

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Новосибирский государственный аграрный университет

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

Новосибирск 2015

УДК 54
ББК 24
X 465

Химия и жизнь: сб. статей междунар. науч.-практ. конф. / Новосибир. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2015. – 352 с.

ISBN 978-5-94477-160-5

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 XIV 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 ВПО 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 978-5-94477-160-5

© ФГБОУ ВПО НГАУ, 2015

ПРЕДИСЛОВИЕ

Кафедра химии Новосибирского государственного аграрного университета 14–15 мая 2015 года проводит XIV международную студенческую научно-практическую конференцию «Химия и жизнь». Оргкомитет признателен авторам и их научным руководителям за материалы, представленные к участию в конференции.

Из старейших участников конференции хочется отметить работы студентов вузов города – Новосибирских государственных педагогического и медицинского университетов; Сибирских государственных университетов водного транспорта, путей сообщения, геосистем и технологий; потребительской кооперации.

Значительное количество работ в этом году поступило из вузов Белоруссии, Казахстана, Узбекистана, и мы надеемся на дальнейшее сотрудничество с этими и другими странами в научной сфере. В сборнике представлены студенческие научно-исследовательские работы из Белорусских государственных технологического университета и сельскохозяйственной академии, Гомельского государственного университета им. Франциска Скорины. Вузы Казахстана представлены следующими учебными заведениями: Государственным университетом им. Шакарима (г. Семей), Казахским агротехническим университетом им. С. Сейфулина (г. Астана), Западно-Казахстанским аграрно-техническим университетом им. Жангир хана (г. Уральск), Павлодарским государственным педагогическим институтом (г. Павлодар). Часть работ поступила из Ташкентского фармацевтического института, Республика Узбекистан.

Широко представлены исследования студентов и аспирантов аграрных вузов – Омского государственного аграрного университета имени П.А. Столыпина, Красноярского и Новосибирского государственных аграрных университетов.

Участниками конференции являются студенты и аспиранты Кемеровского технологического института пищевой промышленности, Челябинского государственного университета.

В сборнике представлены научно-практические работы обучающихся старших классов гимназий №11 «Гармония» и №12 г. Новосибирска.

В этом году исполняется *70 лет со дня Победы* в Великой Отечественной войне, поэтому данная конференция посвящена этому событию. Использование на практике результатов исследований ученых-химиков всегда глубоко затрагивало жизни людей. В пленарных докладах прозвучат имена ученых, чьи научные исследования ковали победу нашей страны. Мы помним. Мы гордимся.

В первом разделе: *«Строение и свойства биологически активных веществ и их использование в сельском хозяйстве»* представлены работы о химическом составе жимолости синей, изучена антиоксидантная активность ее экстрактов. Показаны способы синтеза новых серо- и селенсодержащих аналогов токоферолов, исследованы антирадикальные свойства синтезированных соединений. Осуществлен синтез серосодержащих водорастворимых антиоксидантов на основе 2,6-диэтилфенола. Уделено внимание витамину Р и его влиянию на организм человека. Определено содержание витамина Р в листьях черной и красной смородины, плодах шиповника. Рассмотрены и изучены некоторые вопросы о биологической роли ферментов в организме сельскохозяйственных животных.

Раздел *«Химия пищи»* включает работы по исследованию растительных, молочных продуктов и напитков. Представлены результаты исследований о продолжительности термообработки на устойчивость к окислению смеси подсолнечного и рапсового масел, а также влияние на данный процесс природных антиоксидантов. Изучено влияние натуральных добавок на качество хлебобулочных изделий. Показана возможность использования плодово-ягодных фитодобавок для обогащения мучных кондитерских изделий. Установлено, что ультразвук оказывает непосредственное влияние на ферментативные

свойства солода, а так же помогает расщепить крахмал до легкоусвояемых соединений. Проведено исследование химического состава косточек и выжимок костяники каменистой.

Установлена взаимосвязь уровня сульфгидрильных групп и содержания карбонильных производных белка молока коров хозяйств пригорода г. Омска. Определена интенсивность свободно-радикальных процессов и состояния антиоксидантной системы молока коров. Разработана технология производства диетического плавленого сыра. Рассмотрены физиологические особенности пробиотиков и их основные показатели, характеризующие кислотообразующую способность при подборе штаммов, применяемых для производства кисломолочных продуктов. Представлена разработка технологий нового вида специализированного напитка с использованием молочной сыворотки, сушеных плодов облепихи и шиповника.

Исследованы зеленый, черный и красный чай на содержание в них дубильного вещества танина. Определено качественное содержание пектинов в морсах и фруктовых соках промышленного и домашнего изготовления. Изучено содержание аскорбиновой кислоты в яблочном и апельсиновом соках торговых марок различных производителей методом йодометрии. Показана возможность использования полимера – пектина для капсулирования пробиотиков. Изучено влияние пищевых добавок L-карнитина и протеинов различного состава, показана возможности применения рН реакции в качестве индикатора закисления организма в результате неправильного питания.

В разделе *«Макро- и микроэлементы, их соединения и роль в биологических процессах»* показаны результаты применения минеральных удобрений на фоне систем земледелия No-till и Mini-till. В статьях рассмотрена физиологическая роль ряда макро- и микроэлементов в жизни растений. Показана биологическая роль фосфора в организме сельскохозяйственных животных, его биохимическая функция. Определены и проанализированы химические элементы в питьевой воде. Пред-

ставлены методы синтеза и результаты анализа смешаннолигандных комплексных соединений кобальта(II), никеля(II), цинка с витамином В₆ и амидом никотиновой кислоты; координационные соединения VO(II), Ni(II), Zn(II).

В разделе «*Экологическая химия. Биотехнологии*» изучено изменение pH почвенного раствора дерново-подзолистой супесчаной почвы в результате сорбции ионов свинца (II). Проведен физико-химический анализ атмосферного воздуха, снежного покрова на содержание загрязнителей. Показано влияние куриного и кроличьего пометов, навоза крупного рогатого скота на биологическую активность серой лесной почвы. Рассмотрено, что высушивание снижает численность бактерий в почвах, но слабее сказывается на бациллах, актиномицетах и грибах.

В работах большое внимание уделяется проблемам загрязнения городских экосистем и особо охраняемых природных территорий. Разработаны способы переработки ванадийсодержащих промышленных отходов. Проанализированы образцы напольных полимерных покрытий на возможность миграции из них токсичных веществ. Уделяется внимание очистке отработанного моторного масла; исследованиям нефтяных шламов. Проведена оценка эффективности методов снижения концентраций тяжелых металлов в строительной керамике.

Уделено внимание способам улучшения качества питьевой воды. Исследованы адсорбционные свойства природных минералов шунгит и кремний. Обнаружено, что минералы эффективно очищают воду от ионов меди и хлора. Изучено, что зоогумус обеспечивает возможность эффективного извлечения железа и тяжелых металлов в нейтральных и слабощелочных средах.

Проведена оценка экологического состояния по физико-химическим показателям воды: Шершневого водохранилища; озера Курочкино г. Челябинска; питьевая вода п. Новоорск; Черного моря города Туапсе за 2014; озера Иткуль – памятника природы. Изучен катионный и анионный состав

рассолов Припятского прогиба. Выявлено, что наиболее интенсивно высшей водной растительностью вовлекаются в миграционные циклы Mn, Zn, Cu, а в меньшей степени – Co, Ni и Pb.

Изучены зависимости накопления эфирных масел и биологически активных веществ в лекарственном сырье от экологических факторов. Определено содержание тяжелых металлов в морфологических органах лекарственных растений. Показана изменчивость структурных признаков жимолости синей в долине р. Курайка (Горный Алтай). Рассмотрены вопросы дифференцированного действия антибиотиков и фитонцидов на кишечную палочку и ряд фитопатогенных грибов. Показано, что эпифитная микрофлора семян льна многочисленная и представлена разными таксономическими и физиологическими группами. Биопрепараты современной биотехнологии широко применяются в последние годы в разных отраслях народного хозяйства. Показана эффективность их применения в сельском хозяйстве.

Раздел «*Медицинские аспекты химических процессов*» содержит сведения о влиянии препарата Конэргин на гематологические показатели здоровых телят. Приводятся результаты исследований параметров мышечной массы, биохимических показателей крови спортсменов, занимающихся бодибилдингом и использующих прием анаболиков. Определено содержание эфирного масла в цветках ромашки (*Chamomillae*) различных видов, собранных в разных регионах и в аптечном сырье различных производителей.

Поиск и внедрение новых фармацевтических препаратов отечественного производства является в настоящее время актуальной проблемой. Ряд работ посвящен этим аспектам. Изучена интенсивность свободнорадикального перекисного окисления липидов и активности ключевых ферментов антиоксидантной защиты в плазме крови крыс в различные периоды онтогенеза.

Рассмотрены вопросы функционального состояния печени при токсическом гепатите. Показан перспективный но-

ситель лекарственных средств белковой природы. Определено содержание мочевины в моче у мужчин и женщин с заболеваниями почек в стадии обострения и ремиссии. Приводятся результаты изменения содержания основных показателей липидного и углеводного обмена в сыворотке крови у больных сахарным диабетом 2 типа.

В разделе *«Аналитическая химия»* рассмотрены вопросы анализа методом амперометрического титрования ионов благородных металлов и ртути (II). Определены значения валидационных характеристик и показателей точности; подтверждена пригодность методик. Широко представлены титриметрические методы анализа различных объектов. Проведен сравнительный анализ общей жесткости воды районов г. Новосибирска и Новосибирской области комплексонометрическим методом. Экспериментально определена сульфатная агрессивность природной воды, исследовано взаимодействие сульфат-ионов с компонентами цементного камня. Приведены результаты исследования молока на анализаторе качества молока «Лактан 1-4».

Работы представлены в авторской редакции и рекомендованы научными руководителями для публикации. Ответственность за содержание, в том числе долю участия студента или аспиранта в исследованиях, новизну и значимость материалов несут авторы и их научные руководители.

Просьба направлять отзывы и пожелания по совершенствованию данного сборника по адресу b0k0va@mail.ru.

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



22 июня 1941 – 9 мая 1945

ТРУДОВОЙ ПОДВИГ УЧЁНЫХ-ХИМИКОВ В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

А.А. Гончаренко, Е.М. Литвинов, И.В. Романова,
Е.П. Зятков, А.С. Березовская

Научный руководитель: почетный работник
профессионального образования РФ,
доц. Г.П. Юсупова

ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»

*«В решающей схватке подымите недра против врага.
Пусть горы металлов, цемента, взрывчатых веществ
вырастут в тот девятый вал,
мощной силой которого будет повержена
фашистская лавина»
Академик А.Е. Ферсман*



Александр Евгеньевич Ферсман.

Из выступления академика Ферсмана на антифашистском митинге советских ученых, 1941 г., Москва: «Война потребовала грандиозного количества основных видов стратегического сырья. Потребовался целый ряд новых металлов для авиации, для броневой стали, потребовались магний и стронций для осветительных ракет и факелов, потребовалось больше йода и еще длинный ряд самых разнообразных веществ. И на нас лежит ответственность за обеспечение стратегическим сырьем. Необходимо помочь своими знаниями создать лучшие танки, самолеты, чтобы скорее освободить все народы от нашествия гитлеровской банды».

Зелинский Н.Д. в период 1941–1945 г.г. его исследования были направлены на разработку способов получения высокооктанового топлива для авиации.

Новые разработки *Семёнова Н.Н.* использовались в производстве патронов, снарядов, взрывчатых веществ, смесей для огнемётов.

Вольфович С.И. и его сотрудники работали над изготовлением средств против обморожения, ожогов.

Фрумкин А.Н. разработал метод крепления грунта для аэродрома, занимался вопросами защиты металлов от коррозии « Я – химик. Позвольте мне сегодня говорить от имени всех советских химиков, что химия является одним из существенных факторов, от которых зависит успех войны».

Производство качественных сталей, лёгких металлов, топлива всё это виды применения химии. Советские химики призывают учёных всего мира использовать свои знания для борьбы. Химики внесли достойный вклад в победу нашего народа, помогли залечить раны, нанесённые врагом, поднимали благосостояние страны в послевоенные годы.

По волнам нашей памяти

Огромен вклад в победу над врагом всех людей нашей страны. Но, особо следует выделить учителей, простых, скромных работников просвещения. Ведь это они воспитали то поколение патриотов, которые смело встали на защиту Родины. Одни педагоги ушли добровольцами на фронт, другие продолжали трудиться в тылу.

Победа, она была необходима человечеству, чтобы сохранить на земле жизнь, и поэтому память о войне вечна, как сама жизнь.

Мы склоняем головы перед светлой памятью тех, кто не вернулся с войны. Помним, что вместе с солдатами в сорок пятом победили рабочие, колхозники и мастера, геологи, доктора наук, военные медики и гражданские химики.

Мы хотим вспомнить тех сотрудников нашего университета, которые тоже оставили память о себе. В нашем вузе готовится к изданию книга памяти, в которой будет сохранены на долгие годы имена тех, кто приближал эту победу.

Мы хотим вспомнить поименно тех, кто работал в годы войны, а затем и на нашей кафедре своим трудом приближая великую победу.

Барков Владимир Михайлович – участник Великой Отечественной Войны, награждён боевыми орденами и медалями. После войны защитил кандидатскую диссертацию. На кафедре преподавал физическую и коллоидную химию. Внешне он был застенчивым человеком.

Ленишин Алексей Сергеевич в годы войны работал в геологической экспедиции, добывая вместе с товарищами-геологами золото для нашей победы. После войны долгое время был заведующим кафедрой химии. Это был мудрый, тактичный, внимательный к сотрудникам человек.

Линдвал Татьяна Петровна – эта маленькая, сухонькая, но сильная духом, волевая женщина. Потребовалось серебро для электродов, она, не задумываясь, принесла из дома столовое серебро.

Контарева Маргарита Константиновна во время войны, после занятий в школы работала на почте, разбирая солдатские письма – треугольнички, а они не всегда несли в дом радость. Горе часто ходило рядом в годы войны.

Красникова Валентина Степановна. Её отец был горняком, добывая уголь для фронта. Часто месяцами они не выходили из шахты. На хрупкие девичьи плечи легла забота о семье. После войны, окончив Томский университет, преподавала неорганическую и аналитическую химию.

Алексеева Галина Васильевна в годы войны, подростком работала на колхозных полях, помогая растить, и убирать урожай. Окончив Саратовский университет, преподавала в свои годы на кафедре органическую химию.

Война оставила неизгладимый след в памяти людей.

У каждого была своя война,
Свой путь вперёд, свои участки боя,
И каждый был во всём самым собою,
И только цель у всех была одна.

Маргарита Алигер

Библиографический список

1. *Манолов К.* Великие химики. В 2-х т., – Т.2. Пер. с болг. 3-е изд. испр., доп. – М.: Мир, 1986. – 438 с.
2. *Соловьев Ю.И., Трифонов Д.Н., Шамин А.Н.* История химии. Развитие основных направлений современной химии. Пособие для учителей. – М., Просвещение, 1978, – 352 с.

НОБЕЛЕВСКАЯ ПРЕМИЯ ПО ХИМИИ 2014 ГОДА

Е.И. Кривошеина, И.М. Харитонов
Научный руководитель:
канд. биол. наук, доц. Ю.И. Коваль
*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»*

Нобелевская премия по химии за 2014 год присуждена за разработку флуоресцентной микроскопии, благодаря которой стало возможно изучать строение разных объектов на очень малых масштабах с рекордно высоким разрешением, американским ученым Эрику Бетцигу, Уильяму Морнеру и немцу Штефану Хеллю.



Физик-экспериментатор и изобретатель Эрик Бетциг родился в штате Мичиган в 1960 году, работал в компании Bell Labs и на станкостроительном заводе своего отца, а затем в одиночку разрабатывал новые технологии микроскопии. Сейчас Бетциг возглавляет лабораторию в исследовательском кампусе Джанелия при Медицинском институте Говарда Хьюза (штат Мэриленд).



Уильям Морнер родился 24 июня 1953 года в городе Плезантон, штат Калифорния, США. В 1981-1995 годах Морнер работал в Исследовательском центре компании IBM Almaden (Сан-Хосе, штат Калифорния) в качестве исследователя, менеджера, руководителя проекта. В настоящее время он возглавляет химический факультет Стэнфордского университета.



Штефан Хелль родился 23 декабря 1962 в городе Араде, Румыния. Учился в Германии, где и получил докторскую степень. Является немецким физиком и одним из директоров Института Макса Планка по биофизической химии в Геттингене, Германия.

Группа ученых обошла границы разрешения с помощью своих флуоресцентных молекул, в результате чего их работа подняла световую микроскопию на уровень наноразмеров.

Флуоресцентные микроскопы – это следующее поколение микроскопов после оптических (где увеличение осуществляется конструкцией из линз) и электронных (где используются световой поток пучка электронов и специальные магнитные линзы).

Флуоресцентная микроскопия позволяет изучать строение разных объектов на очень малых масштабах с рекордно высоким разрешением. Преимущество этой методики в том, что она позволяет рассмотреть объекты, размеры которых значительно меньше предела разрешения обычного светового микроскопа. С помощью флуоресцентной микроскопии можно, в частности, изучать структуру отдельных живых клеток и молекул в них, что важно с точки зрения создания новых лекарств.

Таким образом, современная микроскопия постепенно поднимается на новый уровень – наблюдение нанообъектов стало реальностью, а магический предел разрешающей способности микроскопа действительно оказался преодолимым, и достигаемое теперь разрешение составляет 10–20 нм, что лучше в 10–20 раз. Не следует думать, что эти работы уже произвели какой-то переворот в науке, пока, по сути дела, продемонстрированы только потенциальные возможности методов, а сами методы являются чрезвычайно трудоемкими, но, несомненно, они стимулируют новые поколения исследо-

вателей, которые понимают, что оптическая микроскопия еще далеко не исчерпала своих возможностей.

Обычная флуоресцентная микроскопия имеет довольно низкое разрешение. Это определяется тем, что свет дифрагирует и, согласно пределу разрешения оптической микроскопии, сформулированному в конце XIX века Эрнстом Аббе, равен примерно половине длины волны света, то есть 200–250 нанометров. Поскольку в клетке существует много структур, которые значительно меньше этого предела, – молекулярные структуры, некоторые клеточные органеллы, – хотелось бы видеть технологию с большим пространством разрешения. Но из-за дифракции света обычные микроскопы не позволяют этого достигать. Поэтому в таких случаях приходится использовать электронную микроскопию, которая хотя и может работать даже на атомарном уровне и в нанометровой шкале, но требует фиксации клеток. В связи с этим с такой технологией невозможно работать с живыми клетками.

Кроме того, в электронной микроскопии трудно поместить молекулу, которую вы хотите исследовать. Вы видите очень высокоразрешающую картинку, но где находится интересующая вас молекула (например, белок, который вы изучаете), увидеть довольно сложно. Флуоресцентная микроскопия, наоборот, позволяет очень специфически метить целевые структуры.

Ученым удалось создать новые методы сверхточной микроскопии, которые превосходят возможности светового микроскопа. Их исследования позволяют визуализировать пути отдельных молекул внутри живых клеток. В частности, оказывается возможным наблюдать за поведением белков, которые отвечают за проявления болезней Альцгеймера и Паркинсона. Исследования ученых в настоящее время находят все большее применение в медицине и науке.

Таким образом, в сверхразрешающей микроскопии есть два преимущества: вы можете работать с живыми клетками и метить целевые структуры молекулы с помощью флуоресцентных красителей и флуоресцентных белков.

В целом эта новая технология позволяет видеть в живой клетке очень тонкие структуры, которые ранее были недоступны для прямой визуализации. Таким образом, возрастает детализация получаемой информации. Причем поскольку разрешение возросло на порядок, то, соответственно, информации для исследований стало поступать очень много. Например, эту технологию используют при изучении цитоскелета. Есть несколько типов белков, которые формируют в клетке цитоскелет, – микротрубочки, микрофиламенты, промежуточные филаменты. Это очень важно во всей деятельности клетки – в подвижности, в организации ее формы, транспорта везикул, молекул, в делении клетки и так далее. Размер микрофиламента – 6 нанометров в поперечнике. Чтобы их рассмотреть, нужна микроскопия высокого разрешения. Дальше можно рассмотреть тонкую организацию сложных органелл, например митохондрий. То, что было видно только в электронный микроскоп, теперь можно посмотреть в живой клетке.

Кроме того, активно изучается прохождение нервного импульса. В синапсах происходят процессы экзоцитоза и эндоцитоза, когда везикулы с нейромедиатором выбрасываются в синаптическую щель. А потом они должны обратно собраться и восстановить свое состояние. Эти везикулы и синапсы очень маленькие. Теперь вы можете за ними следить, и по тому, как они сливаются с плазматической мембраной, можно делать интересные выводы.

Библиографический список

1. http://www.gazeta.ru/science/2014/10/08_a_6253737.shtml
2. <http://ria.ru/science/20141008/1027465201.html>
3. <http://postnauka.ru/faq/33813>

=====

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

=====

БИОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ФЕРМЕНТОВ

А.Н. Полторан

Научный руководитель:

канд. с.-х. наук, доц. Е.В. Мохова

УО «Белорусская государственная

Сельскохозяйственная академия»

Рассмотрены и изучены некоторые вопросы о биологической роли ферментов в организме сельскохозяйственных животных, их биохимическая функция. Дан обзор литературных данных о свойствах и значении ферментов в обмене веществ и применении в сельском хозяйстве.

Введение. Ферменты, или энзимы, – это биологические катализаторы, ускоряющие химические реакции. Они играют решающую роль в важнейших биологических процессах: в обмене веществ, мышечном сокращении, обезвреживании чужеродных веществ, попавших в организм, в передаче сигналов, транспорте веществ, свертывании крови и многих других.

Для ферментов характерны специфические свойства, отличающие их от катализаторов. Важнейшими из них являются: высокая специфичность действия, термолабильность, влияние реакции среды, активаторов и ингибиторов на активность ферментов [1].

Питательные вещества корма под влиянием гидролаз пищеварительных соков расщепляются на простые вещества (монозы, глицерин, жирные кислоты, аминокислоты и т. д.). Они поступают в кровеносную систему, затем в органы, ткани и клетки. В клетках под влиянием различных лигаз из них образуются вещества, необходимые для пластических, защитных, регуляторных, энергетических и других потребностей. Такие ферменты принято называть регуляторными [2].

Цель исследования. Изучить строение, механизм действия, свойства ферментов. Ознакомиться с методами исследования ферментов и применением в животноводческой практике.

Материал и методика исследований. Ферменты оказывают каталитическое действие на конкретное вещество (субстрат) или группу сходных веществ. Относительная (групповая) специфичность характерна для ферментов, катализирующих превращение группы сходных веществ. Например, амилаза гидролизует 1–4 гликозидгликозные связи у крахмала и гликогена, пепсин гидролизует пептидные связи любых белков, липаза гидролизует сложноэфирные связи жиров.

Для определения специфичности действия амилазы, необходимо тщательно ополоснуть ротовую полость дистиллированной водой, набрать новую порцию воды и подержать ее во рту 2–3 минуты, стимулируя отделение слюны (препарат амилазы), порцию выпускают в стаканчик и используют как препарат амилазы и мальтазы (при необходимости слюну, разведенную водой, можно отфильтровать).

Пробирки помещают в термостат на 25–30 минут при температуре 37–40°C. Затем вынимают, добавляют по 0,5 мл реактива Фелинга и ставят на водяную баню на 5–10 минут. По окончании нагревания убеждаются в гидролизе субстратов в 1 и 4 пробирках и отсутствии гидролиза во 2 и 3 пробирках.

Ферменты не входят в состав конечных продуктов реакции и выходят из реакции в первоначальном виде. Они не расходуются в процессе катализа. Ферменты не могут возбуждать реакций, противоречащих законам термодинамики, они ускоряют только те реакции, которые могут протекать и без них. Ферменты, как правило, не смещают положения равновесия реакции, а лишь ускоряют его достижение.

Некоторые ферменты используют как лекарственные средства: например пепсин, трипсин, химотрипсин, лидаза, протелин, стрептокиназа, урокиназа, плазмин и др. В медицине и ветеринарии широко применяется энзимодиагностика. Так, многие заболевания печени (желтухи, гепатиты, циррозы) диагностируют по увеличению в крови содержания щелочной фосфатазы. При различных заболеваниях печени в крови увеличивается содержание альдолазы, трансаминазы и резко уменьшается содержание амилазы.

Многие ферменты применяют с терапевтической целью. Так, препарат трипсина в сочетании с антибиотиками используют при лечении хронических язв конечностей, карбункулов, фурункулов, панарициев и пиодермии. Панкреатическую ДНК-азу применяют при лечении некоторых респираторных заболеваний. Гиалуронидазу в небольших дозах используют для ускорения всасывания различных лекарств, вводимых подкожно. Препараты гиалуронидазы применяют в хирургии, в офтальмологии, животноводстве. Он используется для рассасывания гематом, экссудатов и транссудатов.

Комплекс целлюлолитических ферментов может быть полезным в сельском хозяйстве при силосовании соломы.

Вывод. Таким образом, для клетки ферменты абсолютно необходимы, без них клетка, а, следовательно, и жизнь не могла бы существовать. Ферменты в настоящее время применяют в различных отраслях, что говорит об их огромной роли в качестве катализаторов процессов.

Библиографический список

1. Кононский А.И. Биохимия животных. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1992. – 526 с.
2. Чиркин А.А. Практикум по биохимии: учеб. пособие / А.А. Чиркин. – Мн.: Новое знание, 2002. – 512 с.

СЕРО- И СЕЛЕНСОДЕРЖАЩИЕ АНАЛОГИ ТОКОФЕРОЛОВ: СИНТЕЗ И АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА

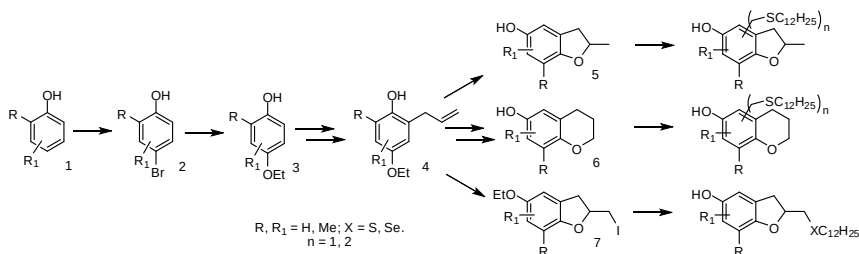
Д.П. Слюсарь, А.Р. Ахметгареева, В.П. Чеблукова
Научный руководитель: ст. преп. С.Е. Ягунов
ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
педагогический университет»

На основе метилфенолов осуществлен синтез 5-гидрокси-2,3-дигидробензофуранов, 6-гидроксихроманов, 2-йодометил-5-алкокси-2,3-дигидробензофуранов, и, на их основе, ряды новых серо- и селенсодержащих аналогов токоферолов. Исследованы антирадикальные свойства синтезированных соединений, показана их высокая эффективность в качестве ингибиторов автоокисления метиолеата.

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 антиоксидантно-активный остов природных токоферолов – 6-гидроксихроман или гомологичный ему 5-гидрокси-2,3-дигидробензофуран, 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 в широком диапазоне концентраций.

На основе алкилфенолов **1** через промежуточное получение производных **2**, **3** осуществлен синтез 2-аллил-4-этоксифенолов **4** – ключевых полупродуктов, для синтеза 5-гидрокси-2,3-дигидробензофуранов **5** и 6-гидроксихроманов **6**.



Гидрокси-2,3-дигидробензофураны **5** получали на основе соединений **4** кипячением с НВг в среде уксусной кислоты. На основе аллилфенолов **4** по реакции гидроборирования-окисления получали 2-(3-гидроксипропил)-4-этоксифенолы, которые под действием НВг претерпевали гетероциклизацию с образованием гидроксихроманов **6**. На основе соединений **4** осуществлена йодоциклизация с образованием 2-йодометил-5-этоксикумаранов **7**. Осуществлен синтез серосодержащих производных соединений **5-7**. На основе йодометилзамещенных производных **7** получен ряд селенсодержащих аналогов токоферолов.

Чистота, состав и строение синтезированных соединений подтверждены с использованием GC, HPLC, GC-MS, IR, UV, элементного анализа, NMR^1H .

Для синтезированных гидроксibenзоксиранов измерены константы скорости взаимодействия с пероксидными радикалами стирола при 50°C, а также показана высокая эффективность синтезированных серосодержащих производных на модели автоокисления метилолеата при 60°C.

СИНТЕЗ ВОДОРАСТВОРИМЫХ АНТИОКСИДАНТОВ НА ОСНОВЕ 2,6- ДИЭТИЛФЕНОЛА

Е.В. Стуканова

Научный руководитель:

канд. хим. наук, доц. А.С. Хомченко

*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
педагогический университет»*

Осуществлен синтез серосодержащих водорастворимых антиоксидантов на основе 2,6-диэтилфенола.

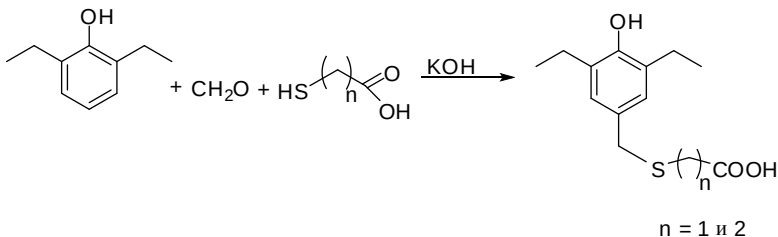
Антиоксидантами или антиокислителями принято называть соединения различной химической природы, способные тормозить или устранять свободно-радикальное окисление органических веществ молекулярным кислородом [1]. Они широко применяются в сельском хозяйстве, используются в животноводстве, птицеводстве. Находят широкое применение в качестве стимулятора роста растений и средств профилактики и лечения заболеваний растений и животных.

Сегодня известно большое количество классов органических соединений проявляющих антиокислительные свойства, такие как симметричные и несимметричные сульфиды, тиолы, тиоэфиры. Эти соединения относятся к жирорастворимым веществам, что ограничивает их применение в

сельском хозяйстве. Получение биодоступных антиоксидантов способных проникать в растительный организм с минеральным питанием является актуальной задачей.

Целью нашей работы является получение 2-(3,5-диэтил-4-гидроксibenзилтио)уксусной и 3-(3,5-диэтил-4-гидроксibenзилтио)пропановой кислот на основе 2,6-диэтилфенола.

Целевые продукты получали взаимодействием 2,6-диэтилфнола с тиокарбоновыми кислотами в присутствии формалина в щелочной среде, по методике близкой к [2]. Полученные кислоты взаимодействием с гидрокарбонатом натрия, переводили в соль.



Ход протекания реакции контролировали с помощью ГЖХ. Строение синтезированных соединений доказано с помощью ПМР-спектроскопии.

В результате работы получены целевые продукты с выходом 85%, показана возможность прямого алкилтиометилирования 2,6-диэтилфенола тиокарбоновыми кислотами в присутствии гидроксида калия и формалина.

Библиографический список

1. Журавлев, А.И. Антиокислители. // БМЭ. – 3-е изд. – 1975. – Т. 2. – С. 33–35.
2. Кемелева Е.А., Васюнина Е.А., Синицина О.И. и др. Биоорганическая химия, 2008. – Т. 34. – № 4, – С.558–569.

ОЦЕНКА АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ЖИМОЛОСТИ СИНЕЙ

А.А. Схоменко, О.Е. Схоменко

Научные руководители:

канд. биол. наук, с.н.с. И.Г. Боярских *,

канд. биол. наук, доц. И.В. Васильцова

**Центральный Сибирский ботанический сад СО РАН*

ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный

аграрный университет»

*Изучена антиоксидантная активность спиртовых и водных экстрактов растительного сырья жимолости синей (*Lonicera caerulea*. L.).*

Введение в культуру растений, богатых биологически и антиоксидантно активными веществами, приобретает в мире все большее значение. Употребление их в пищу оказывает эффективное лечебно-профилактическое воздействие на организм человека, повышая его устойчивость в экологически неблагоприятных условиях. *Lonicera caerulea* L. является ценным для широкой культуры ягодным кустарником [1].

Синяя жимолость (*Lonicera caerulea*. L.) принадлежит к семейству жимолостные (*Caprifoliaceae*), роду жимолость (*Lonicera* L.). Большая часть представителей рода жимолость – дикорастущие и декоративные растения с несъедобными плодами. И лишь одна из подсекций – *Caeruleae* (синяя) – включает в себя виды со съедобными плодами.

Целебные свойства ягод жимолости обусловлены присутствием целого ряда биологически активных веществ.

Ягоды содержат витамин С (40–100 мг на 100г) и биологически активные полифенолы: свободные катехины, лейкоантоцианы, рутин, хлорогеновую кислоту (в сумме 700–1200 мг на 100г). В небольшом количестве в зрелых ягодах содержатся витамин В₁, В₂, В₉ и провитамин А. Высокое содержание сахаров (7–9%) при сравнительно низкой кислотности (1,5–

2,5%) обуславливает кисло-сладкий вкус ягод, а наличие в них сложные эфиры лимонной и яблочной кислот – приятный аромат. Ягоды жимолости поступают к потребителю в раннелетний период и ценятся как важный природный источник витаминов для диетического и лечебного питания [2].

В наше время всё более актуальным становится вопрос антиоксидантной активности различных природных объектов, поиск сырья для выделения антиоксидантов. Антиоксиданты – ингибиторы окисления, природные или синтетические вещества, способные замедлять окисление. Рассматриваются преимущественно в контексте окисления органических соединений [3].

Цель настоящих исследований заключалась в определении и сравнительной оценке антиоксидантной активности отборных форм жимолости синей (*Lonicera caerulea. L.*).

Основное достоинство жимолости – в высоком содержании витамина С (20–170 мг/100г) и Р-активных веществ (в сумме до 2800 мг/100г). Названные компоненты обладают синергизмом, т.е. усиливают действие друг друга на организм человека [1]. В ней содержится биофлавоноидов – до 1800 мг/100г. Эти вещества представлены флаванами (катехинами, проантоцианидинами), оксикоричными кислотами и флавонолами. Интенсивную темно-синюю окраску ягод обуславливают антоцианы (до 1200 мг/100г). Выявлено 6 антоциановых глюкозидов, среди которых основной – цианидин-3-гликозид. Большинство фенольных соединений обладают сосудоукрепляющим действием или Р-витаминной активностью. Флаваны, а также фенолкарбоновые кислоты обладают противовоспалительным, ранозаживляющим действием. Для многих флавонолов, флавонов, фенолкарбоновых кислот показана желчегонная и гепатозащитная активность. Некоторые флавоны и флавонолы оказывают стимулирующее воздействие на работу сердца, нормализуют обмен веществ, снижают уровень гистамина в крови. Показано, что ягоды жимолости обладают высокой антиоксидантной активностью, которая

находится в прямой зависимости от содержания фенольных соединений.

Ранее подробно изучался комплекс фенольных соединений 7 дикорастущих видов и подвидов жимолости, в том числе и тех, на базе которых были созданы сорта [1–3]. Были выделены и идентифицированы от 3 до 5 оксикоричных кислот, среди которых основными веществами являлись кофейная, хлорогеновая и изохлорогеновая кислоты, а минорными – производные кофейной и пара-кумаровой кислот. Флавонолы были представлены 3-О-гликозидами кверцетина – изокверцитином, рутинном, кверцитрином, флавоны – 7-О-рутинозидом и 7-О-глюкозидом лютеолина. У некоторых видов обнаружен флавоон диосмин. В плодах жимолости идентифицированы оксикоричные кислоты (30–156 мг/100г) – хлорогеновая и неохлорогеновая и производные пара-кумаровой кислоты, флавонолы (12–32 мг/100г) – рутин и изокверцитин.

Материал и методы. Материалом для исследований являлись плоды и листья 37 образцов жимолости синей в стадии потребительской зрелости различного эколого-географического и генетического происхождения коллекции центрального сибирского ботанического сада СО РАН (Новосибирск), собранные в июле 2014 г. и высушенные при комнатной температуре.

Вольтамперометрическим методом определяли в 19 образцах *L. Caerulea subsp. altaica*. и 5 образцах *subsp. pallasii*, интродуцированных из природных популяций Горного Алтая; 2 образцах *L. caerulea subsp. pallasii* из Томской обл.; 4 *L. Caerulea subsp kamtschatica*, а так же 4 сортов и отборных форм (о.ф) *L. Caerulea subsp. venulosa* селекции разных НИУ; 3 образцов *L. Regeliana (L. boczkarnikovae)* приморского происхождения; 1 образца *L. caerulea subsp. staninantha* из Средней Азии.

Антиоксидантную активность образцов определяли, используя метод катодной вольтамперометрии, в частности процесс электровосстановления кислорода (ЭВ O₂). Методика

эксперимента заключалась в съемке вольтамперограмм катодного восстановления кислорода с помощью анализатора АОО «Антиоксидант» (ООО «НПП Полиант» г.Томск), подключенной совместно с ПК, работа анализатора осуществляется с помощью программы «Электрод».

Для приготовления спиртовых экстрактов точную навеску измельченного сырья (около 0.5г) исчерпывающе экстрагировали 96%-ным этанолом на водяной бане при температуре кипения растворителя.

Результаты. Антиоксидантная активность спиртовых экстрактов листьев жимолости синей разного экологогеографического происхождения, собранных в период цветения представлена в табл. 1.

Таблица 1. Антиоксидантная активность спиртовых экстрактов листьев жимолости синей (период цветения)

Подвиды <i>L. caerulea</i>	Коэф. суммарной АОО, К мкмоль/л*мин
subsp. <i>pallasii</i>	105,12
subsp. <i>altaica</i> (река Ак-Туру)	131,12
subsp. <i>altaica</i> (семиновск.)	170,78
subsp. <i>venulosa</i> (съедобная)	171,57
subsp. <i>stenantha</i>	184,48
<i>L. regeliana</i> (<i>L. bozshakarnikova</i>)	140,94
subsp. <i>kamtschatica</i>	186,12

Все изученные спиртовые экстракты в значительной степени проявили антиоксидантную активность, что указывает на возможность применения их в качестве компонентов БАД.

Результаты по антиоксидантной активности спиртовых экстрактов листьев жимолости синей разного экологогеографического происхождения, собранных в период плодоношения представлены в табл. 2.

Таблица 2. Антиоксидантная активность спиртовых экстрактов листьев жимолости синей (период плодоношения)

Подвиды <i>L. caerulea</i>	Коэф. суммарной АОА, К мкмоль/л*мин
subsp. <i>pallasii</i>	48,35
subsp. <i>altaica</i> (река Ак-Туру)	81,62
subsp. <i>altaica</i> (семирск.)	124,99
subsp. <i>venulosa</i> (съедобная)	57,71
subsp. <i>stenantha</i>	98,32
<i>L. regeliana</i> (<i>L. bockarnikovae</i>)	144,74
subsp. <i>kamtschatica</i>	128,88

Установлено, что в период плодоношения, антиоксидантная активность листьев уменьшалась.

В таблице 3 приведены средние значения показателей антиоксидантной активности спиртовых экстрактов плодов жимолости синей.

Таблица 3. Антиоксидантная активность спиртовых экстрактов плодов жимолости синей разного экологогеографического происхождения.

Подвиды <i>L. caerulea</i>	Коэф. суммарной АОА, К мкмоль/л*мин
subsp. <i>pallasii</i>	148,12
subsp. <i>altaica</i> (река Ак-Туру)	169,19
subsp. <i>altaica</i> (семирск.)	172,24
subsp. <i>venulosa</i> (съедобная)	144,54
subsp. <i>kamtschatica</i>	113,35

Выводы. Таким образом, проведена оценка антиоксидантной активности спиртовых экстрактов плодов и листьев жимолости синей с использованием модельной системы, аналогичной восстановлению кислорода в клетках организма человека и животного.

Установлено, что спиртовые экстракты плодов жимолости синей обладают более высокой антиоксидантной активностью, чем листья. Это связано с химическим составом данного природного сырья, большим содержанием флавоноидов в ягодах. Однако, наряду с ягодами, листья являются ценным биологически активным сырьем, обладающим высо-

кой антиоксидантной активностью и могут использоваться для создания различных сборов и биологически активных добавок.

Растения с высоким содержанием биологически активных веществ возможно использовать как основу для создания инновационных функциональных пищевых продуктов и продуктов лечебно-профилактического назначения, а также препаратов, повышающих антиоксидантный статус организма и его адаптационные возможности.

Библиографический список

1. Плеханова М.Н. Жимолость (*Lonicera subsect. Caeruleae*): систематика, биология, селекция // Автореф. дис...докт. биол. наук. – Санкт-Петербург, 1994. – С. 9–35.

2. Боярских И.Г. Содержание флавоноидов и гидроксикоричных кислот в листьях и плодах *Lonicera caerulea (caprifoliaceae)* в популяциях Горного Алтая / И.Г. Боярских, В.Г. Васильев, Т.А. Кукушкина // Растительные ресурсы, 2014. – № 1. – С 105–121.

3. Макарова Н.В. Исследование антиоксидантных свойств жимолости / Н. В. Макарова // Пищевая промышленность, – 2012. – № 12. – С. 56–58.

СОДЕРЖАНИЕ ВИТАМИНА Р В НЕКОТОРЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТАХ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.А. Черникова

Научный руководитель:

д-р биол. наук, проф. Т.И. Бокова

*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»*

Определено содержание витамина Р в листьях черной (Ribes nigrum) и красной (Ribes rubrum) смородины, плодах шиповника (Rosa cinnamomea L.). Изучены методы количественного определения витамина Р в листьях черной и красной смородины, плодах шиповника.

Витамин Р – это комплекс соединений, называемых биофлавоноидами. Эти водорастворимые вещества растительного происхождения очень важны для нашего здоровья. Чаще всего, когда говорят о витамине Р, имеют в виду цитрин и рутин.

Рутин – натуральное биологически активное вещество обладает активностью витамина Р (витамин проницаемости), обладает способностью ускорять заживление ран, устранять сосудистые «звездочки» и «сеточки», предупреждает ломкость кровеносных сосудов и повышает их эластичность [1].

Витамин Р (рутин), как и другие вещества с Р – витаминной активностью (цитрин, гесперидин, эридиктин, катехины), участвует в окислительно-восстановительных реакциях и стимулирует тканевое дыхание, а также регулирует проницаемость капилляров. Поэтому поиск источников этого биологически активного соединения является актуальным.

Цель: определить содержание витамина Р (рутина) в листьях смородины (красной и черной) и плодах шиповника.

Задачи:

- 1) Изучить химический состав растений Западной Сибири по содержанию витаминов.
- 2) Изучить методы определения рутина применимые к растительным объектам.
- 3) Определить содержание рутина в водных экстрактах листьев красной и черной смородины, плодах шиповника.
- 4) Изучить биологическую роль витамина Р.
- 5) Сравнить содержание витамина Р в исследуемых объектах.

Методика. Сырьё для опыта было собрано в августе 2014 года. Сырьё было высушено «бабушкиным способом» на чердаке с хорошей вентиляцией.

Экспериментальная часть работы выполнялась на базе кафедры химии НГАУ. Определение содержания витамина Р в листьях черной и красной смородины, плодах шиповника осуществляли методом титрования [2]. Навеску чая заливали 100 мл нагретой до кипения воды и кипятили в течение 5 мин в колбе с обратным холодильником. Полученный экстракт охлаждали, отбирали 2 мл и добавляли еще 50 мл дистиллированной воды и 20 капель раствора индигокармина (появляется синее окрашивание). Содержимое колбы титровали раствором перманганата калия до появления устойчивой желтой окраски. Для проведения контрольного опыта в колбу вносили 50мл воды, 20 капель раствора индигокармина и титровали 0,1 н раствором перманганата калия.

Рассчитывали содержание витамина Р (мг %), учитывая, что 1мл 0,1н раствора перманганата калия соответствует 0,0064мг рутина:

$$C=(V_2-V_1)\times 0,0064\times f\times P\times 100/m,$$

где V_1 – объем KMnO_4 , затраченный на титрование контроля, мл;

V_2 – объем KMnO_4 , затраченный на титрование пробы, мл;

f – коэффициент поправки на 0,1 н раствор KMnO_4 ;

P – коэффициент, показывающий во сколько раз общий объем экстракта отличается от объема экстракта, взятого для титрования;

m – масса чайного листа.

При статистической обработке результатов все данные сравнивали с показателем зеленого чая (контроль).

Результаты. Содержание витамина Р в листьях черной и красной смородины, плодах шиповника, выращенных в селе Белоярка Мошковского района НСО представлены в таблице.

Таблица. Содержание витамина Р в некоторых растительных объектах, мг %

Объект (n=6)	С ср.(мг %)
Зеленый чай /листья	13,24±0,03
Черная смородина (<i>Ribes nigrum</i>) /листья	6,38±0,02*
Красная смородина (<i>Ribes rubrum</i>) /листья	2,55±0,02*
Шиповник (<i>Rosa cinnamomea</i> L.) /плоды	17,27±0,04*

*p<0,05.

Установлено, что содержание витамина Р в листьях черной смородины меньше на 51,8%, чем в зеленом чай. Содержание витамина Р в листьях красной смородины меньше на 80,7%, чем в зеленом чай. Содержание витамина Р в плодах шиповника больше на 30,4%, чем в зеленом чае.

Выводы. Определено содержание витамина Р в листьях черной (*Ribes nigrum*) и красной (*Ribes rubrum*) смородины, плодах шиповника (*Rosa cinnamomea* L.), выращенных в селе Белоярка Мошковского района НСО. Содержание витамина Р меняется от шиповника > зеленый чай > черная смородина > красная смородина. Наибольшее содержание витамина установлено в шиповнике. Однако листья черной и красной смородины также значительно содержат витамин и могут быть использованы в качестве чаев, обладающих биологической активностью.

Библиографический список

1. Морозкина Т.С. Витамины. Краткое руководство для врачей и студентов медицинских, фармацевтических и биологических специальностей / Т.С. Морозкина / Минск: Асар, 2002. – С.112.
2. Аналитическая химия. Аналитика. В 2-х кн. / Ю.Я. Харитонов / Москва: Высш.шк., 2001. – Кн.1. – С. 615.

ХИМИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИЙ ПРЕПАРАТ «ХИМКАСТ»

А.М. Шарипова

Научные руководители:

д-р техн. наук Е.Е. Жатканбаев,

д-р биол. наук Е.В. Кухар

Казахский университет технологии и бизнеса,

Казахский агротехнический университет

им. С.Сейфуллина, г. Астана, Республика Казахстан

Автором статьи описаны результаты исследований по изучению состава и свойств химиотерапевтического препарата, предназначенного для химической кастрации бычков. Изучены физические, химические свойства и фармакокинетика компонентов препарата. Установлено, что при минимальном негативном воздействии на организм животных, препарат на 90–95% усваивается организмом животных.

В мясном скотоводстве существует проблема травматизма из-за высокой половой активности откормочного скота, который составляет 30–70%. Проблема травматизма и повышенной половой активности решается кастрацией бычков закрытым или открытым способом только весной или осенью у животных, не достигших половой зрелости, что снижает скорость привесов; проблема откорма – за счет нерационального использования кормовой базы увеличением суточного потребления кормов.

Разработанный препарат способствует подавлению половой активности методом химической кастрации и, косвенно способствует повышению привесов, корректируя обмен веществ у животных.

Цель: Изучение состава и физико-химических свойств препарата «Химкаст».

В задачи исследования входило изучение состава, свойств компонентов препарата и фармакокинетики препарата в организме животного.

Материалы исследования: компоненты препарата «Химкаст».

Методы исследования: физико-химический, биологический

Результаты исследования

Химиотерапевтический препарат с авторским названием «Химкаст» содержит молочную кислоту в качестве активного действующего компонента. Дополнительно содержит глицерин в качестве депонирующего вещества и лидокаина гидрохлорид в качестве анестезирующего вещества.

Таблица. Физико-химические свойства и фармакокинетика компонентов препарата «Химкаст»

Показатели	Молочная кислота	Глицерин	Лидокаин
Систематическое наименование	2-гидрокси-пропановая кислота	2-(диэтиламино)-N-(2,6-диметилфенил) ацетамид	1,2,3-триоксипропан, пропантриол-1,2,3
Химическая формула	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$		$\text{HOCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$
Рац. формула	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$	$\text{C}_{14}\text{H}_{22}\text{N}_2\text{O}$	$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$
Молярная масса	90,08 г/моль	234,3373 г/моль	92,09382 г/моль
Плотность	1,225 г/см ³	1,026 г/см ³	1,26 г/см ³
pK _a	3,86 (при 25°C)	8,01	290°C
Метаболизм	вовлекается в синтез АТФ	метаболизируется в печени 90–95%	вовлекается 100% в синтез триглицеридов
Период полувыведения	-	109 минут	15–30 мин до 1 часа
Экскреция	100% используется организмом	выводится с желчью и почками	100% используется организмом

Готовый препарат «Химкаст» представляет собой жидкость светло-желтого цвета, со специфическим запахом, легко растворяющуюся в воде. Препарат сохраняет стабильность при обычных условиях хранения в течение 1 года (срок наблюдения).

В организме животных молочная кислота формируется при распаде глюкозы – главного источника углеводов в орга-

низме. Когда расщепляется глюкоза, клетки производят АТФ (аденозинтрифосфат), который обеспечивает энергией большинство химических реакций в организме.

Лидокаин обладает местноанестезирующим действием, блокирует потенциалзависимые натриевые каналы, что препятствует генерации импульсов в окончаниях чувствительных нервов и проведению импульсов по нервным волокнам. При местном применении расширяет сосуды, не оказывает местнораздражающего действия

Глицерин этерифицируется карбоновыми и минеральными кислотами с образованием соответствующих эфиров. Эфиры глицерина и высших карбоновых кислот – жиры являются важными метаболитами, важное биологическое значение играют также фосфолипиды – смешанные глицериды фосфорной и карбоновых кислот. Глицерин обладает антисептическим, консервирующим и увлажняющим свойствами.

Считаем, что препарат «Химкаст» может использоваться в ветеринарной практике без ограничений, т.к. его компоненты практически полностью метаболизируются в организме животных.

Библиографический список

1. *Положительное решение* по заявке № 2014/0711.1 от 23.05.2014 г. на патент «Препарат для химической кастрации бычков» от 04.03.2015 г. – М.кл. А 61 D 1/06. – Астана, 2015.

2. *Кайзер А.А.* Технология заготовки и переработки биологического сырья северных оленей: автореф. дисс. ... д-ра. с.-х. наук. – Новосибирск, 2007. – 27 с.

3. *Патент РФ №2104674* по заявке №93003030/13. М. кл. А 61 D 1/06, 1993

=====

ХИМИЯ ПИЩИ

=====

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ ФИТОДОБАВОК ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Н.И. Бабич

Научный руководитель:

канд. хим. наук, доц. Т.Д. Воронова

*ФГБОУ ВПО «Омский государственный аграрный
университет им. Столыпина»*

Изучена возможность использования плодово-ягодных фитодобавок для обогащения мучных кондитерских изделий (пряников). Разработаны и опробованы рецептура и технология изготовления пряников с повышенной пищевой ценностью.

Динамика потребления пищевых продуктов за последнее десятилетие показывает, что в рационе питания россиян существенно возросла и продолжает увеличиваться доля мучных изделий. Пищевая ценность традиционных мучных и мучных кондитерских изделий, вырабатываемых по государственным стандартам, не соответствует современным требованиям науки о питании: не соблюдается баланс белков и углеводов; содержится повышенное количество жиров и углеводов, но недостаточное – пищевых волокон, витаминов, минеральных веществ, полиненасыщенных жирных кислот и др. Введение в рецептуру мучных кондитерских изделий компонентов, придающих им профилактические и функциональные свойства, позволит решить проблему дефицита необходимых

пищевых веществ и придать функциональный характер готовой продукции.

Для получения новых продуктов, обогащенных физиологическими функциональными пищевыми ингредиентами, перспективным направлением является использование нетрадиционного сырья.

На сегодняшний день для производства обогащенных изделий недостаточно используется один из основных резервов пищевого сырья – культивируемые и дикорастущие плодовые и ягодные растения.

Целью работы является выявление возможности использования плодово-ягодных фитодобавок для обогащения мучных кондитерских изделий (пряников).

В качестве перспективного сырья для разработки заварного пряника с повышенной пищевой ценностью мы выбрали плодово-ягодные фитодобавки, предложение которых на рынке превышает спрос. Это сушеные плоды боярышника кроваво-красного и шиповника коричневого, клюква свежая и яблоки свежие. В качестве натурального сахарозаменителя использовали мед.

Результаты анализа химического состава и физиологических свойств выбранных фитодобавок и проведенных ранее исследований, свидетельствуют о перспективности их использования в производстве мучных кондитерских изделий, благодаря содержанию технологически и биологически ценных соединений.

Зрелые плоды боярышника кроваво-красного содержат много каротина, провитамина А, а так же витаминов С, Е, К. Разнообразен минеральный состав плодов: калий, кальций, магний, железо, марганец, медь, цинк.

В плодах шиповника коричневого содержится большое количество витамина С, также обнаружены витамины В₂, К₁, Р, Е. Из других биологически активных веществ можно отметить флавоноиды, катехины, дубильные вещества. Среди минералов присутствуют: калий, кальций, натрий, магний, фосфор, железо.

Плоды клюквы также богаты витамином С, из других витаминов плоды содержат: В₂, В₅, В₆, РР, К₁. Клюква содержит большое количество минералов, таких как калий, железо, марганец, молибден, медь, цинк, серебро, никель, бор, магний, йод, кобальт и др. Среди кислот в ягодах преобладает лимонная кислота. Среди сахаров основное место занимают глюкоза и фруктоза.

Яблоки находят широкое применение в медицине и пищевой промышленности. Их употребляют при малокровии, авитаминозах, заболеваниях желудочно-кишечного тракта, а также как диетическое и общеукрепляющее средство. Яблоки содержат значительное количество таких витаминов как: РР, К, Н, Е, С, В₁, В₂, В₃, В₆, В₉, А, бета-каротин. Также они богаты микро- и макроэлементами.

