
Казак Е.В. Сольватирующая способность растворителей различной природы по отношению к нафталину…….. 206
Кобылина Ю.А. Сравнительный анализ жесткости воды... 209
Красковская О.Г. Фотометрическое определение лантана в растворах выщелачивания алюмосиликатных материалов……. 212
Кудряшова А.Н. Каталитическая активность растворов солей металлов в реакции разложения пероксида водорода при непрямом электрохимическом окислении……. 215
Машникова У.Я., Анискова С.А., Парамонихина А.А. Рефрактометрическое определение сахарозы в яблочных соках……. 219

Парамонихина А.А., Машникова У.Я., Анискова С.А. Определение железа и β-каротина методом фотоколориметрии……... 222
Рашид И.Д. Применение ЯМР-спектроскопии при определении биопротекторных свойств гуминовых кислот почв…… 226
Шибкова А.А. Исследование антиоксидантной активности некоторых серасодержащих производных алкилированных фенолов с использованием индикаторной тест-системы Fe^{3+}/Fe^{2+}…… 229

Материалы XV Международной
научно-практической студенческой конференции
«ХИМИЯ И ЖИЗНЬ»

Подписано в печать 26 апреля 2016 г.
Формат 60х90 1/16 Объем 8,6 уч. - изд. л.,
14,9 усл. печ. л.
Тираж 100 экз. Заказ № 1593.

Отпечатано в Издательском центре «Золотой колос»
Новосибирского государственного аграрного университета
630039, Новосибирск, ул. Добролюбова, 160, каб.106.
Тел. (383) 267–09–10, 2134539@mail.ru