Натуральный цветочный мед – ценный источник полезных для организма веществ. В нем обнаружен ряд витаминов (В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₉, РР, Н, Е, С), незаменимых аминокислот, органических и неорганических кислот. Пчелиный мед обладает противовоспалительными свойствами. Благодаря этому мед может храниться в течение длительного времени, не плесневея и сохраняя свои питательные свойства и вкус.

С использованием выше перечисленных плодово-ягодных фитодобавок нами были разработаны рецептура и технология новых заварных пряников с фруктово-ягодной начинкой (клюква и яблоко), с повышенной пищевой ценностью. В рецептуре предусмотрена замена муки пшеничной 1 сорта на 20% смеси порошка боярышника кроваво-красного и шиповника коричневого. В ходе проведенных исследований была показана возможность замены от 50 до 70% рецептурного количества сахарного песка на цветочный мед.

На основании проведенных экспериментальных исследований можно сделать *вывод*, что данные ингредиенты позволяют корректировать состав традиционных заварных пряников, улучшать их органолептические и физико-химические показатели. В изделиях увеличивается содержание макро- и микроэлементов, витаминов А, С, группы В.

Заварные пряники можно рекомендовать для функционального питания.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИМЕРОВ ДЛЯ КАПСУЛИРОВАНИЯ ПРОБИОТИКОВ

А.Е. Бепеева

Научные руководители:

PhD, проф. В.В. Хуторянский,

д-р техн. наук, проф. А.К. Какимов,

канд. техн. наук, и.о. доц. Ж.Х. Какимова

РГП на ПХВ «Государственный университет

им. Шакарима», г. Семей, Казахстан

Изучена возможность использования полимера – пектина для капсулирования пробиотиков. В эксперименте были использованы различные концентрации полимера, установлена зависимость образования сферических капсул от концентрации капсулирующего вещества.

Многочисленные исследования показывают, что значительная часть пробиотических клеток теряет свою активность вследствие гибели микроорганизмов при хранении кисломолочных продуктов, а также в процессе прохождения через ЖКТ. Причинами этого являются низкие значения pH в кисломолочных продуктах, влияние соляной кислоты и пепсина желудочного сока. В связи с этим, особую актуальность приобретает капсулирование пробиотиков с целью защиты их от неблагоприятных условий.

Целью эксперимента был подбор соответствующей концентрации полимера, способствующего образованию сферических капсул. Для достижения поставленной цели, были обозначены следующие задачи: 1) приготовить различные концентрации полимера; 2) получить капсулы методом экструзии; 3) провести микроскопирование капсул с целью установления морфологии капсул.

Эксперименты проводились на базе Рэдинского университета (Великобритания). Согласно задачам эксперимента, были приготовлены следующие концентрации полимеров: 1% (w/v), 2% (w/v), 3%(w/v). Капсулы получены методом экструзии в 0,15 w/v % раствор хлорида кальция. После 30 мин выдержки капсул в растворе хлористого кальция, их микроскопировали. Для изучения морфологии капсул использовали световой микроскоп Leica DM2500.

В результате микроскопирования было установлено, что концентрация полимера 1% (w/v) не дает сферических капсул. Капсулы были неправильной формы, что не удовлетворяет требованиям эксперимента. Концентрация полимера 2% (w/v) и 3%(w/v) дает капсулы правильной сферической формы. Различия заключаются в диаметре: капсулы, полученные при концентрации 2% (w/v) имеют меньший размер, по сравнению с капсулами, полученными при концентрации 3%(w/v).

Таким образом, для проведения капсулирования пробиотиков выбраны концентрации полимеров 2% (w/v) и 3%(w/v), обеспечивающие получение сферических капсул.

Библиографический список

1. Cook M T. Microencapsulation of probiotics for gastrointestinal delivery // M.T. Cook, G. Tzortzis, D. Charalampopoulos, V.V. Khutoryanskiy. – Journal of Controlled Release, 162. – 2012. – PP. 56–67.

ВЗАИМОСВЯЗЬ УРОВНЯ СУЛЬФИДРИЛЬНЫХ ГРУПП И ОКИСЛИТЕЛЬНОЙ МОДИФИКАЦИИ БЕЛКОВ МОЛОКА КОРОВ ХОЗЯЙСТВ ПРИГОРОДА ОМСКА

Н.А. Волкова, Ю.А. Подольникова, И.П. Загоруля

Научный руководитель:

д-р мед. наук, проф. В.Е. Высокогорский
ФГБОУ ВПО «Омский государственный аграрный
университет им. Столыпина»

На основании проведённого корреляционного анализа установлена взаимосвязь уровня сульфгидрильных групп и содержания карбонильных производных белка молока коров хозяйств пригорода Омска.

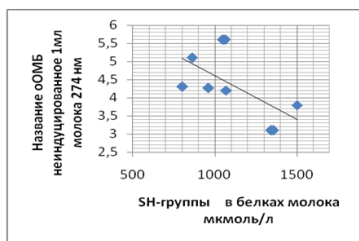
Сульфгидрильные группы выполняют важную роль в антиокислительной защите за счет подвижного атома водорода. В молоке к естественным антиоксидантам, замедляющим свободнорадикальное перекисное окисление, относятся различные соединения, содержащие сульфгидрильные группы, в том числе белки и пептиды, в состав которых входят SH–содержащие аминокислоты.

В исследовании О.Н. Лазаревой и В.Е. Высокогорского выявлено, что антиокислительные свойства снижаются со снижением уровня сульфгидрильных групп в молоке и молочных продуктах [1]. В работах Б.Д. Кулева, И.В. Бариновой установлена связь между уровнем сульфгидрильных групп и антиоксидантной активностью ангиотензинпревращающего фермента [2]. Ю.М. Гармаза, Н.М. Козлова обнаружили связь антиоксидантной активности и уровня сульфгидрильных групп в плазме крови [3].

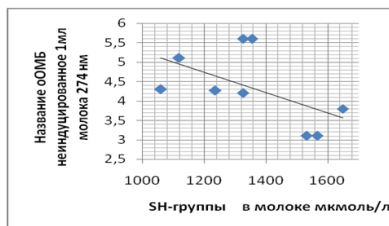
Цель настоящего исследования – выявление взаимосвязи уровня сульфгидрильных групп (SH– групп) с показателем окислительной модификацией белков (ОМБ) молока коров хозяйств пригорода Омска. В процессе исследования определяли ОМБ, содержание доступных SH– групп в различных фракциях молока коров хозяйств пригорода Омска.

Определение количества SH– групп основано на их взаимодействии с 5,5-дителиобис-2-нитробензойной кислотой с образованием окрашенного дисульфида. Оптическую плотность проб определяли на спектрофотометре при длине волны 412 нм. [4]. Для оценки ОМБ использовали метод, основанный на реакции взаимодействия карбонильных производных аминокислотных остатков с 2,4-динитрофенилгидразоном метод Reznick A.Z. & Parker L. в модификации Дубининой Е.Е. [5]. Оптическую плотность проб определяли на спектрофотометре при длинах волн: 274 нм и 370 нм.

При корреляционном анализе не установлено зависимости уровня SH– групп в сыворотке, в надосадочной жидкости и содержания карбонильных производных в белках молока (коэффициенты корреляции не превысили значения 0,5, корреляция не значима). Так же не выявлено связи значений содержания SH– групп всех фракций и показателей ОМБ при длине волны 370 нм (кетон-динитрофенилгидразонов нейтрального характера). Значимая ранговая корреляционная связь установлена между значениями содержания SH-групп цельного молока и значениями показателей ОМБ при длине волны 274 нм (содержание альдегид-динитрофенилгидразонов) ($\rho = -0,68$; $p < 0.05$). Наличие значимой корреляции наблюдается между значениями уровня SH–групп белков молока и показателей ОМБ ($\rho = -0,53$; $p < 0.05$). Данные представлены на рис.



$$\rho = -0,68; p < 0.05$$



$$\rho = -0,53; p < 0.05$$

Рис. Диаграмма взаимосвязи показателей ОМБ и уровня SH- групп

Полученные результаты свидетельствуют, что с уменьшением уровня сульфгидрильных групп цельного молока и белковой фракции увеличивается интенсивность окислительной модификации белков, при этом не выявлено взаимосвязи уровня сульфгидрильных групп в надосадочной жидкости и сыворотке молока на показатели окислительной модификации белка. Эта взаимосвязь проявилась при сравнении тиоловых групп и показателя ОМБ при 247 нм, характеризующего содержание ранних альдегид-динитрофенилгидразонов, в отличие от показателей более поздних маркёров при длине волны (370 нм).

Библиографический список

1. Лазарева, О.Н. Роль сульфгидрильных групп в формировании антиокислительных свойств молока и кисломолочных продуктов / О.Н. Лазарева, В.Е. Высокогорский // Материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 5-летию со дня основания факультета биотехнологии, товароведения и экспертизы товаров. – Пос. Персиановский, ДонГАУ, 2008. – С. 97–99.

2. Кулев Б.Д. Влияние ингибиторов АПФ зифеноприла и периндоприла на показатели окислительного стресса и эндотелиальную функцию / Б.Д. Кулев, И.В. Барина, А.Г.Плисюк, Н.Е. Арзамасцева // Здоровая Украина. –2013. – № 3(304). – С. 11.

3. Гармаза Ю.М. Маркеры окислительного стресса в плазме пуповинной крови недоношенных новорождённых / Ю.М. Гармаза, Н.М. Козлова, Е.И. Слобожанина // Медицинский академический журнал. – 2013. – № 4. – С. 71–76.

4. *Современные методы* в биохимии / под ред. акад. АМН СССР В.Н. Ореховича. – М.: Медицина. – 1977. – 391 с.

5. Дубинина Е. Е. Окислительная модификация белков сыворотки крови человека, метод ее определения / Е.Е. Дубинина, С.О. Бурмистров, Д.А. Ходов // Вопр. медицин. химии. – 1995. – № 1. – С. 24–26.

ЗАВИСИМОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ВЕСА СПОРТСМЕНА- ПАУЭРЛИФТЕРА ОТ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК – L-КАРНИТИНА И ПРОТЕИНОВ РАЗЛИЧНОГО СОСТАВА

А.А. Гербер

Научный руководитель:

канд. хим. наук, доц. Н.Е. Ким

*ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
медицинский университет»*

Изучено влияние пищевых добавок L-карнитина и протеинов различного состава, которые используют, спортсмены (пауэрлифтеры), испытывающие тяжелые физические нагрузки, в качестве пищевых добавок, к рациону питания для восстановления и роста мышечной массы, повышения общей выносливости, на изменение веса.

Питание спортсмена должно отличаться от питания обычного человека, поскольку тяжелые нагрузки и весьма специфические требования к функциональности организма диктуют тщательный подбор состава рациона. С помощью питания можно решать много различных задач, таких как – обеспечение достаточного количества калорий, питательных веществ, микроэлементов и витаминов; активации и нормализации метаболических процессов с использованием биологически активных пищевых веществ и добавок; увеличение или уменьшение массы тела; изменение состава тела, увеличение доли мышц и уменьшение жировой прослойки; создание оптимального гормонального фона, позволяющего предельно реализовать физические возможности и добиться максимального результата.

Цель исследования – установить зависимость изменения собственного веса от приема L-карнитина и протеинов различного состава.

Потребности организма спортсмена отличаются от потребностей любого другого человека, поэтому необходим индивидуальный подход к питанию. Я занимаюсь спортом – пауэрлифтингом уже четыре года в весовой категории до 47 кг и имею следующие спортивные достижения – многократная чемпионка области, чемпионка первенства России среди ВУЗов, серебряный и бронзовый призер первенства России, серебряный призер кубка России, чемпионка Сибири, бронзовый призер чемпионата Европы. Для меня очень важен рацион питания, в котором я не набирала бы лишнего веса и при этом сохраняла хорошую спортивную форму. В связи с этим на протяжении нескольких лет веду ежедневный дневник питания, в котором считаю калорийность продуктов. Питаюсь в день 5 раз, поскольку известно, что деление приемов пищи на 5-6 раз улучшает ее переваривание, освоение и позволяет лучше контролировать ощущение голода. В среднем стандартный завтрак составляет 300 ккал, так называемый перекус – 100 ккал, обед 250–300 ккал, второй перекус 100–200 ккал, ужин 200 ккал. Итого, в день в среднем употребляю

от 1000–1200 ккал. Вес в среднем колеблется от 47–51 кг. За месяц до соревнований мне необходимо корректировать вес и тогда мой рацион уже составляет – завтрак 200 ккал, первый перекус – 200 ккал, обед – 100 ккал, второй перекус – 100 ккал, ужин – 150 ккал. Итого 700–800 ккал. При напряженном ритме жизни – учеба, тренировка, соревнования, трудно выкраивать время для еды, но, тем не менее, я придерживаюсь многоразового питания. При этом помню, что невозможно быть физически активным без достаточного количества разнообразной пищи, что я и пытаюсь соблюдать, составляя свой рацион. Наука постоянно открывает новые способы повышения эффективности тренировок, поэтому многие спортсмены используют продукты повышенной биологической ценности, и я не являюсь исключением из этого ряда спортсменов, употребляю в пищу курагу, изюм, шоколад, мед и различные пищевые добавки – протеины и L-карнитин. Протеины – это препараты, полученные из пищевого сырья, обогащенные белком. Протеин, необходим организму для восстановления и роста мышечных тканей человека. Аминокислоты, из которых собственно и состоит протеин, формируют блоки необходимые для строительства клеток (мускулатуры) человека. Протеин – это порошковый концентрат с большим содержанием высококачественного белка. Чем больше протеина, тем активнее идет внутриклеточный синтез. Потребность в протеине у спортсменов напрямую зависит от степени интенсивности тренировок. Ежедневный прием протеина должен составлять 2–3 гр белка на 1 кг собственного веса. Я дополнительно к пище употребляю по 33 г чистого 100% протеина и протеиновые батончики.

Помимо протеинов употребляю в пищу аминокислоты в чистом виде. Некоторые из них, например L-карнитин, обладает мощным анаболическим свойством и стимулирует важные процессы в организме. По литературным данным, он способствует сжиганию жира. Его часто называют витаминоподобным веществом, однако витамином он не является, так как организм может синтезировать его самостоятельно. Сверх

нормы он не накапливается, т.к. эффективно выводится из организма. В организме человека присутствует в мышцах и печени, осуществляет транспорт жирных кислот (вернее структурные элементы жира) в митохондриальный матрикс, где происходит их разрушение с выделением энергии. По литературным данным, L- карнитин не является допингом и используется в спортивном питании без ограничений, причем его прием приводит к повышению умственной и физической активности, выносливости.

Принимая протеин впервые, я предполагала, что вес при его приеме будет увеличиваться. За несколько лет тренировок я попробовала различные протеины – сывороточный, многокомпонентный и говяжий. Окончательный выбор протеина обусловлен был вкусом и ценой. Был проведен мониторинг веса без приема протеина и с его приемом при неизменной калорийности пищи. Как показали результаты исследования, прием протеина не оказывает существенного влияния на изменение массы тела, изменение веса связано напрямую с калорийностью пищи и не зависит от того, принимаю я его дополнительно или нет, но при этом прием протеина однозначно, увеличивает выносливость на ежедневных тренировках. Поэтому я принимаю его регулярно, причем, выбор сделан за говяжьим протеином из-за вкусовых пристрастий.

За месяц до соревнований я обычно начинаю так называемую, сгонку веса. Для этого перехожу на диету, чтобы достичь нужного мне веса 47 кг. Понятно, что уменьшение массы возможно только за счет уменьшения калорийности пищи. Калорийность постепенно снижаю от 1500 до 700 ккал. И по истечении месяца мой вес достигает нужной мне величины. Все знают, что соблюдать диету длительное время сложно, поэтому для скорейшего снижения веса при уменьшении калорийности пищи, дополнительно я стала принимать L-карнитин. Из исследований следует, что при приеме L-карнитина масса тела снижается до нужного мне веса уже за первые 15 дней, тогда как без его приема такого результата добиваюсь только спустя месяц.

Таким образом, L- карнитин действительно помогает в совокупности с изменением калорийности пищи эффективно уменьшать массу тела, а протеин не увеличивает ее, при этом оказывает положительное влияние на общее физическое состояние.

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРОЕНИЯ И КОНФОРМАЦИИ БЕЛКА В СОСТАВЕ МОЛОЧНО-БЕЛКОВЫХ ПРОДУКТОВ

А.И. Гоппе, Ж.К. Имангалиева

Научный руководитель: проф. И.В. Буянова

ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический

институт пищевой промышленности (университет)»

В работе представлены результаты исследования, посвященных изучению строения и конформации белковых молекул в составе сыров и творога.

Проблема питания является одной из важнейших социальных проблем. Согласно теории сбалансированного питания в рационе человека должны содержаться не только белки, жиры и углеводы в необходимом количестве, но и такие вещества, как незаменимые аминокислоты, витамины, минералы в определенных, выгодных для человека пропорциях. В организации правильного питания первостепенная роль отводится молочным продуктам. Это в полной мере относится к сыру, творогу которые богаты легкоперевариваемыми белками, жирами, кальцием, фосфором, а также витаминами группы А и В [1].

Сыр – это один из наиболее питательных пищевых продуктов, получаемый путем специальной переработки молока. Отличается высокой энергетической и биологической ценностью, содержанием незаменимых аминокислот и более простых соединений белкового и небелкового азота.

Наиболее важным компонентом пищи человека является белок. Биологическая ценность белков определяется сбалансированностью аминокислотного состава и атакуемостью белков ферментами пищеварительного тракта [2].

Белки представляют собой полимерные молекулы, в которых мономерами служат аминокислоты. Пептидные цепи содержат десятки, сотни и тысячи аминокислотных остатков, соединённых прочными пептидными связями. За счёт внутримолекулярных взаимодействий белки образуют определённую пространственную структуру, называемую «конформация белков».

В белках различают два основных типа конформации полипептидных цепей: вторичную и третичную структуры.

Вторичная структура белков – это пространственная структура, образующаяся в результате взаимодействий между функциональными группами, входящими в состав пептидного остова. При этом пептидные цепи могут приобретать регулярные структуры двух типов: α -спираль и β -структура. Третичная структура белков представляется, как трёхмерная пространственная структура, образующаяся за счёт взаимодействий между радикалами аминокислот, которые могут располагаться на значительном расстоянии друг от друга в полипептидной цепи.

Белки играют центральную роль в реализации и регуляции практически всех процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах на молекулярном уровне, поэтому проблема взаимосвязи структуры и функции белковых макромолекул является одной из центральных в современной науке. Для того чтобы белки эффективно осуществляли свои функции, необходима определенная стабильность белковой макромолекулы. Белковые макромолекулы способны претер-

певать структурные перестройки под действием различных агентов [2].

Денатурацию белков вызывают факторы, способствующие разрыву гидрофобных, водородных и ионных связей, стабилизирующих конформацию белков:

- высокая температура (более 50°C), увеличивающая тепловое движение атомов в молекуле и приводящая к разрыву слабых связей;

- интенсивное встряхивание раствора, приводящее к соприкосновению белковых молекул с воздушной средой на поверхности раздела фаз и изменению конформации этих молекул;

- органические вещества способны взаимодействовать с функциональными группами белков, что приводит к их конформационным изменениям. Для денатурации белков в биохимических исследованиях часто используют мочевины или гуанидинхлорид, которые образуют водородные связи с амино- и карбонильными группами пептидного остова и некоторыми функциональными группами радикалов аминокислот. Происходит разрыв связей, участвующих в формировании вторичной и третичной структуры нативных белков, и образование новых связей с химическими реагентами;

- кислоты и щелочи, изменяя pH среды, вызывают перераспределение связей в молекуле белка;

- соли тяжёлых металлов (такие как медь, ртуть, серебро, свинец и др.) образуют прочные связи с важными функциональными группами белков (чаще всего с $-\text{SH}$), изменяя их конформацию и активность;

- детергенты – вещества, содержащие гидрофобный углеводородный радикал и гидрофильную функциональную группу.

В воде молекулы детергентов стремятся ассоциировать друг с другом, давая мицеллы. Наличие гидрофобного ядра мицеллы способно переводить в раствор неполярные вещества, практически нерастворимые в воде. Гидрофобные радикалы белков взаимодействуют с гидрофобными частями детергентов, что изменяет

конформацию белков. Денатурированный под действием детергентов белок обычно остаётся в растворённом виде, так как гидрофильные части денатурирующего вещества удерживают его в растворе.

Взаимодействие белков с детергентами может изучаться различными методами: дифференциальной сканирующей калориметрией, флуоресценцией и УФ-спектроскопией поглощения.

Библиографический список

1. *Сурихин И.М.* Химический состав и пищевая ценность продуктов. – 2004. – 325 с.
2. *Покровский А.А.* О биологической и пищевой ценности продуктов питания // Вопросы питания. – 1975. – № 3. – С. 25–39.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ЯБЛОЧНОМ И АПЕЛЬСИНОВОМ СОКЕ

В.С. Демшина, И.А. Жоров

Научный руководитель:

канд. биол. наук, доц. Н.А. Кусакина

*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»*

Определено содержание аскорбиновой кислоты в яблочном и апельсиновом соках торговых марок различных производителей методом йодометрии. Применен метод косвенного (обратного титрования) восстановителей. Проведен сравнительный анализ содержания витамина С в яблочном и апельсиновом соке.

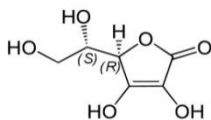
Актуальность темы: Давно известно, что здоровье современного человека часто подвергается внешним и внутренним угрозам. Справиться с ними нам помогают в том числе и витамины, среди которых важную роль играет витамин С – аскорбиновая кислота. Ее называют кислотой, несущей здоровье. Организм человека не может синтезировать и запасать витамин С, поэтому необходимо постоянно получать его дополнительно. Поэтому очень важно знать, сколько аскорбиновой кислоты содержится в потребляемых нами продуктах, в том числе и соках – важных источниках витамина С.

Цель работы: Освоить методику определения витамина С в готовых соках в условиях лаборатории кафедры химии с помощью одного из методов количественного анализа.

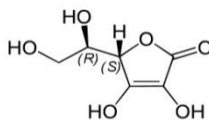
Задачи:

1. Изучить строение витамина С и рассмотреть его свойства.
2. Выяснить значение аскорбиновой кислоты в образовании ферментов и веществ-антиоксидантов, повышающих иммунитет.
3. Определить содержание витамина С методом йодометрии и выяснить, в каких соках содержится его наибольшее количество.

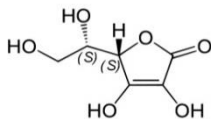
Витамин С (аскорбиновая кислота, или противощеточный витамин) – органическое соединение, является водорастворимым витамином. Молекулярная формула: $C_6H_8O_6$. Витамин С существует в следующих формах: D, L-аскорбиновая кислота, дегидроаскорбиновая кислота, аскорбинген, D, L - изоаскорбиновая кислота, аскорбат кальция, аскорбил пальмитат и др. L-изоаскорбиновая, или эриторбовая кислота используется в качестве пищевой добавки E₃₁₅. Биологически активна только L-аскорбиновая кислота.



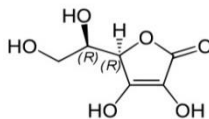
L-аскорбиновая кислота



D-изоаскорбиновая кислота



L-изоаскорбиновая кислота

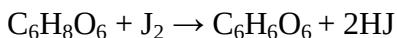


D-аскорбиновая кислота

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 $\text{pH}=3$. 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. 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.

Для анализа количественного содержания аскорбиновой кислоты были отобраны яблочные и апельсиновые соки торговых марок: «Моя семья», «Фруктовый сад», «Сады Придонья», «Агуша», «365 дней». Определение аскорбиновой кислоты нельзя провести с помощью кислотно-основного титрования, т.к. в соке, кроме аскорбиновой кислоты, присутствует много других органических кислот: лимонная, яблочная, винная и др., все они вступают со щелочью в реакцию нейтрализации. Поэтому используется свойство витамина С

легко окисляться и анализ проводится одним из методов оксидиметрического титрования. В нашем исследовании определение содержания аскорбиновой кислоты проводилось методом йодометрии с помощью обратного титрования восстановителей. При взаимодействии с йодом она окисляется до дегидроаскорбиновой кислоты:



Непрореагировавший йод (избыток) оттитровывают раствором тиосульфата натрия в присутствии крахмала. Результаты исследования приведены в табл.

Таблица. Результаты исследования

Наименование марки сока	Содержание витамина С мг/200мл сока	
	яблочный	апельсиновый
Сады Придонья	28	30
Агуша	19,9	29
365 дней	17,6	27
Фруктовый Сад	30	56
Моя Семья	29,34	65

Выводы

1. Содержание аскорбиновой кислоты в апельсиновом соке значительно выше, чем в яблочном соке.

2. В организме человека аскорбиновая кислота не синтезируется, поэтому человек должен получать ее с пищей (в среднем около 70 мг в сутки), что составляет 1–2 стакана апельсинового сока или 2–4 стакана яблочного сока

Библиографический список

1. *Коренман Я.И.* Практикум по аналитической химии. Анализ пищевых продуктов: В 4-х книгах, 2-е изд., перераб. И доп. Книга 1. Титриметрические методы анализа. – М.: КолосС, 2005. – 239 с.

2. Цапалова И.Э. Экспертиза продуктов переработки плодов и овощей. /И.Э. Цапалова, Л. А. Маюрникова, В.М. Позняковский, Е.Н. Степанова. – Сибирское университетское издательство. Новосибирск. – 2003. – 624 с.

3. www.wikipedia.org

ТЕХНОЛОГИЯ НОВОГО ВИДА НАПИТКА ИЗ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

Н.М. Джумадилова

Научные руководители:

канд. биол.наук, и.о доц. Ж.К. Молдабаева.,

канд. техн. наук, и.о. доц. Ж.Х. Какимова

*РГП на ПХВ «Государственный университет
им. Шакарима», г. Семей, Казахстан*

В данной статье представлена разработка технологий нового вида специализированного напитка с использованием молочной сыворотки, сушеных плодов облепихи и плодов шиповника.

В тоже время, на рубеже 21 века нарастающая индустриализация и научно-технический прогресс в различных областях жизни с точки зрения медицины и экологии уже не оценивается как исключительно прогрессивное явление. Ускорение темпов производства продуктов питания и сырья для них в ущерб натуральности и безопасности для человека уже сейчас приносит горькие плоды. Так наряду с неблагоприятным воздействием техногенных и антропогенных факторов на первый план выходит все большее содержание в продовольственном сырье и продуктах питания пищевых добавок искусственного происхождения, число которых превысило 5000 наименований [1].

Одним из путей решения этой проблемы является выпуск продуктов на основе молочной сыворотки с натуральными ингредиентами, приносящими пользу здоровью людей, повышающими его сопротивляемость заболеваниям, способные улучшить многие физиологические процессы в организме, позволяющие человеку долгое время сохранять активный образ жизни.

Напитки, вырабатываемые из молочной сыворотки, различаются по способу производства, пищевой и биологической ценности и составу. Ассортимент может быть расширен за счет внесения фруктово-ягодных и овощных наполнителей, витаминов.

На основании вышеизложенного актуальным является и разработка нормативно-технической документации и технологию производства [2].

Для усовершенствования технологию специализированного напитка на основе молочной сыворотки нами были использовано молочная сыворотка, в качестве растительного сырья – сироп шиповника, сироп черной смородины и свекольный сок, пектин и лактит, а также закваску, состоящую из культур *Lactobacillus acidophilus* и *Streptococcus thermophilus* с титром 10 КОЕ/ мл, бивидобактерий с титром 10 КОЕ/мл.

Практический интерес представляет изучение возможности использования вторичного молочного сырья, в частности молочной, и творожной сыворотки в технологии подобных напитков. Недостатками творожной сыворотки являются ее органолептические показатели (зеленовато-желтый цвет и кислый привкус), которые ограничивают ее применение в пищевой промышленности. С учетом пищевой ценности и диетических свойств молочной сыворотки наиболее доступным и целесообразным представляется применение ее для производства разнообразных напитков. Молочная сыворотка улучшает работу почек и нормализует функции печени человека, стимулирует деятельность кишечника, особенно полезна при диетах, выводит из организма лишнюю жидкость, спо-

собствуя оптимальную выводу шлаков и токсинов, помогает при ревматизме, гипертонии, улучшает кровообращение и предотвращает развитие атеросклероза, уменьшает воспалительные процессы в желудке и кишечнике.

Таблица. Содержание витаминов в молочной сыворотке, мкг/кг

Сыворотка	Витамин								
	каротин	A	E	B ₁	B ₂	B ₆	холин	PP	C
Подсырная	13	22	227	315	1389	524	160000	140	500
Творожная	75	110	315	263	1107	478	140000	140	500

Кроме того, она давно зарекомендовала себя как основа лечебно-профилактического питания [3].

В качестве наполнителя использовали пектин. Он обладает желеобразующими свойствами, увеличивает плотность среды. Пектин – природный полимер D-галактурановой кислоты, входящей в состав всех зеленых растений планеты, является натуральным бактерицидным энтеросорбентом.

Лактит (или лактитол) образуется из лактозы путем ее восстановления, хорошо растворяется в воде, по сладости сравним с глюкозой, имеет хорошие адсорбционные и эмульгирующие свойства. Он является бифидогенным фактором и не только стимулирует рост бифидобактерий и лактобактерий в среде, но и позволяет поддерживать высокий титр этих бактерий в процессе хранения. Таким образом, продукты, обогащенные лактитом, относятся к категории синбиотических, т.е., содержащих пробиотики и пребиотики. Кроме того, лактит благоприятно действует на микрофлору кишечника [4].

Применение в композиции жидкой закваски из культур *Lactobacillus acidophilus* и *Streptococcus thermophilus* с титром 10 КОЕ/ мл, с титром 10 КОЕ/мл кисломолочных бактерий с высоким титром и в указанном соотношении обеспечивает получение готового продукта с высокой диетической ценностью при длительном сроке хранения до 30 дней и улучшение его пробиотических свойств, расширяющих сферу его применения в качестве профилактического

средства лицами, страдающими желудочно-кишечными заболеваниями.

При выборе растительного наполнителя нами было использованы сиропы из шиповника и черной смородины и свекольный сок. Из литературных данных известно, что они обладают антиоксидантным, желчегонным, мочегонным, противосклеротическим действием. Они усиливают синтез гормонов, повышают активность ферментов и устойчивость организма к неблагоприятным условиям внешней среды, а также профилактики различных заболеваний, особенно в детском и пожилом возрасте.

Плоды шиповника изобилуют не только витамином С. Витамин С – мощный антиоксидант. Он играет важную роль в регуляции окислительно-восстановительных процессов, участвует в синтезе коллагена и проколлагена, обмене фолиевой кислоты и железа, а также синтезе стероидных гормонов и катехоламинов. Известно, что свободные радикалы, присутствующие в организме, ускоряют процессы старения организма, вызывают раковые образования. Свободные радикалы разрушают клетки организма, а антиоксиданты (вещества) не дают клеткам разрушаться.

Содержание витамина С также можно контролировать методом визуального титрования. Титрование проводят из микробюретки раствором 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия до появления стойкого розового окрашивания. 1 мл раствора 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия ($0,001 \text{ моль/см}^3$) соответствует $0,000088 \text{ г } \text{C}_{16}\text{H}_8\text{O}_6$ аскорбиновой кислоты. Исходя из этого, сделаем вывод: *шиповник* следует принимать как профилактическое противоопухолевое средство, для профилактики старения и активного долголетия. Полезные свойства шиповника объясняются тем, что в его биологический состав включены витамины Е, Р, К, А, витамины группы В, марганец, натрий, железо, магний, калий, кальций, хром и фосфор, а также марганец, молибден, кобальт и медь. В состав шиповника также входят эфирные масла, дубильные вещества, органические кислоты, пектины,

сахара и много других веществ, которые необходимы для правильного жизненного процесса организма человека [5].

Черная смородина – это концентрат витаминов, в которых нуждается наш организм. Употребление ягод черной смородины укрепляет иммунитет. Изобилие витамина С сохраняется даже в замороженных ягодах. Присутствует в них и витамин Р, сочетание данных витаминов способствует профилактике и лечению атеросклероза.

Черная смородина, полезные качества которой состоят не только в содержании витамина, способна даже предотвращать раковые заболевания, как и различные болезни сердечно-сосудистой системы. Кроме того, черная смородина не позволит ослабеть умственным способностям у пожилых людей.

Если сравнивать плоды черной смородины с другими ягодами, то по содержанию минералов, витаминов и других полезных веществ она превосходит любую плодово-ягодную культуру многократно. Не так давно ученые смогли выяснить, что черная смородина поможет вам не заболеть сахарным диабетом. Поэтому так часто врачи при любой болезни назначают вам помимо лекарств пить морсы и компоты из черной смородины, а также есть её ягода по сезону.

Корнеплоды свеклы хорошо хранятся длительное время, поэтому свежий сырой свекольный сок можно использовать в пищу круглый год. Листья столовой свеклы содержат почти тот же набор питательных веществ, что и корнеплоды. Их тоже полезно употреблять в пищу [6].

Свекла содержит много пектиновых веществ, которые защищают организм человека от разрушительного воздействия радиоактивных элементов, а также тяжелых металлов. Пектины не дают развиваться в кишечнике вредным микроорганизмам, участвуют в выведении холестерина.

Свекольный сок богат азотистыми соединениями и в первую очередь белками. Не многие овощи могут сравниться со свеклой по наличию аминокислот. Из бетаина (азотистого соединения) в организме человека образуется холин. Это ве-

щество обладает противосклеротическими свойствами, противодействует ожирению печени. Большую роль в проведении нервных импульсов играет производное от холина вещество – ацетилхолин. В свекольном соке содержится много железа, поэтому он самый ценный из всех овощных соков для улучшения состава крови и образования эритроцитов.

Свекольный сок богат йодом, марганцем, медью, цинком. Последние три элемента влияют на процессы кроветворения и обмена веществ, на функции половых желез. Цинк поддерживает действие инсулина, повышает остроту зрения, в нем активно нуждается организм в случае инфаркта миокарда [7].

Таким образом, использование растительных компонентов дает возможность получить специализированные напитки на основе вторичного молочного сырья. В настоящее время проводятся исследования для совершенствования технологий производства и рецептуры нового специализированного напитка.

Библиографический список

1. *Гаврилов Г.Б.* Исследование и разработка технологий функциональных компонентов и пищевых продуктов на основе переработки молочной сыворотки мембранными методами. – Кемерово, 2006. (www.rgb.ru)
2. *Пилипенко Н.Ю.* Исследование антиоксидантной активности напитков на основе молочной сыворотки. – Краснодар, 2012. – С. 12–14.
3. *Храмцова А.Г.* Молочная сыворотка. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 240–245.
4. *Пилипенко Н.Ю.* Разработка биотехнологии сывороточно-соковых напитков с функциональными свойствами. – Ставрополь, 2013. – С. 26–29.
5. *Шапошникова Л.И., Красникова Л.В.* Композиция для получения кисломолочного напитка и способ его производства – Москва, 2006 (www.rgb.ru)

6. Байдолинова Л.С. Сокоосодержащие напитки на основе творожной сыворотки. – Калининград, 2013. – С. 34–37.

7. Каледина М.В. Разработка технологии комбинированного напитка с использованием растительного сырья. – Белгород, 2013. – С. 68–71.

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ И ОБРАБОТКИ СЫРЬЕВЫХ КОМПОНЕНТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ ТВОРОЖНЫХ ПРОДУКТОВ

Ж.К. Имангалиева, И.В. Буянова

*ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический
институт пищевой промышленности (университет)»*

В работе представлены результаты исследований, посвященных изучению особенностей конструкции и обработки сырьевых компонентов в производстве творожных продуктов.

К настоящему времени производство продуктов питания является одним из ключевых факторов обеспечения экономической безопасности страны. Важнейшее место при этом отводится молочной отрасли, в задачи которой входит рациональное и более полное использование всех частей молока с целью создания такого ассортимента молочной продукции, который удовлетворял бы спрос потребителей.

В условиях рыночной конкуренции производители молочных продуктов стремятся максимально перерабатывать заготавливаемое сырье, рационально его перерабатывать по принципам безотходной технологии, увеличить выход готового продукта с улучшенными показателями качества, повысить технико-экономические показатели переработки сырья.

В связи с этим, приоритетным направлением в совершенствовании технологии и ассортимента выпускаемой продукции является создание продуктов повышенной пищевой и биологической ценности, лечебно-профилактического назначения, имеющих повышенную стойкость при хранении.

В связи с изменившейся политикой на рынке пищевых продуктов (наложение санкций на ряд продуктов) поступление импортной продукции на Российский рынок снижается, соответственно рейтинг отечественной продукции поднялся и на будущее такие позиции в отношении отечественных молочных продуктов сохраняются. Это откладывает серьезный отпечаток на вопросы по увеличению качества молочной продукции, и ее соответствие требованиям стандартов стран ЕС и Таможенного союза.

В структуре цельномолочных продуктов повышенным спросом пользуются кисломолочные продукты, в частности творог и творожные продукты. Для того чтобы удержать конкуренцию, производители вынуждены использовать инновационные технологии и способы, позволяющие увеличить выход творога при переработки молока – сырья, сохраняя при этом минимальные дополнительные вложения средств.

Творог представляет собой ценный белковый кисломолочный продукт, основная часть которого – казеин и содержит все незаменимые аминокислоты. В твороге с различным содержанием жира присутствуют почти в равных количествах (16–18%) белок и молочный жир, а также макро- и микроэлементы, витамины молока. Так, творог богат кальцием, фосфором, магнием и другими ценными минеральными веществами. Из продуктов брожения молочного сахара отмечается особенно высокое содержание молочной кислоты (титруемая кислотность от 200 до 240°T) и в меньших количествах присутствие других органических кислот и ароматических веществ, придающие творогу специфический кисломолочный вкус и запах. Творог содержит ценный в биологическом отношении молочный белок, который по количеству не уступает белку мяса, а стоимость его значительно ниже. Кроме непосредственного упо-

требления в пищу, творог активно применяется в пищевой промышленности как полуфабрикат в производстве целого ряда продуктов питания, в том числе десертного назначения.

В производстве творожных продуктов используется целый ряд ингредиентов молочного и немолочного происхождения, которые используются в качестве сырья. К ним предъявляются особенно жесткие требования в отношении совместимости и получения однородной, гомогенной нормализованной массы. В связи с этим, целью исследований являлось изучение конструкции и принципа действия установки для тонкого измельчения сырья, обоснование в подборе режимных параметров измельчения всех рецептурных компонентов для получения однородной молочной смеси.

Для проведения испытаний используется экспериментальная установка для тонкого измельчения сырья с шнековым питателем (рис.).

Особенность конструкции в использовании четырех различных комплектов ножей: первые два различаются только количеством зубьев на каждом ноже, и в каждый из них входит по 6 подвижных и 6 неподвижных ножей; третий и четвертый комплекты состоят из пяти пар подвижных и неподвижных ножей, конструктивно отличающихся от первых двух комплектов. Основное отличие состоит в том, что торцевые поверхности как подвижных, так и неподвижных ножей расположены под углом в 45° . При этом у третьего комплекта ножей зубья расположены под углом 0° относительно плоскости резания, а у четвертого под углом в 70° .



Рис. Установка для тонкого измельчения сырья с шнековым питателем: 1 – загрузочный бункер; 2 – корпус шнекового питателя; 3 – крышка; 4 – загрузочная горловина; 5 – корпус ножевой головки; 6 – разгрузочный гусак; 7 – рама; 8 – привод шнекового питателя; 9 – привод ножевого механизма

Перед началом испытаний устанавливали требуемый зазор в зависимости от вида сырья, между комплектом подвижных и неподвижных ножей поворотом резьбового кольца ножевой головки. Предварительно измельченное сырье до размеров частиц 3–5 мм загружается в загрузочную горловину после включения электродвигателя и установления стабильных оборотов комплекта подвижных ножей – 5. Сырье при помощи подающего шнека и под действием силы тяжести поступает к рабочим органам. Однородная рецептурная масса удаляется из машины с помощью разгрузочного диска через разгрузочный патрубок – 6.

Для изменения скорости вращения рабочих органов вместо муфты установлена ременная передача со сменными шкивами, которая позволяет изменять скорость вращения рабочих органов от 104,67 до 418,67 рад/с. Частоты работы рабочих органов выбраны с учетом имеющих наибольшее распространение на предприятиях.

Библиографический список

1. *Технология* молока и молочных продуктов [Текст]: уч. для студ. ВУЗов «Технология сырья и продуктов животного происхождения»/ Г.Н. Крусъ [и др.]; ред. А.М. Шалыгина. – М.: КолосС, 2008. – 456 с.

ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКА НА КАЧЕСТВО РАСТИТЕЛЬНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

В.О. Мотовилов

Научный руководитель:

д-р биол. наук, проф. Т.И. Бокова

*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»*

В статье приведены результаты исследования влияния ультразвука на сельскохозяйственную продукцию. Установлено, что ультразвук оказывает непосредственное влияние на ферментативные свойства солода, а так же помогает расщепить крахмал до легкоусвояемых соединений.

В настоящее время в сфере производства первоочередной задачей является получение высоко-качественной и экологически безопасной продукции. В связи с этим актуальным является изучение данной проблемы, как с теоретических, так и практических точек зрения.

Легкоусвояемые углеводы занимают особое место в питании людей и животных, так как они являются основой обеспечения организма энергией.

Одним из источников энергии в России являются сахара, которые получают из сахарной свеклы и из сахарного тростника, завозимого из Южной Америки. В некоторых странах сахаропродукты получают из кукурузного крахмала. В связи с вышеизложенным, возникает необходимость выяв-

ления новых методов, способных сохранить нативные свойства полученного продукта и его пищевую и биологическую ценность [1,2].

Цель - изучить влияние ультразвука на деполимеризацию крахмала и активность ферментов различных видов солода при деполимеризации крахмала до моносахаридов.

В связи с поставленной целью необходимо было решить следующие задачи:

1. Изучить процессы деполимеризации крахмала. Подготовить крахмальную суспензию для тестирования.
2. Определить содержание сахаров в продукте.
3. Установить влияние солода на процессы деполимеризации.
4. Определить, как воздействует ультразвук на выход сахаров.

Материалы и методы исследования. Работа выполнена в Сибирском научно-исследовательском институте переработки сельскохозяйственной продукции.

В качестве объектов исследования были взяты: картофельный крахмал и два вида солода: ржаной и ячменный, четыре варианта. Проведена обработка крахмальной суспензии каждого варианта ультразвуком (согласно схеме исследований) в течение 15 минут. Все пробы термостатировали в течение 8 часов при температуре 50–55⁰ С.

Отобранный материал подвергался ультразвуковому воздействию отечественными ультразвуковыми установками УЗА, УЗВ, УЗС. После этого все образцы были переданы на исследования для определения количества сахаров в аккредитованную аналитическую лабораторию ГНУ СибНИИП.

Результаты. Установлено, что ультразвук оказывает непосредственное влияние на процесс деполимеризации крахмала. После получения доказательств влияния ультразвука на деполимеризацию, была начата работа по получению сахаров пригодных для употребления человеком.

Крахмальную суспензию обрабатывали ультразвуковым устройством: УЗА в течение 30 минут. Результаты ис-

следований приведены в таблице.

Таблица. Содержание сахара, %

Состав суспензии	Обработка ультразвуком	Содержание сахара
Крахмал + солод ячменный	без обработки	43,0 ± 2,1
Крахмал + солод ячменный	УЗА	58,7 ± 1,9
Крахмал + солод ржаной	без обработки	22,0 ± 2,3
Крахмал + солод ржаной	УЗА	35,6 ± 2,8

В результате установлено, что обработка ультразвуковым устройством оказывает положительное влияние на повышение активности ферментов и содержание сахара в продукте. Лучшие результаты были получены при обработке ультразвуковым устройством крахмала с ячменным солодом.

Выводы. Таким образом, для получения сахаропродуктов из крахмала целесообразно проводить обработку крахмального субстрата ультразвуковым устройством. Наиболее эффективным является установка УЗА, технология обеспечивает увеличение получения конечного продукта высокой пищевой и биологической ценности с минимальными затратами труда и средств.

Ультразвук помогает деполимеризовать крахмал до сахаров, улучшая его усвояемость, а главное является высокоэффективным и экономичным способом получения высококачественной продукции.

Библиографический список

1. *Способ* получения сахаристых продуктов из зернового сырья. Патент РФ №2285785/ В.В. Аксенов, Е.Г. Порсев, В.М. Незамутдинов, К.Я. Мотовилов.

2. *Аксенов В.В.* Системный подход к интенсификации процессов биоконверсии нативных крахмалов и крахмалосодержащего сырья / Вестник КрасГАУ. – 2008. – № 10. – С.18–20.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕКТИНОВ В СОСТАВЕ НАПИТКОВ ПРОМЫШЛЕННОГО И ДОМАШНЕГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ

Е.А. Музыченко

Научные руководители:

ст. преп. А.В. Зубова,

д-р мед. наук, проф. М.Ф. Некрасова

*ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
медицинский университет»*

Определено качественное содержание пектинов в морсах и фруктовых соках промышленного и домашнего изготовления.

Пектины или пектиновые вещества (от др.-греч. πηκτός – свернувшийся, замёрзший) – это растительные полисахариды сложного строения, содержащиеся в различных плодах, ягодах, овощах и других видах растительного сырья. Пектиновые вещества, благодаря своим комплексобразующим свойствам, способны выводить из организма человека ионы тяжелых металлов, радиоактивные вещества. Поскольку потребление свежих плодов, выращенных в естественных условиях, носит сезонный характер, то поступление пектинов возможно также в составе плодовых соков.

Цель исследования: качественное исследование наличия пектинов в наиболее распространённых фруктовых соках, морсах и сокосодержащих напитках промышленного и домашнего изготовления.

Материалы исследования. Для исследования были выбраны фруктовые соки, сокосодержащий напиток фабричного производства на основе брусники, свежевыжатые яблочный, лимонный, мандариновый, апельсиновый соки; настой лимонной цедры (табл.).

Методика исследования. Известно, что пектины осаждаются из раствора при добавлении двух или более объемов 70%-го этилового спирта. При этом получается прозрачный желатинозный осадок. Наиболее полно осаждение происходит при подкислении исследуемого раствора 5 %-ной соляной кислотой.

Результаты и выводы:

1. Качественная реакция на пектины с этиловым спиртом – простой и доступный способ определения присутствия натурального сырья в соках, морсах и сокосодержащих напитках.

2. У одного и того же производителя некоторые продукты могут значительно отличаться по качеству от других: пектины отсутствовали в клюквенном морсе, но обнаруживались в яблочно-смородиновом морсе торговой марки «Фруктовый сад».

3. Широко известный сок марки «Фруто-няня» содержит, вероятно, только продукты глубокого гидролиза пектинов, не дающие качественной реакции, и имеет низкую пищевую ценность.

4. Качественная реакция на пектины с этиловым спиртом обладает достаточной чувствительностью, чтобы обнаруживать натуральное сырье в невысокой массовой доле в сокосодержащих напитках.

5. Наибольшее содержание пектинов наблюдается в цитрусовых соках. В настое цедры лимона не было выявлено присутствия пектинов.

6. Осветление соков путем фильтрации не устраняет водорастворимые пектины, т.е. осветленные соки могут быть столь же полезны, как и соки с мякотью.

Таблица. Исследование пектинов в морсах и фруктовых соках

Исследуемый материал	Реакция на присутствие пектинов, +/-	Примечание
Сок яблочный «Фруто-няня»	-	На упаковке в составе указаны пектины
Сок яблочно-персиковый «Сады придонья»	+	
Сок мультифруктовый «Моя семья»	+	Продукт приготовлен путем восстановления
Морс «Фруктовый сад» яблочно-смородиновый	+	Минимальное образование желеобразного помутнения
Морс «Фруктовый сад» клюквенный	-	
Сокосодержащий напиток «Брусника» газированный	+	
Соки свежесжатые: апельсиновый, мандариновый, лимонный, яблочный	+	

Библиографический список

1. *Донченко Л.В.* Технология пектина и пектинопродуктов: Учеб. пособие. – М.: ДеЛи, 2000. – 225 с.
2. *Пилат Т.Л., Иванов А.А.* Биологически активные добавки к пище (теория, производство, применение). – М.: «Авваллон», 2002 – 710 с.

ПОВЫШЕНИЕ АНТИОКСИДАНТНЫХ СВОЙСТВ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ЗА СЧЕТ НАТУРАЛЬНЫХ ОБОГАЩАЮЩИХ ДОБАВОК

Ю.Н. Нисонова

Научный руководитель:

канд. биол. наук О.Н. Лазарева

*ФГБОУ ВПО «Омский государственный аграрный
университет им. П.А. Столыпина»*

Изучено влияние натуральных добавок на качество хлебобулочных изделий. Разработана и опробована рецептура и технология приготовления булочки с натуральными добавками.

Одним из приоритетных направлений государственной политики России является формирование системы здорового питания населения, что отражено в постановлении Правительства РФ «Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года», утвержденного 25 октября 2010 г. (№1873-р). Особое внимание к данной проблеме вызвано ухудшением экологической обстановки и сравнительно низким пищевым статусом населения России.

С ухудшением экологической обстановки увеличился уровень патологических процессов в организме, вызывающих преждевременное старение и развитие многих заболеваний, в том числе сердечно-сосудистых и онкологических. Одной из причин является избыточное накопление в организме свободных радикалов, которые нейтрализуются антиоксидантами. При избытке свободных радикалов и недостатке антиоксидантов в организме нарушается их баланс и происходит свободнорадикальное повреждение нуклеиновых кислот, белков, липидов и других макромолекул клетки. Для профилактики окислительного стресса значительное количество антиоксидантов должно поступать в организм с продуктами питания.

Хлебобулочные изделия играют важную роль в нашей жизни, они являются традиционными продуктами, употребляемыми ежедневно. Целесообразным является обогащение натуральными добавками, в том числе, обладающими антиокислительными свойствами, именно этой группы продуктов питания. Для этой цели перспективно использовать натуральное растительное сырье. Растения содержат комплекс биологически активных веществ, обладающих антиоксидантным действием, регулирующих интенсивность свободно-радикального окисления в растительных тканях. Они регулируют физиологические процессы в различных органах и тканях человека, а также ингибируют свободно-радикальное окисление в пищевых продуктах. Растительные добавки проявляют себя как антиоксиданты, прежде всего, за счет наличия фенольных соединений – биофлавоноидов [2].

На кафедре продуктов питания и пищевой биотехнологии Омского государственного аграрного университета имени П.А. Столыпина проводятся исследования по разработке хлебобулочных изделий с функциональными ингредиентами.

Целью данной работы является разработка технологии производства булочки с натуральными обогащающими добавками, обладающей повышенными антиоксидантными свойствами.

Исходя из литературных данных [1], в качестве обогащающих добавок были подобраны мед и облепиховое пюре.

Антиокислительные свойства облепихи обусловлены наличием в ее составе разнообразных веществ, таких как токоферолы, каротиноиды, биофлавоноиды, аскорбиновая кислота, филлохинон и др. Все эти вещества обладают биологической активностью и являются сильными природными антиоксидантами. По этим показателям с ней не может сравниться ни одно растение. Также в ягодах облепихи найдены 15 микроэлементов, в их число входят железо, кальций, алюминий, марганец, магний и натрий. Помимо этого в ягодах содержится ценное масло, бета-каротин и пищевые волокна, которые

оказывают положительное влияние на микрофлору кишечника и работу желудочно-кишечного тракта. Пищевые волокна способны продлевать свежесть готового продукта и улучшать качество изделий.

В хлебопечении облепиха используется в различном виде: фруктовые наполнители на основе облепихи, соки, джемы, шрот, порошки из выжимок и семян облепихи. При внесении таких добавок качество хлебобулочных изделий заметно улучшается, повышается пищевая и биологическая ценность, продукция приобретает специфический вкус и аромат, улучшается структура мякиша, увеличивается срок сохранения свежести.

Мед обладает противовоспалительным действием, является антисептиком. В нем содержатся витамины (В₁, В₂, В₆, РР, С), минеральные вещества (медь, цинк, калий, железо), аминокислоты. Мед придает изделию приятный золотистый цвет и продлевает срок его годности.

В исходной рецептуре было решено произвести взаимозаменяемость сырья (сахар-песок заменить медом), а также в качестве добавки внести облепиховое пюре.

Свойства нового продукта изучали, осуществляя пробные лабораторные выпечки. Объектами исследования являлись четыре образца булочек, три из которых отличались различным количеством вносимой добавки – облепихового пюре (соответственно 1,0%; 1,5% и 2,0% по отношению к массе муки по унифицированной рецептуре), а образец без добавок выступал в качестве контрольного.

Качество выпеченных изделий оценивали после их полного остывания. Как показал органолептический анализ, контрольный образец булочки без добавок имеет неравномерную пористость мякиша, средний объем и небольшие трещины на поверхности, вкус сладкий без посторонних привкусов и запахов, цвет соответствует наименованию данного изделия. Лучшим был признан образец, количество вносимой добавки в котором составило 1,5%. Данный образец имеет желтый цвет, кисло-сладкий вкус и аромат, соответствующий

вносимой добавке, пористость образца равномерная, трещины на поверхности отсутствуют, мякиш эластичный.

Проведя все расчеты, мы пришли к следующему выводу: булочка с добавками по сравнению с контрольным образцом в своем составе содержит больше витаминов, ее пищевая и биологическая ценность выше, но при всем при этом энергетическая ценность практически не изменилась, что очень важно в современных условиях. Результаты расчетов представлены в табл.

Обобщая вышеизложенное, можно сказать, что добавление облепихового пюре и меда в рецептуру хлебобулочных изделий будет способствовать повышению их антиокислительных свойств, и, как следствие, увеличению их биологической ценности.

Таблица. Пищевая ценность контрольного образца и образца с добавками

Наименование	Контрольный образец без добавок	Витаминная булочка с добавлением облепихового пюре и меда
Белки, г	10,61	10,63
Жиры, г	0,91	0,91
Углеводы, г	75,41	75,27
Витамины, мг:		
Е	1,52	1,67
С	-	2,02
А	-	0,25
В ₁	0,19	0,19
В ₂	0,1	0,1
Энергетическая ценность, ккал	352,27	351,79

Выпуск хлебобулочных изделий с повышенными антиоксидантными свойствами имеет важное значение в профилактике заболеваний и позволит расширить ассортимент конкурентоспособных хлебобулочных изделий функционального назначения.

Библиографический список

1. *Нилова Л.П.* Расширение ассортимента хлебобулочных изделий за счет натуральных обогащающих добавок / Л.П. Нилова, К.Ю. Маркова // Хлебопродукты. – 2012. – №7. – С. 50–51.
2. *Прида А.И.* Природные антиоксиданты полифенольной природы (Антирадикальные свойства и перспективы использования) / А.И. Прида, Р.И. Иванова // Пищевые ингредиенты: сырье и добавки. – 2004. – №2. – С. 76–78.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОБИОТИКОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ НОВЫХ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТАХ

Г.Б. Нурбекова

Научный руководитель: доц. Г.М. Байбалинова
*РГП на ПХВ «Государственный университет
им. Шакарима», г. Семей, Казахстан*

В статье рассмотрены физиологические особенности пробиотиков и их основные показатели, характеризующие кислотообразующую способность при подборе штаммов, применяемых для производства кисломолочных продуктов.

В настоящее время во всем мире наблюдается повышенный интерес к пищевым продуктам пробиотического назначения. Так называют продукты, содержащие живые микроорганизмы из числа полезной микрофлоры желудочно-кишечного тракта человека; регулярный прием таких продуктов рассматривается как эффективное средство профилактики

и лечения (в комплексной терапии) дисбактериозов кишечника. Подавляющее большинство пробиотиков на рынке молочных продуктов – это кисломолочные напитки, ассортимент которых с каждым годом растет [1].

Ценность кисломолочных продуктов определяется тем, что в результате жизнедеятельности микрофлоры закваски протекают сложные процессы гидролиза белков, углеводов, жиров и синтеза ряда соединений, которые регулируют секреторную функцию желудочно-кишечного тракта [2].

Кисломолочные продукты, содержащие бактерии, завоевали популярность у потребителей. К пробиотическим микроорганизмам относятся *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Bifidobacterium spp.* (*B. adolescentis*, *B. animalis subsp. lactis*, *B. bifidum*, *B. breve*, *B. longum*), которые используются при производстве кисломолочных продуктов наряду с некоторыми другими молочнокислыми, пропионовокислыми бактериями.

Бифидобактерии являются естественным биосорбентом, аккумулируя значительное количество соединений металлов, фенолы, формальдегиды, которые вызывают качественные изменения иммунной системы [3]. Бифидобактерии можно вносить в молоко перед заквашиванием или после сквашивания. В результате сквашивания в молоке снижается содержание лактозы, повышается количество свободных аминокислот, ароматических соединений, летучих кислот, антибиотических веществ, витаминов и различных метаболитов, значительно изменяющих структуру мицелл казеина и биоактивность минеральных солей [4].

Одним из показателей биохимической активности бифидобактерий является их протеолитическая активность, поскольку от нее зависят органолептические свойства полученных продуктов и их биологическая ценность. Пробиотические продукты, содержащие бифидобактерии, должны быть стандартизованы по содержанию живых микроорганизмов, так как предполагается, что жизнеспособность пробиотических бактерий является обоснованной единицей измерения пробиотической активности.

Для обеспечения этой функциональности пробиотики должны быть жизнеспособными на момент потребления продукта и сохранять свою жизнеспособность в процессе прохождения через желудочно-кишечный тракт. В процессе жизнедеятельности бифидобактерий в большом количестве накапливаются и такие аминокислоты как лизин, аргинин, глютаминовая кислота, валин, метионин, лейцин, тирозин. В молоке, сквашенном бифидобактериями, на долю незаменимых аминокислот приходится 40 %.

Пути поступления пробиотиков в организм человека могут быть следующие:

- фармацевтические формы медицинских биологических препаратов;
- биологически активные добавки к пище;
- пищевые продукты, обогащенные пробиотиками или полученные биотехнологическим способом с использованием пробиотиков в качестве заквасочных или стартерных культур, в том числе лечебные кисломолочные продукты.

Основная задача при создании продуктов с использованием пробиотиков – подбор штаммов, обладающих повышенной кислотообразующей способностью, и условий культивирования, позволяющих интенсифицировать размножение и кислотообразование этих микроорганизмов.

Каждый вид бактерий и микроорганизмов имеет достаточно широкий выбор производственных штаммов, но не все из них соответствуют современным требованиям медицины и биотехнологии. Штаммы должны удовлетворять биологическим и технологическим требованиям.

С точки зрения безопасности считается, что бифидобактерии задерживают рост потенциально вредных бактерий в желудочно-кишечном тракте и оказывают положительное влияние на организм человека.

Библиографический список

1. *Алехин В.А., Амерханова А.М., Поспелова В.В.* Пробиотические микроорганизмы современное состояние вопроса и перспективы использования // Молочная промышленность. – 2003. – №1.
2. *Ананьева, Н.В.* Совершенствование технологии пробиотических культур прямого внесения для молочных продуктов: автореф. дисс. канд. техн. наук.... Саратов: 2007 (www.dvs.rsl.ru)
3. *Красникова Л.В., Салахова И.В., Шаробайко В.И., Эрвольдер Т.М.* Бифидобактерии и использование их в молочной промышленности // Молочная промышленность. Обзорная информация. – М.: АгроНИИТЭИММП, 1992. – 32 с.
4. *Хамагаева И. С, Столярова И. С.* Лиофилизированные закваски бифидобактерий // Молочная промышленность. —1993. – № 3. – С. 23– 24.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ДИЕТИЧЕСКОГО ПЛАВЛЕНОГО СЫРА

А.М. Оразова

Научные руководители:

д-р техн. наук, проф. И.В. Буянова,

канд. техн. наук, доц. Б.Б. Кабулов*

*ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический
институт пищевой промышленности»*

*РГП на ПХВ «Государственный университет
им. Шакарима» г. Семей, Республика Казахстан**

Изучены технологии производства плавленых сыров, применяемых в диетическом и лечебно-профилактическом питании. Разработана технология производства диетического плавленого сыра.

В настоящее время перед всеми отраслями пищевой промышленности стоит задача производства продуктов, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности организма: продуктов высокого качества и с высокими потребительскими свойствами, так как качество и ассортимент определяет состояние здоровья населения.

Плавленные сыры традиционного ассортимента вырабатываются из зрелых сыров, имеющих физические повреждения или не отвечающие стандарту по химическому составу. Для их производства также используются специальные сыры для плавления. Основным процессом технологии производства данной группы сыров является нагревание (плавление), которое заключается в изменении коллоидно-химического состояния сыра (сырной массы). При этом необходимо отметить, что процессы во время плавления связаны с изменением агрегатного состояния компонентов, в том числе количество нерастворимого белка. То есть путем использования специальных процессов необходимо перевести нерастворимые формы белка в растворимые. Следовательно, основные виды сырья должны обладать новыми качественными характеристиками [1].

Для производства плавленного сыра используются различные виды растительных масел. Анализ литературных данных, по химическому составу растительных масел позволил отдать предпочтение подсолнечному и кукурузному, отличающимся высокими органолептическими показателями и уже нашедшими широкое применение в производстве диетических молочных продуктах [2].

По своему составу подсолнечное и кукурузное масла содержат значительное количество полинасыщенных жирных кислот (линолевая и линоленовая) которые не синтезируются в организме человека и, поэтому, относятся к незаменимым в питании веществам. Линоленовая кислота – это незаменимая жирная кислота в организме человека служит предшественником арахидоновой кислоты, которая, в свою очередь, необ-

ходима для синтеза простагландинов – группы гормонов местного действия.

Пищевая ценность плавленого сыра определяется сырьевыми компонентами, однако, следует учитывать небольшие потери витаминов группы В и пантотеновой кислоты в процессе плавления. Значение плавленого сыра в питании человека связано с наличием в нем большого количества высококачественного белка – казеина. В желудочно-кишечном тракте белок под действием ферментов распадается на аминокислоты и полностью усваиваются организмом. Важно, что в составе казеина много незаменимых аминокислот (валин, лейцин, изолейцин, метионин, треонин, лизин, фенилаланин и триптофан) которые не могут быть синтезированы тканями человеческого организма и должны поступать с пищей.

Достаточно широк диапазон добавок, наполнителей животного и растительного происхождения. В последнее время нашло широкое применение субпродуктов в производстве молочных продуктов. В частности в производстве плавленых сыров предназначенных для специализированного питания, использовали такие субпродукты как легкие убойных животных, мясо копченой щековины и печень.

В качестве среды культивирования исследовали плавленые сыры, в состав которых входят голландский сыр, творог нежирный, вода, соль-плавитель, подсолнечное масло или кукурузное масло, копильный ароматизатор и т.д.

Исследования показали, что для получения стойкой закваски, необходимо при ее составлении учесть такой фактор, как сочетаемость видов. В ассоциацию подбирают культуры не только не изменяющие активность кислотообразования, но и способные повышать ее при совместном культивировании, что указывает на сочетаемость культур, включенных в ассоциации. Другим оптимизирующим фактором, помимо технологичности, является высокая антагонистическая активность одновидовых культур. Исследования на антагонизм проводятся общепринятым диффузионным методом лунок с использованием в качестве тест-штамма *E. coli* 125 и *S. aureus*.

Изучение активной жизнедеятельности ассоциации, составленных из двух, а затем из трех видов проводится в сравнении с действием монокультур, культивируемых в тех же средах при стандартных условиях.

Рассмотрим технологию производства диетического плавленого сыра.

На основании экспериментальных исследований, установлена рецептура диетического плавленого сыра и основные параметры технологии его производства.

Способ производства диетического плавленого сыра заключается в подготовке сырья и ингредиентов, входящих в рецептуру: соли-плавителя, коптильного ароматизатора, наполнителя животного происхождения и закваски.

Технологический процесс производства должен осуществляться с соблюдением санитарных норм и правил для предприятий молочной промышленности, утвержденных в установленном порядке.

Технологический процесс производства диетического плавленого сыра состоит из следующих операций:

- приемка и подготовка сырья и наполнителей;
- приготовление смеси компонентов;
- плавление смеси компонентов;
- гомогенизация смеси компонентов;
- охлаждение;
- внесение закваски;
- расфасовка, охлаждение, хранение и реализация.

Для выработки плавленого сыра используется голландский сыр, творог нежирный, растительные масла: подсолнечное и кукурузное, коптильный ароматизатор, соль-плавитель принятые по массе и качеству установленным нормативным документом.

Голландский сыр вначале разрезают на куски, а затем измельчают на волчке. Вместе с нежирным творогом измельчают и смешивают с солями-плавителями, растительными маслами на установке для тонкого измельчения и перемешивания. Готовая смесь компонентов оставляется для созревания.

ния на 40–60 минут. Коптильный ароматизатор смешивается с небольшим количеством растительного масла, и вносят в смесь компонентов в виде жировой эмульсии перед плавлением.

Закваску готовят из смеси бактериального препарата «Бифилакт-А», состоящего из концентрата бифидобактерий *Bifidobacterium longum* и ацидофильной палочки *Lactobacillus acidophilus*, бактериальной закваски пропионо-вокислых бактерий вида *Propionibacterium freudeureichii*, термофильных молочнокислых палочек вида *Lactobacillus helveticus*, бактериальной закваски термофильного молочнокислого стрептококка вида *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* путем активизации их на цельном молоке с содержанием жира 2,5 % при температуре $(38 \pm 1)^\circ\text{C}$.

Из соли-плавителя готовят 20-%-ной концентрации раствора, разводя его в горячей воде при температуре $90\text{--}95^\circ\text{C}$.

Созревшая сырная смесь далее направляется на плавление. Плавление смеси компонентов осуществляется при температуре $85\text{--}90^\circ\text{C}$ в течение 20–25 минут.

Расплавленная смесь компонентов охлаждается до температуры 50°C и гомогенизируется. Затем в нее при перемешивании добавляется закваска, в количестве 7 %.

Готовая сырная масса расфасовывается в асептических условиях в полимерную тару, плотно закрытых фольгой, изготовленных из материалов, разрешенных к применению органами Госсанэпидслужбы Республики Казахстан. Маркировка проводится в соответствии с техническими условиями на диетический плавленый сыр.

Термостатирование плавленого сыра осуществляется при температуре $37\text{--}38^\circ\text{C}$ в течение 4 часов.

Готовый диетический плавленый сыр направляется на хранение при температуре $0\text{--}4^\circ\text{C}$, после чего направляется на реализацию.

Таким образом, изучены технологии производства плавленых сыров, применяемых диетическом и лечебно-профилактическом питании. Разработана технология произ-

водства диетического плавленого сыра, которая позволит выработать качественный продукт, обладающий высокой пищевой и биологической ценностью.

Библиографический список

1. Бегунов В.Л. Книга о сыре. – М.: Агропромиздат, 1985. – 136 с.
2. Смаилова Ж.Ж. Разработка технологии плавленых сыров с растительными компонентами: автореф. дис..... канд. техн. наук. – Семипалатинск: СГУ им. Шакарима, 2001. – 24 с.

ХЕМИЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЙ АНАЛИЗ АНТИОКСИДТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ МОЛОКА КОРОВ БОЛЬНЫХ ПОСЛЕРОДОВЫМ ЭНДОМЕТРИТОМ

Л.И. Паламарчук

Научный руководитель:

ст. преп. Н.А. Погорелова

*ФГБОУ ВПО «Омский государственный аграрный
университет им. П.А. Столыпина»*

Определена интенсивность свободно-радикальных процессов и состояния антиоксидантной системы молока сырья коров с послеродовой патологией по показателям Fe^{2+} -индуцированной хемилюминесценции.

Различные внешние факторы (сезон года, особенности корма), особенности физиологического состояния коров, состояния их здоровья отражаются на уровне компонентов антиоксидантной защиты молока [1, 2]. Так во время беременности, родов и по их завершения наблюдается активация процессов свободно-радикального окисления в организме сельскохозяйственных животных [3], что вызывает изменение показателей качества молока и его технологических свойств. В этой связи является актуальным вопрос о состоянии антиоксидантной системы и интенсивности свободно-радикальных

(СР) процессов молока крупного рогатого скота, как маркеров окислительного стресса и критерия контроля безопасности и биологической ценности молочных продуктов.

Цель данного исследования. Оценить интенсивность СР процессов молока-сырья по показателям люминолзависимой Fe^{2+} -индуцированной хемилюминесценции (ХЛ), состояние антиокислительной активности (АОА) по способности угнетать ХЛ модельной системы.

Объекты и методы. Исследования выполнены на базе хозяйств лесостепной зоны Омской области. В работе изучали молоко коров черно-пестрой породы, 3–4 летнего возраста. Сформированы две группы животных 1 группа (контрольная) – клинически здоровые животные; 2 группа (основная) – субклинический эндометрит. Группы комплектовались по принципу аналогов (вес, период лактации, форма вымени). Разница в сроках отела не превышала 1 месяца.

Все коровы были полновозрастными (2–4 лактация), животные находились в одинаковых условиях кормления (по рационам хозяйства) и содержания. Молоко для биохимических исследований брали в утреннее время до кормления, охлаждали до 5°C и хранили при этой температуре до дальнейших исследований в течение 24 часов. Для хемилюминесцентного анализа использовали молоко сырое с содержанием жира 2,5%.

Состояние прооксидантной системы оценивали по показателям интенсивности люминолзависимой Fe^{2+} -индуцированной ХЛ; интенсивность антиокислительной активности (АОА) исследуемых проб молока оценивали по способности угнетать ХЛ модельной системы на пробе ХЛ-003. В качестве модельной системы использовали липиды, полученные из куриного желтка, содержащего липопротеиновые комплексы (Г.И. Клебанов; 1993). АОА исследуемой пробы определяли по степени изменения ХЛ в присутствии исследуемых продуктов и пересчитывали в процентной интенсивности свечения контроля.

Результаты исследований. Как видно из табл. в сыром молоке коров больных послеродовым эндометритом значение светосуммы, которое является интегральным показателем интенсивности свободно-радикального окисления (СРО), на 12,5% выше, чем в молоке здоровых животных. Высота медленной вспышки, отражающая максимальную интенсивность ХЛ в присутствии ионов двухвалентного железа была выше на 14% в основной группе относительно контрольной ($p=0,037$). Показатель соотношения прооксидантов и антиоксидантов – тангенс угла наклона медленной вспышки в 4,1 раза больше в молоке, полученном от больных животных ($p=0,017$).

Таблица. Значения хемилюминесценции проб молока коров в норме и при послеродовом эндометрите

Группа животных	Параметры ХЛ					Значение светосуммы ХЛ в % от модельной системы
	Светосумма усл.ед. мин	Спонтанная светимость усл.ед.	Быстрая вспышка усл.ед.	Медленная вспышка усл.ед.	Наклон усл.ед.	
Контрольная (n=10)	10,77±1,04	1,71±0,55	7,43±0,91	4,21±0,39	1,47±1,37	25,25±1,35
Основная (n=10)	12,30±1,11	1,85±0,32	8,88±1,35	4,91±0,50	0,36±0,81	30,43±2,34
P	0,048	0,901	0,128	0,037	0,017	0,042

Основная группа характеризуется снижением антиоксидантной активности молока в сравнение со здоровыми животными на 17,0%(до 30,43±2,34 отн.ед.).

Повышение показателей железоиндуцированной ХЛ указывает на большую подверженность СР процессам компонентов молока коров больных послеродовым эндометритом в сравнении со здоровыми животными.

Библиографический список

1. *Физико-химические свойства молока при эндометритах у коров* / А.В. Макаров, Л.И. Тарарина // Молочная промышленность. – 2009. – №3. – С. 78–79.
2. *Эндометриты у коров: Изменение технологических свойств молока* / Л.И. Тарарина, А.В. Макаров, И.М. Саражакова // Молочная промышленность. – 2009. – №4. – С. 76–77.
3. Пасько, Н.В. Интенсивность процессов перекисного окисления липидов у коров с субинволюцией матки / Н.В. Пасько // Свободные радикалы, антиоксиданты и здоровье животных. Материалы международной научно-практической конференции. – Воронеж: Воронежский государственный университет. – 2004. – С. 127–130.

НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЧАЯ

З.А. Рудакова, А.В. Паренкова

Научные руководители:

доц. Н.П. Полякова,

канд. биол. наук, доц. И.В. Васильцова

ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный аграрный университет»

Определено количественное содержание пектина и проведены качественные реакции на кофеин и танин в некоторых видах чая.

Трудно найти уголок Земли, где бы не любили чай, ведь чай занимает второе место по популярности после воды. Но не каждый задумывается, от чего зависит качество и вкус чая, в чем разница между сортами [1].

В любом чае обнаруживается более 130 веществ различной сложности. К числу экстрагируемых, то есть растворимых, специалисты относят шесть основных частей чая: ду-

бильные вещества, эфирные масла, алкалоиды, аминокислоты, пигменты и витамины. Также в чае содержатся органические кислоты, ферменты, пектиновые вещества, сахар, углеводы [2].

Цель: определить некоторые показатели качества чая.

Методика. Содержание пектинов определяли по ГОСТ 29059–91 [3]. Для обнаружения танина использовали качественные реакции с раствором хлорида железа (III) и раствором нитрата серебра. Обнаружение кофеина проводили методом возгонки.

Результаты исследования. Для определения наиболее популярных сортов чая было проведено анкетирование, в котором участвовало 100 человек. Выявлено, что чай предпочитают 70% участников, кофе – 20% и 10% одинаково часто употребляют и чай, и кофе.

Из черного, красного и зеленого более популярен черный чай (67%). Не имеют определенных предпочтений 10%, 13% предпочитают красный чай, 10% – зеленый чай.

Данные по содержанию пектинов представлены в табл.

Таблица. Содержание пектинов в чае, %

Марка чая	Содержание пектина
«Тесс» зеленый	2,3
«Те Гуань Инь» зеленый	2,7
«Ристон» (смесь зеленого и черного)	3,2
«Акбар» черный	3,1
«Беседа» черный	2,2
«Липтон» черный	2,6

В результате проведенного опыта установлено, что наибольшее количество пектина содержится в листовом чае «Ристон» (3,2%), минимальное – в чае «Беседа» (2,2%).

Наличие танина и кофеина обнаружено во всех исследованных сортах чая качественными реакциями.

Выводы

1. Чай является самым популярным напитком среди участников опроса.
2. Содержание танина в исследованных марках чая находится в пределах 2,2–3,2%.
3. Все образцы чая содержат танин и кофеин.

Библиографический список

1. Похлебкин В. В. Чай. – М.: Центрполиграф, 1997. 378 с.
2. История и химический состав чая // Чай: URL: <http://teasun.narod.ru/>
3. ГОСТ 29059–91, Продукты переработки плодов и овощей. Титриметрический метод определения пектиновых веществ.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КОСТОЧЕК И ВЫЖИМОК КОСТЯНИКИ КАМЕНИСТОЙ (*RUBUS SAXATILIS* L.)

Е.А. Рыгалова, В.С. Яхонтова

Научный руководитель:

канд. техн. наук, доц. Я.В. Смольникова

*ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный
аграрный университет»*

Проведено исследование химического состава косточек и выжимок костяники каменистой, определено содержание белка, липидов, углеводов, исследован жирно-кислотный состав.

Накопленные в области нутрициологии данные свидетельствуют о том, что в современных условиях жизни человека невозможно адекватное обеспечение потребности организма всеми необходимыми для поддержания его жизнедеятельности пищевыми и минорными биологически

активными компонентами за счет традиционного питания. Необходимы альтернативные источники, к которым относятся дикорастущие съедобные растения различных семейств, отличающиеся повышенным содержанием БАВ. Однако в настоящее время они неоправданно мало используются в качестве источников природных биологически активных веществ при производстве функциональных пищевых продуктов.

Одним из путей решения проблемы создания пищевых продуктов заданного химического состава, является использование экологически безопасных нетрадиционных сырьевых ресурсов растительного происхождения, в частности дикорастущего сырья, широко распространенного во многих регионах нашей страны, в том числе в Восточной Сибири [1].

Одним из перспективных видов дикорастущего ягодного сырья является костяника каменистая (*Rubus saxatilis* L.) – многолетнее травянистое растение семейства розоцветных (Rosaceae).

Ранее проведенные исследования химического состава ягод костяники подтвердили наличие в них ценных биологически активных веществ: дубильных веществ, фенольных соединений, аскорбиновой кислоты, пектина [2].

На основе сока ягод костяники каменистой разработана рецептура мармелада, отличающегося высокими вкусовыми качествами и пищевой ценностью [3].

Однако, при получении сока из ягод, значительное количество сырья удаляется в виде выжимок и косточек, снижая экономическую эффективность производства.

Целью данной работы являлось определение химического состава выжимок и косточек костяники каменистой и оценка возможности их дальнейшего применения.

Задачей данного исследования было определение влажности, белка, углеводов, липидов и жирнокислотного состава в выжимках и косточках костяники каменистой.

Влажность сырья определяли по ГОСТ 28561–90, белок по методу Кьельдаля, углеводы по методу Бертрана, липиды – экстракцией диэтиловым эфиром в аппарате Сокслета,

пробоподготовку и определение жирнокислотного состава липидов осуществляли в соответствии с ГОСТ 51483–99 «Масла растительные и жиры животные. Определение методом газовой хроматографии массовой доли метиловых эфиров индивидуальных жирных кислот к их сумме».

Полученные результаты химического анализа представлены в табл.

Таблица. Химический состав выжимок, косточек и ягод костяники каменистой, (% сух. вещества)

Показатели	Костяника косточки	Костяника выжимки	Костяника ягода
Влажность	65,47±0,2	87,62±0,3	85,68±0,5
Белок	10,394±0,1	4,576±0,05	6,875±0,2
Углеводы	11,0±0,3	24,5±0,2	17,0±0,3
Липиды	13,44±0,2	5,54±0,04	2,74±0,1

Определение жирнокислотного состава выявило высокое содержание олеиновой кислоты (в косточках 18,23, в выжимках 10,80 % от суммы жирных кислот), а также эссенциальных жирных кислот: линолевой (в косточках 61,39, в выжимках 38,64 % от суммы жирных кислот), линоленовой (в косточках 12,51, в выжимках 13,86 % от суммы жирных кислот).

Таким образом, на основании полученных результатов, косточки и выжимки костяники каменистой можно считать ценным сырьем, содержащим белки, жиры, углеводы и эссенциальные жирные кислоты. В дальнейшем, при разработке технологии комплексной переработки ягод костяники каменистой, косточки и выжимки могут быть использованы как функциональные ингредиенты в производстве масложировой, соусной продукции, а также в хлебопечении.

Библиографический список

1. *Струпан Е.А.* Развитие теоретических основ и разработка технологий мучных изделий повышенной биологической ценности с использованием дикорастущего сырья Красноярского края: автореф. дис. док. тех. наук / Е.А. Струпан. Санкт-Петербург, 2010. – 22 с.

2. *Павленко, Е.А.* Перспективы использования *Rubus saxatilis* L. В производстве продуктов питания / Е. А. Павленко, Т. Н. Вологодина // «Студенческая наука – взгляд в будущее»: мат-лы VIII всерос. науч. конф. – Красноярск, 2013. – Ч. 4. – С. 185–186.

3. *Павленко, Е.А.* Разработка рецептуры и оценка качества мармелада из костяники каменистой / Е.А. Павленко // «Инновационные тенденции развития российской науки»: материалы VII междунар. науч.-практ. конф. – Красноярск, 2014.

ВЛИЯНИЕ ТЕРМООБРАБОТКИ И РАСХОДА АНТИОКСИДАНТОВ НА ОКИСЛЕНИЕ СМЕСИ ПОДСОЛНЕЧНОГО И РАПСОВОГО МАСЕЛ

А.Е. Тамашкова

Научный руководитель:

канд. техн. наук, доц. Ж.В. Бондаренко

*Белорусский государственный технологический
университет*

Изучено влияние продолжительности термообработки при 40 и 75°C на устойчивость к окислению смеси подсолнечного и рапсового масел (55:45), а также влияние на данный процесс природных антиоксидантов.

Растительные масла являются важнейшим источником полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), а также других биологически активных компонентов (фосфолипидов, витаминов и др.). Однако в процессе получения продуктов питания масла подвергаются температурным воздействиям, что приводит к изменению их состава и свойств. Одним из негативных процессов является окисление масел.

Целью работы явилось изучение влияния продолжительности термообработки и расхода антиоксидантов на устойчивость к окислению смеси подсолнечного и рапсового масел. Для исследования использовали купаж рафинированных дезодорированных подсолнечного и рапсового масла при соотношении 55:45, которое обеспечивает близкое к рекомендуемому для организма человека соотношению ПНЖК семейств омега-6 и омега-3 [1].

Обработку купажа проводили в условиях непрерывного перемешивания на магнитной мешалке (600 мин⁻¹) при температуре 40 и 75°C в течение 20–80 мин. Оценка устойчивости смеси подсолнечного и рапсового масел к окислению проводили по изменению перекисного и кислотного чисел.

Исследования показали, что при увеличении продолжительности температурного воздействия до 80 мин перекисное число (ПЧ) возрастает, что свидетельствует о накоплении в смеси первичных продуктов окисления. При температуре 40°C показатель повышается в 2,8 раза, а при 75°C процесс идет более интенсивно и ПЧ увеличивается в 3,4 раза. В рамках изученных параметров ПЧ соответствует требованиям, предъявляемым к пищевым маслам (менее 10 ммоль ½ О/кг).

При увеличении продолжительности термообработки возрастает и кислотное число (КЧ) смеси растительных масел, т.е. в системе дополнительно образуются свободные жирные кислоты (одни из вторичных продуктов окисления). Анализ результатов показал, что после 30 мин обработки при температуре 40°C и после 20 мин при температуре 75°C значение КЧ превышает 0,4 мг КОН/г, что недопустимо в случае использования купажа в пищевых целях и свидетельствует о

необходимости дополнительного введения антиоксидантов.

Было изучено влияние расхода антиоксидантов на окисление смеси подсолнечного и рапсового масел при термообработке (80 мин, 75°C, непрерывное перемешивание). В качестве антиоксидантов использовали витамин Е и смесь витаминов Е и А (соотношение 3:1), их расход изменяли в интервале 0,5–2,0%. Анализируемыми показателями были ПЧ и КЧ. Поскольку после предыдущего анализа прошло 1,5 месяца, то предварительно были определены ПЧ и КЧ смеси масел без термообработки, они составили 15,6 ммоль $\frac{1}{2}$ О/кг и 0,35 мг КОН/г соответственно. Влияние расхода антиоксидантов на перекисное и кислотное числа смеси подсолнечного и рапсового масел представлено на рисунке.

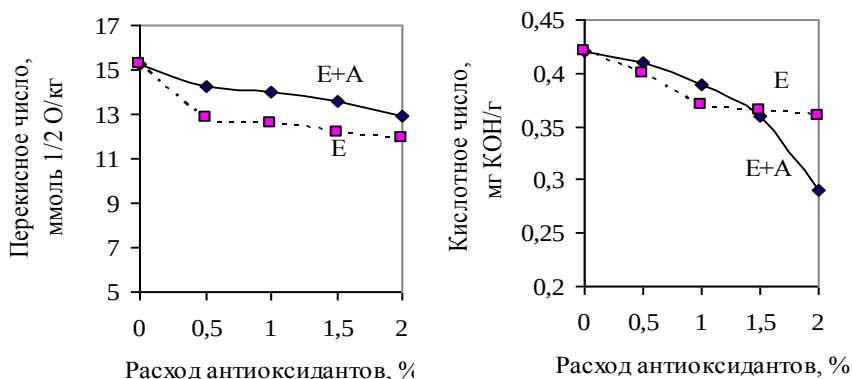


Рис. Влияние расхода антиоксидантов на перекисное и кислотное числа смеси масел

Из представленных данных видно, что обработка купажа в течение 80 мин без антиоксидантов приводит к росту ПЧ практически в 3 раза. Введение витамина Е или витаминов Е и А в количестве 2,0% позволяет снизить данный показатель на 22 и 15% соответственно, т.е. чистый витамин Е проявляет лучший ингибирующий эффект [2]. При введении витаминов также снижается КЧ купажа масел. Добавление смеси витаминов Е и А в количестве 2,0% позволяет умень-

шить данный показатель после термообработки более чем на 30%. При использовании витамина Е в количестве 1,0% после 80 мин термообработки КЧ уменьшается на 12%, а дальнейшее увеличение количества данного антиоксиданта в системе до 2,0% на показатель практически не влияет. При расходе используемых антиоксидантов 1% и более значение КЧ купажа масел соответствует требованиям, предъявляемым к пищевым маслам.

Таким образом, при термообработке смеси подсолнечного и рапсового масел для снижения их окисления необходимо использовать антиоксиданты. Предпочтительным является использование витамина Е (в сравнении со смесью витаминов Е и А), т.к. он в большей степени ингибирует образование перекисей и гидроперекисей, являющихся первичными продуктами окисления и инициирующими последующие нежелательные превращения растительных масел.

Библиографический список

1. *Степычева Н.В.* Купажированные растительные масла с оптимизированным жирно-кислотным составом / Н.В. Степычева, А.А. Фудько // Химия растит. сырья, 2011. – №2. – С. 27–33.
2. *Лисицын А.Н.* Окислительная деструкция растительных масел под воздействием высоких температур / А. Н. Лисицын [и др.]. // Масложировая пром-сть, 2007. – №4. – С. 10–13.

НЕПРАВИЛЬНОЕ ПИТАНИЕ КАК ФАКТОР ЗАКИСЛЕНИЯ ОРГАНИЗМА

Э.Р. Хайруллин

Научный руководитель:

канд. хим. наук, доц. А.Р. Сибиркина

ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный
университет»

Определены рН слюны и мочи в домашних условиях, изучены возможности применения рН реакции в качестве индикатора за кислнения организма в результате неправильно-го питания.

Питание современного человека характеризуется дисбалансом ионов водорода и бикарбоната, что вызывает пожизненный, слабовыраженный, болезнетворно (патогенно) существующий системный метаболический ацидоз (за кислнение) [1]. В своей работе, мы попытались выяснить, какие продукты способствуют увеличению за кислнения организма, а также ответить на вопрос: «Чем же опасно за кислнение организма?». Мы решили проверить, как характер пищи влияет на рН слюны и мочи.

Наши исследования показали, что рН слюны до начала эксперимента у 87,5 % испытуемых имела слабокислую реакцию, в пределах рекомендуемой нормы, у 12,5 % – рН слюны имела значения 5,8, что может являться сигналом за кислнения организма и одной из причин образования кариеса зубов. Полученные результаты анализа рН мочи (6,5/6,3–6,7), ни одному из участников эксперимента, не дают повода для беспокойства.

Повышение кислотности мочи отмечается при повышенной кислотности желудка. Пониженная кислотность желудочного сока не влияет на кислотность мочи. Повысить кислотность желудка можно, употребляя в пищу кислые продукты. Проверим действие разных продуктов эксперимен-

тально. Весь эксперимент мы разбили на три части, каждая часть состояла из двух дней с определенным рационом питания.

В первые два дня эксперимента в рацион питания входили кислые продукты. Несмотря на короткий период, всего за два дня, использование в пищу кислых продуктов привело к увеличению кислотности и слюны и мочи ($\text{pH}=4,5-5,0$), что может стать причиной проблем со здоровьем.

В нашем эксперименте участвовало равное количество представителей мужского и женского пола. В ходе исследования было выявлено, что у мужчин ответная реакция была быстрее, чем у женщин. Увеличение кислотности мочи наблюдалось уже через день после смены питания, у женщин только на второй день и то незначительно. На наш взгляд это объясняется несколькими причинами: 1) женщины более подвижны после еды (убирают со стола, моют посуду и занимаются др. домашними делами), а мужчины склонны после приема пищи полежать на диване ли почитать газету, сидя в кресле, т.е. практически неподвижны; 2) мужчины употребляют большее количество пищи в сравнении с женщинами, и, что также имеет значение, употребляют больше мясной пищи. В совокупности эти факторы, на наш взгляд, и привели к таким результатам.

Вторая часть эксперимента, нейтрализация закисления введением в рацион нейтральных продуктов (орехов и бобовых, например, горохового супа или фасолевого салата). Результаты показали, что происходит медленное, только на второй день, снижение уровня кислотности. Скорость восстановления pH слюны у мужчин и у женщин была примерно одинаковой, изменения стали наблюдаться на второй день, но так как организм женщин «активнее» защищен от закисления, то значения pH у них немного выше.

В заключительную фазу эксперимента в рацион были введены продукты из категории «щелочные», что привело к уменьшению кислотности и даже смещению в слабощелочную сторону рН и слюны и мочи, причем с равной скоростью, как у мужчин, так и у женщин. Наши исследования показали, что организм мужчин, более ярко реагирует на изменение характера питания.

Проведенные исследования не являются однозначными, но вместе с тем, они ярко демонстрируют влияние того, что мы едим на наше здоровье.

Библиографический список

1. Кислотно – щелочной баланс – режим доступа: http://doctor-kirillov.ucoz.ru/load/kislotno_shhelochnoj_balans/1-1-0-3
2. Его величество окислительно-восстановительный потенциал – режим доступа: http://efir.ucoz.net/publ/ego_velichestvo_okislitelno_vosstanovitelnyj_potencial/4-1-0-237

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТАНИНА В ЧАЕ

Г.Б. Шаяхметова, Т. Сайдоллақызы
Научный руководитель:
канд. хим. наук, доц. Б.Х. Мусабаева
*РГП на ПХВ «Государственный университет
им. Шакарима», г. Семей, Казахстан*

Исследованы зеленый, черный и красный чай на содержание в них дубильного вещества танина. Определение проведено перманганатометрическим титрованием.

Чай – тонизирующий напиток, обладающий высокими вкусовыми, ароматическими свойствами, оказывающий положительное влияние на организм человека и являющийся самым распространенным на земном шаре напитком.

Первые данные о чае найдены в древней китайской энциклопедии. Как культура чай широко распространен на Черноморском побережье Кавказа, в Краснодарском крае, Индии, Цейлоне, Китае и т. д.

Дубильные вещества – группа весьма разнообразных и сложных по составу растворимых в воде органических веществ ароматического ряда, содержащих гидроксильные радикалы фенольного характера.

Дубильные вещества участвуют в образовании вкуса, аромата и цвета некоторых продуктов. Значительное содержание их отмечено в чае, черемухе, рябине, хурме, вине придают им терпкий, вяжущий вкус. Дубильные вещества и продукты их окисления участвуют в образовании аромата чая, придают чаю вяжущий вкус. Кроме того, они обладают Р-витаминной активностью [1].

Целью работы является количественная оценка содержания дубильного вещества – танина в разных сортах чая.

Для анализа были взяты Чай «Принцесса Нури» (цейлонский чай черный байховый, сорт высший, производства ООО «НЕП», РФ, чай «Принцесса Ява» (китайский чай зеленый байховый листовой, сорт эконом, производства ООО «НЕП», РФ, Чай Лапсанг Сушонг (красный чай, элитный сорт, производства Китай).

Со всеми видами чая были проведены качественные реакции на дубильные вещества: реакция с раствором желатина и реакция с бромной водой. Обе реакции дали положительный результат.

Для количественного определения танина в чае нами выбран метод окислительного титрования перманганатом калия в присутствии серной кислоты и индигокармина как индикатора.

Образец чая измельчили в фарфоровой ступке, затем навеску 4 г измельченного чая, поместили в коническую колбу емкостью 500 мл и прилили 200 мл кипящей дистиллированной воды. Колбу присоединили к парообразователю с помощью трубки, проходящей до дна колбы; вторая трубка (для

отвода пара) короткая, не доходящая до поверхности жидкости. Колбу с чаем поместили в кипящую баню. Экстракцию проводили в течение 5 минут под действием острого пара.

Полученный экстракт без потерь перенесли в мерную колбу емкостью 250 мл и довели горячей водой до метки, затем тщательно перемешивали и фильтровали через бумажный фильтр.

Для окисления чайного танина в большую фарфоровую чашу емкостью 1 л налили 750 мл воды, 10 мл чайного экстракта и 25 мл сернокислого раствора индигокармина, а затем титровали 0,05 н раствором KMnO_4 до золотисто-желтого окрашивания. Для того, чтобы проверить, сколько перманганата идет на окисление чайного танина, параллельно ставили контрольный опыт. Вместо экстракта брали 10 мл дистиллированной воды. Результат контрольного титрования учитывали при расчете содержания дубильных веществ [2].

С каждым сортом чая проводили 4 параллельных опыта, затем провели статистическую обработку полученных результатов по содержанию танина.

На основании данных, полученных в результате опытов, можно сделать следующие выводы: выявлено, что самое низкое содержание танина в % в черном чае – $2,08 \pm 0,03$ при 15% влажности, а в зеленом чае $6,49\% \pm 0,01$ при 8% влажности, самое высокое содержание в красном чае $10,55 \pm 0,35$ при влажности 9%. Влажность чая была определена гравиметрическим методом высушиванием навески чая до постоянной массы. Производителем черного и зеленого чая является Россия, а красного – Китай. В России производство чая не имеет настолько широкого распространения, как в Китае, где чаепитие является старинной традицией и чайные плантации занимают большую территорию страны. Чай выращивается в Китае на протяжении 2000 лет, с этого времени его производство усовершенствовалось и чай имеет более высокое качество, чем в других странах.

Библиографический список

1. *Коробкин, З.В.* Товароведение и экспертиза вкусо-

вых товаров/ З.В. Коробкин, С.А. Страхова. – М.: Колос, 2003. – 352с

2. *Васильева, А.П.* Изучение динамики содержания дубильных веществ в отваре коры дуба при хранении / А.П. Васильева // Молодёжный инновационный вестник. – 2012. – Т. 1, № 1. – С. 199–200.

=====

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

=====

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО ПРИ ПРИМЕНЕНИИ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В РАЗНЫХ СИСТЕМАХ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Ю.В. Менская, Л.В. Брикман
Научный руководитель:
д-р биол. наук, проф. Л.Н. Коробова
ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»

Показано, что применение минеральных удобрений на фоне систем земледелия No-till и Mini-till усиливает протеолитическую и уреазную активность выщелоченного чернозема. Применение вспашки в качестве основной обработки почвы в вегетацию 2014 года увеличило фитотоксичность почвы под второй пшеницей после пара.

В последние годы для сохранения почвенного плодородия в современные системы земледелия стали широко внедряться принципы минимизации обработки почвы вплоть до применения нулевой обработки «No-Till». Однако под влиянием такого земледелия в почве могут угнетаться процессы минерализации органического вещества и возрастая денитрификационные потери азота [1]. Это вызывает необходимость применения удобрений и изучения показателей микробиологической активности почвы.

Цель данной работы – выявить изменения в биологической активности и фитотоксичности выщелоченного чернозема под влиянием технологий земледелия Mini-Till и No-Till в сравнении со вспашкой и показать влияние на них минеральных удобрений.

Методика исследований. Исследования провели в середине июля в долгосрочном полевом опыте, заложенном на опытном поле в учхозе «Тулинское», в слое 0–20 см среднетумусного выщелоченного чернозема. Изучены варианты: 1) пар, 2) яровая пшеница первой культурой по пару по отвальной обработке, без удобрений, 3) то же + NPK (N_{60} на фоне $P_{60}K_{60}$), 4) пшеница по пшенице по отвальной обработке, без удобрений, 5) Пар (Mini-Till), 6) пшеница первой культурой по пару, Mini-Till, без удобрений, 7) то же + NPK (N_{60} на фоне $P_{60}K_{60}$), 8) пшеница по пшенице по Mini-Till, без удобрений, 9) горох, без удобрений по No-Till, 10) горох, последствие $N_{60}P_{60}K_{60}$, по No-Till, 11) пшеница по гороху по No-Till, без удобрений, 12) то же + NPK (N_{60} на фоне $P_{60}K_{60}$), 13) пшеница по пшенице по No-Till, без удобрений, 14) то же + NPK (N_{60} на фоне $P_{60}K_{60}$).

Учитывали уреазную [2] и протеолитическую активность почвы, а также ее фитотоксичность по ростовым характеристикам тест – объекта редиса.

Результаты исследований. Изучаемые обработки почвы и удобрения в вегетацию 2014 г., отличающуюся недобором осадков в июне, повлияли на уровень иницированной уреазной активности чернозема. Судя по повышению pH (благодаря высвобождаемому аммиаку), на экстенсивном фоне наиболее интенсивная мобилизация азота проходила в почве с системой No-Till. При этом внесение минеральных удобрений под культуры в вариантах с No-Till и Mini-Till еще больше активизировало почвенную микрофлору, что показано на примере технологии No-Till на рис.

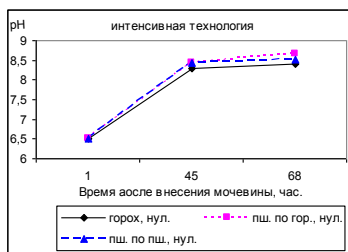
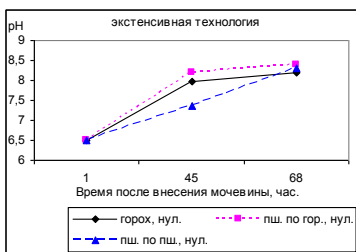


Рис. Изменение инициированной уреазной активности выщелоченного чернозема на фоне обработки почвы No-Till под влиянием минеральных удобрений

Это проявилось не только в отношении уреазной, но и протеолитической активности почвы. Процесс разложения белка под яровой пшеницей по пару с минимальной технологией земледелия на фоне внесенных удобрений ускорился на 78%. Под пшеницей по нулевой технологии активизация белкового распада была сильнее – на 90%, в то время как на традиционной вспашке лишь на 52,6%.

Фитотоксичность почвы в условиях экстенсивного опыта проявилась только под второй пшеницей после пара на фоне традиционной вспашки, где рост тест-объекта в почвенной вытяжке и в самой почве подавился ~ на 30–32%. Агрофоны с минеральными удобрениями и их последствием в основном не изменили фитотоксичность почвы. Лишь в варианте с горохом по нулевой обработке рост тест-объекта на фоне удобрений был примерно в 1,5 раза лучше, чем на экстенсивном фоне.

Выводы

1. Применение минеральных удобрений в агротехнологиях с системами No-till и Mini-till в 2014 году усилило как протеолитическую, так и уреазную активность выщелоченного чернозема, а с традиционной обработкой почвы – только белковое разложение.

2. Применение вспашки в качестве основной обработки почвы в вегетацию 2014 года увеличило фитотоксичность выщелоченного чернозема под второй пшеницей после пара.

Библиографический список

1. *Донченко А.С.* Стратегия развития сельского хозяйства Сибири и пути ее реализации. Доклад председателя Сибирского отделения Россельхозакадемии на Первом съезде работников агропромышленного комплекса Сибири 25 октября 2007 г. / А.С. Донченко. – г. Барнаул, 2007. – 34 с.

2. *Аристовская Т.В.* Экспресс-метод определения биологической активности почвы / Т.В. Аристовская, М.В. Чугунова // Почвоведение. – 1989. – № 11. – С. 142–147.

АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХЛОРИДОВ И СУЛЬФАТОВ В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ ГОРОДА РОГАЧЕВА

О.А. Радчикова

Научный руководитель: ст. преп. Л.А. Беляева
УО «Гомельский государственный университет
им. Франциска Скорины»

Экспериментально определены и проанализированы химические элементы в питьевой воде.

Одна из главных экологических проблем человечества – качество питьевой воды, которая напрямую связана с состоянием здоровья населения.

Цель нашей статьи заключалась в определении содержания ионов сульфатов и хлоридов в питьевой воде.

Питьевая вода, согласно САНПиН, должна быть безопасна в эпидемическом и радиационном отношении, безвредна по химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства [1]. Поэтому, задача состояла в том,

чтобы проанализировать ежемесячную динамику содержания анионов в питьевой воде.

Важнейшими макроэлементами, в организме человека, являются хлориды и сульфаты. Хлор необходим для нормализации водного баланса и выполнения ряда других функций в организме. Сульфаты участвуют в обезвреживании токсичных соединений в печени. Недостаток и избыток хлоридов и сульфатов в организме человека приводит к различным заболеваниям [2].

Наши исследования проводились в питьевой воде г. Рогачева, в семи контрольных точках 2014 года: улица Берегового–Шаталова, 11 (т. 1), Ковалева, 30 (т. 2), Огородная, 6 (т. 3), Друтская 20 (т. 4), Пушкина 30 (т. 5), Шалом–Алейхема, 25 (т. 6), Ленина, 147 (т. 7). Пробы взяты в трёхкратной повторности. Измерения проводились титриметрическим и турбидиметрическим методом. Результаты математически обработаны.

Определение хлоридов и сульфатов в контрольных точках в течение периода исследований представлены в табл. (над чертой значения по хлоридам, под чертой – сульфатов).

Таблица. Содержание хлоридов и сульфатов в контрольных точках г. Рогачева за 2014г., мг/дм³

Точка отбора	Содержание хлоридов и сульфатов по месяцам											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	9,9	9,9	9,8	10,2	9,8	9,8	10,1	9,8	9,9	10,7	10,7	9,9
	11,6	10,2	9,9	9,9	10,5	10,9	10,6	9,8	10,1	9,9	10,3	10,1
2	6,5	6,7	6,6	6,7	6,6	6,5	6,7	6,7	6,6	6,6	6,8	6,7
	7,2	7,2	7,3	7,3	7,2	7,2	7,2	7,2	7,3	7,3	7,3	7,3
3	7,4	7,4	7,5	7,4	7,3	7,2	7,3	7,5	7,4	7,5	7,4	7,4
	7,2	7,3	7,3	7,4	7,2	6,3	7,3	7,4	7,3	7,3	7,2	7,3
4	7,1	6,7	6,8	6,5	6,6	6,4	7,1	6,8	6,7	6,6	6,8	6,6
	9,5	10	10,1	9,9	9,5	9,9	9,9	10,1	10,3	10,2	10,1	10,1
5	6,5	7,1	6,6	6,5	6,5	6,3	6,6	6,4	6,3	6,4	6,6	6,6
	6,9	6,8	6,9	6,8	6,9	6,5	6,9	6,7	6,9	6,9	6,9	6,7
6	8,2	8,3	8,4	8,3	8,2	8,2	8,3	8,3	8,3	8,3	8,4	8,4
	7,4	7,4	7,5	7,4	7,3	7,4	7,4	7,5	7,4	7,4	7,4	7,4
7	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,2	6,2	6,3	6,3	6,5	6,7	6,4
	15,1	15,4	15,2	16,1	15,6	14,3	15,5	15,7	15,3	14,7	14,7	15,2
ПДК	Не более 350											
	Не более 500											

Анализ полученных данных по количественному содержанию хлоридов в питьевой воде г. Рогачева показывает,

что в течение исследуемого периода концентрации хлоридов в пробах колебались от 6,2 мг/дм³ – 7 контрольная точка до 10,7 мг/дм³ – 1 контрольная точка. Наибольшее содержание хлоридов наблюдалось в 1-ой контрольной точке (на улице Берегового–Шаталова 11) в октябре и ноябре, где превышение ПДК зафиксировано не было.

Из таблицы видно, что в течение исследуемого периода концентрация сульфатов в пробах не превышала ПДК. Максимальное значение сульфатов было зафиксировано в седьмой контрольной точке в апреле 2014 г. – 16,1 мг/дм³, минимальное – в третьей контрольной точке в июне – 6,3 мг/дм³.

Проводимый постоянный ведомственный санитарно–эпидемиологический надзор, позволяет следить за качеством питьевой воды. По результатам наших исследований видно, что в целом качество питьевой воды г. Рогачева удовлетворительное.

Библиографический список

1. *САНПиН 10–124 РБ 99. 2.1.4.* Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. – Введ. 19.10.99. Минск, 2000. – 23с.
2. *Северин, Е.С.* Биохимия. Учебник для ВУЗов / Е.С. Северин. М.: ГЭОТАР–МЕД, 2004. – 784 с.

ВАЛОВАЯ И ПОДВИЖНАЯ ФОРМЫ КАДМИЯ И СВИНЦА В ПОЧВАХ ГОРОДА НОВОСИБИРСКА

С.Р. Туманян, А.Е. Кузнецова

Научные руководители:

канд. биол. наук, доц. И.В. Васильцова,

доц.Н.П. Полякова

*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»*

*Изучены концентрации валовых и подвижных
форм кадмия и свинца в почвах разных районов города
Новосибирска.*

В настоящее время по степени опасности, темпам и объемам техногенного поступления одно из первых мест среди загрязнителей занимают тяжелые металлы, опережая пестициды, двуокись углерода, серы, промышленные и бытовые отходы. Для урбанизированных зон и их пригородов основная масса поллютантов находится в атмосферных выпадениях, в которых концентрируются типичные элементы промышленных выбросов (W, Cd, Hg, Pb, Zn, Sn и др.). Значительное количество загрязнителей поступает также с промышленно -бытовыми сбросами, при этом ареной развития техно -геохимических аномалий являются не только водные артерии, дренирующие города, но и поймы рек.

Повышенное содержание тяжелые металлы в городских почвах – естественный результат комплексного воздействия разнообразных техногенных факторов. Поступающие в почву тяжелые металлы оказывают отрицательное воздействие на многие внутрипочвенные биохимические процессы, а также способны передаваться по геохимическим и пищевым цепям в сопредельные среды (воздух, поверхностные и подземные воды, растения) и в силу этого представлять опасность для здоровья человека. В настоящее время для широко-

го круга ТМ, помимо прямого токсического воздействия на живые организмы, установлены отдаленные последствия, выраженные в виде канцерогенного, мутагенного, тератогенного и других эффектов.

Общую загрязненность почвы характеризует валовое содержание тяжелых металлов, а доступность элементов для растений определяется их подвижными формами. Загрязнение подвижными формами тяжелых металлов является наиболее опасным явлением, так как именно в такой форме они могут ассимилироваться растениями и поступать в пищевые цепи [1].

Цель исследований – определить концентрацию валовых и подвижных форм свинца и кадмия в почве.

Методика исследований. Отбор проб и подготовка почвы для анализа проводились согласно указаниям ГОСТ 17.4.4.02–84 [2].

Измерение массовых концентраций кадмия и свинца осуществлялось методом инверсионной вольтамперометрии после предварительной подготовки проб путем «мокрой» минерализации. Метод инверсионной вольтамперометрии основан на способности элементов, накопленных на рабочем электроде из анализируемого раствора, электрохимически растворятся при определенном потенциале, характерном для каждого элемента [3].

Результаты исследований. Валовое содержание свинца и кадмия представлено в таблице 1.

Наибольшее количество свинца и кадмия обнаружено в почвах Центрального и Железнодорожного районов (11,50–12,64 и 0,863–0,921 мг/кг соответственно).

Содержание подвижных форм свинца и кадмия представлено в таблице 2.

Таблица 1. Валовое содержание свинца и кадмия, мг/кг

Район отбора пробы	Место отбора пробы	Свинец	Кадмий
Дзержинский	Березовая роща	6,16	0,384
	Ул. Ползунова	7,87	0,731
Калининский	Ул. Горбольница	5,95	0,245
	Ул. 25 лет октября	6,63	0,270
Заельцовский	Ул. Плановая	9,91	0,661
	Ул. Д.Донского	8,45	0,335
Центральный	Красный проспект	11,50	0,921
	Ул. С.Шамшиных	9,68	0,098
Железнодорожный	Ул. Нарымская	10,52	0,863
	Ул. Владимировская	12,64	0,616

Таблица 2. Содержание подвижных форм свинца и кадмия, мг/кг

Район отбора пробы	Место отбора пробы	Свинец	Кадмий
Дзержинский	Березовая роща	2,86	0,235
	Ул. Ползунова	1,97	0,514
Калининский	Ул. Горбольница	2,06	0,128
	Ул. 25 лет октября	2,14	0,199
Заельцовский	Ул. Плановая	3,82	0,334
	Ул. Д.Донского	2,93	0,167
Центральный	Красный проспект	4,15	0,452
	Ул. С.Шамшиных	2,73	0,068
Железнодорожный	Ул. Нарымская	5,32	0,512
	Ул. Владимировская	3,36	0,377

Содержание подвижных форм свинца было максимальным в почвах Центрального и Железнодорожного районов (4,15 и 5,32 мг/кг). Для кадмия показатель был наибольшим в почвах Дзержинского и Железнодорожного районов (0,514; 0, и 0,512 мг/кг).

Выводы

Концентрация валовых форм свинца в почвах варьировала от 6,16 до 12,64 мг/кг, ПДК (32 мг/кг). Содержание подвижных форм свинца – в пределах от 1,97 до 5,32 мг/кг, что также не превышало ПДК.

Концентрация валовых форм кадмия на изучаемой территории изменялась в пределах от 0,098 до 0,921 мг/кг, ПДК (2 мг/кг). Содержание подвижных форм кадмия составило 0,068–0,514 мг/кг, ПДК (0,2 мг/кг).

Библиографический список

1. *Токсикологическая химия* / В.Ф. Крамаренко. – Киев: Высш. шк., 1989. – 442 с.
2. *ГОСТ 17.4.4.02–84* «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа».
3. *МУ 31–04/04* Методика выполнения измерений массовых концентраций цинка, кадмия, свинца и меди методом инверсионной вольтамперометрии на анализаторах типа ТА.

О ВЛИЯНИИ ФОСФОРА НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ ОРГАНИЗМА ЖИВОТНЫХ И ИХ ПРОДУКТИВНОСТИ

А.В. Усова

Научный руководитель:

канд. с.-х. наук, доц. Е.В. Мохова

УО «Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия»

Рассмотрены и изучены некоторые вопросы о биологической роли фосфора в организме сельскохозяйственных животных, его биохимическая функция. Дан обзор литературных данных о свойствах и значении фосфора в минеральном обмене.

Введение. В организме животных и сельскохозяйственной птицы содержится до 70 химических элементов, что составляет 2–5% от массы тела. Поступают они в организм в составе пищи и потребляемых жидкостей.

В организме минеральные вещества избирательно откладываются в различных органах и тканях и извлекаются по мере необходимости, благодаря чему регулируется и поддерживается относительно постоянный состав тканей и жидкостей организма. Так в костной ткани сосредоточено до 99 % всех минеральных веществ организма прежде всего это катионы кальция и магния в виде апатитов, фосфатов, карбонатов, а также фтор, стронций, цезий, алюминий, свинец, олово и др. микроэлементы. В печени концентрируется железо, медь, кобальт, марганец, никель, молибден, селен. Кожа и мышцы накапливают натрий и калий [1].

Значение фосфора для организма животного достаточно известно. Он является главным участником во всех жизненно важных процессах обмена веществ и поэтому встречается в каждом биологическом материале. Фосфор является структурным элементом костной и зубной тканей: у молодняка здесь содержится 83%, а у взрослого крупного рогатого окота 87% всего количества фосфора, находящегося в организме.

Цель исследования. Определить основную роль минеральных веществ в организме и их участие в физиологическом состоянии животных. Изучить биохимическую роль фосфора в обмене веществ и потребность его для животного.

Материал исследования. В форме щелочных и кислых фосфатов фосфор включен в буферные системы, входит в состав соединений, необходимых для обмена энергии, как, например, аденозинтрифосфорная кислота (АТФ) или фосфокреатин, и является структурным элементом нуклеиновых кислот, роль которых в обмене веществ в клетке и передаче наследственной информации в последние годы проявляется все более отчетливо. Во время охоты и течки, в промежуточ-

ном мозге, гипофизе и яичниках – органах, которые управляют половой функцией, – обмен фосфатов повышается.

Фосфор всасывается преимущественно в тонком отделе кишечника и лишь в ограниченном количестве в желудке. В кормах фосфор присутствует всегда в форме фосфатов, поэтому более правильно было бы говорить о резорбции фосфатов. Уровень всасывания этого элемента зависит от нескольких факторов. Так, переход фосфатов из слизистой оболочки в серозную происходит в присутствии кальция и кислорода, в средах этот процесс стимулируется калием и угнетается цианидом.

Из неорганических растворимых соединений фосфора всасывается, как правило, больше, чем из органических. Переваримость фосфора из кормов или минеральных смесей достигает примерно 50–60%. Хорошо используется ортофосфат, всасывание же фосфора из конденсированных фосфатов (пиро-, поли- и метафосфатов) зависит от вида животных и от того, какой элемент выступает в фосфате в роли катиона [2].

Приводимые в литературе данные о нормах потребности в фосфоре сельскохозяйственных животных нередко довольно значительно различаются, так как эта потребность может быть выражена как в доступном, так и в общем фосфоре. Нередко указывают потребность в фосфоре, относя ее к разным исходным величинам, например на животное в день, в процентах сухого вещества корма, на живую массу или продуктивность животного. Данные в граммах на животное в день, как и в процентах сухого вещества корма, одинаково непригодны, если при этом не указаны масса и продуктивность животных. Поэтому неудивительно, что, например, для крупного рогатого скота были выведены формулы, с помощью которых определяется конкретная потребность. По Ван дер Мейлену и Френсу (1959), потребность в элементе для высокопродуктивных коров определяется по следующей формуле:

$$\text{Фосфор} = 5,5 \times \text{ГУ} + 1,18 \times \text{СУ},$$

где ГУ – годовой удой в тыс. кг и СУ – суточный удой в кг.

Таким образом, для коровы с годовым удоем 4000 кг и суточным 15 кг потребность в кальции и фосфоре составит:

$$\text{Фосфор} = 5,5 \times 4 + 1,18 \times 15 = 22 - 17,7 = 39,7 \text{ г в день.}$$

Для вычисления потребности в фосфоре молодняка крупного рогатого скота в период активного роста вывели следующее отношение:

$$\text{Фосфор (суточная потребность в г)} = 1,57 \times \text{живая масса (ц)} + 13,02 \times \text{суточный прирост массы (кг)}.$$

Вывод. Основная роль минеральных веществ в организме заключается в регуляции кислотно-щелочного равновесия, проницаемости мембран, поддержании на постоянном уровне осмотического давления клеток, крови, лимфы.

Библиографический список

1. *Давыдов, А.А.* Влияние микроэлементов на течение обменных процессов/А.А. Давыдов. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Ижевск, 1999. –С. 13–14.
2. *Нормы и рационы* кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие /авт. – сост. А.П. Калашников, В.В. Щеглов, Н.Г. Первов, – Москва, 2003. – 456 с.

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ НОВОГО ПРЕПАРАТА «МАЗЬ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ВИТИЛИГО»

И.А. Ходжаева

Научный руководитель:

д-р фарм. наук, проф. З.А. Назарова

Ташкентский фармацевтический институт

Проведены медико-биологические оценки мази для лечения витилиго. В ходе исследований выявлено, что мазь от витилиго является малотоксичным препаратом, значительно ускоряет регенерацию поверхностных ран, не оказывает местно-раздражающего, аллергизирующего воздействия и не обладает кумулятивным действием.

Новые лекарственные средства, как синтетические, так и растительного происхождения подлежат обязательной токсикологической оценке с целью определения их безопасности для здоровья населения при применении [1].

Вышеизложенное послужило основанием для проведения токсикологического исследования нового препарата «Мазь для лечения витилиго» на основе комплексных соединений микроэлементов меди и цинка с пиридоксином (Витамин В₆), рекомендованного нами в качестве средства от витилиго.

Цель исследования: Проведение медико-биологической оценки мази для лечения витилиго.

Задача исследования. Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- изучить острую токсичность мази от витилиго;
- определить влияние мази от витилиго на поверхностные раны;
- изучить местнораздражающее и кумулятивные свойства мази от витилиго;
- изучить аллергизирующее действие мази от витилиго.

Экспериментальная часть: Объектом исследования служили серийные образцы мази, содержащие купир – комплексное соединение микроэлемента меди, и пирацин – комплексное соединение микроэлемента цинка, синтезированные в Ташкентском фармацевтическом институте.

Токсикологические исследования проведены на базе института биоорганической химии им. академика А.С. Садыкова АНРУз под руководством д.м.н. Файзиевой З.Т. в соответствии с качественно-лабораторными стандартами [2, 3].

В условиях эксперимента, установление острой токсичности мази от витилиго проводили на белых мышах путем нанесения мази на очищенную поверхность кожи в дозах от 0,1 до 0,5г/кг. Контрольным животным наносили вазелин в соответствующих дозах. Длительность наблюдения за подопытными животными составила 14 дней. За период проведения эксперимента смерти подопытных животных не наблюдалось.

После введения подопытным животным мази от витилиго отмечалось их активность, хороший прием пищи, потребление воды и реагирование на внешние раздражители.

Таким образом, средняя летальная доза препарата для животных, взятых в эксперимент, не была достигнута. Мазь от витилиго является малотоксичным препаратом при разовом введении.

Изучение действия препарата на поверхностные раны проводили на лабораторных крысах. Для этого предварительно выстригали боковой отдел кожи животных и скарифицировали скальпелем участок размером 1,5×1,5см создав, таким образом, поверхностные раны.

Подопытным животным наносили мази от витилиго по 0,15г, процесс повторяли ежедневно в течение недели. За период эксперимента под влиянием препарата отмечено снижение признаков воспаления (отек и гиперемия), а также появление признаков регенерации в области раны.

Следовательно, рекомендуемая мазь от витилиго значительно ускоряет регенерацию поверхностных ран.

Кумулятивную способность препарата мази от витилиго проверяли на белых крысах массой 140–160 г. В первые 5 дней мазь от витилиго наносили на кожу по 0,15 г, следующие 5 дней – по 0,3 г, а на 11–15 день – по 0,5 г.

Контрольным животным наносили на кожу вазелин по 0,15 г в течение 15 дней. За экспериментальными животными вели наблюдения в течение всего опыта по следующим показателям: выживаемость в течение эксперимента, общее состояние, активность животных, поедание корма, потребление воды, шерстяной покров кожи оставался без изменений, дыхание одинаковое и поноса у животных не наблюдалось.

При вскрытии животных на 15-й день опыта со стороны желудка и жизненно важных органов наблюдалась нормальная картина, визуальных изменений у всех крыс подопытных и контрольных групп не выявлено. Следовательно, мазь от витилиго кумулятивным действием не обладает.

Местнораздражающее действие мази от витилиго изучали также на крысах и при нанесении препарата на предварительно выстриженные участки кожи по 0,15 г и 0,3 г. Мазь не оказывает раздражающего воздействия. На скарифицированной зоне не обнаружено признаков воспаления (эритема, отек и покраснение).

Изучение алергизирующего действия мази от витилиго проводили на белых крысах массой 150–180 г обоего пола. Анафилактический шок вызывали по методу В.А. Аго (1985).

Сенсибилизирующий эффект препарата вызывали путем подкожного введения 0,5–1 мл/кг раствора белка куриного яйца на физиологическом растворе и одновременным введением вазелинового масла 0,1 г. Контрольная группа животных получала очищенную воду в соответствующем объеме. Подопытным животным наносили мазь от витилиго по 0,15 и 0,3 г.

У контрольных животных, принимавших очищенную воду, отмечались признаки анафилаксии: учащение частоты дыхания, поверхностное дыхание, расслабление тонуса ске-

летных мышц, нарушение координации движения, беспокойство животных.

У подопытных животных на фоне мази, указанные изменения протекали менее выражено, чем у контрольных животных. Следовательно, рекомендуемая мазь от витилиго обладает слабым гипосенсибилизирующим действием.

Выводы. В результате проведенных исследований установлено, что препарат «Мазь для лечения витилиго» в рекомендуемых дозах не токсичен для животных, ускоряет регенерацию поверхностных ран, не вызывает раздражающего действия на кожу, не обладает кумуляцией, а также обладает слабым гипосенсибилизирующим действием.

Библиографический список

1. Сур С.В., Грищенко Э.Н. Проблемы и перспективы разработки и внедрения современных лекарственных средств // Журн. Фарматека. – Москва, 2001. – №9. – С.12.

2. Хабриев Р.У. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических средств. 2 изд. перераб. и доп. – Москва: ОАО «Издательство Медицина», 2005. – С.695–710.

3. Доклинические исследования лекарственных средств. (Методические рекомендации). – Киев. – 2002. – 566 с.

СИНТЕЗ И ИЗУЧЕНИЕ СМЕШАННОЛИГАНДНЫХ КООРДИНАЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЙ АЦЕТАТОВ БИОМЕТАЛЛОВ С ПИРИДОКСИНОМ И АМИДОМ НИКОТИНОВОЙ КИСЛОТЫ

М.Х. Шамшиддинова

Научные руководители:

канд. хим. наук, и.о доц. А.К.Сайдалиева,

д-р хим.наук, проф.А.А. Шабилалов

Ташкентский фармацевтический институт

В работе приведены методы синтеза и результаты анализа смешаннолигандных комплексных соединений кобальта(II), никеля(II), цинка с витамином B₆ и амидом никотиновой кислоты. Спектроскопическими методами выявлено строение координационных соединений.

Цель. В организме химические элементы находятся преимущественно в виде координационных соединений, которые, как правило, обладают большой биологической активностью, терапевтической эффективностью и безопасностью [1]. Расширение класса смешаннолигандных комплексов изучаемых витаминов с биометаллами, имеет как теоретическое, так и прикладное значение.

Материалы и методика синтеза. При выполнении настоящего исследования применялись ацетаты Co(II), Ni(II), Zn марки «ч.д.а.» и «х.ч.». Лиганды – амид никотиновой кислоты (АЗ-ПМК), пиридоксин (ПН) солянокислый марки «фармакопейный».

Синтез комплексов. $[\text{Co}(\text{ПН})(\text{АЗ-ПМК})(\text{ПН-Н})\text{CH}_3\text{COO}]\times 5\text{H}_2\text{O}$. К раствору 0,006 моля ПН и столько же АЗ-ПМК в 35 мл этанола добавили суспензию 0,002 моля $\text{Co}(\text{CH}_3\text{COO})_2\cdot 4\text{H}_2\text{O}$ в 5 мл этанола. Смесь перемешивали на магнитной мешалка 3 часа. Затем осадок отделили, промыли этанолом и эфиром. $[\text{Ni}(\text{ПН})(\text{АЗ-ПМК})(\text{ПН-Н})\text{CH}_3\text{COO}]\times \text{H}_2\text{O}$. 0,006 моль ПН и 0,006 моля АЗ-ПМК растворили в 35

мл этанола. К раствору лигандов добавили 0,002 моля сухой соли $\text{Ni}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \times 4\text{H}_2\text{O}$ и перемешивали на магнитной мешалке 2 часа. Затем маточный раствор отделили фильтрованием, выпарили до 1/3 части первоначального объема. Комплекс осадили и промыли эфиром.

$[\text{Zn}(\text{A3-ПМК})(\text{ПН-Н})\text{CH}_3\text{COO}(\text{OH}_2)_2] \times 4\text{H}_2\text{O}$. 0,006 моль ПН растворили в 30 мл этанола. К нему прибавили 0,002 моль сухого А3-ПМК. К раствору лигандов по каплям добавили 0,002 моля $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$ в 6 мл этанола. После перемешивания вещество высадили и промыли эфиром. Соединения идентифицированы рентгенофазовым и элементным анализами.

Результаты. Для изучения строения сняты ИК-спектры, ЭСДО (электронный спектр диффузного отражения) и изучены термические свойства соединений.

В ИК-спектре комплекса $[\text{Zn}(\text{A3-ПМК})(\text{ПН-Н})\text{CH}_3\text{COO}(\text{OH}_2)_2] \times 4\text{H}_2\text{O}$ наблюдается полоса при 1308 см^{-1} , характерная для фенолятов, а $\nu(\text{C-O})$ спиртовой группы расщеплена и его низкочастотный компонент проявляется около 1016 см^{-1} . В спектре отсутствует интенсивная полоса при 1525 см^{-1} , характерная для соединений, содержащих протонированный гетероатом азота. Очевидно, в соединениях металл замещает водород фенольного гидроксила ПН и образует координационную связь с атомом кислорода спиртового гидроксила. При этом в координации гетероатом азота, вероятно, не участвует. Об этом свидетельствует частота полос кольца около 955 см^{-1} , которая практически одинакова с таковой спектра калиевой соли ПН [2]. Ацетат-ион в соединении является внутрисферным, и, вероятно, проявляет монодентатность. Это подтверждается разницей между $\nu_{\text{as}}(\text{COO})$ и $\nu_{\text{s}}(\text{COO})$ равной 168 см^{-1} , которое практически одинаково с таковыми для комплекса $[\text{Zn}(\text{ПН})_2(\text{CH}_3\text{COO})_2] \times 6\text{H}_2\text{O}$, где ацетат ион монодентатен [3]. По данным дериватографического анализа координационный полиэдр металла достраивается до октаэдра за счет координации двух из имеющихся в соединении молекул воды. Полосы спектра при 570 и 415 см^{-1}

¹, отнесенные к $\nu(\text{Zn-N})$ $\nu(\text{Zn-O})$ соответственно, подтверждают N, 5O координацию. Судя по составу, а также по ИК-спектрам комплексов $[\text{Co}(\text{ПН})(\text{АЗ-ПМК})(\text{ПН-Н})\text{CH}_3\text{COO}]\times 5\text{H}_2\text{O}$ и $[\text{Ni}(\text{ПН})(\text{АЗ-ПМК})(\text{ПН-Н})\text{CH}_3\text{COO}]\times \text{H}_2\text{O}$ ПН в них координирован двояко, т.е. с протонированием и без протонирования гетероатома азота. В соединениях, вероятно, реализуется октаэдрическая структура с монодентатной координацией молекулы АЗ-ПМК и ацетат-иона. С последним хорошо согласуется значение разницы между $\nu_{\text{as}}(\text{COO})$ и $\nu_{\text{s}}(\text{COO})$ в спектре комплексов, равной $\sim 140 \text{ см}^{-1}$. Значение $\Delta\nu$ практически одинаково с таковыми для формамидных комплексов Ni(II) и Co(II) состава $\text{ML}_4(\text{CH}_3\text{COO})_2$ в которых ацетат-ион координирован монодентатно. Октаэдрическое окружение металла комплексообразователя в этих соединениях подтверждено изучением их ЭСДО.

Выводы. Установлено, что пиридоксину с монодентатным N-лигандом характерна хелатная координация к металлу атомами кислорода фенольной и 4-оксиметильной групп в цвиттер-ионной форме с миграцией водорода фенольного гидроксила к азоту гетероцикла или депротонированной форме.

Библиографический список

1. Кудрин А.В., Громова О.А. Микроэлементы в неврологии. – М.: ГЭОТАР – Наука, 2006. – С.11–85.
2. Юнусходжаев А.Н. Координационные соединения 3d-металлов с витаминами группы В и их некоторыми производными: дис.... канд. хим. наук. – Ташкент, 1983. – С. 34, 79, 111.
3. Шабилалов А.А. Координационная химия биосоединений 3d-металлов с некоторыми витаминами группы В, их изомерами и производными (синтез, строение, свойства, применение): дис.... д-ра хим. наук. – Ташкент, 1991. – С. 333.

СИНТЕЗ И ИЗУЧЕНИЕ КООРДИНАЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЙ VO(II), NI(II), ZN(II) СОДЕРЖАЩИХ ДВАЖДЫ И ТРИЖДЫ ДЕПРОТОНИРОВАННЫЕ МОЛЕКУЛЫ ГОМОПАНТОТЕНОВОЙ КИСЛОТЫ

У.Ж. Юнусов

Научный руководитель:

канд. хим. наук, доц. М. Фатхуллаева

Ташкентский фармацевтический институт

Синтезированы координационные соединения VO(II), Ni(II), Zn(II) содержащие дважды и трижды депротонированные молекулы гомопантотеновой кислоты. Методами ЭСДО, ИК-спектроскопии установлено строение координационных соединений.

Цель: как известно, микроэлементы участвуют в физиологических процессах, а также в различных видах обмена веществ. В медицине широко используются микроэлементы – кобальт, железо и цинк в составе ряда витаминных комплексов и комбинированных лекарственных форм [1]. В этих препаратах микроэлементы находятся в виде «простых» неорганических солей.

В настоящее время большое внимание уделяется координационным соединениям металлов с физиологически активными органическими лигандами, так как координационно связанный металл, как правило, обладает малой токсичностью и большой биологической активностью. Известны комплексы кобальта, железа, цинка и меди с витаминами PP и B₆, которые оказались эффективными антианемическими, гиполипидемическими и противотуберкулезными средствами [2]. Расширение класса комплексных соединений изучаемых витаминов с микроэлементами, имеет важное прикладное значение.

Методика исследования: исходными веществами для синтеза комплексных соединений применялись соответствующие соли VO(II), Ni (II) и Zn (II) марки «чда», а также гомопантотенат кальция марки «фармакопейный». Соединение VO(ГПТТ-2Н) $\times$ 7H₂O. К раствору 0,01 моля гомопан-тотената кальция добавляли по каплям раствор 0,01 моля VOSO₄ $\times$ 3H₂O. Смесь перемешивали, образовавшийся осадок сульфата кальция фильтровали, прозрачный раствор выпаривали на водяной бане до вязкой массы. Эта масса при обработке ацетоном превращалась в порошок, который промывали ацетоном и эфиром.

Соединение (VO)₃(ГПТТ-3Н)₂ $\times$ 9H₂O. К раствору 0,01 моля гомопантотената кальция добавляли 0,01 моль сульфата натрия и перемешивали, образовавшийся осадок сульфата кальция фильтровали и к прозрачному раствору прибавляли 0,02 моль VOSO₄ $\times$ 3H₂O. Образовавшийся осадок фильтровали, промывали водой, спиртом и эфиром. В аналогичных условиях образовавшийся комплекс типа Ni(ГПТТ-2Н) $\times$ 8H₂O из водного раствора высаживали ацетоном в виде порошка. Соединение Zn(ГПТТ-2Н) $\times$ 4H₂O. К раствору 0,01 моля гомопантотената кальция приливали раствор 0,01 моля Zn(CH₃COO)₂ $\times$ 2H₂O. Затем раствор выпаривали на водяной бане досуха. Из него вещество извлекали этанолом и раствор выпаривали на водяной бане досуха. Сухой остаток промывали эфиром. Соединения идентифицированы рентгенофазовым и элементным анализами. Для установления строения соединений сняты их ИК- спектры, ЭСДО и изучены термические свойства соединений.

Результаты: в ИК-спектре соединений (VO)₃(ГПТТ-3Н)₂ $\times$ 9H₂O, VO(ГПТТ-2Н) $\times$ 7H₂O, Zn(ГПТТ-2Н) $\times$ 4H₂O и Ni(ГПТТ-2Н) $\times$ 8H₂O отсутствуют полосы «амид I, II, III» и появляются две новые интенсивные полосы при 1625–1630 и 1400–1410 см⁻¹, которые идентифицируются как ν (NCO) ионизированной имидольной формы лиганда, возникшей при таутомерном превращении. Лиганд координирован депротонированными как карбоксильной, так и вторичной амидной

группы с реализацией O, N – координационного узла. В ЭСДО комплекса $\text{Ni}(\text{ГПТТ-2Н}) \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ наблюдаются полосы при 13100 и 25100 см^{-1} , которые можно отнести к переходам $^3\text{A}_{2g} \rightarrow ^3\text{T}_{1g}$ (F) и $^3\text{A}_{2g} \rightarrow ^3\text{T}_{1g}$ (P) [3]. В спектрах комплексов ванадила (II) полоса $\nu(\text{V=O})$ проявляется при 970 см^{-1} , частота которой позволяет допустить шестикоординационное состояние металла в соединениях. ЭСДО соединений $\text{VO}(\text{ГПТТ-2Н}) \times 7\text{H}_2\text{O}$ и $(\text{VO})_3(\text{ГПТТ-3Н})_2 \times 9\text{H}_2\text{O}$ характеризуются довольно широкой полосой поглощения в видимой области, соответственно, при 18700 и 18540 см^{-1} , которые можно отнести к переходам $^2\text{E}_g \rightarrow ^2\text{T}_{2g}$. Кроме того, в ультрафиолетовой области спектра наблюдаются интенсивные полосы переноса заряда с максимумами около 33000–43000 см^{-1} . Особый интерес представляет трехядерный комплекс состава $(\text{VO})_3(\text{ГПТТ-3Н})_2 \times 9\text{H}_2\text{O}$. Лиганд в нем находится в трижды депротонированном состоянии. Однако депротонирование спиртового гидроксила не приводит к смещению полосы $\nu(\text{C-O})$. Это объясняется компенсацией эффекта депротонирования противоположным эффектом переноса электронной плотности с кислорода на металл. В данном случае трехядерное строение комплекса, по всей вероятности, исключает возможность образования двух смежных пяти- и семичленных хелатных колец, имеющих общую связь металл-азот.

Выводы. Показано, что координация дважды депротонированной имицольной формы гомопантотеновой кислоты создает идеальную конформацию лиганда для образования смежных пяти- и шестичленных хелатных колец, имеющих общую связь металл-азот, которое сопровождается замещением также водорода спиртового гидроксила.

Библиографический список

1. *Кудрин А.В., Громова О.А.* Микроэлементы в неврологии. – М.: ГЭОТАР. – Медиа, 2006. – С. 11–91.
2. *Маишковский М.Д.* Лекарственные средства: Пособие для врачей. В 2-х т. – Ташкент: Ибн Сино, 1998. – Т.2. – 688 с.
3. *Координационные соединения кобальта (II), никеля (II), меди (II), и цинка (II) с пантотеновой кислотой / А.А. Шабилалов, А.А. Юнусходжаев, О.Ф. Ходжаев, М.А. Азизов* // Коорд. химия, – Москва, 1986. – Т.12. – №1. – С. 97–103.

—

=====

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ. БИОТЕХНОЛОГИИ

=====

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПРИДОРОЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ, ПРИЛЕГАЮЩИХ К ПРОСПЕКТУ АБЫЛАЙХАНА

Г.К. Бекмурзаева

Научный руководитель:

канд. техн. наук, доцент А.А. Перзадаева

Казахский агротехнический университет

им. С. Сейфуллина, г. Астана, Республика Казахстан

Изучена интенсивность движения и структура транспортных потоков проспекта Абылайхана. Проведен физико-химический анализ атмосферного воздуха, снежного покрова на содержание загрязнителей

В последние годы в столице Казахстана – Астане наблюдается быстрый рост количества автотранспорта. Учитывая резкий рост количества автомобилей, и соответственно увеличения объема движения транспортных средств, изучение структуры и интенсивности движения транспортных потоков на основных автомагистралях города Астана и проведение экологической оценки состояния придорожных территорий является весьма важной задачей.

Натурные наблюдения за интенсивностью транспортных потоков были проведены на одной из оживленных автомагистралей города – пр. Абылайхана, которая является шестиполосой асфальтированной магистральной улицей с многоэтажной застройкой с двух

сторон. Пропускная способность дороги относительно высокая. На пересечении пр. Абылайхана с ул. Пушкина установлены обычные светофоры, перекресток является регулируемым.

На рисунке представлена динамика интенсивности движения транспортных потоков пр. Абылайхана на пересечение с ул. Пушкина за 2012–2014 гг.

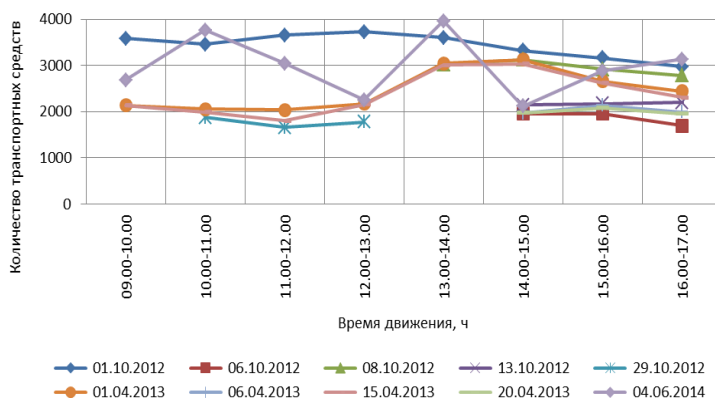


Рис. Динамика интенсивности движения транспортных потоков пр. Абылайхана

Как видно из рисунка, 1 октября 2012 года за 1 час в среднем проехало более 3400 машин. 6, 13, 29 октября 2012 года около 2000 машин/час. 8 октября 2012 года за 1 час проехало около 3000 машин. 1, 15, апреля 2013 года за 1 час было зафиксировано около 2500 машин. 6, 20 апреля 2013 года за 1 час было зафиксировано около 2000 машин. 29 апреля 2013 года за 1 час было зафиксировано около 1500 машин. 4 июня 2014 года за 8 ч наблюдений всего через данный участок дороги проехало 23842 машин, в среднем за 1 час проехало около 3000 тысяч машин.

По выходным дням, т.е. по субботам интенсивность движения весной и осенью несколько падает, что снижает загруженность данного перекрестка. Можно отметить три «час пика»: с 10.00 ч. до 11.00 ч., 13.00 ч. до 14.00 ч. и 16.00 ч. до 17.00 ч. Хотя натурные наблюдения проводились в летний период объемы транспортных потоков остаются высокими.

Состав транспортных потоков пр. Абылайхана на пересечение с ул. Пушкина за октябрь 2012 г. представлен легковыми автомобилями – 90%, автобусами – 5%, грузовыми машинами – 5%. В апреле 2013 года на пр. Абылайхана основную долю машин составили легковые – более 90-93%; автобусы – 3,8–5,9%; грузовые машины – 3–4%. По результатам натурных наблюдений за 4 июня 2014 года состав транспортных потоков пр. Абылайхана включает 92% легковые, 3% автобусы, 5% грузовые машины.

В целях выявления уровня загрязнения воздушного пространства тяжелыми металлами в придорожной зоне проспекта Абылайхана на пересечении с улицей Пушкина в декабре 2012 года были проведены гидрохимические исследования снежного покрова на содержание меди, цинка, свинца, кадмия. Как показали результаты гидрохимических исследований снежного покрова, содержание Cu находится в пределах 0,0031–0,0054 мг/дм³, Zn – 0,536–0,843 мг/дм³, Cd – 0,016–0,038 мг/дм³. Значение pH находится в пределах 7,28–8,55.

Для определения качества воздуха в приземных слоях улично-дорожных сетей пр. Абылайхана в мае 2013 года были проведены инструментальные замеры атмосферного воздуха на содержание оксидов азота, серы, тяжелых металлов и неорганической пыли. При этом выявлено превышение ПДК_{м.р.} по диоксиду азота почти в 2 раза. Концентрация цинка и его соединений в атмосферном воздухе превышает ПДК_{м.р.} почти в 7 раз. По диоксиду серы, оксиду азота (II) и свинцу отклонений от ПДК_{м.р.} не выявлено.

Основная масса металлов автотранспортного происхождения очень быстро попадает на поверхность почвы. В результате вдоль автомобильных дорог формируются геохимические аномалии тяжелых металлов.

Библиографический список

1. *Дзюба К.С., Никулин В.В.* Автотранспорт. – Дубна: Эковестник Дубны, 2001. – 296 с.
2. *Кавтарадзе Д.Н., Николаева Л.Ф. и др.* Автомобильные дороги в экологических системах. – Москва: ЧеРо, 1999. – 240 с.

УСТАНОВЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ДЕГРАДИРОВАННОСТИ ПАСТБИЩНЫХ ЭКОСИСТЕМ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА ПО СОДЕРЖАНИЮ В НИХ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ

А. Бизак, Б. Калижан, С. Совет
Научный руководитель:
канд. техн. наук, доцент К.М. Сатова
*Казахский агротехнический университет
им. С. Сейфуллина, г. Астана, Республика Казахстан*

Работа выполнена в рамках бюджетной программы 055 МОН РК по проекту «Изучить влияние повышенной антропогенной нагрузки на деградацию почвенного покрова сельских территорий и процессы опустынивания в условиях сухой степи». По результатам определения микроэлементов была установлена степень деградации почвенного покрова.

Целью настоящей работы является оценка степени деградированности почв сел Петровка и Новочеркасское Астраханского района Акмолинской области по содержанию в них микроэлементов.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- отбор почвенных образцов по трансектам;
- определение микроэлементов и статобработка;
- оценка степени деградированности почв.

Методы исследований: Исследования велись в направлениях от населенного пункта по 4 основным трансектам (Север – С, Юг – Ю, Запад – З, Восток – В) на расстоянии от сел 500–3000 м через каждые 500 м. Закладывание пробных площадок, отбор и подготовка средней пробы для исследования были выполнены в соответствии с общепринятой методикой. Определение подвижных микроэлементов выполняли по методу [1]. Анализ меди и марганца проводили на фотоколориметрическим методом на приборе КФК-3. Так как малые количества кобальта плохо улавливаются на КФК-3, анализ его проводили на японском спектрофотометре PD-303.

После выполнения анализов микроэлементов в почвах, была проведена статистическая обработка результатов анализа по общеизвестной методике.

Результаты исследований. По результатам определения содержания микроэлементов в почвах по трансектам, были рассчитаны их средние значения. Данные этих значений представлены в таблице.

Общее среднее содержание меди составляет 0,92 мг/кг. В почве этого села кобальт показывает следовые количества (табл., графа 3). Почва данной местности достаточно богата марганцем и показывает усредненное значение в 123,6 мг/кг.

Таблица. Показатели средних значений содержания подвижных микроэлементов в почвах Астраханского района

Трансекты	с. Петровка			с. Новочеркасское		
	Cu	Co	Mn	Cu	Co	Mn
Север	1,34	0,0002	158,6	0,4	0,65	227,0
Восток	0,55	0,0002	57,6	0,7	3,33	172,9
Юг	1,15	0	134,2	0,1	1,82	47,3
Запад	0,64	0,0004	143,9	0,5	0,45	66,0
Среднее	0,92	0,0002	123,6	0,43	1,56	128,3

Среднее содержание меди в почве территории с. Новочеркасское составляет 0,43 мг/кг, что ниже содержания меди в почве с. Петровка на 50 %. Данные таблицы показывают, что по сравнению со значениями по содержанию кобальта в почве с. Петровка, наблюдается лучшее состояние почвы с. Новочеркасское. Среднее содержание кобальта по всей территории составляет 1,56 мг/кг. Анализ определения содержания марганца в почве, представленный в табл., показал, что среднее содержание этого элемента по данной территории почти такое же, как и в почве с. Петровка, и составляет около 128 мг/кг.

Доверительный интервал для марганца и меди показал соответственно значения $\pm 0,006$ и $\pm 0,002$, для кобальта $\pm 0,0007$. Поэтому есть полное основание считать, что результаты химического анализа достоверны.

Почвы наши относятся к карбонатным темно-каштановым среднесуглинистым почвам среднесуглинистого механического состава. Для оценки степени их деградации мы сравнивали данные содержания микроэлементов по таким почвам [2], затем по [3] устанавливали степень деградации почв. По уменьшению содержания меди у почв сел Петровка и Новочеркасское обнаруживается III степень деградации. По уменьшению содержания кобальта почва с. Петровка относится к IV, а с. Новочеркасское – к II степени деградации. Надо отметить, что почва данной территории достаточно богата марганцем.

Таким образом, почвы Астраханского района по

уменьшению содержания микроэлементов меди и кобальта в % от средней степени обеспеченности, относятся к II и IV степени деградации. Эти почвы богаты только марганцем. Для возделывания сельскохозяйственных культур в такие почвы, кроме минеральных удобрений, необходимо вносить микроудобрения, в составе которых есть медь и кобальт.

Библиографический список

1. *Минеев, В.Г.* Практикум по агрохимии: Учеб. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. / В. Г. Минеев, В. Г. Сычев, О. А. Амелянчик и др. / Под ред. Академика РАСХН В.Г.Минеева. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 689 с.

2. *Распространение микроэлементов* в почвах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Stud 24. ru /agriculture.

3. *Перечень нормативных и методических документов* по выявлению деградированных почв и земель и оценке степени их деградации, утвержденной Министром ООСПР РФ от 15.02.1995.

ПОЛУЧЕНИЕ КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ СТРОИТЕЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ВАНАДИЙСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ

К.С. Бобрович

Научные руководители:

канд. техн. наук., ст. преп. В.И. Романовский,
ассист. Е.В. Крышилович

*Белорусский государственный технологический
университет*

Разработаны способы переработки ванадийсодержащих промышленных отходов. Предложены способы использования полученных продуктов в качестве сырья для производства строительной керамики.

В связи с обостряющейся экологической ситуацией во всем мире, вовлечение в хозяйственный оборот в качестве вторичных сырьевых ресурсов отходов приобретает все большие масштабы. Одними из таких отходов являются ванадийсодержащие промышленные отходы, такие как отработанные ванадиевые катализаторы сернокислотного и других производств, а также ванадийсодержащие шламы и золы, образующиеся при сжигании мазута на котельных установках теплоэлектростанций.

Ранее сотрудниками кафедры общей и неорганической химии Белорусского государственного технологического университета при участии студентов разработаны ресурсосберегающие способы переработки перечисленных отходов [1, 2]. Данные способы позволяют выделять в качестве конечного продукта оксид ванадия (V), содержание основного компонента в котором составляет 85–87 мас.%, что соответствует требованиям ТУ на данный реагент. Однако для полной утилизации ванадийсодержащих отходов необходимо обеспечить использование и твердых остатков после выщелачивания (ТВО). Поэтому целью данного исследования была разработка составов масс для получения керамических изделий строительного назначения с использованием продуктов переработки ванадийсодержащих промышленных отходов.

Определение элементного состава поверхности образцов проводили методом EDX на сканирующем электронном микроскопе JEOL JSM-5610 LV, оснащенный системой химического микрорентгеноспектрального анализа EDX JED-2201 с точностью до 0,5%.

Определение водопоглощения образцов, которое проводили согласно ГОСТ 2409, сводили к измерению объема тела, включая объем всех его пор. Для определения данных свойств использовали метод насыщения и гидростатического взвешивания, позволяющий одновременно определить кажущуюся плотность и водопоглощение, рассчитать открытую пористость. В качестве пропитывающей жидкости использовали воду.

Механическая прочность при сжатии и при изгибе определяли по стандартной методике согласно ГОСТ 4071 и ГОСТ 8462.

Проведенные исследования показали, что твердый остаток после выщелачивания ОВК имеет следующий состав (в пересчете на оксиды) мас. %: V_2O_5 – 0,28; K_2O – 1,82; SO_3 – 3,89; SiO_2 – 94,02. Приведенный состав позволяет сделать вывод о возможности использования данного продукта в качестве замены песка в составе массы для производства кирпича керамического полнотелого.

С использованием ТВО были разработаны три состава на основе массы для кирпича рядового керамического полнотелого, в которые продукты переработки отходов вводились в различных количествах. В состав А вводилось 5 мас. % ТВО и 13,7 мас. % песка, в состав Б – 10 мас. % ТВО и мас. 8,7% песка, в состав В – 18,7 мас. % ТВО, т.е. полная замена песка. Кроме того для сравнения полученных показателей был получен состав Г, соответствующий составу массы для получения кирпича керамического рядового полнотелого.

Результаты измерения физико-химических свойств полученных керамических изделий представлены в таблице.

Как видно из представленных данных полученные керамические материалы полностью соответствуют требованиям, предъявляемым к качеству кирпича рядового полнотелого, а по некоторым параметрам, таким как морозостойкость, даже превосходят их.

Таблица. Физико-химические свойства разработанных масс и прототипа

Показатели свойств	Состав А	Состав Б	Состав В	Состав Г
Температура обжига, °С	950±20	950±20	950±20	950±20
Водопоглощение, %	22,6	23,6	25,6	22,4–25,8
Прочность при сжатии, МПа	10	10	10	10
Морозостойкость, циклов	>75	>75	>75	>50

Таким образом использование продуктов переработки ванадийсодержащих промышленных отходов является целесообразным как с экологической точки зрения (снижение нагрузки на природную среду), так и с экономической (снижение затрат на сырье).

Библиографический список

1. *Способ* переработки отработанных ванадиевых катализаторов серноокислотного производства: пат. № 17007 Республика Беларусь, МПК В01J 23/92, С01G 31/00 / С.Е. Орехова, Е.В. Крышилович, И.И. Курило, заявитель Белорусский гос. технол. ун-т. № а20110758, заявл. 02.06.2011: опубл. 28.02.2013.

2. *Орехова, С.Е.* [и др.] Возможность использования гидрометаллургических методов для переработки ванадийсодержащих шламов ТЭС // Свиридовские чтения: сб. ст. – 2012. – Вып. 8. – С. 144–153.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЧВ

К.А. Брикманс

Научный руководитель:

д-р биол. наук, проф. Н.Н. Наплекова

ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»

Биологическая активность разных почв не одинакова: более низкая в дерново-подзолистой почве по сравнению с черноземом выщелоченом и серой лесной почвой.

Биологическая активность почв – это совместная деятельность микроорганизмов, почвообитающих и напочвенных животных, грибов, водорослей, а также корневой системы растений. О биологической активности почв судят по интенсивности дыхания, почвы ферментативной активности почвы и другим показателям (Наплекова, 2004). Для изучения биологической активности почвы в последнее время стали широко применять ферментативные тесты, являющиеся, по мнению многих ученых, показателями плодородия (Вавуло, 1971; Мишустин, Востров, 1971).

В работе определялась биологическая активность почв дерново-подзолистой, серой лесной, чернозема южного.

Активность разложения целлюлозы определяли аппликационным методом (Мишустин, Востров, 1971) через 30 дней после закладки опыта. Активность протеолитических ферментов определяли по уменьшению массы желатина (Вавуло, 1972; Наплекова, 2004).

Результаты исследований приведены в табл. Судя по активности разложения целлюлозы фильтровальной бумаги в почве, можно считать, что более активно разложение шло в серой лесной почве(93%). Средняя активность – в черноземе южном, и наименьшая – в дерново-подзолистой почве.

Наибольшая активность протеолитических ферментов наблюдалась в дерново-подзолистой почве и черноземе южном (89 и 85% соответственно). Заметно меньше активность в серой лесной почве, где разложение белков желатины составило соответственно 69 %.

Таблица. Биологическая активность почв

Почва	Разложение целлюлозы, %	Разложение белков желатина, %	Дыхание почвы, мг CO ₂ /сутки
Дерново-подзолистая	15	89	1
Серая лесная	93	69	2
Чернозем южный	30	85	9

Дыхание почвы в мл выделившейся углекислоты за сутки было наиболее высоким в черноземе южном. По-видимому, это связано с доступностью разлагаемых растительных остатков, наличием в них доступных углеродсодержащих веществ.

Выводы

1. Биологическая активность почв по разложению целлюлозы наиболее высокая в серой лесной почве, по активности протеазы в дерново-подзолистой, по дыханию – в черноземе южном.

2. Более низкой биологической активностью характеризуется дерново-подзолистая почва.

Библиографический список

1. Вавуло Ф. П. К методике определения суммарной протеазной активности прямым методом / Сб. «Микробиологические и биохимические методы исследования». – Киев: «Урожай», 1978. – С. 98–103.

2. Мишустин Е.Н. Аппликационный метод в почвенной микробиологии./ Е.Н. Мишустин, И.С. Востров // Сб. «Микробиологические и биохимические методы исследования». – Киев: «Урожай» 1971. – С. 3–12.

3. Наплекова Н.Н. Почвенная микробиология. Задания к лабораторным занятиям. Новосибирск, 2004. – 47с.

ХИМИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ ШЕРШНЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

А.О. Васильева

Научный руководитель:

канд. хим. наук, доц. А.Р. Сибиркина

ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный
университет»

Исследованиями установлено, что вода Шершневского водохранилища является жесткой, слабо-сульфатной. Выявлено, что содержание кадмия в водах водохранилища находится в пределах ПДК. Определено, что содержание металла находится в слабой корреляционной связи с жесткостью и рН воды.

Изучение процессов формирования химического состава природных вод является важнейшей частью гидрохимических исследований, имеющих целью выяснение условий и причин изменения химического состава природных вод в пространстве и во времени. В настоящий период интенсивного развития промышленности при остром дефиците незагрязненных пресных вод, пригодных для использования в бытовых целях, в промышленности и сельском хозяйстве, недостаточно представлять основную направленность, необходимо иметь количественные оценки процессов формирования химического состава природных вод. Необходимо разрабо-

тать общую теорию круговорота химических веществ в гидросфере и количественно оценить этот процесс. Данная работа посвящена изучению качества прибрежных вод Шершневского водохранилища. Для достижения поставленной цели были решены определенные задачи: 1) изучить химический состав вод Шершневского водохранилища, 2) исследовать содержание и миграцию кадмия в воде Шершневского водохранилища, 3) выявить корреляционные связи между содержанием в воде кадмия и ее физико-химическими параметрами (рН, общая жесткость воды, ионы, Cl^- , SO_4^{2-}).

Обнаружение ионов кадмия в объекте исследования осуществляли химическим дитизиновым методом по прописи Ринькиса.

В ходе аналитического исследования установлено, что среднее значение жесткости $8,2 \pm 0,4$ мг-экв/л, что находится в границах ПДК. По классификации природных вод по жесткости вода рассматриваемого водоема является жесткой (8–10 мг-экв/л). В ходе исследования опытным путем доказано, что содержание сульфатов в воде около 10 мг/л. Следовательно, можно утверждать, что вода – слабо-сульфатная. Одновременно проведенное исследование на наличие хлоридов показало во всех пробах содержание хлоридов не более 1 мг/л. Следовательно, вода является не хлоридной. Среднее содержание ионов кадмия в обработанных пробах составляет $0,15 \pm 0,09$ мгк/л, минимальное количество его равно 0,01 мгк/л, а максимум – 0,5 мгк/л. Полученные результаты не превышают ПДК.

Для выяснения зависимости между содержанием в воде ионов кадмия и другими физико-химическими параметрами (общей жесткостью и рН воды) были рассчитаны коэффициенты корреляции. Результаты анализа показали, что между содержанием ионов кадмия и показателями общей жесткости воды и ее реакцией среды имеется очень слабая положительная зависимость, выражаемая соответствующими значениями коэффициента корреляции $R_{\text{Cd/ж}} = 0,216222$ и $R_{\text{Cd/рН}} = 0,23285$.

Интерпретация значений коэффициента корреляции

показала, что жесткость и рН незначительно, но положительно влияют на количество кадмия находящегося в водах Шершневого водохранилища.

Проведенное исследование и полученные результаты позволили сделать следующий вывод – воды в Шершневого водохранилища по физико-химическим показателям соответствуют требованиям СанПиНа.

ВЛИЯНИЕ ВЫСУШИВАНИЯ НА МИКРОФЛОРУ СЕРОЙ ЛЕСНОЙ И ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВ

И.В. Ватутина

Научный руководитель:

д-р биол. наук, проф. Н.Н. Наплекова

*ФГОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»*

Высушивание снижает численность бактерий в почвах, но слабее сказывается на бациллах, актиномицетах и грибах.

Высушивание – это процесс удаления из газообразных, жидких или твердых веществ, примешанной к ним жидкости, чаще воды (обезвоживание). Но всё это недостаточно известно и изучено.

Целью исследования было определение влияния влажности на микроорганизмы серой лесной и дерново-подзолистой почв.

Учет микроорганизмов проводился методом посева микроорганизмов на питательные среды из разведений почвенной суспензии. На МПА – выявляли микроорганизмы, использующие органический азот. Эшби – азотобактер и олигонитрофилы. КАА – актиномицеты. Чапека – грибы. Гетчинсона – целлюлолитики. Эндо – кишечную палочку.

Результаты исследований приведены в таблице.

Таблица. Влияние высушивания на микрофлору почв

Почва	Состояние почвы	Аммонификаторы МПА	Усваивающие минеральный азот КАА	Грибы Чапека тыс/г	Эшби %	Гетчинсона %	ЭНДО тыс/г/почвы
		КОЕ, млн/г почвы					
Дерново-подзолистая	Влажная	14	400	65	70	100	740
Дерново-подзолистая	Сухая	22	200	90	50	100	480
Серая лесная	Влажная	10	600	80	100	50	2540
Серая лесная	Сухая	30	400	90	80	60	600

Наибольшее количество аммонификаторов было обнаружено в серой лесной почве в сухом состоянии. Развивались преимущественно бациллы. Микроорганизмы, усваивающие минеральные формы азота, лучше развивались в серой лесной почве во влажном состоянии. Наибольшее количество грибов обнаружено в дерново-подзолистой и серой лесной почвах в сухом состоянии. Азотобактер и олигонитрофилы лучше развивались во влажной серой лесной и дерново-подзолистой почвах. Эти почвы имели плохое санитарное состояние, в них обнаружено много кишечной палочки, особенно в серой лесной почве во влажном состоянии.

При высушивании почва обедняется микроорганизмами. Иногда численность их при высушивании образцов почвы уменьшается в 2–3 раза, а нередко в 5 и более раз. Наиболее стойко сохраняют жизнеспособность актиномицеты, затем микобактерии. Самый высокий процент гибели отмечается среди бактерий. Все это сказывается на ферментативной активности почв и минеральном питании растений.

Однако полного вымирания бактерий, даже в условиях

сухой почвы, как правило, не происходит. Даже у весьма чувствительных к высушиванию культур имеются единичные клетки, которые длительное время сохраняются в сухом состоянии.

Выводы

1. Высушивание снижает общую численность микроорганизмов в дерново-подзолистой и серой лесной почвах;
2. Разные таксономические группы микроорганизмов к высушиванию относятся не одинаково. Спорообразующие бактерии и грибы устойчивы к высушиванию.
3. Свободноживущие азотфиксирующие бактерии (азотобактер, олигонитрофилы) хорошо развиваются во влажных почвах.

Библиографический список

1. Клевенская И.Л. Микрофлора почв Западной Сибири / И.Л. Клевенская, Н.Н. Наплекова, Н.И. Гантимурова. – Новосибирск: «Наука» Сибирское отделение. – Новосибирск 1970. – С. 221.

ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ pH ПОЧВЕННОГО РАСТВОРА В РЕЗУЛЬТАТЕ СОРБЦИИ ПОЧВОЙ ИОНОВ СВИНЦА (II)

Е.А. Власенко

Научный руководитель:

канд. хим. наук, доц. А.В. Хаданович

*ГУО «Гомельский государственный университет
им. Ф. Скорины»*

Изучено изменение pH почвенного раствора дерново-подзолистой супесчаной почвы в результате сорбции ионов свинца (II). Показано, что снижение pH почвенного раствора на 1,4 единицы связано с процессами гидролиза катионов свинца в почвенном растворе.

В настоящее время, одной из глобальных проблем является загрязнение биосферы, т. е. поступление в природную среду веществ, биологических агентов и различных видов энергии в количествах и концентрациях, превышающих естественный для нее уровень. К загрязняющим факторам относятся все тела и воздействия на биосферу, которые не включаются в естественные трофические цепи и не свойственны живой природе.

Особое внимание привлекает проблема загрязнения почв тяжелыми металлами, так как: попадая в почву, приводят к негативным изменениям в почвенно-поглощающем комплексе, неблагоприятно влияют на почвенную биоту, ферментативную активность, приводят к деградации плодородия почвы. Проникая в растения, снижают количественные и качественные показатели их продуктивности, нарушают процессы метаболизма и реализации генетической программы растений. По трофическим цепям с кормами и продуктами питания попадают в организм животных и человека, вызывая различные хронические и острые заболевания. В связи с этим исследование процессов техногенного загрязнения агроэкосистем, а так же разработка путей и основ минимизации последствий этого загрязнения являются актуальной задачей.

Цель. Изучение характера изменения рН почвенного раствора в результате сорбции почвенным поглощающим комплексом (ППК) дерново-подзолистой супесчаной почвы.

В качестве *объекта* исследования выбраны образцы дерново-подзолистой супесчаной почвы парковой зоны города Гомеля.

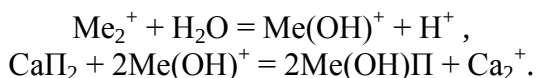
Основные агрохимические характеристики почвы были определены по стандартным методикам [1].

Методика эксперимента. К 40г почвы добавляли катионы свинца в виде растворимой соли $Pb(NO_3)_2$ в диапазоне концентраций от 10^{-4} до $5 \cdot 10^{-3}$, заливали 100мл воды и оставляли на 24 часа, измеряли рН почвенного раствора потенцио-

метрическим методом на рН-метре рН-150.

Одно из наиболее распространенных предположений о причинах подкисления растворов связано с гидролизом катионов в растворе и с последующей адсорбцией гидролизovaných форм ППК.

Заметному гидролизу подвергаются катионы металлов, обладающие слабокислотными свойствами (например, катионы тяжелых металлов):



Таким образом, в результате гидролиза обменивающихся катионов происходит вовлечение в обменный процесс дополнительных ионов H^+ и $\text{Me}(\text{OH})^+$, связанное с этим нарушение формальной стехиометрии обмена, и подкисление равновесных растворов за счет оставшихся в растворе протонов [2].

Результаты. Образцы исследуемой почвы характеризовались следующими значениями: рН почвенного раствора – 5,8 единиц, содержание гумуса – 2,4%, подвижный калий – 150 мг/кг почвы, подвижный фосфор – 90 мг/кг почвы.

Результаты по изучению изменения рН почвенного раствора в процессе поглощения ионов свинца (II) дерново-подзолистой супесчаной почвой представлены в таблице.

Таблица. Значения рН почвенного раствора при внесении растворимой соли свинца (II) ($p=0,95$; $n=3$)

С, моль/л	0	10^{-4}	$5 \cdot 10^{-4}$	10^{-3}	$2 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-3}$
рН	5,8	5,7	5,5	5,4	5,2	4,4

Значения рН почвенного раствора без внесения солей свинца составило 5,8 единиц. По истечению времени взаимодействия ППК исследуемой почвы значения кислотности уменьшились. В итоге кислотность снизилась на 1,4 единицы.

Вывод. В процессе сорбции ППК дерново-подзолистой супесчаной почвой ионов свинца (II) происходит снижение рН почвенного раствора на 1,4 единицы, что связано с процессами гидролиза катионов свинца (II) в почвенном растворе.

Библиографический список

1. *Минеев, В.Г.* Агрохимия: Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. / В.Г. Минеев. – Москва: МГУ, КолосС, 2004. – 720 с.
2. *Орлов, Д.С.* Химия почв: Учебник / Д.С. Орлов, Л.К. Садовникова, Н.И. Суханова. – Москва: Высш. шк., 2005. – 558 с.

ПРОТЕОЛИТИЧЕСКАЯ, УРЕАЗНАЯ И ЦЕЛЛЮЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЧВ

В.А. Волосачев, Н.В. Орехова

Научный руководитель:

д-р биол. наук, проф. Н.Н. Наплекова

*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»*

Изучение ферментов в почве показало повышение их активности при переходе от дерново-подзолистой почвы к серо-лесной и чернозему южному.

В настоящее время найдено много микробиологических показателей, хорошо отражающих биологическое состояние почв. Одним из них является ферментативная активность почв. Она формируется за счет деятельности корней и почвенных микроорганизмов.

Цель исследования. С помощью микробиологических методов определить ферментативную активность почв Новосибирской области.

Протеазную активность почвы и разложение целлюлозы определяли аппликационным методом (Вавуло, 1971; Мишустин, Востров, 1971). Определение рН воздушной среды над почвой для учета уреазы.

Результаты наблюдений в динамике за 144 часа, приведенные в табл. 1, показали, что во всех почвах уреазная активность повышалась со временем. В зависимости от типа почв она повышалась от дерново-подзолистой почвы (7,0) к серой лесной (7,5) и чернозему южному (рН 11). Не изменялась в течение всего периода исследований, судя по рН воздушной среды над поверхностью почвы только в почвосмеси, где мочевины видимо отсутствовала.

Таблица 1. Уреазная активность почв Новосибирской области (рН воздушной среды за периоды наблюдений)

Почва	12 ч	24 ч	72 ч	96 ч	144 ч
Дерново-подзолистая	5,5	6,5	6,5	7,0	7,0
Серая лесная	5,5	6,5	6,5	7,0	7,5
Чернозём выщелоченный	5,5	6,0	6,0	6,0	7,5
Чернозём южный	6,0	7,0	7,5	8,0	11,0
Почвосмесь	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0

Активность фермента протеазы повышается от серой лесной почвы к чернозему выщелоченному и чернозему южному и составляет соответственно 83, 98 и 100% разложения желатина за 7 дней. Высокая активность фермента обнаружена также в дерново-подзолистой почве и почвосмеси, составляющая 100%.

Целлюлазную активность почвы методом «аппликации» определяли по разложению в ней бумаги. Поскольку активность целлюлозных микроорганизмов зависит от наличия в почве доступного азота, фосфора и других элементов, то степень распада, можно считать, отражает «напряженность хода микробиологических процессов вообще».

Результаты опыта показали (табл. 2) увеличение активности фермента целлюлазы от дерново-подзолистой почвы к серой лесной и чернозему южному. Следует отметить высокую активность процесса разложения целлюлозы в черноземе южном и почвосмеси уже в первые 7 дней наблюдения.

Таблица 2. Целлюлазная активность почв Новосибирской области (разложение фильтровальной бумаги %)

Почва	7 дней	14 дней	21 день	28 дней
Дерново-подзолистая	0%	9%	20%	32%
Серая лесная	10%	22%	36%	50%
Чернозем выщелоченный	5%	13%	24%	35%
Чернозем южный	70%	85%	98%	100%
Почвосмесь	94%	100%	100%	100%

Выводы

1. Высокой активностью уреазы, протеазы и целлюлазы характеризуется чернозем южный.
2. В почвосмеси не обнаружена уреазы, но высоко активны протеаза и целлюлаза.
3. Активность ферментов, как правило, нарастает от дерново-подзолистых почвы к серой лесной и чернозему южному.

Библиографический список

1. *Мишустин Е.Н.* Аппликационные методы в почвенной микробиологии / Е.Н. Мишустин, Е.С. Востров. Сб «Микробиологические и биохимические исследования почв». – К.: «Урожай», 1971. – С. 3–12.
2. *Вавуло Ф.П.* К методике определения суммарной протеазной активности почв прямым методом. – К.: «Урожай», 1971. – С. 98–103.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

А.В. Воронова

Научный руководитель:

канд. биол. наук, доц. К.Н. Рыбакова

*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»*

Изучены экологические проблемы особо охраняемых природных территорий Новосибирской области.

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) относятся к объектам общенационального достояния. Именно на этих территориях в Новосибирской области сосредоточены лучшие природные комплексы, красивейшие ландшафты, места произрастания редких и исчезающих видов растений, места обитания редких животных, особо значимые реки, озера, болота, леса. Основными проблемами, препятствующими сохранению и восстановлению природных комплексов и объектов является несоблюдение гражданами и юридическими лицами режима особой охраны территорий памятников природы. Такие территории испытывают антропогенное воздействие, такие как туристическая деятельность, влияние находящиеся вблизи промышленных центров и сельскохозяй-

ственных угодий и другие. Это может неизгладимо повлиять на экологическое состояние уникальных природных территорий.

Цель исследования – рассмотреть экологические проблемы особо охраняемых природных территорий Новосибирской области.

Поставлены следующие задачи:

1. Изучить особенности ООПТ.
2. Рассмотреть режимы их охраны.
3. Изучить экологические проблемы ООПТ.

Объекты и методы исследования. Изучение последствий влияния антропогенной деятельности на особо охраняемых природных территориях проводилось на примере Буготакских сопок в Тогучинском районе в июне 2013 г. Учитывалась численность насекомых методом кошения энтомологическим сочком, за 1 минуту было сделано 10 взмахов сочком на 4 м² и растений сопки методом прямого счета на 1 м².

Результаты исследования. По состоянию на 31.12.2013 г. в Новосибирской области образовано 54 памятника природы, 26 природных заказников. ООПТ Новосибирской области очень ценны с научной точки зрения для исследования естественных экосистем и ландшафтов, мониторинга региональных и глобальных изменений атмосферы. Их существование способствует сохранению уникальных явлений природы, редких видов животных и растений, внесенных в Красные книги Российской Федерации и Новосибирской области [1]. На территории Новосибирской области среди особо охраняемых природных территорий преобладают памятники природы. Это отдельные невосполнимые природные объекты, имеющие научное, историческое и культурно-эстетическое значение. На территории памятников природы запрещается любая хозяйственная деятельность, причиняющая вред окружающей среде. Одной из такой территорий являются «Буготакские сопки»: Государственный памятник природы областного значения. Площадь 701 га. В состав памятника природы входят природные комплексы, имеющие большое научное, лесоводственное, природоохранное, эстетическое и экологи-

просветительское значение [2]. В границы памятника природы входят не все сопки, а только три самые крупные – Большая, Мохнатая и Лысая, а также несколько прилегающих к ним мелких сопкок.

Ландшафт, окружающий сопки, сильно изменён человеком. Открытые участки распахиваются или используются как сенокосы, повсюду проложены полевые дороги. Ещё около 100 лет назад на северных склонах холмов росли сосны. В настоящее время сосну практически полностью вырубili. Большой вред наносит экосистеме сопкок посещение их местными жителями. Кострища, мусорные кучи, поломанные деревья и кустарники остаются после пикников на вершинах сопкок. Местные жители и приезжие, собирают в больших количествах лук-слизун, рвут охапками букеты цветов [2].

Фауна насекомых Буготакских сопкок самая богатая в Новосибирской области. В ходе исследований проводился количественный учёт насекомых, вследствие чего было выявлено, что антропогенная нагрузка на территорию приводит к снижению численности насекомых в 1,2 раза.

По состоянию растительности на территории можно рассматривать уровень антропогенной нагрузки на природную среду. Результаты исследований показали, что посещение местными жителями территории приводит к снижению количества растений на 1 м² в 1,9 раза.

Выводы

1. На особо охраняемых природных территориях области сосредоточены лучшие природные комплексы.

2. На территории памятников природы запрещается любая хозяйственная деятельность, причиняющая вред окружающей среде, но зачастую многими людьми не соблюдается режим охраны территорий.

3. Антропогенная деятельность приводит к снижению численности насекомых и растений на ООПТ.

Библиографический список

1. *Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Новосибирской области в 2013 году»*. Под. Ред. Ю.Ю. Марченко / Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Новосибирской области. – Новосибирск: Изд-во «Сибпринт», 2014. – 220 с.
2. *Музако А.Л.* Буготакские сопки – памятник природы Новосибирской области. – Новосибирск: ЦЭРИС, 2002. – 16 с.

ЙОДО-БРОМНЫЕ РАССОЛЫ ПРИПЯТСКОГО ПРОГИБА БЕЛАРУСИ

Д.В. Гусалов, Д.В. Тихонович

Научный руководитель:

ст. преп. Л.А. Беляева

*УО «Гомельский государственный университет
им. Франциска Скорины»*

Изучен катионный и анионный состав рассолов Припятского прогиба. Установлена зависимость накопления брома от минерализации и катионов кальция. Для йода таких зависимостей не установлено. Наиболее перспективными для извлечения брома и йода являются рассолы с концентрацией брома 5,1 г/л., и йода – 28,8 мг/л.

Подземные воды и рассолы являются ценнейшим полезным ископаемым и широко используются для извлечения из них ряда важных для промышленности веществ, например, йода и брома. Выяснение закономерностей распространения, условий миграции и концентрирования йода и брома в подземных водах играет чрезвычайно важную роль в решении проблем современной геохимии, в бальнеологической оценке минеральных вод.

Более высокие содержания йода и брома характерны для подземных вод, сопровождающих нефтяные и газовые

месторождения. Таковыми водами в Беларуси являются рассолы нефтегазоносного Припятского прогиба, где содержание йода составляет более 1 мг/л., а содержание брома достигает 200–800 мг/л [1].

Практическое значение работы заключается в выявлении наиболее перспективных в отношении выделения брома и йода природных рассолов с целью их дальнейшего выделения и использования в качестве сырья для промышленных производств.

Объектом исследований явились рассолы Припятского прогиба. С целью изучения накопления йода и брома в данных рассолах нами было проанализировано 18 образцов природных рассолов, отобранных с различных площадей и глубины изучаемого региона. Для отбора проб из глубоких скважин существует несколько типов специальных приборов, например, пробоотборник для жидкости и газа. После отбора проб воды анализ должен быть проведён как можно быстрее.

Определение концентраций йода и брома проводилось гипохлоритным и фотометрическим методами. Анионный и катионный состав определялся стандартными методами [2]. Полученные данные математически обработаны.

Исходя из результатов, приведенных в таблице можно говорить о том, что изученные природные рассолы Припятского прогиба относятся к хлоридно-натриево-калиевому типу. В составе этих рассолов наиболее весомое место занимают катионы натрия, калия, кальция, магния; хлорид-, гидрокарбонат- и сульфат-анионы. Находясь в природных рассолах в различных соотношениях по сравнению с йодом и бромом, эти ионы оказывают различное влияние на распределение и накопление последних.

Таблица. Содержание анионов и катионов в рассолах Припятского прогиба, мг/л

№	Мин. я. г/л	Анионы					Катионы		
		Br ⁻	I ⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺
1	165,7	1172,2	18,6	48,8	450,6	102104	17635,2	2430,5	41533,4
2	183,8	1044,3	5,5	67,1	950,6	112031	19238,4	19238,4	1458,4
3	183,4	911,1	5,1	67,1	711,9	112740	17436,8	2187,5	48019,4
4	191,5	1214,8	16,9	54,9	600,8	119122	21643,2	4618,0	43921,4
5	194,6	953,7	25,0	54,9	504,1	119831	17635,2	2673,6	52489,6
6	197,6	109,2	4,7	1098,0	658,4	119262	14278,0	151,9	704,4
7	200,6	1055,6	11,4	48,8	676,9	123376	18436,8	2795,7	53790,1
8	201,2	1097,6	4,3	61,0	637,8	124794	24048,0	2673,6	48463,6
9	217,2	863,1	23,3	36,6	425,9	13303	16833,6	1944,5	63120,0
10	248,7	199,1	11,4	1317,6	1201,6	152478	27054,0	3037,5	63093,6
11	266,7	1577,1	21,2	42,7	432,1	161665	28056,0	3767,3	65812,2
12	264,2	1848,8	26,2	36,6	421,8	163083	36072,0	2673,6	59639,0
13	264,6	1875,5	23,7	42,7	390,9	163792	37675,5	3159,7	57316,0
14	268,8	1518,5	18,6	14,6	72,0	166662	36322,5	3189,4	60258,4
15	279,5	3183,5	15,6	122,0	785,9	177300	53106,0	13820,6	30375,5
16	302,9	999,0	28,8	168,0	549,5	187938	45090,0	3037,0	64861,6
17	305,9	3236,8	14,5	97,6	345,7	191484	62625,0	8353,1	38513,2
18	376,5	5081,8	5,1	292,8	31,9	235206	96693,0	7897,6	23944,9

На основании исследований можно заключить, что накопление ионов йода не зависит от минерализации, анионного и катионного состава; накопление ионов брома не зависит от анионного и катионного состава, исключение ионы кальция (коэффициент корреляции 0,93) и минерализация (коэффициент корреляции 0,78). Наиболее перспективными для извлечения брома и йода являются рассолы с концентрацией брома 5,1 г/л и йода 28,8 мг/л.

Библиографический список

1. Кудельский, А.В. Геохимия, формирование и распространение йодо-бромных вод / А.В. Кудельский. – Мн.: Наука и техника, 1970. – 144 с.
2. Резников, А.А. Методы анализа природных вод изд. 3-е, перераб. и доп. / А.А. Резников. – М.: Изд-во Недр, 1970. – 488 с.

ОСОБЕННОСТИ СОРБЦИИ СВИНЦА (II) ДЕРНОВО – ПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВОЙ

Р.Л. Дегтярёв

Научный руководитель:

канд. хим. наук, доц. А.В. Хаданович

УО «Гомельский государственный университет
им. Франциска Скорины»

Изучены особенности поглощения ионов свинца (II) почвенным поглощающим комплексом дерново-подзолистой супесчаной почвой. Показано, что приоритетными комплексами являются тетрахлоридные комплексы изучаемых ионов и комплексы с сульфат - ионами.

Потребление энергии и минеральных ресурсов человеком – главная причина загрязнения биосферы тяжёлыми металлами [1]. Тяжелые металлы – химические вещества, с металлическими свойствами, имеющие относительно большую плотность при малой концентрации, обладающие аккумулятивной способностью. Приоритетным загрязнителем является свинец – один из наиболее сильных факторов разрушения компонентов биосферы.

Значительное увеличение содержания тяжелых металлов в окружающей среде сопровождается их накоплением в биологических системах. Изучение накопления и трансформации ионов тяжелых металлов в системе почва – почвенный раствор является важной актуальной задачей.

Цель – изучение особенностей поглощения ионов свинца (II) почвенным поглощающим комплексом дерново-подзолистой супесчаной почвой.

Задачи: изучение агрохимических показателей почвы; характеристика поглощения ионов свинца (II) почвенным поглощающим комплексом; расчет содержания комплексных ионов изучаемого катиона в почвенном растворе.

Объектом исследования являлись образцы дерново-подзолистой почвы, отобранные на территории дачного участка «Кравцовка» Гомельского района.

Методика исследований

Определение агрохимических показателей почвы осуществляли по стандартным методикам. Количественные определения концентраций ионов свинца (II) в растворе определяли вольтамперометрическим методом [2]. Сорбцию изучаемого катиона определяли в диапазоне концентраций от 10^{-5} до 10^{-3} моль/л.

Результаты

Образцы исследуемой почвы характеризовались следующими показателями: рН – 5,6 единиц, сумма поглощенных оснований – 65 мг/кг; емкость катионного обмена – 92 мг/кг, гумус – 2,2 %, содержание подвижного фосфора – 179 мг/кг; подвижного калия – 59 мг/кг.

В ходе проведения сорбционного эксперимента определяли содержание ионов свинца (II) в почвенном растворе. Были рассчитаны концентрации комплексов.

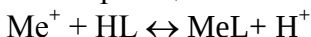
Таблица. Содержание соединений свинца (II) с хлорид - ионами в качестве лигандов

Сравн, моль/л	$[\text{PbCl}_4]^{-2}$, моль/л	$[\text{PbCl}]^{+}$, моль/л	$[\text{PbCl}_2]^0$, моль/л	$[\text{PbCl}_3]^{-}$, моль/л
$7 \cdot 10^{-4}$	$9,1 \cdot 10^{-5}$	$5,3 \cdot 10^{-7}$	$3,5 \cdot 10^{-6}$	$1,4 \cdot 10^{-6}$
$1 \cdot 10^{-3}$	$1,3 \cdot 10^{-4}$	$7,6 \cdot 10^{-7}$	$5,0 \cdot 10^{-6}$	$2,0 \cdot 10^{-6}$
$2 \cdot 10^{-3}$	$2,6 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-6}$	$1,0 \cdot 10^{-5}$	$4,0 \cdot 10^{-6}$
$3 \cdot 10^{-3}$	$4,0 \cdot 10^{-4}$	$2,3 \cdot 10^{-6}$	$1,5 \cdot 10^{-5}$	$6,0 \cdot 10^{-6}$
$4 \cdot 10^{-3}$	$5,2 \cdot 10^{-4}$	$3,0 \cdot 10^{-6}$	$2,0 \cdot 10^{-5}$	$8,0 \cdot 10^{-6}$
$5 \cdot 10^{-3}$	$6,5 \cdot 10^{-4}$	$3,8 \cdot 10^{-6}$	$2,5 \cdot 10^{-5}$	$9,9 \cdot 10^{-6}$

Примечание: содержание хлорид - ионов в почвенном рас-

творе $1,82 \cdot 10^{-5}$ моль/л.

В растворах возможны реакции:



Расчет концентрации комплексного иона проводили по формуле:

$$[\text{MeL}] = \frac{[\text{Me}^+] \times [\text{L}]}{K}$$

Концентрации хлоридных комплексов изучаемого катиона варьировали в интервале от $5,3 \cdot 10^{-7}$ до $6,5 \cdot 10^{-4}$ моль/л. Аналогично расчеты были проведены и для комплексов свинца (II) с сульфат – анионами в качестве лигандов, концентрация которых в почвенном растворе составила $2,32 \cdot 10^{-5}$ моль/л. Содержание $[\text{PbSO}_4]^0$ составило от $6,7 \cdot 10^{-6}$ до $4,8 \cdot 10^{-5}$ моль/л; концентрации $[\text{Pb}(\text{SO}_4)_2]^{2-}$ варьировали от $4,8 \cdot 10^{-5}$ до $3,4 \cdot 10^{-4}$ моль/л.

Выводы

Приоритетными хлоридными комплексами явились тетрахлоридные $[\text{PbCl}_4]^{2-}$ ($9,1 \cdot 10^{-5}$ - $6,5 \cdot 10^{-4}$ моль/л); наибольшие концентрации комплексов с сульфат- анионами в качестве лигандов составили $[\text{Pb}(\text{SO}_4)_2]^{2-}$ ($4,8 \cdot 10^{-5}$ - $3,4 \cdot 10^{-4}$ моль/л), что вероятно связано с особенностями катионного обмена с функциональными группами почвенного поглощающего комплекса.

Библиографический список

1. Головатый, С.Е. Тяжелые металлы в агросистемах Республики Беларусь / С.Е. Головатый; под ред. Т.В. Левитана. – Минск: унитарн. предпр. Институт почвовед. и агрохим., 2002. – 235 с.
2. Минеев, В.Г. Практикум по агрохимии / В.Г. Минеев, В.Г. Сычев, О.А. Амелянчик. – М.: Изд. – во МГУ, 2001. – 689 с.

СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ В МАКРОФИТАХ ВОДОЁМОВ Г.ГОМЕЛЯ И ПРИЛЕГАЮЩЕЙ ТЕРРИТОРИИ

О.И. Демко, Т.В. Макаренко

Научный руководитель:

канд. хим. наук, доц. Т.В. Макаренко

УО «Гомельский государственный университет
им. Франциска Скорины»

Наиболее интенсивно высшей водной растительностью вовлекаются в миграционные циклы Mn, Zn, Cu, а в меньшей степени – Co, Ni и Pb. Макрофиты III экологической группы характеризуют содержание тяжелых металлов в компонентах растительных организмов изучаемых водоёмов, так как эти растения поглощают вещества из воды и донных отложений и концентрируют их в тканях до высокого уровня.

Цель: определение содержания тяжелых металлов в высшей водной растительности в водоемах, испытывающих различную антропогенную нагрузку.

Методика исследования: В процессе выполнения работы собраны растения, которые относятся к 4 экологическим группам [1]. Содержание металлов в золе растений определяли атомно-эмиссионным спектральным методом на спектрофотометре IGSM в лаборатории физико-химического анализа Института геохимии и геофизики НАН Беларуси.

Результаты исследования: По полученным результатам, представленным в табл. содержание изучаемых тяжелых металлов максимально у растений I экологической группы. Данные показатели по концентрации металлов в 2–3 раза выше, чем у растений других экологических групп. Газопылевые частицы, оседающие на листовой пластинке, проникают в организм растений по безбарьерному пути [2]. Вероятно осаждение газопылевых частиц на листовую пластину из загряз-

ненных масс города, преобладает над поступлением тяжелых металлов из водных масс. Согласно работам Пучкова М.Ю. [1] металлы обычно накапливаются на поверхности и внутри растений в составе аморфных гидроксидов, сульфидных минералов и самородного вещества.

Таблица. Содержание тяжелых металлов в макрофитах разных экологических групп водоемов г. Гомеля (мг / кг сухой массы)

Pb	Cu	Zn	Mn	Co	Cr	Ni
Растения I экологической группы						
5.52	16.93	51.80	2429	4.11	17.55	15.35
Растения II экологической группы						
5.13	3.65	30.26	454	1.28	2.55	2.99
Растения III экологической группы						
5.11	8.07	63.22	2029	3.21	6.50	7.39
Растения IV экологической группы						
2.75	6.93	43.67	608	0.75	4.11	3.41

Минимальное содержание тяжелых металлов отмечается у растений IV экологической группы. В наибольшей степени разница заметна в содержании меди, никеля и хрома. Растения IV группы одинаково хорошо могут поглощать вещества, из воды и донных отложений. При корневом пути поступления металлов, в корне растения имеются барьеры исключающие поступление в наземные части растений токсических веществ [2]. Учитывая низкое содержание тяжелых металлов у растений IV экологической группы можно предположить, что преобладает корневое поступление элементов из водоёмов г. Гомеля и прилегающей территории.

Высокий уровень содержания токсикантов характерен III экологической группы растений. Содержание цинка III группой растений составляет 63,22 мг/кг, что в 1,2–1,4 раза больше, чем у представителей первой и четвертой группы. Это связано с тем, что металл поглощается не только через корневую систему, но и всей поверхностью погружённого растения. Содержание металлов в их тканях превышает аналогичные показатели растений II и IV группы, максимально

для кобальта 3,21 мг/кг показания превышают 2,5–4,3 раза. Минимальное содержание всех остальных изученных микроэлементов отмечено у растений II группы.

Заключение: Наиболее интенсивно высшей водной растительностью вовлекаются в миграционные циклы Mn, Zn, Cu, а в меньшей степени – Co, Ni и Pb. Такая избирательная способность накапливать в тканях высшей водной растительности, вероятно, связана не только с загрязнением окружающей среды, но и их участием в процессах метаболизма. Ряд концентрации тяжелых металлов для растений водоемов опробования выглядит следующим образом: I группа > III группа > IV группа > II группа. Высокое содержание металлов в растениях I экологической группы свидетельствует о загрязнении атмосферных масс, которые воздействуют на водные экосистемы исследуемых водоёмов. Известно, что по литературным данным загрязнения больше для III экологической группы [2]. Макрофиты III экологической группы наиболее полно характеризуют содержание тяжелых металлов в изучаемых водоёмах, так как эти растения поглощают вещества из воды и донных отложений и концентрируют их в тканях до высокого уровня. В меньшей степени для биоиндикации загрязнения подходят растения II экологической группы.

Библиографический список

1. Пучков, М.Ю. Особенности накопления тяжелых металлов высшей водной растительностью Волгоградского водохранилища / М.Ю. Пучков [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 6 (2). – С. 392 – 396.
2. Казин, Н.М. Влияние кадмия на физиологические процессы и продуктивность растений семейства Роасеае / Н. М. Казнина, А. Ф. Титов // Рос. акад. наук. – 2013. –Т. 133. – № 6. – С. 588–603.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОКИСЛЯЕМОСТИ ТАЛОЙ ВОДЫ ПО МЕТОДУ КУБЕЛЯ КАК ЭКСПРЕСС-МЕТОД ОЦЕНКИ ЗАГРЯЗНЁННОСТИ АТМОСФЕРЫ

Е.А. Дуроладов, Е.О. Пыль

Научный руководитель: ст. преп. Е.Э. Тюрина
ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
Медицинский университет»

Определена величина химического потребления кислорода в образцах талой воды, которая характеризует суммарное содержание восстанавливающих загрязнителей атмосферы.

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.

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.

Объект исследования: талая вода, полученная из образцов снега, собранных в Советском и Ленинском районах города Новосибирска. Контролем служила чистая вода «Кри-

стальная» и «Норинга».

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

Результаты исследования: показатели ХПК отличаются внутри районов в зависимости от микрорайона. Так, например, в Советском районе величины ХПК (на 17.03.2015) таковы: «Шлюз» – 4,72 мг/л; «Щ» – 5,28 мг/л; «Верхняя зона» – 6,72 мг/л. Тенденция сохраняется и после 2-х недельного перерыва (на 01.04.2015): «Шлюз» – 4,08 мг/л; «Щ» – 6,32 мг/л; «Верхняя зона» – 7,52 мг/л. Показатели ХПК талой воды Советского и Ленинского района значительно (в 2–2,3 раза) отличались от образцов чистой питьевой воды: «Норинга» – 2,4 мг/л; «Кристалльная» – 2,6 мг/л.

Вывод: определение величины ХПК является простым и доступным методом определения суммарного количества восстанавливающих агентов в атмосфере населённых пунктов, недостатком метода является его низкая информативность по каждому из загрязнителей.

Библиографический список

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

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

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

ОТРАБОТАННЫЕ МАСЛА И ПУТИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

А.М. Дюсенова

Научный руководитель:

канд. техн. наук, доц. М. Ж. Алмагамбетова

Западно-Казахстанский аграрно-технический

университет им. Жангир хана,

г. Уральск, Республика Казахстан

В статье показана возможность использования отработанных моторных и трансмиссионных масел в производстве.

Одним из источников загрязнения окружающей среды – отработанные моторные и трансмиссионные масла, которые при смене в двигателях и агрегатах автомобилей, тракторов и судов нередко сливают в почву или водоемы. В лучшем случае в автохозяйствах и пунктах базирования судов отработанные масла собирают в специальные емкости, из которых их периодически отбирают и вывозят на нефтебазы для утилизации или регенерации. При сдаче на нефтебазы отработанные моторные и индустриальные масла, как правило, не соответствуют установленным нормам по температуре вспышки.

В основном их принимают как смеси отработанных нефтепродуктов по цене, в 4 раза меньшей, чем цена печного топлива. И низкие закупочные цены не оправдывают расходы, связанные со сбором и доставкой отработанных масел на приемные пункты нефтесбытовых организаций. Решение экологических проблем, бережное отношение к природным ресурсам и охрана окружающей среды в век бурного развития машин и технологий являются первоочередными задачами всего человечества. Угрожающей компонентой насущной и все усугубляющейся проблемы является загрязнение почв и водоемов отработанными маслами, приводящее к безвозврат-

ным потерям флоры и фауны на земле и в воде [1].

Цель работы: использование отработанного масла в производстве.

Задачи: физико-химический анализ и очистка отработанного моторного масла.

В сельскохозяйственной отрасли, являющейся одной из основных потребителей смазочных материалов, используется более 2 млн. тонн масел в год, а объем сбора отработанных нефтепродуктов не превышает 5 %, что закономерно ставит вопрос об «исчезновении» более 20 % отходов деятельности сельскохозяйственных машин. Известно, что моторные масла обеспечивают большую защитную эффективность, чем товарные или регенерированные масла. В данной работе предлагается утилизировать отработанные моторные масла (ММО) путем получения из них консервационных материалов для защиты техники от коррозии.

Моторные масла являются одним из видов нефтепродуктов, к которым относятся также топлива, смазки и др. Масла подразделяются на моторные, трансмиссионные, энергетические и индустриальные. Ассортимент смазок чрезвычайно широк и включает более 200 марок полужидких, пластичных и твердых материалов.

Все нефтепродукты, как правило, являются многокомпонентными системами. В их состав входят различные добавки (антидетонаторы, противостарители, загустители, присадки и др.), которые предназначены для придания нефтепродуктам технических свойств, обеспечивающих их работоспособность в специфических условиях.

Нефтедержащие отходы и нефтепродукты являются одними из основных загрязнителей окружающей среды.

Обратимся к любимому и пока действующему ГОСТу. Согласно ГОСТ 21046–86, отработанные нефтепродукты можно использовать следующим образом:

- моторные масла – как сырье для регенерации;
- индустриальные масла – как сырье для регенерации и очистки;
- смеси нефтепродуктов – как нефтяные промывочные жидкости, масла для термической обработки металлов, цилиндрические, трансмиссионные;
- нефть и жидкие нефтяные топлива, извлекаемые из очистных сооружений – для переработки на НПЗ в смеси с нефтью и в качестве компонента котельного топлива.

В нашей стране регенерацию отработанных масел действительно проводят, но, в основном, удалением механических загрязнений и воды.

Нефтеперерабатывающие заводы смешивают принятые на регенерацию отработанные масла со своими ловушечными продуктами и используют смесь как добавку к топочным мазутам, а предприятия нефтепродуктообеспечения в основном поставляют отработанные масла за рубеж по очень низким ценам.

Таким образом, на местах сбора смеси отработанных масел в полном объеме в лучшем случае могут быть реализованы как компоненты котельного топлива.

За рубежом основную массу (до 90 %) отработанных нефтепродуктов используют как топливо, при этом прибыль достигает 120 %. В США почти половина фирм, занимающихся техническим обслуживанием грузовых автомобилей, готовит смеси отработанного масла и дизельного топлива для применения в качестве моторного топлива. Цена дизельного топлива в среднем в 10 раз превышает цену отработанного масла при сдаче на сборные пункты.

Таким образом, если отработанные масла использовать как компонент топлива, а не сдавать на приемные пункты, то экономическая эффективность возрастает в среднем на порядок [2, 3].

Существующие мини-установки по переработке отработанных масел, действие которых основано на процессах термического крекинга и дистилляции, преобразуют «отра-

ботку» в полноценное печное топливо, дизельное топливо, а также кокс, битум и т.д.

Причины ограниченного вторичного использования масел: высокие расходы на регенерацию, загрязнение окружающей среды отходами этого процесса, и самое главное – ужесточение требований к качеству товарных масел.

Таким образом, в настоящее время существует всего несколько распространенных путей использования отработанных масел: как добавка в котельное топливо, как добавка в дизтопливо, и как основа для производства [4, 5].

Масла, применяемые для смазывания поршневых двигателей внутреннего сгорания, называют моторными. В зависимости от назначения моторные масла подразделяют на масла для дизелей, масла для бензиновых двигателей и универсальные моторные масла, которые предназначены для смазывания двигателей обоих типов. Все современные моторные масла состоят из базовых масел и улучшающих их свойства присадок [3].

По составу базового масла моторные масла подразделяют на синтетические, минеральные и частично синтетические (смеси минерального и синтетических компонентов).

Общие требования к моторным маслам [6]:

- высокие моющая, диспергирующе-стабилизирующая, пептизирующая и солюбилизующая способности по отношению к различным нерастворимым загрязнениям, обеспечивающие чистоту деталей двигателя;

- высокие термическая и термоокислительная стабильности позволяют использовать масла для охлаждения поршней, повышать предельный нагрев масла в картере, увеличивать срок замены;

- достаточные противоизносные свойства, обеспечиваемые прочностью масляной пленки, нужной вязкостью при высокой температуре и высоком градиенте скорости сдвига, способностью химически модифицировать поверхность металла при граничном трении и нейтрализовать кислоты, образующиеся при окислении масла и из продуктов сгорания топ-

лива;

- отсутствие коррозионного воздействия на материалы деталей двигателя, как в процессе работы, так и при длительных перерывах;

- стойкость к старению, способность противостоять внешним воздействиям с минимальным ухудшением свойств;

- пологость вязкостно-температурной характеристики, обеспечение холодного пуска, прокачиваемости при холодном пуске и надежного смазывания в экстремальных условиях при высоких нагрузках и температуре окружающей среды;

- совместимость с материалами уплотнений, совместимость с катализаторами системы нейтрализации отработавших газов;

- высокая стабильность при транспортировании и хранении в регламентированных условиях;

- малая вспениваемость при высокой и низкой температурах;

- малая летучесть, низкий расход на угар (экологичность).

К некоторым маслам предъявляют особые, дополнительные требования.

Так, масла, загущенные макрополимерными присадками, должны обладать требуемой стойкостью к механической термической деструкции; для судовых дизельных масел особенно важна влагостойкость присадок и малая эмульгируемость с водой; для энергосберегающих – антифрикционность, благоприятные реологические свойства.

В результате проведенного анализа литературы были изучены методы переработки отработанного моторного масла.

Было установлено, что из числа существующих на сегодняшний день методов переработки, более эффективными являются *селективный метод очистки*.

Таблица. Источники загрязнения моторных масел

Вид загрязнения	Источник загрязнения
Минеральные абразивные частицы	Проникают в двигатель при поступлении воздуха и топлива в цилиндры, а также в картер через неплотности заливной горловины
Металлические частицы	Образуются в результате износа двигателя. Наибольший износ деталей может быть при сухом трении, значительный – при граничном трении в момент запуска и остановки двигателя, резком изменении режима работы и неуставившихся нагрузках
Мазеподобные смолистые осадки	Образуются при окислении картерного масла из-за непрерывного соприкосновения с газами, проникающими в картер двигателя
Лаковые отложения	Образуются в виде тонкого слоя при окислении масла на горячих поверхностях юбки поршня и в канавках поршневых колец, частично смываются и попадают в циркулирующее масло
Нагар	Образуется при непрерывном окислении масла под действием высоких температур в процессе работы двигателя на днищах поршней, в камере сгорания, на клапанах и свечах. Частицы нагара проникают в картерное масло при смазке поверхностей цилиндров и поршней
Вода	Водяные пары вместе с газами проникают в картер двигателя и конденсируются
Топливо	Проникает в картер и попадает в масло вместе с газами
Сернистая и серная кислоты	Сернистый газ, образующийся при сгорании топлива, соединяясь с водяными парами, образует сернистую, а затем и серную кислоты

В настоящее время существует всего несколько распространенных путей использования отработанных масел: как добавка в котельное топливо, как добавка в дизтопливо, и как основа для производства.

Библиографический список

- 1 *Балтенас Р., Сафонов А.С., Ушаков А.И., Шергалис В.* Моторные масла. Производство. Свойства. Классификация. Применение научно-техническое издание. – М.: Альфа-Лаб, 2000. – 272 с.
- 2 *Унгер Ф.Г.* Фундаментальные аспекты химии нефти. Природа смол и асфальтенов. – Новосибирск: Наука, 1995. – 192 с.
- 3 *Проскурякова В.А.* Химия нефти и газа. – Ленинград: Химия, 1989.
- 4 *Моновян А.К.* Технология первичной переработки нефти и природного газа. – М.: Химия, 2001. – 560 с.
- 5 *Пальгунов П.П., Сумароков М.В.* Утилизация промышленных отходов. – М.: 1990.
- 6 <http://www.npo64.ru/motornoe-maslo/>

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОСУШКИ ГАЗА АБСОРБЕНТАМИ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ

М. М. Ерназаров

Научный руководитель:

канд. техн. наук, доц. Г. М. Адырова

*Западно-Казахстанский аграрно-технический
университет им. Жангир хана,
г. Уральск, Республика Казахстан*

Изучено влияние некоторых органических азеотропных веществ на температуру кипения смеси ТЭГ-вода.

В настоящее время газовая промышленность занимает одну из ведущих отраслей РК. Основной процент добытого газа идет на экспорт, следовательно, потребность в газе растет, а это ведет к развитию газодобывающей промышленности.

Природный и попутный нефтяной газ представляет собой смесь предельных углеводородов с различными примесями. В добываемом газе всегда присутствует влага в парообразном состоянии, растворенная в углеводородах. При охлаждении газа или повышении давления парообразная влага конденсируется и может образовать свободную воду, лед или гидраты (твердые частицы, похожие на лед, и состоящие из воды и газа). Это в свою очередь вызывает проблемы, такие как коррозия металла, накопление жидкости в линейной части газопровода, закупорка технологического оборудования гидратными пробками и остановка подачи газа потребителям. Поэтому, одним из необходимых процессов подготовки газа к транспорту является его осушка – процесс удаления влаги из углеводородного газа [1].

Актуальность работы. В газовой промышленности наиболее широко распространен контактно-регенеративный способ осушки газа абсорбентом (гликолем). Этот процесс заключается в поглощении влаги гликолем, десорбции и рециркуляции регенерированного гликоля. Глубина осушки газа в значительной степени зависит от остаточной концентрации воды в гликоле на выходе из десорбера.

Для повышения глубины регенерации гликоля применяются: повышенная температура, пониженное давление, продувка осушенным газом и ввод вещества, образующего азеотропную смесь с водой.

Основными недостатками абсорбционной осушки являются:

- недостаточная глубина десорбции воды, снижающая эффективность абсорбции,
- вспенивание гликоля в абсорбере,
- коррозия оборудования кислотами, образующимися в процессе разложения гликоля,
- потери гликоля с парами воды при десорбции.

В практике абсорбционной осушки углеводородного газа в России в качестве абсорбентов чаще всего используют диэтиленгликоль (ДЭГ), а за рубежом триэтиленгликоль (ТЭГ). ТЭГ обладает рядом преимуществ по сравнению с ДЭГ: его общие потери в 2,25 раза меньше, он создает более высокую депрессию точки росы, а также при его регенерации образуется меньше продуктов деградации гликоля (кислот) из-за более высокой температуры разложения. Однако перевод установок регенерации гликоля с ДЭГ на ТЭГ осложнен тем, что для десорбции воды из ТЭГ температура необходима на 30–40°C выше, что требует значительных капитальных затрат. Известно, что применение азеотропобразующих агентов понижает температуру кипения растворов. Следовательно, добавление таких агентов позволит с минимальными материальными вложениями перевести действующие установки абсорбционной осушки газа с ДЭГ на ТЭГ, что, в свою очередь, даст значительную экономию эксплуатационных затрат [1, 2, 3].

Цель работы. Совершенствование процесса глубокой осушки природного газа с применением азеотропобразующего агента и поверхностно-активных веществ.

Основные задачи исследований:

- усовершенствовать процесс десорбции воды из гликоля с помощью добавки азеотропобразующего агента;
- разработать экспрессную и надежную методику определения концентраций воды в гликолях с использованием газо-адсорбционного варианта хроматографии;
- изучить влияние поверхностно-активных веществ (ПАВ) на процессы абсорбции и десорбции и разработать ингибиторы коррозии для гликолевой среды.

Практическая значимость работы. Разработана технология глубокой осушки углеводородного газа триэтиленгликолем с применением в качестве азеотропобразующего агента петролейного эфира 70–100, которая обеспечивает осушку ТЭГ до 99,9% масс, и точку росы газа ниже минус 45°C при температуре контактора ниже +30°C.

В практике осушки углеводородных газов применяют абсорбционные и адсорбционные методы, причем из абсорбционных чаще всего используют осушку гликолями (этиленгликоль, диэтиленгликоль и триэтиленгликоль), а из адсорбционных силикагелем или цеолитами (природными либо синтетическими).

В газовой промышленности наиболее широко распространен контактно-регенеративный способ осушки газа абсорбентом (гликолем). Этот процесс заключается в поглощении влаги гликолем, десорбции и рециркуляции регенерированного гликоля. Глубина осушки газа в значительной степени зависит от остаточной концентрации воды в гликоле на выходе из десорбера.

При абсорбционном методе осушаемый газ направляется в нижнюю часть абсорбера, а навстречу ему с верха колонны стекает раствор поглотителя влаги (осушителя). В качестве такого осушителя чаще всего используют диэтиленгликоль или триэтиленгликоль, реже – моноэтиленгликоль, тетраэтиленгликоль или пропиленгликоль. Насыщенный влагой осушитель подается в сепаратор, в котором из него выделяется газ, поглощенный в абсорбере; затем осушитель подается в десорбер на регенерацию, в результате которой из осушителя выделяется поглощенная в абсорбере влага.

Регенерированный осушитель возвращается в абсорбер. Глубина осушки газа в очень значительной степени зависит от остаточной концентрации воды в гликоле на выходе из десорбера [4].

Для повышения глубины регенерации гликоля применяют: повышенная температура, пониженное давление, продувка осушенным газом и ввод вещества, образующего азеотропную смесь с водой.

Практика обезвоживания газа показала, что наиболее экономичным способом регенерации гликоля является ввод азеотропобразующего вещества. Наиболее экономичным способом, обеспечивающим глубокую регенерацию гликоля, является ввод в десорбер изооктана.

Недостатком этого способа является дефицитность и дороговизна изооктана.

Задачей исследования является усовершенствовать процесс десорбции воды из гликоля с помощью добавки азеотропобразующего агента.

При осуществлении исследования поставленная задача решается за счет достижения технического результата, который заключается в повышении глубины очистки газа.

Указанный технический результат достигается путем применения в качестве такого агента петролейного эфира фракции 70–100°C, а также изменением схемы процесса регенерации гликоля таким образом, что в качестве орошения в верхнюю часть десорбера подается петролейный эфир.

Способ осушки газа методом абсорбции предусматривает поглощение влаги гликолем в абсорбере и ее последующее отпаривание на установке регенерации гликоля. Для уменьшения остаточного содержания воды к гликолю на установке регенерации добавляют углеводородный азеотропный растворитель.

Библиографический список

1 *Даутов Т.Р.* Совершенствование технологии осушки природного газа гликолями. Система управления экологической безопасностью: сб. трудов IV заочн. межд. науч.-практ. конф. Т.2. – Екатеринбург: УГТУ–УПИ, 2010. – С. 30–34.

2 *Бекиров Т.М.* Влияние уноса гликоля с установки осушки на показатели работы газотранспортных систем / Подготовка и переработка газа и газового конденсата. – М.: ВНИИЭгазпром. –1980. – Вып. 11. – С. 9–11.

3 *Бекиров Т.М., Кабанов Н.И., Кузьмина А.С.* и др. О возможности использования триэтиленгликоля на установках осушки газа / Экспресс-информация. Природный газ в качестве моторного топлива. – Сер. Подготовка и переработка газа и газового конденсата. – М.: ИРЦ Газпром. – 1995. – Вып. 9–10. – С. 17–29.

4 *Химия нефти и газа* / Под ред. Проскурякова В.А., Драбкина А.Е. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Химия, 1995. – 448с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СВИНЦА И КАДМИЯ В РАСТИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТАХ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

К.И. Игнатьева, А.О. Солдатова

Научные руководители:

д-р биол. наук, проф. Т.И. Бокова,

уч. химии высш. кат. В.А. Гирченко

ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»

Изучали содержание свинца и кадмия в сосновых почках и хвое и их способность связывать ионы свинца и кадмия в лабораторных опытах. Установлена зависимость содержания тяжелых металлов в растительном сырье от удаленности от мегаполиса.

Степень загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами отражается на чистоте природных объектов.

Объектами исследования стали свинец и кадмий, так как эти металлы являются наиболее распространенными в загрязнении окружающей среды в виде отходов промышленных производств. Свинец накапливается в костях, вызывая их разрушение, а также осаждается в почках и печени человека [1]. Кадмий, в свою очередь, вызывает токсичные отравления даже в малых дозах. Загрязнение окружающей среды носит глобальный характер, поэтому при использовании растительного сырья важное место должна занимать оценка его экологической безопасности [2].

Цель исследования – изучение содержания свинца и кадмия в сосновых почках и хвое и их способность связывать ионы свинца и кадмия в лабораторных опытах, а также изучение метода инверсионной вольтамперометрии.

Поставлены несколько задач исследования: установить количество содержания свинца и кадмия в растениях с помощью проведения соответствующих опытов; изучить метод

инверсионной вольтамерометрии; изучить способность сосновых почек и хвои связывать ионы свинца и кадмия в опытах *in vitro*.

Методы исследований. Были проведены два опыта. В первом опыте проведена оценка содержания свинца и кадмия в сосновых почках и хвое, собранных в различных районах Новосибирской области и в их 40% спиртовых экстрактах.

Опыт проводился на базе кафедры химии НГАУ по методике, разработанной фирмой «Техноаналит ЛТД» и ТЦСМиС, на приборе ТА-07 методом инверсионной вольтамерометрии. Во втором опыте определяли способность сырья растительного происхождения (почек и хвое сосны) связывать свинец и кадмий в опытах *in vitro* по методике И.Г. Мохначева [3]. Для проведения эксперимента использовались мерная колба, природное сырье, раствор солей свинца и кадмия, бидистиллированная вода. С целью определения детоксикации исследуемых металлов в опыте *in vitro* были использованы ацетаты свинца и кадмия.

Результаты. В почках сосны концентрация свинца в Коченевском, Новосибирском районах превышала его содержание в почках сосны Краснозерского района в 1,7 ($p \geq 0,999$); 2,5 ($p \geq 0,99$); 3,7 ($p \geq 0,95$) раз.

В хвое сосны Коченевского района выявлено свинца в 2,8 раз больше условно чистого района. Самое высокое содержание свинца обнаружено в хвое сосны Новосибирского района – в 3,7 раз выше контрольного значения ($p \geq 0,99$). Концентрация свинца в почках сосны выше, чем в хвое сосны в 1,1–1,4 раза.

Установлено, что в изученных экстрактах содержание свинца во всех районах достоверно не отличалась от концентрации контрольного образца. В результате исследований выявлено, что содержание свинца в экстрактах изучаемых образцов было до 71 раза меньше, чем в самом сырье.

Таким образом, установлено, что миграция свинца из сырья в экстракты практически отсутствует, поэтому при-

родное сырье безопаснее употреблять в виде экстрактов или проводить его исследование на экологическую безопасность.

В почках сосны концентрация кадмия в Коченевском, Новосибирском районах превышала его содержание в почках сосны Краснозерского района в 6,6 ($p \geq 0,999$); 9,9 ($p \geq 0,99$) раз.

Хвоя сосны Коченевского района содержала в 7,1 раз ($p \geq 0,99$) больше кадмия, чем хвоя сосны Краснозерского района. Самое высокое содержание кадмия обнаружено в хвое сосны Новосибирского района – в 15,7 раз выше контрольного значения ($p \geq 0,99$). Концентрация кадмия в почках сосны выше, чем в хвое сосны в 1,8–3,6 раз.

Установлено, что в изученных экстрактах содержание кадмия во всех районах достоверно не отличалась от концентрации контрольного образца. В результате исследований установлено, что содержание кадмия в экстрактах изучаемых образцов было до 76 раз меньше, чем в самом сырье и не превышало ПДК, нормируемую СанПин 2.3.2.1078–01.

Внесение растительного сырья привело к уменьшению остаточного содержания ионов свинца в растворе (второй опыт). Наиболее эффективно снижение содержания ионов свинца происходило с использованием хвои сосны ($p \geq 0,999$) – от 71,5 до 78,4%. При использовании почек сосны концентрация ионов свинца снижалась от 57,6 до 67,4%.

Результаты взаимодействия растительного сырья с ионами кадмия представлены в таблице.

Таблица. Остаточная концентрация ионов кадмия после взаимодействия с растительным сырьем, мг/л

Образец	Концентрация кадмия
контрольный	0,1347±0,0037
почки сосны	0,0997±0,0026**
хвоя сосны	0,1222±0,0015*

* $p \geq 0,95$; ** $p \geq 0,99$.

При использовании почек сосны происходило снижение содержания ионов кадмия на 8,9–25,9 % ($p \geq 0,99$). Сни-

жение остаточной концентрации ионов кадмия наблюдалось и при использовании хвои сосны 8,6–17,0% соответственно.

Выводы. Установлена зависимость содержания тяжелых металлов от удаленности от мегаполиса; выявлено отсутствие миграции тяжелых металлов из сырья в экстракты; наиболее эффективными детоксикантами свинца являются сосновые почки, кадмия – хвоя сосны; растительное сырье более эффективно связывает ионы свинца, чем ионы кадмия.

Библиографический список

1. Колесников В.А. Эколого-токсикологические аспекты воздействия соединений свинца на биологические объекты. Красноярск, 2002. – 250 с.

2. Васильцова И.В. Оценка биологической активности почек и листьев березы в модельных исследованиях/ И.В. Васильцова, Т.И. Бокова // Сибирский экологический журнал, 2011. – №6. – С. 879–884.

3. Мохначев И.Г. Оценка комплексообразующих свойств биологических объектов/ И.Г. Мохначев, В.П. Гранатова// Хранение и переработка сельхозсырья. – 1998. – №3. – С. 35–36.

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕФТЯНЫХ ШЛАМОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВТОРИЧНЫХ ПРОДУКТОВ

М.Н. Изгалиева

Научный руководитель:

канд. техн. наук, доц. М.Ж. Алмагамбетова
*Западно-Казахстанский аграрно-технический
университет им. Жангир-хана
г.Уральск, Республика Казахстан*

Изучены нефтяные шламы Западного региона Казахстана для разработки технологии его переработки с получением производственных материалов.

Актуальность темы исследования. Нефтяная промышленность является одной из ключевых отраслей народного хозяйства Западно-Казахстанской области и в большой степени определяет экономику, социальную политику и состояние окружающей среды. Проблема влияния предприятий нефтегазовой отрасли на состояние водной экосистемы, атмосферного воздуха и почвы носит многоплановый характер.

Наиболее опасными загрязнителями природной среды являются нефтешламы. Вместе с тем, нефтяной шлам является ценным вторичным сырьем, которое может быть использовано в различных отраслях промышленности.

Несмотря на то, что на предприятиях нефтегазовой отрасли их накоплено большое количество, степень утилизации и использования отходов невысока, что приводит к концентрации нефтесодержащих отходов на полигонах и в шламонакопителях. Все это оказывает негативное влияние на окружающую среду, вследствие превышения нормативов качества почвы, грунтов, подземных и поверхностных вод, тем самым создавая реальную угрозу здоровью человека [1].

Таким образом, разработка ресурсосберегающих

технологий, основанная на раздельном сборе, хранении и обезвреживании отходов для обеспечения экологической безопасности природных экосистем, в последнее время приобретает все большую актуальность.

Снижение запасов и объемов добычи нефти во многих нефтеперерабатывающих регионах мира вызывает необходимость вовлечения в хозяйственный оборот альтернативных источников углеводородного сырья.

В первую очередь – это отходы производственного и бытового происхождения (нефтяные шламы, кислые гудроны, резиновые отходы) [2].

Цель работы заключается в исследовании нефтяных шламов Западного региона Казахстана для разработки технологии его переработки с получением производственных материалов.

Научная новизна результатов: получение производственных материалов на основе промышленных отходов нефтяных предприятий региона.

Нефтешламы (нефтяные шламы) – это сложные физико-химические смеси, состоящие из нефтепродуктов, механических примесей (глины, окислов металлов, песка) и воды.

Нефтяные шламы – это отходы, которые получают в процессе переработки нефтяных продуктов. Именно поэтому в нефтяном производстве утилизация полученных нефтяных отходов занимает очень важную позицию.

Предприятия, которые в результате своей деятельности получают нефтешлам, ищут различные способы борьбы с ними. Некоторые до сих пор не знают действенные способы по борьбе с такими отходами и поэтому просто их консервируют и выбрасывают в реки или закапывают в землю [3].

В зависимости от способа образования и, соответственно, физико-химического состава нефтяные шламы подразделяются на несколько групп или видов:

➤ придонные, образующиеся на дне различных

водоемов после произошедшего разлива нефти;

- образующиеся при бурении скважин буровыми растворами на углеводородной основе;

- образующиеся в процессе добычи нефти, а, точнее, в процессе ее очищения (подготовки);

- резервуарные нефтешламы – отходы, которые образуются при хранении и транспортировке нефти в резервуарах;

- грунтовые, являющиеся продуктом соединения почвы и пролившейся на нее нефти (причиной этого может быть как технологический процесс, так и авария).

Переработка и утилизация нефтешламов – это важная экологическая и экономическая задача.

Но сегодня ответ на сложный вопрос все-таки найден. Новые технологии позволяют не только утилизировать отходы, но и сохранить углеводородные фазы, которые в дальнейшем могут быть проданы.

Благодаря новейшим изобретениям, таким как декандеры, центрифуги и сепараторы, нефтешламы разделяются на безопасные компоненты (например, воду можно вернуть в водоемы), а механические примеси значительно уменьшаются. Это позволяет не только отвечать всем государственным нормам, но и сохранять экологический фон. Не стоит забывать, что правильная утилизация нефтешламов – это не только ответственность перед государством, но и забота о здоровье собственных детей и природы в целом [4].

При выполнении работы в качестве сырья использовались 4 образца нефтяных шламов: Чинаревского месторождения и нефтяных и газовых месторождений Актау (рис.). Образец был отобран из резервуара вблизи месторождения.

Нефтешламы Чинаревского нефтегазоконденсатного месторождения (ЧНГКМ), (образцы 1 и 4);



Рис. Образцы исследуемого нефтешлама

Нефтешламы нефтяных и газовых месторождений Мангистауской области, (нефтешлам Жетыбайского месторождения (образец 2) и месторождения Каламкас (образец 3));

№1 Нефтешлам ЧНГКМ представляет собой жидкость черного цвета с резким запахом. Образец был отобран из резервуара вблизи месторождения.

№2 Нефтешлам Жетыбайского месторождения черно-коричневого цвета как почва. Не имеет резкого запаха. Проба была отобрана из скважины № 310, на глубине 3192 м.

№3 Нефтешлам Каламкаского месторождения представляет собой полужидкую массу черного цвета, не имеющую резкого запаха. Проба была отобрана из скважины № 215, на глубине 2119 м.

№4 Нефтешлам ЧНГКМ – густая масса черного цвета не имеющая резкого запаха.

В ходе проведения опытов были исследованы основные физико-химические свойства нефтешламов, определены содержания в них смол, асфальтенов, нефтепродуктов и ароматических углеводородов, которые в дальнейшем могут быть использованы как ценное сырье

нефтехимической промышленности.

Результаты исследования приведены в таблице.

Таблица. Физико-химические характеристики исследованных образцов нефтешламов

Показатель	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4
1	2	3	4	5
Плотность, кг/м ³	836	978	931	981
Вязкость, мм ² /С	5,14	3,5-5	4-5	3-4
Содержание воды, % масс.	0,4	6,05	3,9	0,3
Механические примеси, %	0,29	22,7	8,5	10,7
Зольность, % масс.	15,3	12	70	22
Температура вспышки, С	35-100	35-95	40-95	60-85
Температура застывания, С	15	11	13	9
Органическая часть				
Ароматические углеводороды, %	8,79	-	9,77	10,14
Смолы и асфальтены, %	20	15	2,4	20
Нефтепродукты, мг/кг	269,9	35,384	151,8	423,3

Результаты исследований показывают, что нефтешламы содержат в достаточном количестве компоненты, которые без правильного подхода к утилизации значительно ухудшают экологическую обстановку в местах их размещения, кроме того, данные компоненты привлекают большой интерес нефтехимической промышленности, т.к. они являются дешевым сырьем.

При выборе наиболее перспективной технологии переработки нефтешламов, одновременно решаются экологическая и экономическая проблемы региона.

Библиографический список

1. *Расветалов, В.А.* Утилизация и обезвреживание нефтесодержащих отходов / В.А. Расветалов, Х.Н. Зайнуллин. – Уфа: Экология, 1999. – 299 с.
2. *Жаров, О.А.* Современные методы переработки нефтешламов / О.А. Жаров, В.Л. Лавров // Экология производства, – 2004. – №5. – С.43–51.
3. *Магид, А.Б.* Технологические процессы переработки нефтешламов / А.Б.Магид, А.В. Купцов, Р.А. Шайбаков // Вестник АТИНГ, – 2005. – №6–7. – С.82–86.
4. *Лоскутова, Ю.В.* Комплексная физико-химическая технология для утилизации нефтяных шламов /Ю.В.Лоскутова, И.В.Прозорова // Водоочистка, – 2009. – №5, 6. – С.45–49.

ОЦЕНКА ВОД ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ П. НОВООРСК

С.С. Изкеев

Научный руководитель:

канд. хим. наук, доц. А.Р. Сибиркина

**ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный
университет»**

Исследованиями установлено, что питьевая вода п. Новоорск в большинстве случаев не соответствует нормам СанПиН 2.1.4.1074-01 «Вода питьевая...». Питьевая вода является жесткой, сильноминерализованной, выявлены признаки биологического загрязнения.

На территории Новоорского района функционируют 26 водопроводов, размещенные в 23 населенных пунктах. В 2-х населенных пунктах (с. Можаровка, с. Тасбулак) в питьевых целях используется вода из артезианских скважин и общественных колодцев. В п. Энергетик для хозяйственно-питьевого водоснабжения используется вода из открытого водоема. В других населенных пунктах вода используется из артезианских скважин. Общая численность населения в Новоорском районе составляет 30261 человек, из них централизованным питьевым водоснабжением пользуется 29694 человек (или 98,1%) от всего населения района).

В целях обеспечения населения района достаточным количеством воды питьевого качества, начиная с 1997 года, проведена определенная работа, направленная на внедрение и выполнение требований СанПиН 2.1.4.1074–01 «Вода питьевая...», однако, как показали результаты исследования, в этом вопросе, имеется огромное количество проблем.

При выполнении данного исследования в течение 3-х лет (2012–2014 гг.) анализировались пробы воды по:

- физико-органолептическим показателям: запах (ГОСТ 3351–74), привкус (ГОСТ 3351–74), цветность (ГОСТ Р 52769–2007), мутность (ГОСТ 3351–74).

- химико-органолептическим показателям: водо-родный показатель рН (ИСО 10523), сухой остаток (ГОСТ 18164–72), жесткость (ГОСТ Р 52407–2005), хлориды (ГОСТ 4245–72), сульфаты (ГОСТ 4389–72), нитраты (ГОСТ 18826–73).

Исследования 2012 года. Проведенные лабораторные исследования проб питьевой воды выявили превышение показателя общей жесткости и сухого остатка.

В 50% проб уровень общей жесткости составил 9,4 и 17,0 ммоль/дм³ (при норме 7,0 ммоль/дм³).

В 50% проб уровень сухого остатка составил 1220 и 3059,0 мг/дм³ (при норме 1000 мг/дм³).

В 25% проб наблюдается превышение показателя рН. Превышений нормы по органолептическим показателям качества воды не обнаружено.

Исследования 2013 года. Исследование общей минерализации питьевой воды в пунктах исследования выявило повышенное содержание в воде растворенных веществ (неорганические соли, органические вещества), уровень минерализации воды составил 1–2 г/л, что превышает нормы более, чем в 2 раза.

Исследования 2014 года. Исследования проб воды выявили несоответствие качества воды требованиям СанПиН 2.1.4.1074–01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» по показателям цветности и содержания нитратов.

Высокий показатель цветности воды, может носить биологический характер, из-за высокого содержания в ней гуминовых веществ, что свидетельствует о недостаточной степени очистки питьевых вод, используемых населением.

Вероятной причиной поступления нитратов в питьевые воды, на наш взгляд, является использование азотосодержащих удобрений в сельскохозяйственной деятельности недостаточная очистка вод. Нитраты в чистом виде, с полей, попадают в грунтовые воды, откуда потом в колодцы или неглубокие скважины. При эксплуатации вышеуказанных источников воды, периодически необходимо производить ее анализ на наличие подобных загрязнений, а также предупреждать их попадание в организм человека посредством установки фильтрующих средств.

Трехлетнее исследование качества воды показало, что во всех случаях, величина общей жесткости воды составила 10,07 ммоль/дм³, что характеризует ее как жесткая. Причиной повышенной жесткости воды может, является геологические особенности территории. Поселок Новоорск находится в водоносном горизонте галечников и песков в пойме Урала. Вдоль восточной границы района проходит Акжарско-

Джусинский гребень, заполненный отложениями известняков и мраморов карбона.

ОЧИЩЕНИЕ ВОДЫ ПРИРОДНЫМИ МИНЕРАЛАМИ

Б.Ж. Кабдрахман

Научный руководитель:

канд. хим. наук, доц. Б.Х. Мусабаева

*РГП на ПХВ «Государственный университет
им. Шакарима», г. Семей, Казахстан*

Исследованы адсорбционные свойства природных минералов шунгит и кремень. Обнаружено, что минералы эффективно очищают воду от ионов меди и хлора.

Ресурсы поверхностных вод Республики Казахстан в средний по водности год оцениваются в 100,9 млрд. куб. м, из которых 56,5 формируются на территории Казахстана и 44,4 – поступает из сопредельных территорий (КНР, Республики Узбекистан, Кыргызстан и Российская Федерация) [1].

По водообеспеченности Казахстан занимает последнее место среди бывших союзных республик.

Актуальность данной работы заключается в том, что в связи с ограниченным запасом питьевых ресурсов Казахстана население вынуждено использовать загрязненную воду. Поэтому появилась необходимость в использование различных фильтров для очистки воды.

В данной работе изучены природные фильтры – минералы шунгит и кремень.

Целью работы является оценка возможности применения природных минералов для очистки питьевой воды.

Шунгит – одна из древнейших горных пород нашей планеты, геологический возраст которой составляет более 2 млрд. лет. Свое название шунгит получил в 1887 году, когда в южнокарельском поселке Шуньга впервые были обнаружены единственные в мире крупные месторождения этой углеродо-содержащей породы.

В литературе имеются сведения, что шунгит является отличным и практически универсальным природным адсорбентом, способным задерживать на своей поверхности более 94% всевозможных вредных примесей, содержащихся в ежедневно употребляемой нами водопроводной воде.

Существует мнение, что такая вода обладает различными лечебными свойствами, помогает от таких болезней, как анемия, заболевания органов пищеварительной системы, заболевания сердечно-сосудистой системы, воспалительных и аллергических кожных заболеваний, заболеваний суставов и позвоночника (остеохондроз, радикулит, артрит, артроз и др.) [2].

В связи с высокой сорбционной и бактерицидной способностью шунгит уже применяют в производстве фильтров-активаторов для комплексного очищения питьевой воды, используют для обеззараживания воды в колодцах и плавательных бассейнах, применяют для очистки бытовых и промышленных стоков от загрязнений.

Кремень – одна из многочисленных разновидностей пород, состоящих почти на сто процентов из кремнезема, окрашенная минеральными солями в разные оттенки бурого и черного цвета. Форма кремней очень разнообразна: это округлые, пальцевидные, пластинчатые и другой формы конкреции, часто имеющие наросты, отверстия и пустоты, заполненные мелкими кристалликами кварца. Кремень – вязкий прочный агрегат – смесь скрытокристаллических и аморфных кремнеземов: халцедона, кварца и опала, очень слабо просвечивающий. Часто кремень имеет органогенное происхождение, поскольку кремень входит в состав скелетов некоторых морских одноклеточных организмов.

Нами была изучена способность природных минералов к адсорбции таких токсичных ионов, как катион меди (II) и хлорид-анион.

Для измерения адсорбции ионов меди (II) были приготовлены модельные растворы с известной концентрацией Cu^{2+} . Концентрацию меди после адсорбции определяли фотоколориметрическим методом.

Обнаружено, что минералы хорошо адсорбируют ионы Cu^{2+} из раствора, так за 1 сутки можно адсорбировать около 60% (точнее шунгит $59,8 \pm 3,2$, кремень $59,4 \pm 1$), а за 3-е суток – около 67% меди ($67,4 \pm 0,9$ и $67,0 \pm 0,9$ соответственно).

В питьевой воде методом аргентометрического титрования [3] было определено содержание хлорид-ионов, которое соответствует $90,752$ мг/л, что не превышает ПДК (ПДК 350 мг/л). После очистки природными минералами содержание хлорид-ионов снизилось почти вдвое (адсорбированное количество хлорид-ионов составляет для шунгита $45,5 \pm 1,0\%$, для кремня $47,0 \pm 1,2\%$).

Следует отметить, что очищающая способность кремня не уступает очищающей способности шунгита, поэтому кремнь также можно применять для эффективной очистки питьевой и природной воды.

Шунгит и кремнь дешевые и легкодоступные природные минералы, которые может приобрести любой человек и использовать в быту. Вода достаточно легко очищается данными природными материалами.

Библиографический список

1. Панин, М.С. Экология Казахстана: учебник / М.С. Панин; Под ред. И.О. Байтулина. – Семипалатинск: СГПИ, 2005. – 548с.
2. <http://shkolazhizni.ru/archive/0/n-30344/>
3. Лурье, Ю.Ю. Химический анализ производственных сточных вод / Ю. Ю. Лурье; А. И. Рыбникова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1974. – 335с.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА НАКОПЛЕНИЕ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ В ЛЕКАРСТВЕННОМ СЫРЬЕ – ТЫСЯЧЕЛИСТНИКА ОБЫКНОВЕННОГО ТРАВА (*ACHILLEA MILLEFOLII HERBA*)

А.А. Ким, Н.О. Ким

Научный руководитель:

канд. хим. наук, доц. Н.Е. Ким

*ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
медицинский университет»*

Изучена зависимость накопления эфирных масел в лекарственном сырье – тысячелистника обыкновенного трава от экологических факторов (коэффициента экстремальности), места произрастания, условий и сроков хранения и в различных органах-стеблях, листьях, соцветиях.

В настоящее время, несмотря на значительные успехи в создании ценных синтетических лечебных препаратов, лекарства из растений продолжают занимать важное место в современной научной медицине. В РФ много внимания уделяется изучению дикорастущих и культивируемых эфирномасличных растений. Свойство вырабатывать эфирные масла не у всех растений одинаково выражено и накопление эфирных масел зависит от климата, почвы, света, фазы развития растений, возраста и т. п. Трава тысячелистника обладает многогранными фармакологическими свойствами, которые обусловлены наличием в лекарственном сырье различных биологически активных соединений, в частности эфирного масла. В траве тысячелистника содержится около 0,25–0,5% (иногда до 1,4%) эфирного масла.

Цель работы. Определить содержание эфирного масла в лекарственном растении – тысячелистника обыкновенного трава (*Achillea millefolii herba*) в зависимости от фазы вегетации, условий и сроков хранения, места произрастания, в раз-

личных органах – стеблях, листьях, соцветиях и от экологических факторов (коэффициента экстремальности).

Объекты исследования: тысячелистника обыкновенного трава (*Achillea millefolii herba*), собранная в с. Плотниково НСО, оз. Чаны НСО, Тогучинский район НСО, Камень на Оби Алтайский край, с. Заречное Кемеровская обл.

Предмет исследования: эфирное масло. Масло тысячелистника представляет собой жидкость синего или зеленовато-синего цвета, приобретающую при охлаждении полутвердую консистенцию. В зависимости от качества растительного сырья и техники проведения перегонки может быть тёмно-синего или оливково-зеленого цвета. Запах резкий, интенсивный, специфически-горьковатый, травяной, с камфоровыми или кедровыми нотами. Аромат глубокий, теплый, со сладковато-пряным оттенком. По литературным данным, в состав эфирного масла тысячелистника входят не менее 60 компонентов, из которых идентифицированы 52 соединения. Наиболее ценным компонентом считают хамазулен. Его количество в масле весьма непостоянно, оно зависит не только от качества растительного сырья, но и от техники проведения перегонки.

Траву заготавливали в фазу цветения, а в с. Плотниково НСО и в фазу плодоношения. Травя собранная нами представлена цельными побегами. Стебли длиной до 30–40 см. Листья до 6–7 см длиной и 2 см шириной, дважды или трижды перисто-рассеченные на линейные сегменты не шире 1,5 мм. Корзинки продолговато-яйцевидные, длиной 3–4 мм, шириной 1,5–3 мм, одиночные или образуют щиток. Обертка корзинки состоит из черепитчаторасположенных яйцевидных, или продолговато-яйцевидных, или слегка опушенных листочков с перепончатыми, нередко с буроватыми краями. Общее ложе корзинок с пленчатыми прицветниками. Краевых ложноязычковых (пестичных) цветков 5, срединных трубчатых (обоеполюх) 14–20. Цвет стеблей и листьев – серовато-зеленый, краевых цветков – белый, реже розовый, срединных – желтоватый. Запах слабый, приятный. Вкус пря-

ный, горький.

Эфирное масло получали из сырья *Achillea millefolium* L. методом гидродистилляции. Содержание эфирного масла в объемно-весовых процентах (X) в пересчете на абсолютно сухое сырье вычисляли по формуле:

$$X = V \cdot 100 \cdot 100 / m \cdot (100 - W),$$

где V – объем эфирного масла в миллилитрах;

m – масса сырья в граммах;

W – потеря в массе при высушивании сырья в процентах (влажность сырья).

Под влажностью сырья понимают потерю в массе за счет гигроскопической влаги и летучих веществ, которую определяют в сырье при высушивании до постоянной массы. Определение влажности проводилось по известной методике (Государственная Фармакопея СССР).

Определение влажности также необходимо для создания и поддержания оптимальных условий хранения, при которых сырье сохраняет все БАВ в количестве, необходимом для оказания фармакологического действия, не подвергается процессам ферментации, гниения и не разрушается за счет чрезмерного высушивания.

Влажность в норме не должна превышать 13%. По результатам исследования влажность всех образцов тысячелистника обыкновенного травы соответствует требованиям ФС и, варьировалась от 7.1–7.84.

На практике к лекарственному сырью нередко относятся органы растений, которые фактически не содержат эфирного масла и являются балластом. Для подобного сырья очень важно соотношение органов масличных и балластных. Содержание эфирного масла в таком сырье в значительной мере определяется данным показателем. Оно понижается увеличением доли балластных органов, поэтому проведено исследование по определению эфирных масел в различных органах в траве тысячелистника, собранного в с. Плотниково НСО в июле 2014 г.

Из результатов следует, что эфирное масло распреде-

ляется по органам растения неравномерно. Наибольшее содержание масла в соцветиях (0,42), затем в листьях (0,29), и в стеблях (следы). Поэтому при заготовке сырья можно собирать сырье с небольшим стеблем и не использовать стебли, которые усложняют технологический процесс выделения масла.

Правильная организация и проведение заготовки лекарственного сырья и доведение его до качественного состояния имеют важное значение. Наибольшее количество действующих веществ находится в растении лишь в определенные периоды его развития. Для установления сроков сбора растения, при котором содержание масла в сырье будет максимальным, траву (надземную часть растения) собирали во время цветения (июль) и в фазу плодоношения (конец августа). Стебли с листьями и цветами срезали секатором на уровне нижних листьев. Собранное лекарственное сырье надо высушить, чтобы удалить из него излишнюю влагу, т.к. сырое сырье быстро портится, лекарственные вещества разрушаются, цвет растения меняется. Поэтому растения сушили сразу же после сбора при соблюдении основных правил. Способы сушки зависят от времени года, погоды, содержащихся в сырье химически действующих веществ и т. д. Мы использовали наиболее распространенную воздушную сушку, основанную на свободном доступе воздуха к сырью, разложенному в затененном месте. Траву, собранную в с. Плотникова НСО поделили на две части. Одну часть сырья сушили в хорошо проветриваемом помещении, защищенном от солнца и пыли, разложив тонким рыхлым слоем на ткани, время от времени аккуратно переворачивали для равномерного доступа воздуха. Другую часть сырья высушили на солнце. По внешнему виду трава тысячелистника, высушенного на солнце, отличается от травы, высушенной в тени. Цветы, стебли и листья потеряли свой натуральный цвет. Эфирное масло в сырье, которое при заготовке сушили на свету, присутствует в следовых количествах. В сырье, собранном и высушенном в сухом, затемненном, хорошо проветриваемом помещении, содер-

жится эфирного масла – 0,25%, а в собранном в 2013 году и, хранившемся в темном сухом помещении – 0,22%. Поэтому нельзя сушить на солнце эфиромасличные и гликозидосодержащие растения. С увеличением сроков хранения содержание масла в сырье уменьшается.

Тысячелистник обыкновенный, самый распространенный вид рода *Achillea* L., цветет в течение всего лета – время цветения наступает в июне и заканчивается в октябре.

Исследовалось содержание масла в зависимости от фазы вегетации – цветение и плодоношение. Результаты исследования показали, что наибольшее содержание масла в траве тысячелистника в фазу цветения – 0,25, а в фазу плодоношения присутствует только в следовых количествах. Для получения эфирных масел нужно собирать сырье в фазу цветения.

Исследуемое растение неприхотливо к различным климатическим условиям и имеет евроазиатский ареал распространения. Распространен тысячелистник в лесной, лесостепной, степной зонах, во многих районах Западной и Восточной Сибири. Исследовалась зависимость содержания эфирных масел от места произрастания. Условия и сроки сбора травы были идентичны. Чихотная трава выступает в качестве примесного растения к тысячелистнику, потому что внешне похожа на тысячелистник. Нам этот образец предоставила кафедра фармакогнозии НГМУ. Чихотную траву заготовили студенты фармацевтического факультета во время полевой практики. Результаты приведены в таблице. Был рассчитан гидротермический коэффициент экстремальности, который представляет собой отношение средней температуры ($^{\circ}\text{C}$) месяцев вегетации до сбора к среднему количеству осадков выпавших в эти месяцы (мм).

Таблица. Влажность и содержание эфирных масел в зависимости от от гидротермического коэффициента экстремальности

Место сбора	Влажность	Выход эфирного масла	Средняя температура с мая по июль, °С	Среднее количество осадков с мая по июль, мм	Гидротермический коэффициент экстремальности
Алтайский край, Камень на Оби	7,47	0,31	16,3	60,0	0,27
НСО, с. Плотниково	7,32	0,39	15,7	52,0	0,30
Тогучинский район, с. Марай	7,25	0,25	21,5	96,3	0,22
НСО, оз. Чаны,	7,30	0,40	23,1	35,0	0,66
Кемеровская обл, с. Заречное	7,10	0,29	14,9	54,7	0,27
Чихотная трава, Тогучинский район, НСО	7,84	нет	21,5	96,3	0,22

Как видно из результатов содержание эфирных масел зависит места произрастания, что связано с экологическими факторами – температурой, количеством осадков и установлено, что с увеличением коэффициента экстремальности увеличивается выход масла.

Таким образом, в результате проведенных исследований можно сделать следующие *выводы*:

1. Содержание эфирного масла в органах накапливается неравномерно – в соцветиях больше, чем в листьях, а в стеблях находится в следовых количествах.

2. В сырье, высушенном на солнце, эфирное масло присутствует в следовых количествах.

3. В фазе плодоношения эфирное масло присутствует в следовых количествах.

4. Из исследуемых образцов наибольшее количество масла в образце, привезенном из НСО оз. Чаны.

5. В чихотной траве масла нет.

6. Чем больше коэффициент экстремальности, тем больше содержания масла.

ВЛИЯНИЕ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ АСФАЛЬТОБЕТОННОГО ЗАВОДА НА БИОТУ

В.С. Кириченко

Научный руководитель:

д-р Ph.D. Г.Е. Саспугаева

Казахский агротехнический университет

им. С. Сейфуллина, г. Астана, Республика Казахстан

При работе любого асфальтобетонного завода в атмосфере выделяются следующие загрязняющие вещества: неорганическая пыль, с разным содержанием диоксида кремния; оксиды углерода и азота; ангидрид сернистый; предельные углеводороды; полициклические углеводороды: мазутная зола при применении мазута в качестве топлива; бенз(а)пирен и сажа как побочные продукты горения битума; сажа – при работе транспорта на дизельном топливе; свинец и его неорганические соединения – при работе транспорта на этилированном бензине.

Цель работы – исследование загрязнения воздушного бассейна деятельностью асфальтобетонного завода и разработка комплекса природоохранных мероприятий, направленных на уменьшение выбросов в атмосферу загрязняющих веществ.

Задачи работы: провести анализ загрязнения атмосферного воздуха асфальтобетонным заводом на основе литературных данных; произвести расчет приземной концентрации загрязняющих веществ на различных расстояниях от предприятия.

Методы исследования. Выбраны объекты и методы исследования с учетом поступления в атмосферу загрязняющих веществ в результате функционирования асфальтобетонного завода. Выполнен расчет массы твердых, жидких и газообразных выбросов с использованием методики проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для асфальтобетонных заводов и методики определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров.

Загрязняющие вещества, попадающие в биосферу в результате деятельности асфальтобетонного завода, оказывают негативное воздействие на живые организмы.

Действие SO_2 на растения. Сернистый газ токсичен для растений. Процесс воздействия начинается с поступления загрязнителя в клетку. Происходит уменьшение активности ферментов, нарушение естественных реакций обмена веществ, изменение структуры органелл. Происходит изменение ассимиляции, дыхания или транспирации, наблюдается задержка роста и развития, в особенности листьев. Все это, в конце концов, приводит к гибели клетки.

Повреждение растений в большей степени зависит от концентрации SO_2 , чем от времени воздействия. Токсическое действие SO_2 сильнее проявляется в темноте, чем на свету. Это связано с тем, что на свету гидросульфит-ионов HSO_3^- в хлоропластах превращается в органически связанные группы $\text{SH}-$, которые являются строительным компонентом аминокислот.

Если SO_2 действует на растения в сочетании с другими атмосферными загрязнителями, то преобладают аддитивные и синергетические эффекты [1].

Оксиды азота могут воздействовать на растения тремя путями: прямым контактом с растениями, через образующиеся в воздухе кислотные осадки и косвенно – путем фотохимического образования таких окислителей, как озон и ПАН.

Прямое воздействие оксидов азота определяется визуально по пожелтению листьев, их обесцвечиванию в результате окисления хлорофилла, некрозу. Это связано с образованием кислот при растворении оксидов азота в межклеточной и внутриклеточной жидкостях.

Растения более устойчивы к воздействию чистого NO_2 . Это связано с особенностями усвоения NO_2 , который восстанавливается в хлоропластах и в качестве NH_2 - группы входит в аминокислоты. При концентрациях 0,17–0,18 мг/м³ оксиды азота используются растениями в качестве удобрений. Эта способность к метаболизированию NO_2 человеку не присуща.

Разрушительное действие NO_2 на растения усиливается в присутствии диоксида серы. Эти газы обладают синергизмом, и в атмосфере они часто присутствуют вместе. Вступая в реакцию с водой атмосферы, они превращаются в растворы кислот – серной, сернистой, азотистой и азотной [2].

Озон и ПАН – сильные окислители. Они оказывают влияние на метаболизм, рост и энергетические процессы в растениях, ингибируя многие ферментативные реакции, например синтез гликолипидов, полисахаридов и т.д. Также они влияют на фотосинтез, вызывая уменьшение фиксации CO_2 и уменьшение количества хлорофилла.

При концентрации озона 0,05–0,1 мг/м³ появляется серебристая пятнистость листьев, трещины. В результате нарушения целостности листьев возникают грибковые заболевания. Этот инфекционный процесс является одной из причин гибели лесов.

Выводы. Воздействие токсикантов на отдельные органы может приводить к увеличению чувствительности растения к климатическим факторам и патогенам или непосредственно к подавлению роста и ухудшению качества. Эти изменения вызывают трансформацию видов и уменьшение их численности в растительном покрове. Для повышения экологичности асфальтобетонного завода необходимо предусмотреть тщательную гидроизоляцию силосов для хранения цемента, скиповые подъемники с минимальным выбросом пыли для подачи инертных материалов в бетоносмеситель, ленточные транспортеры, помещенные в пластиковый разборный кожух. Тщательная герметизация укрытий на 80–90% гарантирует устранение возможности попадания пыли за пределы кожухов.

Библиографический список

1. *Карасева И.А.* К оценке степени воздействия асфальтобетонных заводов на загрязнение атмосферы // БЖД, 2007. – №5. – С. 43–46.
2. *Кусова И.В.* Физико-химические процессы в техносфере: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / И.В. Кусова, Н.Н. Красногорская. – Уфа: УГАТУ, 2008. – 234 с.
3. *Манохин В.Я.* Основные проблемы экологической безопасности производства асфальтобетона // БЖД, 2007. – №5. – С. 37–40.

СОРБЦИЯ ИОНОВ ЖЕЛЕЗА И ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ЗООГУМУСОМ НА ОСНОВЕ ЛИЧИНОК *MUSCA DOMESTICA*

М.В. Клименко

Научный руководитель:

д-р хим. наук, проф. В.П. Зайцев

ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный
университет водного транспорта»

Зоогумус обеспечивает возможность эффективного извлечения железа и тяжелых металлов в нейтральных и слабощелочных средах. Исследуемый сорбент извлекает металлы в довольно узком интервале $pH = 5,5-7,5$ и может быть использован для коллективного извлечения металлов и их концентрирования.

Высокая токсичность тяжелых металлов для живых организмов является основной причиной поиска новых методов очистки сточных вод от данной группы химических веществ. Адсорбция на таком природном сорбенте как зоогумус является перспективным методом очистки сточных вод и детоксикации почв от ионов тяжелых металлов.

Ранее проведенные исследования показали, что зоогумус, как продукт биологической переработки отходов животноводства личинками копрофагоф, может быть использован в качестве высокоэффективного удобрения [1], а также в качестве сорбента нефтепродуктов [2].

Зоогумус, который представляет собой сыпучую массу темно-коричневого цвета, содержит до 15% гуминовых кислот и их солей [1]. Наличие карбоксильных и фенольных групп в структуре гуминовых кислот и их солей обеспечивает образование прочных комплексов этих кислот с ионами металлов, в том числе с ионами тяжелых металлов. Поэтому целью данной работы является исследование зоогумуса в качестве сорбента тяжелых металлов при очистки сточных вод.

Для исследования сорбции ионов свинца, кадмия и железа с гуминовыми кислотами применяли исходные растворы солей $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, CdSO_4 и FeSO_4 с концентрациями 1,0; 5,0; 10; 50; 100 г/л зоогумуса. Сорбцию проводили в статических условиях при перемешивании в течение 15 мин при температуре 20 °С.

Концентрацию металлов в растворах контролировали с помощью атомно-абсорбционного спектрометра GBC в санитарно-гигиенической лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Новосибирской области». Степени извлечения металлов рассчитывали по разности исходной и остаточной концентраций металла в водном растворе.

Гуминовые кислоты исследуемого зоогумуса представляют собой анионные полиэлектролиты, содержащие в своем составе карбоксильные и фенольные группы. Известно, что наиболее характерно для извлечения катионов из водных растворов жидкими катионнообменниками является зависимость $\lg D_{\text{Me}}$ от pH равновесной водной фазы [3]. Коэффициент распределения D выражается уравнением

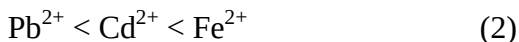
$$D = Y/X \quad (1),$$

где Y и X – равновесные концентрации распределяющего вещества в органической и водной фазах соответственно.

По аналогии было исследовано распределение металла между постоянным объемом водной фазы и постоянным количеством зоогумуса. Увеличение коэффициента распределения металлов при повышении pH раствора приводит к увеличению извлечения металлов гуминовыми кислотами в соответствии с механизмом катионного обмена [3].

Экспериментально полученные зависимость $\lg D_{\text{Me}}$ от pH равновесной водной фазы дает важную информацию об условиях сорбции и десорбции металлов. Зоогумус обеспечивает возможность эффективного извлечения металлов в нейтральных и слабощелочных средах, так и десорбцию металлов кислотой, что указывает на возможность многократного использования зоогумуса для очистки сточных вод. При этом степень извлечения металлов увеличивается в ряду ка-

тионов:



Экспериментальные данные показывают, что максимальное извлечение зоогумусом ионов железа, кадмия и свинца в изученном диапазоне рН достигается при $\text{pH} > 8$. Однако необходимо отметить, что сорбционное разделение исследуемых металлов затруднено. Зоогумус извлекает металлы в довольно узком интервале $\text{pH} = 5,5\text{--}7,5$ и может быть использован для коллективного извлечения металлов и их концентрирования.

Гумусовые кислоты являются основными компонентами органической части почвы, торфа. Высокая степень связывания железа и ионов тяжелых металлов свидетельствует об их ярко выраженных протекторных свойствах, благодаря которым они играют важную роль в процессах самоочищения водных и почвенных экосистем, связывая как тяжелые металлы, так и органические экотоксиканты [2].

Библиографический список

1. Гудилин И.И., Кондратов А.Ф. и др. Биотехнология переработки органических отходов и экология / ред. И.И. Гудилина, А.Ф. Кондратова / Новосибирское книжное издательство. – 1999. – 393 с.
2. Зайцев В.П., Клименко М.В., Голомянов А.И. Дочистка судовых нефтесодержащих вод зоогумусом / В.П. Зайцев, М.В. Клименко, А.И. Голомянов // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. – 2014. – №1–2. – С. 353–355.
3. Гиндин Л.М. Экстракционные процессы и их применение. – М.: Наука. – 1984. – 144 с.

МИГРАЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В СИСТЕМЕ «ПОЧВА-РАСТЕНИЕ»

Д.А. Колупаев

Научные руководители:

доц. Н.П. Полякова,

ст. преп. Е.Э. Тюрина*

*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»,*

*ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
медицинский университет»**

Изучено содержание подвижных форм тяжелых металлов (свинца и кадмия) в почве и листьях Taraxacum officinale разных районов правобережья г. Новосибирска.

Содержание химических элементов в растениях зависит как от генетических факторов, так и от уровня концентрации в питательной среде. Природное содержание тяжелых металлов в почвах и растениях является критерием при определении загрязнения экосистем. Превышение этих уровней свидетельствует о загрязнении, которое может быть вызвано как естественными процессами, так и хозяйственной деятельностью людей [1].

К числу наиболее приоритетных загрязнителей, обладающих высоким токсичным, мутагенным и канцерогенным эффектом, относят тяжелые металлы (ТМ). ТМ могут накапливаться в верхних горизонтах почвы, активно воздействуя в первую очередь на растения [2].

Целью исследования было определение концентрации подвижных форм ТМ (Pb и Cd) в почве и их содержание в листьях Taraxacum officinale.

Методика исследований. Отбор проб был произведен летом 2014 года по общепринятой методике. Из готовых образцов были получены экстракты, анализ которых проведен методом инверсионной вольтамперометрии на приборе ТА-07

в соответствии с методикой МУ 31–04/04 и методическими указаниями по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства [3].

Полученные экспериментальные данные представлены в таблице.

Таблица. Содержание подвижных форм Pb и Cd в почве и листьях *Taraxacum officinale*, мг/кг

Район отбора пробы	Место отбора пробы	Объект исследования			
		почва		<i>Taraxacum officinale</i>	
		Pb	Cd	Pb	Cd
Дзержинский	Березовая роща	2,86	0,235	0,95	0,159
	Ул. Ползунова	1,97	0,514	0,98	0,074
Калининский	Ул. Горбольница	2,06	0,128	0,59	0,019
	Ул. 25 лет октября	2,14	0,199	0,75	0,023
Заельцовский	Ул. Плановая	3,82	0,334	0,84	0,258
	Ул. Д. Донского	2,93	0,167	0,92	0,013
Центральный	Красный проспект	4,15	0,452	1,27	0,030
	Ул. С.Шамшиных	2,73	0,068	0,89	0,041
Железнодорожный	Ул. Нарымская	5,32	0,512	2,61	0,075
	Ул. Владимировская	3,36	0,377	1,11	0,151

Наибольшая концентрация свинца (2,73–5,32 мг/кг) отмечена в почвах Железнодорожного и Центрального районов, кадмия (0,377–0,514 мг/кг) – в почвах Железнодорожного, Центрального и Дзержинского районов.

В листьях *Taraxacum officinale* наибольшая концентрация свинца (1,27–2,61 мг/кг) обнаружена в Центральном и Железнодорожном районах, кадмия (0,151–0,258) – в Железнодорожном, Заельцовском и Дзержинском районах.

Выводы. Концентрация подвижных форм свинца в почве составила 1,97–4,15 мг/кг, кадмия – 0,068–0,514 мг/кг. В листьях *Taraxacum officinale* содержание свинца варьировало от 0,59 до 2,61 мг/кг, кадмия – от 0,013 до 0,258 мг/кг, что не превышает значений предельно допустимых концентраций.

Библиографический список

1. *Фещенко, В.П.* Мониторинг тяжелых металлов на сельскохозяйственных угодьях Новосибирской области: дисс.....канд. биол. наук / В.П. Фещенко. – Новосибирск, 2014. – 131 с.
2. *Койгельдинова, М.Т.* Фитоэкстракция тяжелых металлов из искусственно загрязненной темно-каштановой почвы: дисс.....канд. биол. наук / М.Т. Койгельдинова. – Семей, 2011. – 173 с.
3. <http://www.bestpravo.ru/rossijskoje/ot-praktika/g4w/index.htm>.

СВОЙСТВО КЛУБЕНЬКОВЫХ БАКТЕРИЙ ЛЮЦЕРНЫ

Н.С. Корнийчук

Научный руководитель:

д-р биол. наук, проф. Н.Н. Наплекова

**ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»**

Клубеньки образуются у люцерны на главном корне и осенью их число не высокое. Численность клубеньковых бактерий в клубеньках низкая.

Повышение роли «биологического азота» в земледелии является одной из важнейших задач сельскохозяйственной микробиологии. Наиболее активными микроорганизмами-азотфиксаторами являются клубеньковые бактерии (род *Rhizobium*), осуществляющие фиксацию азота в симбиозе с бобовыми растениями. Клубеньковые бактерии снабжают бобовое растение азотом, который фиксируют из воздуха.

Целью настоящей работы явилось изучение формирования симбиотических взаимоотношений между клубеньковыми бактериями и бобовыми растениями люцерны.

Клубеньковые бактерии относятся к роду *Rhizobium*. Они обладают свойством фиксировать азот из атмосферного воздуха и синтезировать органические азотсодержащие соединения. Эти микроорганизмы образуют на корнях некоторых бобовых растений клубеньки, вступая в симбиоз. Данные бактерии переводят азот в соединения, легко доступные для усвоения растениями, а цветковые растения, в свою очередь, являются источником органических питательных веществ для клубеньковых бактерий. Клубеньковые бактерии являются важным звеном в процессе обогащения почвы азотом (Прозоркина, Рубашкина, 2002; Гусев, Минеева, 2003; Емцев, Мишустин, 2005).

Для выделения клубеньковых бактерий был использован общепринятый в микробиологии метод посева предельных разведений из суспензии, раздавленных предварительно простерилизованных с поверхности 3% перекисью водорода, клубеньков люцерны. Посев проводился на гороховой агаризованной среде из первого по четвертое разведения. Выращивание культур осуществлялось в термостате при 25–30 градусах.

В результате исследований установлено, что в лабораторных условиях колонии клубеньковых бактерий хорошо растут при температуре 25 градусов на плотных средах. Они имеют характерную округлую форму, слизистой консистенции, прозрачные. Клетки бактерий не образуют спор, грамм отрицательные. В одном грамме клубеньков обнаружено 20 тыс. бактерий. Располагались клубеньки на центральном корне и имели коралловидную форму. На одном растении было 3–4 клубенька. Цвет клубеньков был белым. Отсутствие в них окраски, вызванной леггемоглобином, свидетельствует о низкой способности к фиксации атмосферного азота. Это можно объяснить тем, что растения выкапывались в начале октября и клубеньки были уже не активны.

Выводы

1. Клубеньковые бактерии формируют клубеньки на центральном корне люцерны.
2. Численность клубеньков не высокая и составляет 3-4 на одно растение люцерны.
3. Численность бактерий в клубеньках в осенний период низкая и составляет 20 000 клеток на 1г. клубенька.

Библиографический список

1. Гусев М.В., Минеева Л.А. Микробиология: Учебник для студентов биологических специальных ВУЗов, М: Академия. – 2003. – 464 с.
2. Прозоркина Н.В., Рубашкина Л.А. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии: Учебное пособие для средних специальных медицинских учебных заведений. – Ростов нД: Феникс, 2002. – 416 с.
3. *Микробиология: учебник для вузов* / В.Т Емцев, Е.Н. Мишустин – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2005. – 445 с.

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ БУГОТАКСКИХ СОПОК

Ю.В. Кулагина

Научный руководитель:

канд. биол. наук, доцент К.Н. Рыбакова

*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»*

Изучено влияние антропогенной нагрузки – туристической деятельности, на биологическое разнообразие Буготакских сопок.

Сокращение биоразнообразия является одной из глобальных экологических проблем и с каждым годом все больше обостряется по мере исчезновения новых видов. Антропогенная нагрузка на окружающую среду приводит к разрушению среды обитания живых организмов, одним из таких видов воздействия является туристическая деятельность.

Новосибирская область является территорией с высоким рекреационным потенциалом. Число людей, стремящихся отдыхать среди лесов и лугов, на берегах рек, неуклонно растет [2]. Таким образом, изучение антропогенной нагрузки на биологическое разнообразие природных территорий является актуальным.

Цель работы – изучить влияние антропогенной нагрузки на биологическое разнообразие особо охраняемой природной территории «Буготакские сопки».

Для реализации цели необходимо решить следующие задачи:

1. Изучить влияние антропогенной нагрузки на микрофлору и фитотоксичность почвы.
2. Изучить влияние туристической деятельности на растительный и животный мир территории.

Объекты и методы исследования. Опыт проводился в Тогучинском районе на особо охраняемой природной территории «Буготакские сопки». Объектом исследования служила сопка *Лысая*. Исследования проводились с мая по октябрь 2014г. на высоте 300–350м над уровнем моря на туристической тропе. Контролем служила территория на 5м удаленная от тропы. Учет почвенных микроорганизмов проводился методом посева на искусственные питательные среды по методике Н.А Красильникова, фитотоксичность почвы – методом почвенных пластинок, проективное покрытие – по Г. Друде, численность насекомых – методом кошения сачком.

Результаты исследования. Большое значение для оценки масштаба антропогенной нагрузки на территории приобретает количественное изучение микроорганизмов.

Определение микрофлоры почвы показало, что общее количество аммонифицирующих бактерий усваивающих органический азот в контроле составило 1,5 млн. КОЕ/г, что в 1,4 раза больше, чем в опыте. Грибы так же развиваются лучше на целинных участках почв, чем на тропе. Антропогенная нагрузка повлияла и на целлюлозоразрушающие микроорганизмы, их количество в контроле на 71,4 % больше чем в опыте. Процентное содержание азотобактера в контроле в 1,8 больше чем в опыте. Влияние туристической деятельности отразилось на фитотоксичности почвы. Почва в опытном варианте проявляет фитотоксичные свойства, снижая всхожесть семян и длину ростков тест – культуры редиса.

Растительность Буготакских сопок разнообразна. На небольших по площади сопках, отмечено более 260 видов растений, некоторые из них занесены в «Красную книгу». Северные склоны сопки поросли берёзово-осиновым лесом с густым травостоем. Южные – голые, каменистые, покрыты степной растительностью [1]. Состояние растительности можно рассматривать как индикатор уровня антропогенной нагрузки на природную среду обитания. Изменение проективного покрытия происходит в результате антропогенного воздействия, главными из которых являются механическое нарушение фитоценоза. Результаты определения показали, проективное покрытие в контроле составило 30 %, что на 20% больше чем в опыте.

Животный мир Буготакских сопок также разнообразен. Наиболее интересны здесь насекомые. Многие из них редкие, охраняемые виды [1]. В ходе исследований проводился количественный учет насекомых. Из полученных результатов можно сделать вывод, что антропогенная нагрузка на территорию приводит к снижению численности насекомых.

Выводы

1. На целинном участке общее количество аммонифицирующих бактерий усваивающих органический азот составило 1,5 млн. КОЕ/г, что в 1,4 раза больше, чем в опыте. Грибы, целлюлозоразрушающие микроорганизмы и азотобактер,

так же развиваются лучше на целинных участках почв, чем на тропе.

2. Почва в опытном варианте проявляет фитотоксичные свойства.

3. На тропе численность и видовое разнообразие растений резко снижается.

4. Антропогенная нагрузка на территорию приводит к снижению численности насекомых.

Библиографический список

1. Мугако А.Л. Буготакские сопки – памятник природы Новосибирской области. – Новосибирск: ЦЭРИС, 2002. – 16 с.

2. Черников В.А. Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов. /В.А. Черников, О.А. Соколов, А.И. Чекерес. – Пушкино: ОНТИ ПНЦ РАН, 2001. – 138 с.

ПОЛИМЕРНЫЕ НАПОЛЬНЫЕ ПОКРЫТИЯ

М.И. Кушнарёва

Научный руководитель:

канд. хим. наук, доц. И.А. Паули

*ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный
университет путей сообщения»*

С помощью метода газовой хроматографии проанализированы образцы напольных полимерных покрытий на возможность миграции из них токсичных веществ. Установлено, что некоторые образцы выделяют вредные компоненты.

Строительная индустрия относится к наиболее крупным потребителям синтетических полимеров. Применение полимеров в строительстве и производство строительных материалов на их основе увеличивается из года в год. Одновременно расширяется и их ассортимент. Современные поли-

мерные материалы обладают высокой механической и химической прочностью, легкостью, высокими тепло-, гидро- и звукоизоляционными свойствами. Однако наряду с перечисленными ценными качествами они могут представлять потенциальную опасность для здоровья человека, главным образом, вследствие возможности миграции из них в окружающую среду различных химических веществ, обладающих токсическим действием. Многие материалы, в том числе напольные покрытия, обладают повышенной токсичностью, что является существенным недостатком и угрозой здоровью населения.

В настоящее время рынок строительных полимерных материалов предлагает огромное разнообразие напольных покрытий, цены которых варьируются в широком диапазоне. Но на вопрос: существует ли прямая зависимость в ряду «цена – качество», точно ответить нельзя. Как нельзя и с уверенностью утверждать, что самые дорогие материалы полностью соответствуют принятым стандартам по защите здоровья и окружающей среды. Можно только предполагать, что, покупая товары по самой низкой стоимости, человек рискует навредить себе. Однако и дорогой импортный ассортимент тоже не является гарантом качества и безвредности. Поэтому даже качественные виды полимерной продукции рекомендуется использовать только в прихожей, санузле или на кухне.

В данной работе методом газовой хроматографии исследовались образцы полимерных материалов, использующихся в качестве напольных покрытий, на предмет выделения ими летучих токсических веществ.

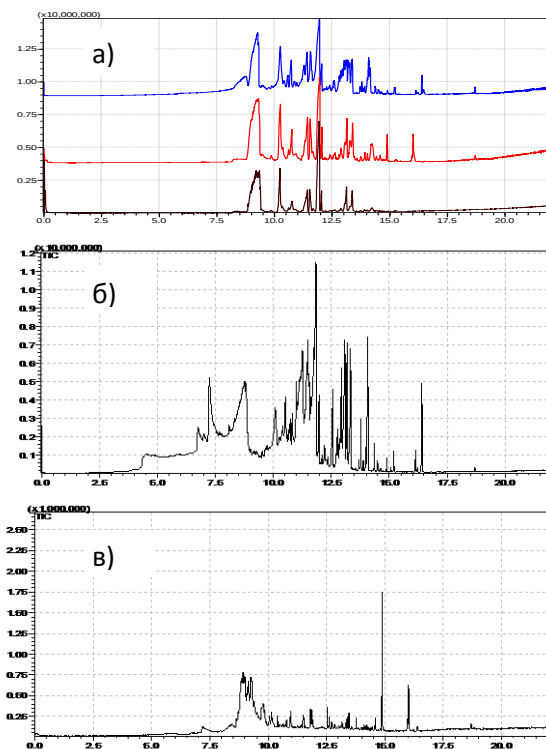


Рис. Хроматограммы исследуемых образцов

Для анализа были взяты образцы следующих материалов: отечественный линолеум Комитекс Лин трех видов (Нева Куба, Нева Углич, Нева Лапландия); линолеум Juteks (производитель Словения – Россия); плитка ПВХ (производитель Россия). Исследования проводились на газовом хромато-масс-спектрометре Shimadzu GCMS 2010.

В результате проведенных исследований установлено следующее. Полученные хроматограммы трех образцов линолеума Комитекс Лин оказались абсолютно идентичными (рис. а). Присутствующий на них пик с максимальной интенсивностью, вероятно, соответствует выделению токсичного вещества 4,4-диметилдиоксана-1,3. Это прозрачная бесцветная жидкость с резким запахом, применяется при синтезе изопренового каучука. У человека вызывает слабость, голов-

ную боль, боли в животе, раздражение верхних дыхательных путей и глаз, иногда носовое кровотечение. Предельно-допустимая концентрация (ПДК) – 3 мг/м^3 [1].

Интенсивное выделение этого же вещества фиксируется и образцом плитки ПВХ (рис. б).

На хроматограмме линолеума Juteks аналогичный пик отсутствует, а все присутствующие пики, за исключением одного, имеют низкую интенсивность, что свидетельствует о незначительном выделении летучих веществ из данного образца (рис. в). Единственный интенсивный пик является результатом контакта образца с руками, то есть, обусловлен нечистотой эксперимента.

Таким образом, использование полимерных материалов в строительстве требует тщательного предварительного их изучения с точки зрения экологической безопасности для здоровья человека и осуществления контроля над применением [2].

Библиографический список

1. 4,4-Диметилдиоксан-1,3. [Электронный ресурс]. // URL: <http://www.ximuk.ru/vvp/2/679.html> (Дата обращения 08. 04.2015)
2. Методические указания по санитарно-гигиенической оценке полимерных строительных материалов... [Электронный ресурс]. // URL: <http://www.bestpravo.ru/sssrf/eh-dokumenty/15w.htm> (Дата обращения 08. 04.2015)

АЗОТОБАКТЕР И ОЛИГОНИТРОФИЛЫ В СОЛОНЦАХ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.Н. Мазунина

Научный руководитель:

д-р биол. наук, проф. Н.Н. Наплекова

*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»*

Определение содержания азотобактера и олигонитрофилов в корковых солонцах Новосибирской области показало высокое содержание этих групп микроорганизмов.

Азотобактер является одним из интереснейших микроорганизмов в почве, изучению, которого посвящались и продолжают посвящаться многочисленные работы исследователей. Но, несмотря на это, мы и в настоящее время не можем считать этот микроб в достаточной мере изученным.

Кроме несимбиотических микроорганизмов из рода *Azotobacter* и *Clostridium pasteurianum*, связывающих атмосферный азот, в конце XIX в. и в начале XX в. был описан целый ряд видов, способных развиваться на безазотистых субстратах. Все такие микроорганизмы Бейеринк в 1901 г. объединил под названием олигонитрофилов.

Цель: проследить распространение азотобактера и олигонитрофилов в корковом солонце Новосибирской области.

Задачи: изучить строение клеток и колоний азотобактера в корковом солонце; определить содержание олигонитрофилов в корковом солонце.

Применялся метод комочков для учета азотобактера и олигонитрофилов на питательной среде Эшби.

На поверхность раскладывалось 20 почвенных комочков из навески 1г.

Учет результатов опыта показал, что в корковом солонце азотобактер и олигонитрофилы развиваются хорошо.

Таблица. Содержание азотобактера и олигонитрофилов в солонце

Азотобактер	Олигонитрофилы
20%	80%

На плотной питательной среде Эшби, не содержащей азота, азотобактер образует крупные слизистые, иногда морщинистые колонии, окрашивающиеся при старении в желтовато-зеленоватый, розовый или коричнево-черный цвет (рис.

1). Колониям разных видов азотобактера присуща своя специфическая пигментация.



Рис. 1. Развитие колоний *A. chroococcum* вокруг комочков почвы на безазотистой среде.

К настоящему времени известен ряд видов азотобактера: *Azotobacter chroococcum*, *Az. beijerinckii*, *Az. vinelandii*, *Az. agilis*, *Az. nigricans*, *Az. galophilum*.

Окраска колоний азотобактера в солонце коричневая. Это позволяет отнести его к виду *Azotobacter chroococcum*.



Рис. 2. Клетки *Az. chroococcum* (увел. $\times 1000$)

Олигонитрофилы были представлены в основном бактериями. Их в 4 раза больше по процентному содержанию, чем азотобактера. Актиномицеты и грибы отсутствовали.

Клевенская И.Л. (1974), изучавшая наличие олигонитрофилов в различных почвах Сибири, нашла, что в отдельных случаях их относительная численность сильно колеблется. Иногда их число равно показателям, получаемым на МПА, а нередко в 5–12 раз превышает численность банальных сапрофитов.

Выводы

1. Азотобактер и олигонитрофилы распространены в корковых солонцах.
2. Процентное содержание олигонитрофилы в 4 раза превышает содержание азотобактера.

Библиографический список

1. Клевенская И.Л. Олигонитрофильные микроорганизмы почв Западной Сибири. – Изд-во «НАУКА» Сибирское отделение, 1974.

ХИМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ МОРСКИХ ВОД В РАЙОНЕ Г.ТУАПСЕ

Д.А. Матвеева

Научный руководитель:

канд. биол. наук, доц. И.И. Бочкарева
*ФБГОУ ВПО «Сибирский государственный
университет геосистем и технологий»*

В докладе рассмотрена организация наблюдательной сети гидрохимических исследований Черного моря города Туапсе за 2014, проанализированы данные по изменению содержания аммонийного азота, фосфатов.

Формирование гидрохимического состава поверхностного слоя прибрежной полосы Черного моря, его продуктивность, интенсивность протекания в нем биохимических процессов обусловлены воздействием природных и антропогенных факторов. Биогенные вещества, поступающие от различных источников в больших количествах в морскую среду, представляют огромную опасность для ее экологического равновесия. Контроль над изменением устойчивости морской экосистемы, в результате постоянного возрастающего антропогенного пресса представляет актуальную задачу.

Цель работы – рассмотреть организацию мониторинга биогенных веществ: аммонийного азота и фосфатов в прибрежной зоне г.Туапсе в рамках обязательного государственного экологического мониторинга.

Материал и методы. Основу аналитической работы составили материалы отдела Гидрометбюро г.Туапсе о сезонной изменчивости содержания фосфатов и аммонийного азота в поверхностных водах Чёрного моря. Измерения содержания фосфата производят колориметрическим методом, основанным на образовании молибденовой гетерополисини. Метод определения аммонийного азота основан на реакции аммиака в щелочном растворе с избытком гипохлорита с образованием монохлорамина, который в присутствии фенола и иона нитропрусида дает индофеноловый голубой.

Для контроля над состоянием морской среды и проведения природоохранных мероприятий важно осуществлять экологический мониторинг, в ходе которого проводят гидрохимические наблюдения

В городе Туапсе наблюдения за гидрохимическим режимом морской акватории проводит Гидрометеорологическое Бюро – подразделение Краснодарского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Главным назначением Бюро является организация и производство контроля над гидрометеорологическими процессами, загрязнением морской среды. Гидрометеорологическое Бюро организовало наблюдательную сеть на побережье Черного моря, состоящую из шести морских береговых станций глубиной от 5 до 12 м. Станция первой категории расположена в зоне интенсивного водопользования населения, другие пять станций второй категории организовали в местах сброса сточных вод. В точках наблюдения проводятся регулярные гидрохимические и гидробиологические наблюдения. Для анализа пространственно-временной изменчивости параметров вод на акватории Черного моря на станциях отбирают пробу с поверхностного слоя. Данные со второй станции получают еженедельно два раза в месяц по сокращенной программе и 15

числа каждого месяца по полной, с остальных пяти ежеквартально по полной программе: в декабре, апреле, июле, октябре. В состав наблюдений по полной программе в районе города Туапсе входит определение специфических для данного района концентраций загрязняющих веществ; общих показателей морской; биогенных веществ, а также элементов гидрометеорологического режима; по сокращенной программе определяют величину общих показателей и биогенных веществ.

Отбор проб для измерения параметров гидрохимического комплекса проводят в поверхностном слое глубиной до 12 метров. Пробы морской воды на станции штормовой информации отбирают бутылкой объемом 1 литр, на ежедекадных – пластиковыми батометрами объемом 5–10 литров.

Аналитические определения параметров гидрохимического комплекса выполняют сразу же после отбора проб в лаборатории физико-химическими методами.

При статистической обработке полученных данных со всех станций о внутригодовой динамики концентраций фосфатов и аммонийного азота было выявлено, что их временное распределение в городе Туапсе определяются естественными природными факторами и влияние антропогенного воздействия незначительно. Минимальная концентрация фосфатов и аммонийного азота отмечена в весенне-летний период, когда происходит их интенсивное потребление в процессе фотосинтеза, максимальное содержание – в осеннее-зимний, когда идет процесс минерализации органического вещества. В пространственном градиенте распределения содержания фосфатов в поверхностном слое у побережья порта Туапсе наблюдается общая закономерность, характерная для вод Черного моря – небольшие концентрации и сезонность их изменений.

Анализ информации о содержании и распределении фосфатов и аммонийного азота в Черном море в районе г. Туапсе, позволил сделать вывод, что сеть станций является репрезентативной, максимально отражающая экологическое состояние морской акватории.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТЕНОВОЙ КЕРАМИКИ

Н.Ю. Николаев

Научный руководитель:

д-р техн. наук, проф. С.А. Шахов

*ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный
университет путей сообщения»*

Изучено влияние техногенных отходов на структурно механические свойства и химический состав керамики. Проведена оценка эффективности методов снижения концентраций тяжелых металлов в строительной керамике.

Специфической особенностью производства керамических стеновых материалов в Новосибирской области является использование в качестве основного компонента шихты низкопластичных суглинков с высоким содержанием кварцевых включений.

Следовательно, в связи с постепенным расширением производственной базы возникает проблема необходимости внесения в состав керамических материалов высокодисперсных добавок, которые позволяют не только улучшить структурно-механические свойства керамики, но и решить проблему утилизации отходов производств.

Цель работы заключается в исследовании возможностей внесения в составы керамических шихт промышленных отходов с точки зрения экологической безопасности продукции.

Основная задача работы заключается в определении оптимального состава керамических шихт с точки зрения соответствия их химического состава общепринятым экологическим нормам.

В данной работе использовали грубодисперсный суглинок Камышевского месторождения с содержанием глинистых частиц 20%. В качестве техногенных отходов использовались осадки водоочистки и золя ТЭЦ.

Таким образом, по результатам проведенных исследований с использованием методов капиллярного электрофореза и хроматографии установлен химический состав керамических образцов с различным процентным содержанием техногенных отходов.

Установлено содержание ионов тяжелых металлов и других загрязняющих веществ, удовлетворяющих нормам ПДК. Предложены методы и технологии снижения концентраций ионов тяжелых металлов в керамики с внесением техногенных отходов.

Установлено оптимальное процентное содержание отходов промышленности в составе керамических шихт, при которых продукция обладает химическим составом удовлетворяющим требованиям 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.

ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОДЫ ОЗЕРА ИТКУЛЬ

А.А. Николаева

Научный руководитель:

канд. хим. наук, доц. А.Р. Сибиркина

ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный
университет»

Изучен физико-химический состав воды озера Иткуль – памятника природы. Проведенный физико-химический анализ воды в озере Иткуль позволяет утверждать, что вода соответствует нормам, предъявляемым к водоемам рыбохозяйственного использования, сток промышленных вод в озеро отсутствует.

Озеро Иткуль отнесено к памятникам природы областного значения решением исполнительного комитета Челябинского областного Совета народных депутатов от 6 октября 1987 года № 361 «О памятниках природы».

Как известно качество воды, ее экологическая пригодность определяется конкретными параметрами, в том числе и физико-химическими и изучение физико-химического состава воды в озере Иткуль является актуальным и практически значимым. При анализе воды применялись методы: фильтрование, титриметрический, нефелометрический, атомно-абсорбционный, расчетный. Отбор проб осуществляли сотрудники факультета экологии в рамках государственного контракта № 13–14/ОБ в период с апреля по октябрь месяц 2014 года. Анализ проб воды проводили в лаборатории минералогии, техногенеза и геоэкологии института минералогии УрО РАН (г. Миасс). Автор участвовал в обработке аналитических данных и интерпретации результатов исследования и в формулировании основных выводов.

Как показали результаты анализа воды озера Иткуль среди главных ионов преобладают ионы Ca^{2+} , Mg^{2+} и HCO_3^- , что характерно для пресных водоемов. Основным их источ-

ником является выщелачивание невысоких гор, сложенных углистыми сланцами, включающих карбонатные породы – известняки и доломиты. Среднее содержание исследованных катионов (макроионов), в трех точках отбора имеет следующие значения, по убыванию $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+ > \text{K}^+$.

Полученные соотношения в паре $\text{Mg}^{2+} - \text{Ca}^{2+}$, вполне соответствуют соотношению главных ионов в пресных водах. Меньшее содержание ионов магния, объясняется тем, что магний выщелачивается хуже кальция, особенно из карбонатных пород.

Наличие в воде растворимых солей кальция и магния обуславливает ее общую жесткость, являющуюся одним из основных критериев качества воды. По показателю общей жесткости вода в озере Иткуль характеризуется как мягкая – $1,56 \text{ ммоль/дм}^3$ (при размахе показателя $1,24\text{--}1,93$).

Выявленные соотношения концентраций ионов в паре $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ также соответствуют природным пресным водам. Несмотря на сходство химических свойств ионов калия и натрия, данные ионы имеют разные источники образования в воде. Пониженные содержания ионов калия определяются тем, что калий хуже выщелачивается из горных пород и более активно вовлекается живым веществом, являясь биогенным элементом, особенно для растительных организмов.

Анализ воды показал, что содержание катионов аммония в среднем составило $0,24 \text{ мг/дм}^3$ ($0,05\text{--}0,58$), что в 2 раза ниже ПДК для вод рыбохозяйственных водоемов [1], следовательно, в воде отсутствует бактериальное заражение из-за гниения азотсодержащих веществ.

рН природных вод определяют анионы, но в основном гидрокарбонат – ионы. По среднему содержанию обнаруженных ионов можно построить следующий убывающий ряд: $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{NO}_3^- > \text{Cl}^- > \text{PO}_4^{3-} > \text{NO}_2^-$. Выявленная закономерность в соотношении главных ионов характерна для пресных природных водоемов. Для исследованных вод, средние значения рН составили $7,65$ ($7,28\text{--}7,85$), что характеризует ее как слабощелочную.

К токсичным компонентам, содержащимся в воде можно отнести ионы металлов и мышьяка. По уровню среднего их содержания в воде за весь период исследования можно построить следующий убывающий ряд: Sr (122,2) > Ni (4,16) > Zn (4,07) > Cu (2,61) > As (2,29) > Pb (0,19) > Cr (0,14) > Cd (0,0067). По показателю кларка концентрации (Ск), т.е. отношению исследованных ионов к их ПДК [1] убывающий ряд имеет следующий вид: Ni (0,04) > Sr (0,02) > As (0,046) > Cd (0,0067) > Pb (0,006) > Cu (0,003) > Zn (0,0008) > Cr (0,0003).

Анализ полученных соотношений показал, что ни по одному из обнаруженных ионов не наблюдается превышений предельно допустимых норм.

Выводы

1. Проведенный физико-химический анализ воды в озере Иткуль позволяет утверждать, что вода имеет слабощелочную реакцию среды, но в пределах нормы, предъявляемой к воде рыбохозяйственного использования (рН 6–9).

2. Незначительные содержания соединений азота в виде нитрат-, нитрит-ионов, а также ионов аммония в воде озера указывает на отсутствие источников биологического загрязнения (коммунальные очистные сооружения, отстойники промышленных отходов, животноводческие фермы, скопления навоза, азотных удобрений, поселения и др.).

3. По ионному составу преобладает содержание гидрокарбонат-иона, а среди катионов – ионов кальция и магния, что соответствует химическим реакциям характерным для озерных вод. По уровню жесткости вода характеризуется как мягкая.

4. Содержание в воде ионов тяжелых металлов (меди, цинка, свинца, стронция, кадмия, никеля, хрома) и мышьяка значительно ниже предельно допустимых, следовательно, отсутствует сток промышленных вод в озеро.

Библиографический список

1. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.1.4.1074-01 (с изменениями от 7 апреля 2009 г., 25 февраля, 28 июня 2010 г.) / Минздрав России, Москва, 2002.

ВЛИЯНИЕ НАВОЗА НА ДЫХАНИЕ ПОЧВЫ

М.А. Пахомчик

Научный руководитель:

д-р биол. наук, проф. Н.Н. Наплекова

*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»*

Изучено влияние навоза крупного рогатого скота на дыхание почв. Показано высокая интенсивность выделения CO_2 в почвосмеси и солонце корковом.

При внесении навоза в почву увеличивается численность и активность микроорганизмов, т.к. навоз является источником энергии и питания для растений и микроорганизмов. Но его действие на разных типах почв не одинаково. Поэтому целью данного исследования послужило изучение влияния внесения навоза на дыхание разных почв. Дыхание связано с выделением углекислоты корневой системы растений и микроорганизмами. В задачи исследования входило: изучение дыхания дерново-подзолистой почвы, чернозёма выщелоченного, солонца коркового и почво-смеси без внесения и с внесением навоза из расчёта 30 т/га. В своём опыте я использовала полуразложившийся навоз крупного рогатого скота.

Состав навоза: вода – 77,9; Нобщ. – 0,71, белковый – 0,51, аммиачный – 0,18; P_2O_5 – 0,48; K_2O – 0,52; CaO – 0,22; органическое вещ-во – 18,4; С – 7,31; клетчатка – 6,47; пектозапы – 2,48 (Справочник агронома, 1955).

Для определения дыхания почвы использовали газо-

метрический метод (Вальтер, Пиневиц, Варасова, 1957).

Для опыта в сосуд наливали 20 мл $\text{Ba}(\text{OH})_2$, 1–2 капли фенолфталеина и подвешивали в марлевых мешочках по 10г почвы. Контрольная почва – без навоза, опытная – с внесением навоза. Затем колбы с образцами почвы контроля и почва + навоз оставляли при постоянной комнатной температуре на неделю, после чего раствор титровали щавелевой кислотой.

Результаты исследований приведены в таблице.

Таблица. Влияние навоза на дыхание почвы

Название почвы	$\text{CO}_2, \text{мг}$		
	Час	Сутки	Неделя
Дерново-подзолистая +навоз	0,148	3,57	25
Дерново-подзолистая контроль	0,023	0,57	4
Чернозём выщелоченный + навоз	0,148	3,57	25
Чернозём выщелоченный контроль	0,035	0,85	6
Солонец + навоз	0,25	6	42
Солонец контроль	0,092	2,21	15,5
Почво-смесь + навоз	0,2	4,85	34
Почво-смесь контроль	0,071	1,71	12

Определение дыхания почвы Н.Д. Сорокиным (2009) после пожара показало результаты близкие к нашим 5,7 мг/сутки. В ряде случаев в верхнем слое почвы 0,5 см дыхание за час, иногда около 200 мг/10г почвы. Аналогичные результаты получила и Ананьева для выщелоченного чернозёма Горного Алтая. Суммарная интенсивность выделения CO_2 6 кг/га за час; в Восточной Сибири находятся в пределах 0,8–4,8 кг/га.

Вывод

Больше всего CO_2 выделилось в почве солонец + навоз и почва-смесь + навоз. Это значит, что в этих образцах активная жизнедеятельность микроорганизмов.

Библиографический список

1. *Справочник агронома по удобрению*. Москва. Изд-во сельхоз. лит. 1955. – 759 с.
2. *Вальтер О.А., Пиневиц Л.М., Варасова Н.Н.* Практикум по физиологии растений с основой биохимии. М.Л.: Изд-во сельхоз. лит., 1957. – 341 с.
3. *Сорокин Н.Д.* Микробиологическая диагностика лесорастительного состояния почв средней Сибири. – Новосибирск: Изд-во СОРАН, 2009. – 219 с.

СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ОРГАНАХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ПОЙМЫ ИРТЫША

Я.И. Попп

Научный руководитель:

д-р биол. наук, проф. Т.И. Бокова

*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»*

Изучены содержания тяжелых металлов в морфологических органах (соцветия, листья, корни) лекарственных растений, произрастающих в пойме реки Иртыш.

Лечение растениями (фитотерапия) и фитопрепаратами в последнее время получило широкое признание в научной и народной медицине. Это дало толчок к резкому увеличению потребности в лекарственном растительном сырье. И вызвало необходимость более пристального изучения есте-

ственных ресурсов лекарственных растений, организацию их заготовок, охрану и воспроизводства на научной основе.

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 морфологических органах лекарственных растений (Подорожника большого *Plantago Major L.*) поймы реки Иртыш.

Основные задачи:

1) Изучить уровни содержания ТМ в лекарственных растениях в зависимости от морфологических особенностей.

2) Сделать выводы о рекомендации к употреблению изученных морфологических органов некоторых видов лекарственных растений.

Методика исследований – латинское название лекарственным растениям дано по С.К. Черепанову [1]. Содержание ТМ в растениях определяли фотоколориметрическим диффузионным методом Г.Я. Ринькиса [2].

Результаты исследований:

Разные морфологические органы лекарственных растений обладают селективной способностью к накоплению ТМ.

Выявлены закономерности распределения ТМ по органам лекарственных растений. Содержание тяжелых металлов в морфологических органах растений в общей совокупности поймы реки Иртыш представлено в таблице.

Таблица. Содержание химических элементов в морфологических органах лекарственных растений поймы реки Иртыш, мг/кг

Орган растения	N	Элемент		
		Zn	Cu	Cd
Соцветия	57	41,2	5,0	0,13
Листья	57	45,6	5,6	0,17
Корни	57	49,3	6,2	0,24

Данные таблицы говорят о том, что содержание всех изученных химических элементов в морфологических органах в общей совокупности лекарственных растений убывает в следующем порядке:

Zn: корни (49,3) > листья (45,6) > соцветия (41,2)

Cu: корни (6,2) > листья (5,6) > соцветия (5,0)

Cd: корни (0,24) > листья (0,17) > соцветия (0,13)

Исходя, из представлений Д.А. Сабина [3] об акропетальном и базипетальном характере распределения химических элементов в растениях можно заключить, что данные элементы (Zn, Cu, Cd) в исследованных лекарственных растениях накапливаются по акропетальному типу.

Выводы

1) По полученным данным, наибольшее концентрирование металлов наблюдается в корнях, что подтверждают многочисленные исследования о защитных способностях корневой системы растений, являющейся своего рода физиологическим барьером на пути поступления ТМ из почвы в надземные органы.

2) Морфологические органы *Plantago Major L.* 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.
3. Ивлев А.М. Биогеохимия – М.: Высш. шк., 1986 – 127 с.

МИКРОФЛОРА ПОЧВ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО И СОЛОНЦА КОРКОВОГО

К.В. Рябцева

Научный руководитель:

д-р биол. наук, проф. Н.Н. Наплекова

*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет*

Выявлено, что в черноземе выщелоченном в 1,5 раза больше микроорганизмов, чем в солонце корковом. Больше в нем бацилл и актиномицетов.

Почва состоит из минеральных и органических соединений. Она – продукт жизнедеятельности микроорганизмов.

Микрофлора почв Западной Сибири хорошо изучена. В настоящее время эти исследования продолжаются (Клевенская и др., 1970).

Цель исследования. С помощью микробиологических методов выявить численность и физиологическую активность микроорганизмов в почвах.

Определяли сапрофитные и санитарно-показательные микроорганизмы в двух типах почв черноземе выщелоченном и солонце корковом в верхнем 0–20 см слое. Для выделения их применяли 2 метода:

- 1) Морфологический;
- 2) Культуральный.

Определяли на среде Эшби – азотобактер и олигонитрофилы, на Гетчинсона – аэробные целлюлозоразрушающие микроорганизмы, на МПА – аммонификаторы, на КАА – актиномицеты, на Эндо – санитарно-показательные микроорганизмы.

Результаты исследований представлены в таблице.

Таблица. Микрофлора почв Новосибирской области

Почва	МПА млн. КОЕ/г почвы		КАА млн. КОЕ/г почвы		Чапека тыс. КОЕ/г почвы	Эндо тыс. КОЕ/г почвы	Эшби %		Гетчинсона %
	всего	бациллы	всего	актином	грибы	Escher.colli	азотобакте- ры	олиго- нитрофилы	всего
Чернозем	0,8	0,20	0,46	0,06	400	-	15	35	100
Солонец корковый	0,4	0,22	0,31	0,2	320	120	5	40	100

В распределении микроорганизмов по типам и подтипам почв четко просматриваются различия. Так, в черноземе выщелоченном общее число микроорганизмов выше в 1 грамме почвы (1,26 млн.), чем в солонце корковом (0,71 млн.)

В солонце корковом по сравнению с черноземом выщелоченным возрастает количество бацилл и олигонитрофилов, уменьшается число актиномицетов и азотобактера. Разнообразие микроорганизмов в черноземе выщелоченном представлено более широко.

Выводы

- Микрофлора исследованных почв неодинакова.
- Численность микроорганизмов в черноземе выщелоченном выше, чем в солонце корковом.
- Бациллы и актиномицеты лучше развиваются в черноземе выщелоченном.

Библиографический список

1. Клевенская И.Л. Микрофлора почв Западной Сибири./ И.Л. Клевенская, Н.Н. Наплекова, Н.И. Гантимурова / Новосибирск: Наука СО РАН СССР, 1970. – 250 с.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОДЫ ОЗЕРА КУРОЧКИНО

Е.И. Сатаева, Э.Р. Хайруллин

Научный руководитель:

канд. хим. наук, доц. А.Р. Сибиркина

*ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный
университет»*

Проведена оценка состояния озера Курочкино г. Челябинска по физико-химическим показателям воды. Доказано, что озеро может использоваться для хозяйственно-бытового водоснабжения, рекреации и спорта без ограничений.

Повсеместные многочисленные проявления отрицательного влияния хозяйственной деятельности человека на водные объекты обуславливают необходимость соблюдения экологических приоритетов для сбалансирования требований к охране водных объектов – с одной стороны, и решения задач рационального природопользования – с другой. Поэтому одной из важнейших задач гидроэкологии является оценка состояния водных экосистем, физико-химических показате-

лей качества воды [1]. В этой связи особую актуальность приобретает характеристика и оценка с экологических позиций качества воды как интегрального показателя состояния водных экосистем. Основная *цель* работы – оценка состояния озера Курочкино, расположенного между городами Челябинск и Копейск, по физико-химическим показателям воды. Проведенные исследования позволяют получить информацию о степени загрязнения воды озера Курочкино, и возможности использования его в хозяйственно-бытовых и рекреационных целях, послужат основой для проведения мониторинговых исследований озер, расположенных в городской черте.

Озеро Курочкино относится к пункту водопользования второй категории, использование водных объектов для рекреационного водопользования. Санитарными правилами установлены гигиенические нормативы состава и свойств воды, к которым относятся физико-химические, в том числе и органолептические показатели. Органолептическая оценка приносит много прямой и косвенной информации о составе воды.

Анализ озерной воды, и у берега и на глубине, показал, что вода имела травянистый запах, напоминающий запах прелого сена, т.е. запах естественного происхождения. Причиной такого запаха, возможно, является наличие на берегу густых зарослей тростника, гниющие остатки растений попадают воду, придавая ей определенный запах. Интенсивность запаха исследуемой воды можно оценить в 1–2 балла по пятибалльной системе. К природным органолептическим свойствам воды относится и ее цветность [2]. Исследуемая озерная вода по категории цветности характеризуется как слабо-желтая. Цвет воды часто определяет прозрачность воды, выявлено, что вода в озере Курочкино является прозрачной.

В соответствии с требованиями к составу и свойствам воды водных объектов в зонах рекреации, а также воды водоемов рыбохозяйственного назначения величина pH не должна выходить за пределы интервала значений 6,5–8,5. Как показали результаты наших исследований, исследуемая озерная вода меняет значение pH с глубиной и отдалением от берега. Изменение показателя pH воды на разной глубине может зависеть от многих факторов, таких как температура воды, состава донных отложений и др. Установлено, что у берега вода имеет слабощелочную реакцию ($\text{pH}=8,4$), что указывает на наличие в водах $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$. На расстоянии 6 м от берега наблюдается увеличение pH до 8,8 и вода характеризуется как щелочная, что может быть свидетельством присутствия Na_2CO_3 или NaHCO_3 . Таким образом, соли, делающие воду щелочной, обеспечивают одновременно и жесткость воды. Выявлено, что вода в озере Курочкино характеризуется как очень жесткая в пределах от 15,3–16,2 мг-экв/дм³. От многих факторов зависит и минерализация озерных вод. По степени общей минерализации исследуемая вода является соленоватой [4] со значениями минерализации в пределах 1630,0–1720,0 мг/л. Наши исследования показали, что даже в одном озере, но в разных его частях минерализация воды может колебаться, с глубиной минерализация воды увеличивается. По химическому составу озерные воды относятся к трем типам засоления – хлоридному, сульфатному и гидрокарбонатному. По нашему мнению, вода в озере относится к хлоридному классу (содержание хлорид ионов составило 585,97 мг/л), нежели к сульфатному (содержание сульфат иона – не более 55,0 мг/л). Содержание карбонатов и гидрокарбонатов нами не исследовалось. В ходе исследования было доказано, что, во-первых, вода в озере по органолептическим показателям (интенсивность запаха, цветность, прозрачность) соответствует нормам. Чистые природные воды запахов не имеют, однако, вода озера Курочкино обладает запахом естественного происхождения, но его интенсивность согласуется с нормами СанПиНа [3]; во-вторых, по физико-химическим

показателям благоприятна для рыб, может использоваться для хозяйственно-бытового водоснабжения, рекреации и спорта без ограничений.

Библиографический список

1. Оксинюк, О.П. Комплексная экологическая классификация качества поверхностных вод суши / О.П. Оксинюк, В.Н. Жукинский, Л.П. Брагинский, П.Н. Линник, М.И. Кузьменко, В.Г. Кленус // Гидробиологический журнал. – 1993. – Т. 29. – №4. – С. 62–76.
2. Мараховская, С. В. Качество воды (гигиеническая оценка, методы улучшения) [Текст]: метод. рекомендации / С. В. Мараховская. – Мн.: БГМУ, 2005. – 24 с.
3. СанПиН 2.1.5.980–00. Гигиенические требования к охране поверхностных вод: санитарные правила и нормы. [Текст]. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2000. – режим доступа: http://www.infosait.ru/norma_doc/8/8514/index.htm
4. Минерализация озерных вод. – режим доступа: <http://divokak.ru/585.html>

ВЛИЯНИЕ МИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

С.Ю. Салагаева

Научный руководитель:

д-р биол. наук, проф. Н.Н. Наплекова
*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»*

Установлено, что обработка семян свеклы, редиса препаратом БакСиб повышает всхожесть. На моркови его действие не проявляется.

Современное растениеводство характеризуется нестабильностью фитосанитарного состояния. Помимо экономического фактора, способ защиты растений с помощью пестицидов вызывает обоснованные опасения с точки зрения биологической, экологической и медицинской безопасности окружающей среды. Использование биопрепаратов и биологически активных веществ (БАВ в связи с их небольшой стоимостью, может стать одним из действенных рычагов воздействий на эффективность и оздоровление производства сельскохозяйственных культур.

Цель исследования заключалась в изучении эффективности препаратов БакСиб и Бактофит по отношению к семенам сельскохозяйственных культур.

Для определения влияния микробных препаратов на всхожесть семян моркови, свеклы и редиса, а также для определения биологической активности серой лесной почвы, использован метод почвенных пластинок. Фотопленка и микробные препараты БакСиб и Бактофит.

Схема опыта включала:

1. Контроль, 2. Бактофит, 3. БакСиб.

Препараты вносили из расчета 1 мл на 50 г почвы с титром 10^9 .

В результате исследований установлена низкая всхожесть семян в контроле. Применение микробных препаратов повысило всхожесть семян. Бактофит повысил всхожесть свеклы и редиса на 20%, БакСиб на 50–60%, т.е. действие их на овощные культуры проявляется неодинаково (табл. 1).

Биологическая активность почвы по разложению желатина фотопленки в контроле была высокой и в вариантах с семенами редиса и свеклы даже снизилась при применении микробных препаратов (табл. 2).

Увеличение продолжительности опыта до двух недель не

привело к заметному увеличению всхожести семян (табл. 3).

Таблица 1. Влияние микробных препаратов на всхожесть семян, через неделю, (%)

Показатель	Морковь	Свекла	Редис
Контроль	30	0	10
Бактофит	0	20	30
БакСиб	0	50	60

Таблица 2. Биологическая активность по разложению желатиновой фотопленки через неделю, (%)

Показатель	Морковь	Свекла	Редис
Контроль	100	100	90
Бактофит	100	85	45
БакСиб	48	55	97

Таблица 3. Влияние микробных препаратов на всхожесть семян через 2 недели, (%)

Показатель	Морковь	Свекла	Редис
Контроль	50	60	20
Бактофит	40	50	50
БакСиб	30	60	30

Выводы

1. Бактеризация семян овощных культур – свеклы, редиса дает положительный эффект в первую неделю после обработки. При этом БакСиб эффективнее Бактофита. На моркови их действие не проявляется.

2. Микробные препараты не усилили биологическую активность почв по разложению желатины.

3. Увеличение периода действия микробных препаратов на семена до 14 дней не повышает всхожесть.

Библиографический список

1. Наплекова Н.Н. БакСиб / Н.Н. Наплекова, М.С. Нерсесян // Новосибирск, 2005. – 31с.

АНАЭРОБНЫЕ АЗОТФИКСИРУЮЩИЕ МИКРООРГАНИЗМЫ В ПОЧВАХ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

М.С. Селивоненко

Научный руководитель:

д-р биол. наук, проф. Н.Н. Наплекова

ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»

Анаэробные фиксаторы азота встречаются во всех почвах Новосибирской области. Особенно их много в южном черноземе.

Азотфиксирующие микроорганизмы играют большую роль в пополнении почв азотом. Одной из этих групп являются анаэробные азотфиксаторы рода *Clostridium*

Цель исследования: выявление и учет анаэробных азотфиксаторов в серой лесной почве, черноземе выщелоченном и черноземе южном Новосибирской области.

Методы исследования. Для обнаружения в почве анаэробных азотфиксирующих бактерий рода *Clostridium* использовали метод предельных разведений почвенной суспензии в жидкой элективной среде Виноградского. Выращивание культур проводилось в термостате в течение 14 дней.

Результаты исследований показали (табл.), что через неделю после посева среда мутнеет, из нее начинают выделяться пузырьки газа, что свидетельствует о развитии анаэробных споровых бактерий, вызывающих в соответствующей элективной среде масляно-кислое брожение. Глюкоза при этом превращается в масляную кислоту и углекислый газ, а в пробирках образуется много пены, появляется запах масляной и уксусной кислот. Этот метод использовали для обнаружения клеток *Clostridium pasteurianum*, которые легко увидеть при микроскопировании осадка. Так называемая гранулезная реакция способствует выявлению клеток в осадке.

Биохимическая активность анаэробных азотфиксаторов определяли по реакции с гранулёзой и интенсивности газовыделения. Из продуктов жизнедеятельности, кроме газов, у клостридий можно обнаружить масляную кислоту. Для этого ставили реакцию с хлорным железом. В зависимости от интенсивности маслянокислого брожения и накопления масляной кислоты наблюдалось разное окрашивание от образующегося маслянокислого железа: при большом содержании – коричневая окраска, при меньшем – кроваво-красная или вишнево-красная.

Результаты исследований приведены в таблице.

Наиболее высокое содержание анаэробных бактерий рода *Clostridium* обнаружено в черноземе южном – в 7м разведении. В серой лесной почве и черноземе выщелоченном его в 3,5 раза меньше.

Клетки анаэробных маслянокислых клостридиев содержат гранулезу. По содержанию ее можно говорить об интенсивности процесса азотфиксации.

Таблица. Численность и активность анаэробных азотфиксаторов в почвах

Почва	Титр	Газо-образование	Разведение и грануле-за
Серая лесная	10^2	10^{-2}	1 Коричневая 2 Кроваво-красная
Чернозем выщелоченный	10^2 большая интенсивность	10^{-2}	1 Коричневая 2 Коричневая
Чернозем южный	10^7	10^{-2}	1 Коричневая 4 Коричневая 5 Коричневая 7 Коричневая 10 Коричневая

Сравнивая полученные нами данные с результатами других авторов (Клевенская, Наплекова, Гантимурова, 1970; Емцев, Мишустин, 2005), следует отметить, что установленная ими закономерность увеличения численности клостридий при переходе от северных почв к южным подтверждается и в наших опытах.

Выводы

1. Численность клостридий увеличивается от серых лесных почв к выщелоченным и южным черноземам.
2. Интенсивность процесса азотфиксации также наиболее высокая в южном черноземе.

Библиографический список

1. *Емцев В.Т.* Микробиология / В.Т. Емцев, Е.Н. Мишустин. – М.: Дрофа, 2005. – 445 с.
2. *Клевенская И.Л.* Микрофлора почв Западной Сибири / И.Л. Клевенская, Н.Н. Наплекова, Н.И. Гантимурова. – «Наука», Сибирское отделение, Новосибирск, 1970. – 221 с.

ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ

С.Ю. Смирнова

Научный руководитель:

канд. биол. наук, доц. К.Н. Рыбакова

*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»*

Изучено влияние куриного и кроличьего пометов, навоза крупного рогатого скота на биологическую активность серой лесной почвы.

Биологическая активность почвы – совокупность биологических процессов в почве. Этот показатель характеризует наличие в ней гумуса и микроорганизмов, органических и питательных веществ [2]. Почва представляет собой незаменимый природный ресурс – основу биосферы, обеспечивая необходимые условия для всего живого на Земле. Лесостепь Приобья находится в зоне рискованного земледелия. Истощение гумусового слоя почв за период освоения негативно проявляется на продуктивности сельскохозяйственных растений [1]. Повышению биологической активности почвы способствует внесение органических и бактериальных удобрений, использование сидератов и правильных севооборотов, а также применение мелиорантов [2].

В работе рассмотрен способ повышения биологической активности серой лесной почвы, посредством применения куриного и кроличьего пометов, навоза крупного рогатого скота.

Цель работы – изучить влияния разных органических удобрений на биологическую активность серой лесной почвы.

Задачи:

1. Изучить влияние куриного и кроличьего пометов, навоза крупного рогатого скота на фитотоксичность почвы.
2. Изучить влияние куриного и кроличьего пометов, навоза крупного рогатого скота на биологическую активность почвы.

Объекты и методы исследования. Опыт проводился в 2014–2015г.г. в лаборатории кафедры агроэкологии и микробиологии НГАУ. Серая лесная почва взята с опытного поля «Сад мичуринцев». Удобрения вносились из расчета: кроличий и куриный помет – 200 г/м^2 , навоз крупного рогатого скота – 2 кг/м^2 . Биологическую активность почвы определяли аппликационным методом, фитотоксичность почвы – методом почвенных пластинок.

Результаты исследований. Фитотоксичность почвы обусловлена наличием в ней загрязняющих веществ (токсинов), подавляющих рост высших растений. Результаты исследований показали, применение органических удобрений, таких как куриный и кроличий пометы, навоз крупного рогатого скота не влияют на фитотоксичные свойства почвы, что положительно отразилось на всхожести и развитии тест-культуры редиса.

Определение биологической активности почв по интенсивности разложения желатины рентгенопленки за 7 дней свидетельствует о высокой протеолитической активности почвы и содержании подвижного азота в вариантах, где применялись удобрения. Отмечалось положительное влияние органических удобрений на активность целлюлозолитической почвенной микрофлоры. Распад целлюлозы хлопчатобумажного полотна за месяц составил в варианте, где вносился кроличий помет – 75%, навоз крупно рогатого скота – 88%, куриный помет – 98%, что на 15–38% больше чем в контроле. Так как этот процесс в большей степени зависит от наличия доступного азота, можно полагать, что внесение удобрений улучшило азотное питание микроорганизмов почвы и тест-растений.

Таким образом, применение органических удобрений позволяет повысить биологическую активность почвы и рационально использовать отходы животноводства.

Выводы

1. Применение органических удобрений, таких как куриный и кроличий помет, навоз крупного рогатого скота не влияют на фитотоксичные свойства почвы.

2. Внесение в почву органических удобрений повышает ее биологическую активность.

Библиографический список

1. Котова К.Н. Рациональное использование биоресурсного потенциала серой лесной почвы на основе применения биоудобрений: автореф. дисс..... канд. биол. наук / К.Н. Котова – Новосибирск, 2010. – 20 с.
2. Хазиев Ф.Х. и др. Влияние нефтепродуктов на биологическую активность почвы: Отд. биолог, наук. 1988. – 456 с.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ЖИМОЛОСТИ СИНЕЙ

О.Е. Схоменко, А.А. Схоменко

Научные руководители:

канд. биол.наук., с.н.с. И.Г. Боярских*,

д-р биол. наук, проф. Т.И. Бокова

**Центральный Сибирский ботанический сад СО РАН
ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»*

*Изучалась изменчивость структурных признаков жимолости синей (*Lonicera caerulea* L.) в долине р. Курайка (Горный Алтай). Изучен размер, вкус, вес, форма плодов в различных микропопуляциях.*

В оптимальных условиях произрастания в природных популяциях жимолость синяя – сильнорослый кустарник (1,5–2,5 м высотой) с разветвленным типом корневой системы. Корни проникают на глубину 20–60 см (часть корней до 1 м), радиусом 1–2 м, основная их часть сосредоточена вблизи поверхности.

Важнейшей задачей в экологии древесных пород является установление степени воздействия биотических и абиотических факторов на анатомо-морфологическое строения органов дерева и на его физиолого-биохимические свойства.

Экологические факторы действуют всегда в более или менее сложном комплексе и неразрывно связаны с географическим расположением местности [1].

М.Н. Плеханова (1990), изучая внутривидовую изменчивость морфологических признаков цветка жимолости синей установила, что наиболее стабильными признаками цветка являются длина венчика ($V=8-18\%$), длина трубки ($V=12-21\%$) и диаметр венчика ($V=11-22\%$). Отношение длины трубки к длине отгиба варьирует в более широких пределах ($V=15-26\%$), а варьирование остальных признаков настолько незначительно, что не позволяет установить существенность различий между ними [2].

В Сибири (на р. Енисей и в Горном Алтае) с различной частотой встречаются почти все основные формы плодов. В Туруханске округлых форм – 20%, продолговато-эллипсоидальных – 48% и удлинённых – 32%, а в Красноярске соответственно их 3, 80 и 17%. Примерно такое же соотношение форм плодов в популяциях Алтая [3]. В Восточной Сибири и на Дальнем Востоке плоды крупнее (длиной до 13–18 мм), чем в западных частях ареала (8 мм). Но даже на Дальнем Востоке у жимолости бывают более мелкие (длиной 14 мм) и более крупные (до 33 мм) плоды.

Мелкоплодные популяции сосредоточены в европейской части России (0,16 г), в Сибири по Енисею (Игарка, Красноярск – 0,23 г), уже в Центральном Алтае плоды крупнее (0,38 г), а наиболее крупноплодные особи на Дальнем Востоке (0,55–0,78 г) и Камчатке (0,8–1,2 г).

С увеличением абсолютной высоты в горных районах средняя масса плодов жимолости уменьшается: на Алтае (Курайский хребет) на высоте 1800 м над уровнем моря – 0,33 г, на высоте 2200–2400 м – 0,15 г. Сходная закономерность выявлена в Тянь-Шане (например, на хребте Сарымсақты).

Объектом исследований являлась жимолость синяя (*Lonicera caerulea* L.), произрастающая в диком виде на территории Горного Алтая. В популяциях Горного Алтая встречаются два подвида *L. caerulea*, наиболее распространенный – *L. caerulea* subsp. *altaica* и по берегам рек встречается более влаголюбивый *L. caerulea* subsp. *pallasii*. В районе проведения исследования по долине реки Курайка отмечалось произрастание только одного подвида – *L. caerulea* subsp. *altaica*.

Основная *цель* исследования – определение изменчивости хозяйственно-биологических признаков жимолости синей (*Lonicera caerulea* L.) в долине р. Курайка (Горный Алтай).

Нами была изучена индивидуальная изменчивость растений, в частности изменчивость структурных признаков (касается формы, размеров или количества органов) и следующие ее группы: – изменчивость размеров органов растений; – изменчивость формы органов.

Методы. Исследования проводились в 2014 г. в лаборатории интродукции пищевых растений Центрального сибирского ботанического сада СО РАН.

Кош-Агачский район относится к юго-восточной части Республики Алтай и представляет собой наиболее высокую область Сибири. Сухой и холодный климат Кош-Агачского района несет все характерные черты соседней Монголии. Он отличается резкой континентальностью, большими амплитудами температур, сухостью, суровой длительной и малоснежной зимой, поздней и холодной весной и прохладным сухим летом. Низкие среднегодовые температуры могут сравниться только с приледниковым поясом высоких хребтов. Температуры изменяются не только по сезонам года, но и в течение суток.

Исследования проводились в пределах правого берега долины р. Курайка на высотах 1900–2100. Долина р. Курайка сечет южный макросклон Курайского хребта. Были выбраны микропопуляции жимолости синей в средней (Т11–13; Т 14 и Т15) и нижней (Т17) частях долины. Микропопуляции Т 11–

13; Т 14 и Т15 находились в месте резкого поворота реки. Эта зона характеризуется повышенной трещиноватостью горных пород вызванной сочленением двух разломов разного иерархического уровня. Свидетельством высокой сейсмической активности этой зоны являются обвалы и крупные осыпи, сконцентрированные в месте резкого поворота реки. Нижняя микропопуляция (Т17) находилась ниже поворота реки вне зоны повышенной трещиноватости и была выбрана как контрольная.

В каждой микропопуляции случайным образом с 20 растений *L. caerulea* subsp. *altaica* было отобрано по 20 нормально развитых зрелых плодов. У каждого образца оценивали вкусовые качества и морфометрические признаки плодов.

Известно, что горький вкус плодов обусловлен наличием сложного комплекса минорных компонентов, из-за отсутствия возможности их определения, мы использовали для оценки вкуса плодов жимолости синей органолептический метод. Принималась 5 бальная шкала вкусовых вариаций, основанная на степени горечи в плодах (в баллах).

Описание формы плодов производили по классификатору Плехановой М.Н. Измеряли длину и ширину плодов жимолости синей с помощью линейки.

Для оценки амплитуды изменчивости использовали унифицированную шкалу уровней изменчивости, разработанную С.А. Мамаевым. Согласно этой шкале, амплитуда изменчивости оценивается по величине коэффициента вариации (V). Уровень изменчивости считается очень низким при V=7%, низким при V=8–12%, средним при V=13–20%, повышенным V=21–30% высоким при V=31–40% и очень высоким при V=40% и более.

В исследуемой долине р. Курайка проведены описания 4 фитоценозов в которых *L. caerulea* являлся доминирующим видом кустарникового яруса лесных сообществ.

Результаты. Ценопопуляция на участке Т 11–13 находится на довольно крутом залесенном обвальном склоне, произрастающие здесь виды характеризуются большей ксерофитностью. Ценопопуляция на участке Т 17 приурочена к пологосклонной ложбине на старом залесенном обвале. Мощное моховое покрытие указывает на повышенную влажность этого участка. Виды, составляющие ценопопуляцию на участке Т 15, в большинстве своем относятся к типичным мезофитам, что говорит о нормальном увлажнении этого участка. Ценопопуляция в Т 14 находится на хорошо освещенной большой поляне кедрово-лиственничного леса.

Из всех исследованных микропопуляций *L. caerulea* subsp. *altaica* на территории долины р. Курайка наибольшей крупноплодностью отличались растения из Т 14 и Т 15. Средняя длина плодов составляла здесь соответственно 1,24 см и 1,27 см, изменялась от 0,4 до 1,9 см и 0,8–1,8. Средний вес плодов здесь составлял – 0,43 и 0,42 г, изменялась в пределах от 0,07 до 1,87 г. Размеры плодов характеризовались средним уровнем изменчивости. Самые мелкие плоды были собраны в микропопуляции Т 11–12, здесь же отмечался и самый высокий уровень варьирования как морфометрических характеристик так и показателя веса. Достаточно мелкие плоды были характерны и для контрольного участка, но коэффициент вариации длины плодов был здесь значительно ниже, чем в микропопуляциях находящихся в зоне повышенной трещиноватости.

Наибольшая изменчивость по форме плодов наблюдается в микропопуляции Т 15 (рис.).

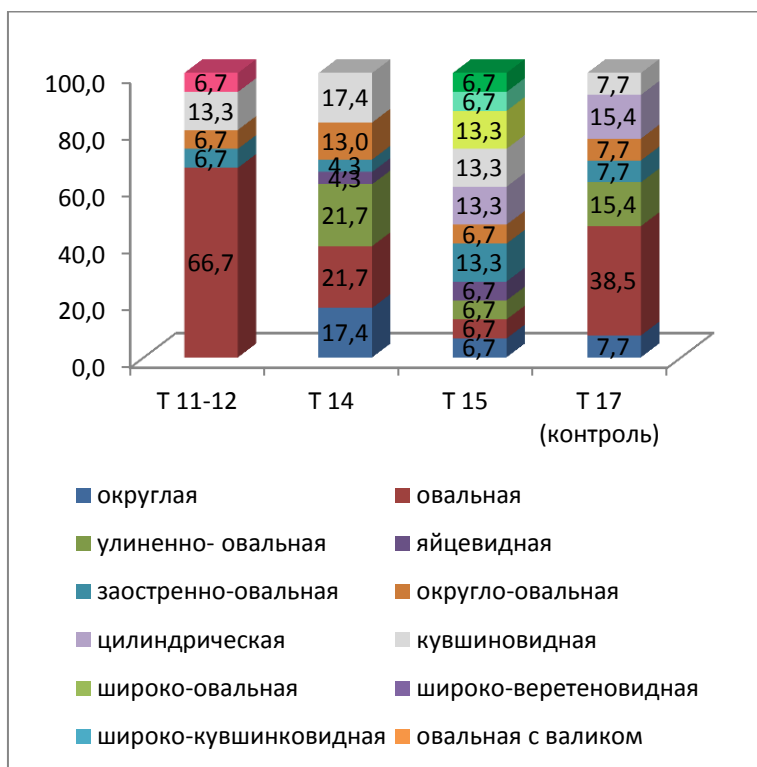


Рис. Изменчивость жимолости синей по форме плодов

Выводы. Таким образом, установлена разница по размерам и весу плодов между изученными микропопуляциями. Самые мелкие плоды были характерны для участка с самой низкой влагообеспеченностью.

Библиографический список

1. Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. – М.: Наука, 1973. – С. 283.
2. Плеханова М.Н. Генофонд жимолости и проблемы селекции / М.Н. Плеханова // Состояние и перспективы развития ягодоводства в СССР. Мичуринск, 1990. – С. 117–120.
3. Скворцов А.К., Куклина А.Г. Голубые жимолости. Ботаническое изучение и перспективы культуры в средней

ОЦЕНКА ВТОРИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ТЕПЛОЭЛЕКТРОЦЕНТРАЛИ

Ж.Н. Хайкен

Научный руководитель:

канд. техн. наук, доц. К.Б. Масенов

Казахский агротехнический университет

им. С. Сейфуллина, г. Астана, Республика Казахстан

Проблема загрязнения городской экосистемы приводит к нарушению экологического равновесия, что тормозит переход к устойчивому развитию всей планеты. Известно, что одной из главных проблем является загрязнение атмосферного воздуха, а в большей степени его запыленность. Теплоэлектроцентралы оказывают значительное негативное воздействие на состояние всех элементов окружающей природной среды. Это, прежде всего, химическое загрязнение, связанное со значительными выбросами в атмосферу таких загрязнителей, как оксиды азота, углерода, диоксид серы, зола.

Цель работы – дать оценку проблеме вторичной переработки золошлаковых отходов предприятия теплоэлектроцентрали и пути ее решения, исследование загрязнения атмосферного воздуха золоотвалами.

Задачи работы: дать характеристику загрязнению, поступающему в атмосферный воздух в процессе производства тепло- и электроэнергии руководствуясь литературными данными, определить полный химический состав золы – уноса, произвести расчет выбросов вредных веществ в атмосферу, предложить возможные методы вторичной переработки золошлаковых отходов.

Методы исследования. Экспериментально и лабораторные методы исследований, математическое моделирование. Выполнен расчет выбросов вредных веществ в атмосферный воздух, с использованием методики выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для и методики определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров.

Теплоэлектроцентраль является одним из основных источников загрязнения атмосферного воздуха в городах. Производство электрической энергии на угольных ТЭЦ вполне закономерно сопровождается образованием отходов в виде золы и шлака с содержанием углерода, то есть недогоревшего угля. Эксплуатация тепловых электростанций, муниципальных и производственных котельных, работающих на твердом топливе (каменные и бурые угли, торф, сланец), дает значительное количество отходов в виде золы и шлака. Зола складывается в огромных количествах на золоотвалах. Складирование золы нарушает экологический баланс территорий. Одним из наиболее токсичных газообразных выбросов энергоустановок является сернистый ангидрид – SO_2 . Он составляет примерно 99% выбросов сернистых соединений (остальное количество приходится на SO_3). Его удельная масса – $2,93 \text{ кг/м}^3$, температура кипения – 195°C . Продолжительность пребывания SO_2 в атмосфере сравнительно невелика. Он принимает участие в каталитических, фотохимических и других реакциях, в результате которых окисляется и выпадает в сульфаты. В присутствии кислорода SO_2 окисляется до SO_3 и вступает в реакцию с водой, образуя серную кислоту.

Загрязнение гидросферы органическими и взвешенными веществами, поступающими со сточными водами; различные виды физических воздействий, таких как тепловое и акустическое. Кроме того, деятельность теплоэлектростанций связана с образованием большого количества отходов различных классов опасности, значительную часть которых составляют золошлаковые отходы. Золошлаковые отходы складываемые поступают в золоотвал в виде пульпы, затем вода,

используемая для уменьшения пыления отходов, проникает в грунтовые воды, тем самым загрязняя их.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу на ТЭЦ осуществляются через организованные и неорганизованные источники. Продукты сгорания топлива, не уловленные в ЗУУ, выбрасываются в атмосферу через дымовую трубу. В атмосферу выбрасываются: азота диоксид, азота оксид, серы диоксид, углерода оксид, зола твердого топлива (пыль неорганическая 70–20% двуокиси кремния).

Серьезную проблему вблизи ТЭЦ представляет складирование золы и шлаков. Для этого требуются значительные территории, которые долгое время не используются, а также являются очагами накопления тяжелых металлов и повышенной радиоактивности. Они занимают огромные площади и негативно действуют на окружающую среду.

В работе был исследован химический состав золошлаковых отходов. По химическому составу золошлаковые материалы в основном относятся к кислым частицам. Основную массу (96–98%) ЗШО составляет сумма оксидов: оксид кремния – 45–60%; оксид кальция – 2,5–9,6%; оксид магния – 0,5–4,8%; оксид железа – 4,1–10,6%; оксид алюминия – 10,1–21,8% и триоксид серы – 0,03–2,7%.

Практическое применение золошлаковых отходов. В данной работе будет рассмотрена одна из проблем, возникающих при работе электроцентралей – низкий процент утилизации ЗШО в качестве товарной продукции. Исходя из результатов полного химического анализа были предложены следующие методы решения проблемы – получение вторичных продуктов: глинозема; пента оксида ванадия; сульфата алюминия, галлийя.

Наиболее приемлемой для практического применения является летучая зола сухого отбора, поскольку она классифицирована. Такая зола может сохраняться в силосах в сухом виде и применяться в производстве без дополнительной подготовки. Для сухого отбора золы необходимо оснащение электрофильтрами котлоагрегатов ТЭЦ, что позволит исполь-

зовать ее в производстве строительных материалов.

Выводы. Производство электрической энергии на угольных ТЭЦ вполне закономерно сопровождается образованием отходов в виде золы и шлака с содержанием углерода, то есть недогоревшего угля.

Из числа самых главных экологических проблем, возникающих при образовании и размещении ЗШО, выделяют следующие: накопление токсичных элементов в продуктах сжигания угля; расположение золоотвалов вблизи больших городов (а нередко в черте города); поступление (выброс) токсичных микроэлементов в атмосферный воздух; загрязнение окружающей среды прилегающего района; загрязнение токсичными элементами, тяжелыми металлами поверхностных и подземных источников, земли, почвы при складировании и хранении золошлаковых материалов на золоотвале.

Использование золошлаковых отходов ТЭЦ на 80% приближает технологию ТЭЦ к безотходной. Получение готовых продуктов из энергошлаков является примером малоотходной технологии. Что доказывает экологическую и экономическую эффективность метода.

Библиографический список

1. *Проект нормативов* эмиссий загрязняющих веществ в атмосферный воздух ТЭЦ-2 АО «Астана- Энергия», – 274 с.
2. *Нормативы* размещения отходов, установленные для ТЭЦ-2 АО «Астана-Энергия» на 2014 год. – 7с.
3. *Оценка* воздействия на окружающую среду к рабочему проекту «Реконструкция секции №1 золоотвала №1 ТЭЦ-2 г. Астаны». – 198 с.
4. *РД 34.02.303–91* Отраслевая инструкция по нормированию вредных выбросов в атмосферу для тепловых электростанций и котельных. – 271с.

ЭПИФИТНАЯ МИКРОФЛОРА ЛЬНА

Ю.А. Храпатая

Научный руководитель:

д-р биол. наук, проф. Н.Н. Наплекова

ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»

Эпифитная микрофлора семян льна многочисленная и представлена разными таксономическими и физиологическими группами.

Эпифитная микрофлора – микрофлора, находящаяся на поверхности растений. Эпифитная микрофлора сохраняется на семенах и при их прорастании переходит на поверхность растений.

Эпифитная микрофлора оказывает большое влияние на продуктивность растений. Среди нее встречаются все таксономические группы микроорганизмов. Среди них особенно опасны токсикогенные грибы.

Состав микрофлоры изменяется в течение жизни растений и в процессе хранения сельскохозяйственной продукции (плодов, зерна). Их основная масса начинает накапливаться в зерне еще во время уборки, попадая в него с пылью, частицами почвы и из других источников.

Целью исследований являлось изучение эпифитной микрофлоры семян льна.

В задачи исследований входило изучить сапрофитную микрофлору; использующих органический азот; минеральный азот; молекулярный азот; грибы; актиномицеты.

Микроорганизмы выделялись на питательных средах:

использующие органический азот – на МПА (мясо – пептонном агаре); усваивающие минеральный азот – на КАА (крахмально – аммиачном агаре); грибы – на среде Чапека, подкисленной молочной кислотой; азотфиксаторы – на среде Эшби без азота; санитарно-показательные микроорганизмы –

на среде Эндо.

Результаты исследований приведены в таблице.

Таблица. Микрофлора зерна льна

Питательная среда	Млн КОЕ/г зерна	Микроорганизмы
МПА (мясо – пептонный агар)	0,96	Mucor, складчатая колония, Bacillus megaterium, Pseudomonas.
ЭНДО	0	Характерной кишечной палочки не обнаружено
КАА (крахмально – аммиачный агар)	0,50	16 – Aspergillus 7 - Penicillium
ЭШБИ	70,00	Олигонитрофилы
ЧАПЕКА	0,029	Aspergillus

Общая численность микроорганизмов использующих органический азот на семенах льна высокая – 0,96 млн КОЕ/г.

На среде с минеральным азотом (аммонийном на КАА) развивались только грибы. Актиномицеты не обнаружены.

Из аэробных азотфиксаторов встречались только олигонитрофилы. Азотобактер отсутствовал.

Фитопатогенные грибы не обнаружены. Санитарно - показательные микроорганизмы группы кишечной палочки не обнаружены.

Сопоставление с данными других авторов, определявших эпифитную микрофлору льна Томской области [1–2] позволяет считать, что в экологических условиях Новосибирской области обсемененность зерна льна по аммонифицирующим микроорганизмам значительно выше, что вероятно связано с большим загрязнением воздуха.

Выводы

1. Зерно льна высоко обсеменено микроорганизмами.
2. Доминируют микроорганизмы, усваивающие органический азот и олигонитрофилы.
3. Актиномицеты, азотобактер и санитарно-показательные микроорганизмы на зерне льна отсутствуют.

Библиографический список

1. Чудинова Ю.В. Научные основы рационального использования биологических ресурсов льна. – Новосибирск 2011.
2. Чудинова Ю.В. Эколого- генетические аспекты возделывания льна в условиях Западно- Сибирского региона. – Новосибирск, 2008.

АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЯХ БЕЛАРУСИ

Ю.А. Цалкова

Научный руководитель: ст. преп. Л.А. Беляева
УО «Гомельский государственный университет
им. Франциска Скорины»

Экспериментально определены и проанализированы биологически активные вещества в лекарственных растениях.

Биологически активные вещества (БАВ) – химические вещества, обладающие высокой физиологической активностью по отношению к определённым группам живых организмов или к отдельным группам их клеток [1].

Целебные свойства лекарственных растений обусловлены, входящими в их состав, действующими биологически активными веществами [2].

Цель нашей статьи заключалась в аналитическом определении дубильных веществ и углеводов в лекарственных растениях.

Объектом наших исследований являлись лекарственные растения (ромашка аптечная, календула лекарственная, шалфей лекарственный, тысячелистник обыкновенный, кра-

пива двудомная, пустырник обыкновенный, мелисса лекарственная), обладающие широким спектром фармакологического действия, различных регионов (Витебская, Брестская и Гродненская области) Беларуси.

Определение содержания дубильных веществ и углеводов в лекарственных растениях проводилось титриметрическим методом. Полученные данные математически обработаны.

Проанализировав содержание данных БАВ в исследуемых растениях (таблица), установлено, что наибольшее содержание дубильных веществ отмечено в бруснике обыкновенной по всем трем областям: Витебская область – 10,50 %, Брестская область – 11,70 %, Гродненская область – 11,50 %.

Максимальное содержание углеводов отмечено в пустырнике обыкновенном: Витебская область – 36,00 %, Брестская область – 35,50 %, Гродненская область – 36,20 %.

Изученные лекарственные группы растений, по содержанию дубильных веществ и углеводов соответственно, следует располагать по следующей нисходящей шкале: ромашка аптечная – крапива двудомная – тысячелистник обыкновенный – пустырник обыкновенный – календула лекарственная – мелисса лекарственная – шалфей лекарственный – брусника обыкновенная и календула лекарственная – тысячелистник обыкновенный – ромашка аптечная – мелисса лекарственная – шалфей лекарственный – крапива двудомная – брусника обыкновенная – пустырник обыкновенный.

Полученные данные в зависимости от содержания в исследуемых растениях дубильных веществ и углеводов, позволяют предложить их как составляющие компоненты различных аптечных сборов для применения в практической медицине и наружного использования в виде настоев и отваров.

Таблица. Содержание дубильных веществ и углеводов в лекарственных растениях различных фармакологических групп Беларуси, %, n=3, p=0,95

Лекарственные растения	Содержание биологически активных веществ в областях Беларуси					
	Витебская		Брестская		Гродненская	
	Дубильные вещества	Углеводы	Дубильные вещества	Углеводы	Дубильные вещества	Углеводы
Антисептическое и противовоспалительное действие						
Шалфей лекарственный	6,40±0,59	8,30±0,66	5,80±0,53	8,20±0,65	7,60±0,61	7,90±0,63
Ромашка аптечная	0,35±0,03	4,80±0,47	0,90±0,03	4,60±0,46	0,75±0,03	4,90±0,50
Календула лекарственная	4,10±0,42	3,90±0,33	3,90±0,33	3,70±0,29	3,85±0,31	4,10±0,42
Крапива двудомная	1,90±0,13	8,60±0,67	1,75±0,11	8,90±0,68	1,95±0,12	9,50±0,69
Успокаивающее действие						
Мелисса лекарственная	5,60±0,52	8,00±0,64	4,85±0,49	7,60±0,62	4,60±0,46	7,80±0,62
Пустырник обыкновенный	2,50±0,22	36,00±2,11	2,14±0,19	35,50±2,07	4,50±0,44	36,20±2,12
Ранозаживляющее действие						
Тысячелистник обыкновенный	2,60±0,24	4,60±0,47	2,55±0,22	3,80±0,30	1,95±0,12	5,10±0,51
Крапива двудомная	1,90±0,13	8,60±0,67	1,75±0,11	8,90±0,68	1,95±0,12	9,50±0,69

Библиографический список

1. *Георгиевский В.П.* Биологически активные вещества лекарственных растений / В.П. Георгиевский. – Новосибирск: Наука, 1990. – 216 с.
2. *Гаммерман А.Ф.* Лекарственные растения / А.Ф. Гаммерман, Г.Н. Кадаев, А.А. Яценко-Хмелевский. – М.: Высшая школа, 1990. – 401 с.

МИКРООРГАНИЗМЫ, МОБИЛИЗУЮЩИЕ ФОСФОРООРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ В ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЕ И ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ

В.В. Чурсина

Научный руководитель:

д-р биол. наук, проф. Н.Н. Наплекова

**ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»**

Установлена высокая численность (24,6 и 14,3 млн. КОЕ на 1 г почвы) фосфатмобилизующих микроорганизмов в черноземе выщелоченном и дерново-подзолистой почве.

Проблема фосфора остается одной из самых острых в земледелии (Муромцев Г.С., 1985). В круговороте фосфора почвенная микрофлора играет важную роль. В почвах Новосибирской области наиболее активные формы фосфатмобилизующих микроорганизмов были выделены из каштановой почвы (Дударева, 1965).

Целью исследования было выяснить численность микроорганизмов, мобилизующих фосфорорганические соединения в дерново-подзолистой почве и черноземе выщелоченном.

Методика исследования включала посев из разведений на агаризованной среде Менкиной.

Результаты исследований показали (таблица 1), что численность фосфатмобилизующих микроорганизмов увеличивается при переходе от дерново-подзолистых почв к чернозёмам и составляет 24,6 и 14,3 млн. КОЕ на 1 г почвы. В составе этой группы микроорганизмов встречались все таксономические группы микроорганизмов: бактерии, грибы и актиномицеты, но доминировали бактерии.

Сравнение с имеющимися в литературе данными, приведенными в таблице 2, позволяет считать, что и в сибирских

почвах так же как и в европейских доминируют бактерии мобилизующие органофосфаты.

Посев культур на среду Эшби показал, что часть микроорганизмов способны к фиксации молекулярного азота, то есть являются олигонитрофилами.

Результаты исследования приведены в таблицах 1, 2.

Таблица 1. Фосфатмобилизующие микроорганизмы в разных почвах

Почва	Менкина тыс/г почвы
Чернозем выщелоченный	24600
Дерново-подзолистая	14300

Таблица 2. Активность дефосфорилирования фитата натрия микроорганизмами

Тип почвы	Микроорганизмы	Дефосфорилирующая активность Мг /л за 96 ч
Чернозем	<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	От 204,5 до 523,6
Дерново-подзолистая	<i>Micrococcus</i> sp. <i>Achromobacter</i> sp. <i>Agrobacterium tumefaciens</i>	От 21,3 до 443,9

Выводы

1. Численность микроорганизмов, мобилизующих чернозёмы, характеризуются более высокой численностью фосфатмобилизующих микроорганизмов по сравнению с дерново-подзолистыми почвами.

2. В разложении органофосфатов доминирующую роль играют бактерии.

Библиографический список

1. *Муромцев Г.С.* Роль почвенных микроорганизмов в фосфорном питании растений/ Г.С. Муромцев, Г.Н. Маршунова, В.Ф. Павлова, Н. В. Зольникова. – Успехи микробиологии, 1985. – № 20. – С. 174–194.

2. *Дударева Т.Е.* Роль микроорганизмов в мобилизации труднодоступных фосфатов в почвах Западной Сибири / Пути химизации и интенсификации сельского хозяйства Новосибирской области. – Изд-во « Наука» Сибирское отделение. – Новосибирск, 1965. – С. 160–162.

ВЛИЯНИЕ АНТИБИОТИКОВ И ФИТОНЦИДОВ НА МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ГРИБЫ И БАКТЕРИИ

А.С. Шкитина, О.В. Хорякова

Научный руководитель:

д-р биол. наук, проф. Н.Н. Наплекова

*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»*

Показано дифференцированное действие антибиотиков и фитонцидов на кишечную палочку и ряд фитопатогенных грибов.

В воздушной среде закрытых помещений содержится большое количество разнообразных микроорганизмов. Среди наиболее безопасных и доступных методов очистки воздуха является применение фитонцидов растений и эфирных масел. Фитонциды – один из факторов естественного иммунитета растений, как высших, так и низших. Они обладают бактерицидными, фунгицидными и протистотическими свойствами.

Антибиотик – вещество микробного, животного или растительного происхождения, способное подавлять рост определенных микроорганизмов или вызывать их гибель.

В работе для изучения действия фитонцидов применена методика наложения растертой массы листьев растений на культуры бактерий и грибов, разработанная Б.П. Токиным (1946). Определение антибиотической активности проводилось путем наложения блоков антибиотиков на свежесделанный посев микроорганизмов по методике Г.И. Ежова (1974).

Результаты исследований приведены в таблицах 1 и 2.

На кишечную палочку бактериостатически действуют антибиотики: неомицин, мономицин, эритромицин, ампицилин.

Таблица 1. Действие антибиотиков на микроскопические грибы и бактерии (зона угнетения в см)

Микроорганизмы	Неомицин	Мономицин	Эритромицин	Ампицилин
Кишечная палочка	1,3	1	0,1	1,6
Фузариум	0,8	0,7	0,7	1
Пеницил	-	0,5	0,8	0,5
Аспергил	1	-	1,2	0,7

На фузариум бактериостатически действуют антибиотики: неомицин, мономицин, эритромицин, ампицилин. На пеницил бактериостатически действуют антибиотики: мономицин, эритромицин, ампицилин. Не оказывает никакого действия неомицин. На аспергил бактериостатически действуют антибиотики: эритромицин, неомицин, ампицилин. Не оказывает никакого действия мономицин.

Два антибиотика – эритромицин и пенициллин угнетали рост кишечной палочки и всех грибов. На кишечную палочку угнетающе подействовали все изученные антибиотики, а на микромицеты их действие избирательно.

Действие растительных антибиотиков – фитонцидов приведено в таблице 2.

На кишечную палочку бактериостатически действуют: папоротник Нефролепис, фикус Бенджамина, спатифилум, сансеверия, стелариум. Не оказывают никакого действия: хлорофитум, драцена, юкка. На фузариум бактериостатически действуют: папоротник Нефролепис, хлорофитум, фикус Бенджамина, сансеверия, стелариум. Не оказывают никакого действия: драцена, спатифилум, юкка.

Таблица 2. Действие фитонцидов на грибы и бактерии (зона угнетения в мм)

Микроорганизмы	Кишечная палочка	Фузариум	Пеницилл	Аспергил
Папоротник Нефролепис	19	10	-	-
Хлорофитум	-	15	-	-
Фикус Бенджамина	14	5	-	-
Драцена	-	-	8	25
Спатифилум	1	-	-	-
Юкка	-	-	14	17
Сансеверия	13	1	11	27
Стелариум	9	16	-	21

На пеницилл бактериостатически действуют: драцена, юкка, сансеверия. Не оказывают никакого действия: фикус Бенджамина хлорофитум, папоротник Нефролепис, спатифилум, стелариум. На аспергил бактериостатически действуют: драцена, юкка, сансеверия, стелариум. Не оказывают никакого действия: папоротник Нефролепис, хлорофитум, фикус Бенджамина, спатифилум.

Выводы

1. Антибиотики оказывают большее влияние на кишечную палочку, чем фитонциды.

2. Фузариум подавляют все антибиотики и 5 фитонцидов. Но судя по зоне угнетения, фитонциды были более эффективны. Пенициллиум и аспергилл подавляли 3 из 4 антибиотиков и 3–4 из 8 – фитонцидов, но антибиотики были более эффективны.

Библиографический список

1. *Ежов Г.И.* Руководство к практическим занятиям по сельскохозяйственной микробиологии – Москва: Высшая школа, 1974. – 288 с.

2. *Токин Б.П.* Состояние проблемы фитонцидов биологические антисептики. – Томск, 1946. – С. 4–12.

=====

МЕДИЦИНСКИЕ АСПЕКТЫ ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

=====

СТАНДАРТИЗАЦИЯ НОВОГО КОМБИНИРОВАННОГО СОСТАВА «ЛАГОДЕН-А» В СУППОЗИТОРИЯХ

Н.Ю. Иргашева, Ш.Р. Мухамедов

Научные руководители:

канд. фарм. наук, доц. А.Д. Таджиева

соискатель Б.И. Мухаммедова

*Ташкентский фармацевтический институт,
Республика Узбекистан*

Ранее нами опубликовано обоснование состав и технология суппозитории комбинированного состава, содержащего лагодена с анестезином и условна, назвали «Лагоден-А». Результаты проведенных исследований будут использованы при составлении проекта НД для суппозитории «Лагоден-А».

Поиск и внедрение новых препаратов отечественного производства является в настоящее время актуальной проблемой. В связи с этим, получение и стандартизация суппозиторий, содержащих лагоден является актуальным и перспективным, так как в нашей республике имеются для этого все возможные природные ресурсы. Лагоден препарат природного происхождения, получаемый из цветков и листьев лагохилуса опьяняющего – *Lagochilus inebrians Bunge*. В лаборатории химии природных соединений Национального университета им.М.Улугбека из цветков и листьев лагохилуса опьяняющего (*Lagochilus inebrians Bge.*) был получен – лагоден

(тригидроксиэпоксиладанат натрия). Суппозитории «Лагоден-А» рекомендуются как кровоостанавливающее средство.

Цель: данная работа посвящена стандартизации суппозитории «Лагоден-А» для составления НД.

Задача: разработка методы определения подлинности и количественного содержания действующих веществ в суппозиториях.

Материалы исследования: качественные показатели суппозитории оценивали согласно статье «Суппозитории» ГФ XI, вып. 2. с. 151 и отраслевой стандарт TSt 42–01:2002 «Стандарты качества лекарственных средств».

Препарат по внешнему виду – белого цвета или белого желтоватым оттенком.

Первоначально для контроля качества действующих веществ в суппозиториях их необходимо было отделить от формообразующих. Подлинность суппозитории определяли следующим образом: образец суппозитория помещали в коническую колбу вместимостью 50 мл, добавляли 30 мл воды и помещали колбу с содержимым на кипящую водяную баню, взбалтывая в течение 10 мин. Доводили объем раствора водой до метки (раствор А):

а) 2 мл раствора А выпаривали на водяной бане досуха. К остатку прибавляли 1 мл серной кислоты концентрированной и нагревали на водяной бане при температуре 60⁰С. При этом, сначала появилось желтое окрашивание, переходящее затем в красное и темно-красное (скелет молекулы дитерпеноидов).

б) к 2 мл раствора А выпаривали на водяной бане досуха. Остаток растворяли в трех каплях воды, прибавляли три капли 20% раствора серной кислоты, при этом выпадает белый осадок (лактонное кольцо).

в) к 2 мл раствора А прибавляют 2 мл 2% раствора кислоты хлористоводородной и 3 капли 0,1 моль/л раствора натрия нитрита и взбалтывают, полученный раствор прибавляют 3 мл щелочного раствора -В нафтола выпадает красно-оранжевый осадок (анестезин).

Количественное содержание действующих веществ лагодена определяли методом неводного титрования. Одну суппозитории (точная навеска) помещали в коническую колбу с притёртой пробкой вместимостью 50 мл, прибавляли 20 мл воды и колбу с содержимым при постоянном перемешивании нагревали на кипящей водяной бане в течение 15 мин. Колбу снимали с водяной бани, закрывали пробкой, сильно взбалтывали, периодически подогревая. Раствор охлаждали на ледяной бане до застывания основы и фильтровали через бумажный фильтр в мерную колбу вместимостью 50 мл, оставляя застывшую основу в колбе. Экстракцию таким же образом повторяли еще 2 раза. Фильтраты собирали в ту же мерную колбу и объём раствора в ней доводили водой до метки и перемешивали (раствор А). 20 мл препарата помещали в стакан вместимостью 100 мл, выпаривали на водяной бане досуха. Остаток растворяли в 10 мл кислоты уксусной ледяной и титровали из полумикробюретки 0,1 моль/л раствором кислоты хлорной при постоянном перемешивании до голубого окрашивания (индикатор – 0,15 мл раствора кристаллического фиолетового). Одновременно проводили контрольный опыт. 1 мл 0,1 моль/л раствора кислоты хлорной соответствует 0,04460 г $C_{20}H_{33}O_6Na \cdot 3H_2O$ (лагодена).

Определение количественное содержание анестезина. Предварительно действующие вещества извлекали из суппозиторной основы с помощью водно-спиртового раствора. Далее на фильтрате проводили анализа анестезина методом УФ- спектрофотометрии при длине волны 285 нм, толщина кюветы 10 мм. Количество рассчитывали по полученной оптической плотности испытуемых и стандартных образцов.

Результаты: установлено, что в результате проведенных исследований суппозитории «Лагоден -А» отвечают всем требованиям НД. Количественное содержание лагодена в одном суппозитории находится в пределах от 0,0460 г до 0,0540 г, анестезина 0,0900–0,1100 г.

Выводы: разработанные методы определения подлинности и количественного определения лагодена и анестезина в

препаратах «Лагоден -А» по чувствительности, точности и достоверности результатов отвечает ГФ XI и могут быть использованы для стандартизации суппозиториев.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОИНСУЛИНА И ГЛЮКОЗЫ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА

Д.В. Куралев

Научные руководители:

ст. преподаватель А.В. Зубова,

д-р мед. наук, проф. О.Н. Потеряева

*ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
медицинский университет»*

Определены концентрации проинсулина и глюкозы в сыворотке крови больных сахарным диабетом 2 типа с помощью метода иммуноферментного анализа. По результатам исследования выделены 2 основные группы больных: в первой группе концентрация проинсулина превышала норму в три раза; во второй – концентрация проинсулина была в пределах нормы.

Инсулин представляет собой гормон, который секретируется β -клетками островков Лангерганса в поджелудочной железе. Инсулин первоначально биологически синтезируется через последовательные превращения препроинсулина в проинсулин на рибосомах β -клеток островков Лангерганса поджелудочной железы. Превращение проинсулина (ПИ) в инсулин происходит непосредственно в момент секреции β -клетками под действием протеолитических ферментов. Процесс ферментативного превращения ПИ в инсулин может продолжаться от 30 мин до 1 ч. В случае нарушения конверсии ПИ в инсулин (недостаточность соответствующих протеаз) в циркуляцию будет поступать большое количество ПИ,

что может сопровождаться нарушением углеводного обмена различной степени выраженности.

Цель исследования: измерение концентраций ПИ и глюкозы в сыворотке крови больных сахарным диабетом 2 типа (СД 2 типа).

Методика исследования. Для определения концентрации ПИ в образцах сыворотки крови использовали наборы иммуноферментного анализа (ИФА) для определения интактного проинсулина человека (BioVender, Чехия). ИФА проводился «сэндвич» – методом. В качестве индикаторного фермента использовалась пероксидаза хрена. Визуализация ферментативной реакции проводилась красителем (3, 3', 5, 5'-тетраметилбензидин – ТМВ). Цветные продукты реакции измеряли на микропланшетном фотометре для ИФА Stat Fax 2100 (Awareness technology Inc, США) при длине волны 450 нм. Глюкозу измеряли на автоанализаторе КОНЕЛАБ (ТермоЛабСистем, США).

Сыворотка крови была получена у больных СД 2 типа, которые проходили лечение в клинике Научного центра клинической и экспериментальной медицины СО РАМН. Диагноз был поставлен в соответствии с критериями Комитета экспертов ВОЗ по сахарному диабету (1999 г). Контрольную группу составили 16 условно здоровых человек. Исследование проведено в соответствии с этическими нормами Хельсинской декларации (2000 г). У всех пациентов получено письменное информированное согласие на проведение обследования.

Результаты и выводы. В сыворотке крови здоровых лиц ($n=16$) концентрация ПИ находилась на нижней границе нормы ($2,56 \pm 0,13$ пмоль/л).

Среди больных были выделены две основные группы: 1 группа – 37 человек, у которых концентрация ПИ превышала норму в 3 раза; 2 группа – 38 человек с концентрацией ПИ в пределах нормы. У пациентов 1^{ой} группы наблюдалось достоверное повышение концентрации ПИ по сравнению со 2^{ой} группой. В общей 3^{ей} группе больных значения ПИ были вы-

ше контрольного уровня в 2 раза (табл.).

Таблица. Содержание проинсулина и глюкозы в сыворотке крови больных

Больные СД 2 типа	Концентрация проинсулина, пмоль/л	Глюкоза натощак, ммоль/л
Высокий проинсулин, <i>1 группа</i>	7,889±0,696	8,95±0,40
Низкий проинсулин, <i>2 группа</i>	2,253±0,09	6,95±0,39
<i>3 группа</i> (1 группа и 2 группа)	5,033±0,47	8,13±0,39
Достоверность	$P_{1-2}<0,01$ $P_{2-3}<0,05$	$P_{1-2}<0,05$ $P_{2-3}<0,05$

В сыворотке крови больных с низкой концентрацией ПИ (2 группа) концентрация глюкозы крови была достоверно ниже, чем концентрации глюкозы крови в группе с высокой концентрацией ПИ. Возможно, повышенная концентрация ПИ означает снижение активности инсулина в сыворотке крови, приводящее к повышению уровня глюкозы.

Таким образом, измерение концентрации ПИ является важным диагностическим критерием, который позволяет судить о нарушении углеводного обмена различной степени выраженности.

Библиографический список

1. Балаболкин М.И. Эндокринология: учебник / М.И. Балаболкин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Универсум паблишинг, 1998. – 416 с.

2. Инсулин: от открытия до эволюции / О.Е. Ваизова [и др.] // Инсулин инсулинотерапия: учеб. пособие. – Томск: Печатная мануфактура, 2009. – Гл.1. – С.2–23.

РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ АНАБОЛИЧЕСКИХ СТЕРОИДОВ В БОДИБИЛДИНГЕ

С.Д. Кучерова, П.Н. Романенко

Научный руководитель:

д-р мед. наук, проф. О.Н. Потеряева
ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
медицинский университет»

Исследовали параметры мышечной массы, биохимические показатели, тестостерон сыворотки крови спортсмена, занимающегося бодибилдингом и использующим прием анаболиков.

Негативные реакции на злоупотребление анаболическими стероидами могут быть очень серьезными. Любой спортсмен, который, несмотря на предостережения, принял решение использовать анаболические стероиды, должен быть готовым к тому, что могут появиться негативные эффекты, способные приводить к опасным хроническим состояниям [1].

Цель исследования: изучить влияние курса анаболиков на примере студента К., занимающегося силовыми упражнениями.

Методика исследования. Исследовали биохимические параметры, тестостерон в сыворотке крови спортсмена К., возраст 20 лет. Исследование проводили дважды до и после курса приема анаболиков. Анализы были выполнены в лаборатории Центра новых медицинских технологий в Академгородке.

Курс приема стероидных гормонов составил 12 недель. В него входили различные препараты, в том числе: нандролон фенилпропионат, туринабол, тестостерон энантат, тестостерон пропионат, винстрол, станозолон.

Результаты и выводы. Вес до курса: 82 кг, после курса 94 кг. Результаты исследования объема мышц показали не-

значительное увеличение мышечной массы, в среднем оно составило 2–5% (табл.). Известно, что у лиц, употреблявших анаболики, мышцы быстро гипертрофируются (увеличиваются), т.к. анаболики способствуют синтезу белков, становятся более сильными, но связки и сухожилия при этом остаются прежними. Возрастает опасность разрыва сухожилий [2].

До приема анаболиков биохимические показатели крови были без особенностей, тестостерон находился на физиологическом уровне и составлял 6,13 нг/мл (норма до 50 лет от 1,75 до 7,81). Известно, что тестостерон, поступающий в виде инъекций, подавляет выработку эндогенного тестостерона в тестикулах мужчины, развивается гипофункция гонад [2]. У исследуемого после приема анаболиков содержание тестостерона резко снизилось и составило 1,07 нг/мл, что в шесть раз ниже предыдущего. Данный показатель находится ниже нижней границы нормы, что может приводить к снижению либидо, импотенции, гинекомастии, вирилизации и др. осложнениям.

После курса анаболиков произошли изменения и в биохимическом составе крови. Значительно уменьшилось содержание а-холестерина (ХС). Если в норме а-ХС составляет 0,9–1,8 ммоль/л, у спортсмена К. – только 0,17 ммоль/л, т.е. *снижено почти в 5 раз*. Поэтому, несмотря на то, что общий ХС у него в норме 4,27 ммоль/л (норма до 5,2), коэффициент атерогенности очень высок 24,12 (в норме 2,5–3,5), т.е. *повышен в 7–10 раз*. А-ХС – это ХС липопротеинов высокой плотности (ЛПВП), последние выполняют транспорт излишков ХС из тканей, в том числе и сосудов. Нарушение транспорта приводит к образованию холестериновых бляшек на стенках артерий, а позднее и к полному блокированию сосудов. Возрастает риск развития атеросклероза и его осложнений (инфаркта или инсульта), в том числе и у спортсмена К., о чем свидетельствует высокий уровень коэффициента атерогенности.

Кроме того, у исследуемого в крови отмечается высокий уровень фермента АСТ, он составляет 48 МЕ/л (в норме

0-37), что уже свидетельствует о поражении сердца. Этот фермент активно работает в сердечной мышце, но при ее повреждении количество фермента в крови возрастает.

Отмечается низкий уровень белка в сыворотке крови – 67 г/л, он еще в пределах физиологической нормы (65–85), но для 20-летнего спортсмена это очень низкий показатель. Как правило, у людей занимающихся различными видами спорта в крови содержание белка на верхней границе нормы. Очевидно, что для увеличения мышечной массы организм начинает использовать собственные белки крови, что неизбежно приводит к отекам, артериальной гипертензии, снижению иммунитета.

Таблица. Параметры мышечной массы (в см).

	Бицепс	Плечи	Нога	Таз	Голень	Шея	Грудная клетка
До курса	41	130	62,5	101	37,5	39	111
После курса	43	133	64	99	41	41	111

Таким образом, наше исследование показало, что применение анаболиков приносит значительный вред здоровью, не приводя к желаемому результату (увеличению мышечной массы).

Библиографический список

1. *Остапенко Л.А., Клестов М.В.* Анаболические средства в современном силовом спорте / М.: ЕАМ СПОРТ СЕРВИС. – 2002. – 123с.
2. *Бомбела Ю.* Анаболик. – Ревю 2008. /М.: Адемикс. – 2008. – 156 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАЛИЧИЯ ЭФИРНОГО МАСЛА АЗУЛЕНА В ЦВЕТКАХ РОМАШКИ (CHAMOMILLAЕ) РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ И В АПТЕЧНОМ СЫРЬЕ

А.А. Макогон, Л.В. Саламзаде, Н.О. Ким

Научный руководитель:

канд. хим. наук, доц. Н.Е. Ким

*ГБОУ ВПО НГМУ «Новосибирский государственный
медицинский университет» Минздрава РФ,
МАОУ «Гимназия №12»*

Определено содержание эфирного масла в цветках ромашки (Chamomillae) различных видов, собранных в разных регионах и в аптечном сырье различных производителей.

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 эфиромасличных приходится около 19%.

К числу наиболее широко представленных на зарубежном и отечественном фармацевтическом рынке видов эфирномасличного лекарственного растительного сырья следует отнести ромашки аптечной цветки, которые издавна применяются в медицинской практике в качестве противовоспалительного лекарственного средства и служат сырьем для получения сборов, экстрактов и других лекарственных средств.

В природе существует около десятка растений, которые называют ромашкой (ромашка аптечная, ромашка далматинская, ромашка мясокрасная, ромашка пахучая и др.). Но далеко не все из них обладают целебными свойствами. Самой полезной для человека считается ромашка аптечная (обыкновенная, лекарственная).

Лекарственные характеристики отличают и ромашку пахучую (душистую, или безъязычковую), попавшую в Европу из Северной Америки во времена Христофора Колумба. Но ценных веществ в ней меньше, чем в ромашке аптечной, поэтому она менее эффективна и рекомендуется лишь как наружное противовоспалительное, антисептическое и слабое вяжущее средство для примочек, полосканий, ванн и клизм. А вот пить настои и отвары из нее не стоит.

Не следует также путать ромашку аптечную с похожими на нее растениями, которые не обладают никакими лекарственными свойствами. Это поповник, пупавка полевая, пупавка собачья, ромашка непахучая, или трехреберник непахучий.

Цель исследования: определение наличия эфирного масла азулена в цветках ромашки различных видов, собранных в разных регионах и в аптечном сырье различных производителей.

Объекты исследования: Ромашка собранная в фазу цветения в: Грузия, д.Гонио близ г.Батуми, Калининский район г.Новосибирска, г. Минусинск, пос. Рыбачий НСО, г Новосибирск (безъязычковая), г. Новосибирск (Нивяник). Аптечное сырье: Ромашки цветки компании «Красногорсклекарства» Московская область, «Фитофарм» г. Анапа, «Ст.-медифарм» г. Москва, «ХОРСТ» г. Барнаул, «Herba flora» (Азербайджан).

Предмет исследования: эфирное масло.

До начала эксперимента, всегда производилась органолептическая оценка внешних признаков, которая осуществлялась осмотром сырья с целью выявления посторонних примесей и качества размельчения. Сырье, 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. Обвертка 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, оберстки – желтовато-зеленый. Запах слабый, не ароматный.

Для определения вида, собранного нами сырья, мы сравнили их с образцами разных видов ромашки, предоставленных кафедрой фармакогнозии и ботаники НГМУ. Все цветки отличаются, прежде всего, размером, запахом и при внимательном рассмотрении, цветоложе полое только у ромашки аптечной.

По всем признакам собранное нами сырье, скорее всего, можно отнести к трехребернику непахучему (*Matricaria inodora* L.). Корзинки цветков ромашки, собранной в Грузии немного меньше других образцов, поэтому этот образец больше был похож на ромашку аптечную, но цветоложе у него тоже было не полое, что говорит о том, что этот вид тоже нельзя отнести к ромашке аптечной.

Согласно требованиям ФС в аптечном сырье листьев, стеблей, корзинок с остатками цветоносов длиннее 3 см должно быть не более 9%, корзинок почерневших и побуревших не более 5%. Исследованное нами аптечное сырье (расфасованное в 2014 году) имеет цвет от серовато-коричневого до темно-коричневого цвета, причем образцы имеют разную степень измельчения. Аптечное сырье, привезенное из Грузии (HERBA FLORA) измельчено так, что обнаружить даже листочки цветков ромашки невозможно, тем более примеси. Образцы «Ст.-Медиафарм», «Фитофарм» содержат кусочки корзинок, отдельных цветков, листьев, стеблей различной формы. Запах слабый, ароматный. Все образ-

цы имеют небольшие примеси в виде мелких семян и плодов других растений. К органической примеси относят соцветия растений, похожих по внешнему виду на ромашку аптечную, но не являющихся лекарственными. К таким примесям относят – цветки ромашки непахучей (*Matricaria inodora* L.), которые, в отличие от ромашки аптечной, имеют сплошное цветоложе и более крупные корзинки (до 12 мм), пупавки полевой (*Anthemis arvensis* L.), имеющей пленчатое цветоложе, и пупавки собачьей (*Anthemis cotula* L.), у которой цветоложе пленчатое только сверху. Определить наличие этих примесей не представляется возможным при таком мелком измельчении.

Определение влажности необходимо для установления условий хранения, при которых сырье сохраняет все БАВ в количестве, необходимом для оказания фармакологического действия, не подвергается процессам ферментации, гниения и не разрушается за счет чрезмерного высушивания, а также для количественного определения эфирных масел.

Влажность в норме (ФС) не должна превышать 14%. Результаты приведены в таблице.

По результатам исследования влажность всех образцов цветков ромашки соответствует требованиям ФС.

По требованиям ФС сырье «цветки ромашки» стандартизуют по содержанию эфирного масла и эфирного масла должно содержаться не менее 0,3%. Результаты исследования приведены в таблице.

В результате проведенного анализа установлено, что по содержанию эфирного масла все аптечные образцы не соответствуют требованиям ФС. Сырье собранное нами, как оказалось, не является ромашкой аптечной ободранной, а является ромашкой непахучей (*Matricaria inodora* L.). Из аптечных образцов только один, компании «Хорст», имел следовые количества эфирного масла.

Таблица. Влажность и содержание эфирных масел в различных образцах

№ п/п	Название компании производителя	Влажность	Содержание эфирного масла
1	ООО Компания «Хорст», Алтайский край г. Барнаул	7,3	следы
2	ПКФ ООО «Фитофарм», Краснодарский край г. Анапа	7,0	нет
3	ЗАО «Ст-Медифарм», г. Москва	7,5	нет
4	Фирма «HERBA FLORA», Азербайджан, Абшеронский район	7,8	нет
5	ОАО «Красногорсклексредства», Московская область г. Красногорск	5,1	нет
6	Сырье, собранное в Грузии, д. Гонио близ г. Батуми,	8,0	нет
7	Сырье, собранное в Калининском районе г. Новосибирска,	7,1	нет
8	Сырье, собранное в г. Минусинске	7,5	нет
9	Сырье, собранное в п. Рыбачий, НСО	7,3	нет

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

– Собранное нами сырье не является ромашкой аптечной, а является ромашкой непахучей (*Matricaria inodora* L.).

– Влажность всех исследуемых образцов находится в пределах нормы.

– Содержание масла во всех исследуемых образцах отсутствует, и только в образце ООО «Компания Хорст» обнаружено в следовых количествах.

– Аптечное сырье – ромашки цветки компании «Красногорсклексредства » Московская область, «Фитофарм» г. Анапа, «Ст.-медифарм» г. Москва, «Herba flora» республика Азербайджан по содержанию в нем эфирного масла не соответствуют требованиям ФС.

ПРОФИЛАКТИКА РЕСПИРАТОРНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ТЕЛЯТ ПРЕПАРАТОМ КОНЭРГИН

Д.С. Лесникова

Научный руководитель:

д-р вет. наук, проф. Ю.Г. Попов

*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»*

Изучено влияние препарата Конэргин на гематологические показатели здоровых телят.

Респираторные болезни молодняка крупного рогатого скота – одна из основных причин экономических потерь в скотоводстве. На данный момент наиболее перспективное направление это их профилактика иммуномодулирующими препаратами. Препарат Конэргин, разработанный ЗАО «Росветфарм» является иммуномодулирующим.

Цель исследования – изучить влияние препарата на гематологические показатели здоровых телят.

Для проведения опытов по принципу аналогов было сформировано две группы телят черно-пестрой породы в возрасте 1–2 месяца. Телятам опытной группы для профилактики респираторных заболеваний применяли препарат Конэргин. Препарат вводили подкожно, двукратно, в дозе 10 мл с интервалом 14 дней. Телятам подкожной группы препарат не применяли. У телят обеих групп в 1-й, 10-й, 20-й, 30-й дни эксперимента была взята кровь для исследования фагоцитарной активности нейтрофилов.

На протяжении 30 дней эксперимента телята активно поедали корм, при этом набирая в весе. В опытной группе, где проводилась профилактика респираторных заболеваний, телята поедали корм активнее всего.

В 1-й день опыта показатели фагоцитарной активности нейтрофилов у телят оставались в пределах физиологической

нормы. На 10-й день фагоцитарная активность возросла в 0,8 раз. На 20-й день фагоцитарная активность возросла в 1,19 раз, фагоцитарный индекс вырос по сравнению с началом в 1,5 раза. На 30-й день опыта фагоцитарная активность снизилась, но все же оставалась выше первоначального значения. Фагоцитарное число стало в 1,18 раз выше первоначального. У телят контрольной группы существенных изменений показателей фагоцитарной активности нейтрофилов не наблюдалось.

Заключение. В результате эксперимента отмечено повышение показателей фагоцитарной активности нейтрофилов у телят при применении препарата Конэргин, что свидетельствует об иммуностимулирующем эффекте.

Библиографический список

1. *Медведева М.А.* Клиническая ветеринарная лабораторная диагностика: справочник для ветеринарных врачей. – М.: Аквариум, 2009. – 416 с.
2. *Уша Б.В.* Клиническая диагностика внутренних незаразных болезней животных: учебник/ Б.В. Уша, И.М. Беляков, Р.П. Пушкарев. – М.: КолосС, 2004. – 487 с.

СОДЕРЖАНИЕ МОЧЕВИНЫ В МОЧЕ У ПАЦИЕНТОВ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ПОЧЕК В НОРМЕ И ПРИ ПАТОЛОГИИ

Ю.В. Осадчая

Научный руководитель:

канд. хим. наук, доц. В. Г. Свириденко

*УО РБ «Гомельский государственный университет
им. Франциска Скорины»*

Определено содержание мочевины в моче у мужчин и женщин с заболеваниями почек в стадии обострения и ремиссии. Дана оценка диетического питания при обострении заболеваний почек.

На современном этапе развития медицины значительно возросла роль лабораторных исследований в системе мер, направленных на осуществление профилактики и диагностики заболеваний внутренних органов [1].

Цель работы: Определение содержания мочевины, у людей с заболеваниями почек в стадии обострения и ремиссии (пиелонефрит, гламерулонефрит, почечная недостаточность, мочекаменная болезнь).

Задачи работы:

1. Рассмотреть мочевины – биологический компонент – в моче человека.
2. Изучить принципы лабораторной диагностики.
3. Изучить методы количественного определения мочевины.
4. Определить содержание мочевины в моче в стадии обострения и ремиссии.
5. Оценить рацион диетического питания в острый период заболеваний почек.

Актуальность темы: Исследования биохимических показателей крови и мочи помогают помочь лечащему врачу в постановке диагноза заболевания, лечении больных, осуществлении профилактических мероприятий, эффективности проводимого лечения. Позволяет определить функцию внутренних органов, активный воспалительный процесс, ревматический процесс, а также нарушение водно-солевого обмена и дисбаланс микроэлементов.

Объект исследования: моча человека.

Предмет исследования: мочевины является конечным продуктом метаболизма белков у человека [2].

Норма мочевины в моче за сутки – 20–35 г (333–555 ммоль/сут).

Метод определения содержания мочевины: фотоколориметрические (диацетилмонооксимный метод). Принцип метода: Мочевина образует с диацетилмонооксимом в сильнокислой среде в присутствии тиосемикарабазида и ионов трехвалентного железа комплексное соединение красного цвета, по интенсивности окраски которого определяют ее концентрацию [1].

Содержания мочевины в моче было определено на спектрофотометре Solar PV 1251.

Исследование проходило на базе биохимической лаборатории УЗ РБ «Гомельская областная клиническая больница». Было обследовано 300 пациентов с заболеваниями почек (пиелонефрит, гламерулонефрит, мочекаменная болезнь, острая почечная недостаточность) в стадии обострения (200 человек) и ремиссии (100 человек). В стадии обострения исследовано 100 женщин и 100 мужчин. Результаты исследования были разбиты на 5 групп по возрасту: 20–30, 30–40, 40–50, 50–60, 60–90. В каждой группе по 60 человек.

Среднее значение мочевины – 585 ммоль/сут, в стадии обострения – 575 ммоль/сут, в стадии ремиссии 494 ммоль/сут. Минимальное значение мочевины – 312 ммоль/сут (женская группа с 20–30 лет, стадия обострения). Максимальное значение 701 ммоль/сут (группа с 60–90 лет, стадия ремиссии).

Оценка диетического питания при заболевании почек в период обострения: Диета в остром периоде заболеваний почек требует снизить содержание белка в рационе до 20 грамм в сутки. При этом главными поставщиками энергии для организма становятся углеводы и жиры. Количество свободной жидкости диета при почечной недостаточности рекомендует сокращать до 400–500 мл в сутки. Соль на время диеты также подлежит строгому контролю. Ограничению подлежат продукты, содержащие большое количество натрия, магния и калия. Исключение из рациона острой и пряной пищи. Эта мера

необходима для того, чтобы снизить нагрузку на почки. Предпочтительнее всего использовать в пищу продукты, приготовленные на пару [3].

Диета предполагает снижение употребления в пищу продуктов, способных вызывать повышенное газообразование в кишечнике. Это избавит почки от возможного излишнего сдавления.

Вывод: Среднее значение мочевины в моче у пациентов с заболеваниями почек в стадии обострения превышает среднее значение в стадии ремиссии и превышает верхнюю границу нормы. С возрастом содержание мочевины в моче увеличивается. Содержание мочевины в моче у мужчин превышает содержание мочевины в моче у женщин, страдающих заболеваниями почек. Изучены методы количественного фотокolorиметрического определения мочевины у пациентов с заболеваниями почек. Определено содержания мочевины у пациентов в период обострения и ремиссии. Дана оценка диетического питания при заболевании почек в период обострения.

Библиографический список

1 Камышников, В.С. Методы клинических лабораторных исследований / В.С. Камышников. – 6-е изд., перераб. – М.: МЕДпресс-информ, 2013. – 736 с.

2 Пустовалова, Л.М. Практика Лабораторных биохимических исследований/ Л.С. Пустовалова. – Ростов н/Д: Феникс, 2014. – 332 с.

3 Околоков, А. Н. Диагностика болезней внутренних органов: Т. 5, Диагностика болезней почек / А.Н. Околоков. – Москва: Мед. лит, 2001. – 512 с.

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ОКИСЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В ПЛАЗМЕ КРОВИ КРЫС

А.Д. Салагаева, А. В. Тарасов

Научный руководитель:

канд. биол. наук, доц. А.А. Макеев

*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
педагогический университет»*

Изучена интенсивность свободнорадикального перекисного окисления липидов и активности ключевых ферментов антиоксидантной защиты в плазме крови крыс в различные периоды онтогенеза.

Свободнорадикальное окисление непрерывно протекает в норме во всех тканях живых организмов и при определенной интенсивности является одним из типов нормальных метаболических процессов, обеспечивает поддержание гомеостаза. Однако, многие вопросы регуляторной функции активных кислородных метаболитов, а также возрастных изменений окислительных процессов, сегодня всё ещё остаются спорными.

Цель исследования – изучить показатели свободнорадикального окисления в плазме крови крыс в различные периоды постнатального онтогенеза.

Экспериментальная часть работы выполнена на самцах крыс линии Вистар, пяти возрастных периодов [1]: периода молочного кормления (0,5 мес., n=21), полового созревания (2 мес., n=22), репродуктивного периода (4 мес., n=19), зрелого периода (12 мес., n=15), период выраженных старческих изменений (24 мес., n=17). Крысы содержались в стандартных условиях вивария и дополнительным манипуляциям не подвергались.

Уход за животными, экспериментальные процедуры и выведение из эксперимента проводили в соответствии с пра-

вилами Европейской конференции по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и научных целей [5].

В плазме крови крыс всех возрастных групп определяли содержание молекулярных продуктов окислительного стресса – малонового диальдегида и диеновых конъюгатов, а также активность ключевых ферментов антиоксидантной защиты – супероксиддисмутазы и каталазы.

Содержание малонового диальдегида определяли в реакции с 3-хлоруксусной и тиобарбитуровой кислотами в присутствии ионов меди [3]; концентрацию диеновых конъюгатов выявляли реакцией с гептан-изопропаноловой смесью [4]. Активность ферментов антиоксидантной защиты – супероксиддисмутазы, регистрировали по степени ингибирования хемилюминесценции в растворе с ксантиноксидазой [6]; активность каталазы определяли реакцией перекиси водорода с добавлением молибдата аммония [2].

Анализ сравнительно-онтогенетических исследований показал, что содержание молекулярных продуктов свободно-радикального перекисного окисления липидов (СПОЛ) статистически достоверно возрастал к 24-х месячному возрасту крыс. Однако наблюдаемые изменения носили нелинейный характер. Это выражалось в предварительном снижении содержания продуктов свободнорадикального окисления от периода молочного кормления к периоду полового созревания. К 2-х месячному возрасту уровень малонового диальдегида снизился на 29,4%, а диеновых конъюгатов на 32,8%, по сравнению с предыдущим возрастным периодом. На фоне снижения содержание продуктов СПОЛ регистрируется достоверное увеличение активности супероксиддисмутазы на 18,2%, а каталазы на 9,6%. Начиная с периода полового созревания, отмечается интенсификация процессов свободнорадикального перекисного окисления липидов.

Максимальное содержание продуктов СПОЛ в плазме крови наблюдается к 12-ти месячному возрасту и остается неизменным до конца исследуемого периода.

Наиболее высокая антиокислительная активность плазмы крови крыс регистрируется в репродуктивный период. С возрастом происходит снижение активности ключевых ферментов антиоксидантной защиты – супероксиддисмутазы и каталазы.

Полученные результаты свидетельствуют о сложной многофазной динамике окислительных процессов крови крыс разного возраста. Снижение с возрастом синтетических процессов в организме не выходит за рамки существующих классических представлений геронтологии и связано, главным образом, с ограничением возможности клеток организма адекватно синтезировать ферменты антиоксидантной защиты при нарастающем уровне свободнорадикального перекисного окисления липидов.

Библиографический список

1. Гелашвили О.А. Вариант периодизации биологически сходных стадий онтогенеза человека и крысы // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2008. – Т. 22, № 4. – С. 125–126.

2. Королук, М.А. Метод определения активности каталазы/ Лаб. дело. – 1988. – № 1. – С.16–19.

3. *Определение* резистентности к окислению липопротеинов низкой плотности сыворотки крови: метод. Рекомендации / сост. Ю.И. Рагина, М.И. Душкин. – Новосибирск, 1998. – 11 с.

4. *Стальная, И.Д.* Современные методы в биохимии. – М.: Медицина, 1977. – 391 с.

5. *European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purpose: Council of Europe* 18.03.1986. – Strasbourg, 1986. – P. 52.

6. *Laihia J.K. Jansen, C.T.* Lucigenin and linoleate enhanced chemiluminescent assay for superoxide dismutase activity / *Free Radic. Biol. Med.* – 1993. – Vol. 14. – P. 457–461.

ИЗУЧЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПЕЧЕНИ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ТОКСИЧЕСКОМ ГЕПАТИТЕ

Я.С. Сергеева, М.Л. Серебрякова,
В.В. Иванова*, Ю.В. Лигостаева*

Научные руководители:

д-р мед. наук, проф. О.Р. Грек,

д-р мед. наук, проф. В.И. Шарапов

ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
медицинский университет»

В данном эксперименте изучен вопрос функционального состояния печени при токсическом гепатите, вызванном введением CCl_4 (тетрахлорметаном), а также при его коррекции экстрактом нативной (ЭБН) и предварительно диспергированной бересты (ЭБД). В ходе эксперимента на крысах самцах массой 200–250 г установлено, что эффективность обоих экстрактов в целях коррекции острого токсического гепатита сомнительна, в то время как применение ЭБД и ЭБН при лечении хронического токсического гепатита показало положительный результат. Важно отметить, что ЭБД показал высокую эффективность в лечение хронического токсического гепатита сопоставимую с действием карсила.

Актуальность исследования. Токсический гепатит – это необратимое хроническое поражение печени, характеризующееся поражением всех ее структурных элементов, функциональной недостаточностью, некрозом гепатоцитов и коллапсом стромы, приводящие к фиброзу. Прогрессирование фиброзных изменений печени сопровождается нарушением метаболизма коллагена.

В последние годы исследователей привлекают природные соединения, полученные из растительного сырья. Интерес к растительным экстрактам связан с низкой токсичностью и комплексным действием биологически активных веществ (БАВ). Гепатопротекторное действие растительных экстрактов обеспечивается присутствием в их составе группы фенольных соединений, полисахаридов, сапонинов, обладающих широким спектром биологической активности.

Цель исследования. Изучение функционального состояния печени при токсическом гепатите, вызванном введением CCl_4 , а также при его коррекции экстрактом нативной (ЭБН) и предварительно диспергированной бересты (ЭБД).

Материалы и методы исследования. Гепатит моделировали интраперитонеальным введением 50% масляного раствора CCl_4 в дозе 0,2 мл/100 г массы животного 1 раз в неделю в течение 8-ми недель. Для изучения действия ЭБН и ЭБД крысы самцы массой 200–250 г были разделены на 5 групп – позитивный контроль (интактные животные); негативный контроль (тетрахлорметан); ЭБН, ЭБД и препарат сравнения карсил, который вводили ежедневно внутрижелудочно в дозе 100 мг/кг в течение 8-ми недель. У животных производился забор крови в целях определения фракций гидроксипролина (свободной (СГП), пептидо-(ПГП) и белковосвязанной (БГП)) по методу Кузнецовой Т.П. Оптическую плотность измеряли при 557нм. Содержание фракций гидроксипролина рассчитывали по калибровочной кривой. Полученные данные обрабатывали с использованием статистической программы «SPSS for Windows 17.0». Различия групп сравнения определяли по Манну-Уитни ($p < 0,05$).

Результаты исследования. В результате исследования было выявлено, что в группе с применением ЭБД значение СГП ($28,9 \pm 3,0$), ($p < 0,05$) превышает значения интактной группы ($16,8 \pm 0,7$), ($p < 0,05$) положительного ($22,6 \pm 14$), ($p < 0,05$) и отрицательного ($28,0 \pm 2,5$), ($p < 0,05$) контролей в 1,7, 1,3 и 1,1 раза соответственно ($p < 0,05$), в то время как значение БГП ($37,0 \pm 1,6$), ($p < 0,05$) снижено, в сравнении со значениями интактной группы ($56,8 \pm 11,9$), ($p < 0,05$), положительного ($63,8 \pm 15$), ($p < 0,05$) и отрицательного ($102,2 \pm 13,9$), ($p < 0,05$) контролей в 1,5, 1,7 и 2,8 раз соответственно ($p < 0,05$), что указывает активную деструкцию коллагена и замедление темпов фиброобразования. В группе с применением ЭБН показатели СГП ($9,1 \pm 2,8$), ($p < 0,05$) оказались ниже показателей интактной группы ($16,8 \pm 0,7$), ($p < 0,05$), положительного ($22,6 \pm 14$), ($p < 0,05$) и отрицательного ($28,0 \pm 2,5$), ($p < 0,05$) контролей в 2,5, 3,1 и 1,1 раза соответственно ($p < 0,05$), при том, что показатели БГП ($166,1 \pm 31,8$), ($p < 0,05$) превысили показатели интактной группы ($56,8 \pm 11,9$), ($p < 0,05$), положительного ($63,8 \pm 15$), ($p < 0,05$) и отрицательно ($102,2 \pm 13,9$), ($p < 0,05$) контролей в 2,9, 2,6 и 1,6 раз соответственно ($p < 0,05$), что указывает на прогрессию фиброзных изменений и подавления процессов деструкции соединительной ткани. Отмечается положительная динамика в снижение цитолитических процессов в паренхиме печени: показатели ферментативной активности печени снижены относительно группы без лечения и близятся к значениям интактной группы. Положительное воздействие на белоксинтетическую функцию отмечено только при применении ЭБД. Важно отметить, что ЭБД показал высокую эффективность в лечение ХТГ сопоставимую с действием карсила.

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОДОСТУПНОСТИ МОДИФИЦИРОВАННОЙ ГИАЛУРОНИДАЗЫ ИЗ ТОЩЕЙ КИШКИ КРЫС

М.Э. Филь, М.В. Рамзин, К.И. Бахарева, М.А. Шилова

Научные руководители:

д-р мед. наук, проф. О.Р. Грек,

канд. биол. наук, ассистент К.И. Ершов

ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
медицинский университет»

Изучена биодоступность модифицированной гиалуронидазы из тощей кишки крыс. Определен перспективный носитель лекарственных средств белковой природы.

Цель исследования – изучение особенностей всасывания модифицированной гиалуронидазы в кровь из просвета тощей кишки крыс Wistar.

Задачи:

1. Определить степень абсорбции модифицированной и нативной гиалуронидазы в кровь из просвета тощей кишки крыс Wistar.
2. Оценить степень потерь препарата в системном кровотоке после 30 мин инкубации.

Методы. Объектами исследования были выбраны композиции гиалуронидазы (ГЭБНА) следующего состава: ГЭБНА - L31 с содержанием полоксамера (торговая марка Pluronic®) 5% и ГЭБНА – ПЭГ 1500 (ЗАО «СЦФБ», Новосибирск). Конъюгат с ПЭГ получен посредством воздействия потока ускоренных электронов ионизирующего излучения (доза 1,5 Мрад, энергия электронов 2,5 МэВ, поглощенная доза 2-10 кГр, скорость набора дозы 1,65 кГр/час), генерируемого ускорителем ИЛУ-10. В качестве препарата сравнения использовали нативную гиалуронидазу. На все образцы нанесли флюоресцентную метку (изотиоцианат флуоресцеина),

что позволило изучить процесс всасывания препаратов через кишечную стенку.

Для исследования особенностей пути всасывания препаратов у крыс использован метод инкубации (*in situ*) препарата, меченного FITC, в просвете дистального отдела тощей кишки [1].

18 животных были разделены на три группы соответственно препаратам по 6 особей в каждой. Для инкубации использовали раствор фосфатно – солевого буфера (ФСБ) содержанием препаратов по 25 мкг/мл (рН 7,4). В качестве контроля и для установления уровня автофлуоресценции в работе была использована группа интактных крыс (6 крыс), с которыми проводили аналогичные хирургические манипуляции, но в качестве раствора для инкубации использовали только ФСБ.

Статистическая обработка результатов проводили с использованием компьютерной программы Statistica 6.0.

Результаты исследования. Определено, что степень абсорбции поллоксамера с ГЭБНой составила 70%, нативной и пегилированной ГЭБНЫ лишь 3,5 и 4,8%, соответственно.

При оценке нахождения препарата в системном кровотоке после 30 минут инкубации было установлено, что содержание полимеросом ГЭБНА – L31 в крови (*v.mesenterica*) оказалась в 20 раз выше, чем с нативной ГЭБНА, что соотносится с результатом по степени абсорбции препаратов.

После 30 минутной инкубации в кишечнике концентрация полимеросом в *v.mesenterica*, *v.hepatica* и *v.renalis* остаётся на одном уровне, что свидетельствует об устойчивости препарата к ферментной деструкции и к быстрой элиминации. В то же время, содержание нативной ГЭБНЫ снижается к нулю, следовательно, она чувствительнее к разрушению ферментными системами печени и почек, и быстрее выводится из организма. Пегилированная ГЭБНА, также как и с поллоксамером, демонстрирует сохранения значений концентрации в кровотоке во всех трех венах на прежнем уровне.

Полученные результаты характеризуют полксамер как перспективный носитель для ряда лекарственных средств белковой природы.

Модель инкубации в кишечнике способна охарактеризовать особенности препарата до момента широкомасштабных доклинических исследований (абсорбцию, особенности циркулирования в кровотоке, всасывания в кровеносное или лимфатическое русло), но выбранная модель все же является идеальной, поскольку практически полностью устраняется эффект влияния химуса (пищи и пищеварительных ферментов), диапазона негативных рН (1,2–8,0). Поэтому полученные данные являются обнадеживающими, но требуют дальнейших уточнений – определение классических фармакокинетических параметров при пероральном введении.

Выводы:

1. Степень абсорбции полимеросом полксамер-ГЭБНА в 15, 20 раз выше пегилированной и нативной ГЭБНы, соответственно.

2. Концентрация полимеросом в системном кровотоке после инкубации остаётся на одном уровне $8,24 \pm 3,77$ мкг/мл.

Библиографический список

1. *Ершов К.И.* и др. Исследование пути всасывания флуоресцеина из тощей кишки крыс Wistar в систему «кровь-лимфа» / Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Биология, клиническая медицина. – 2012. – Т. 10, вып. 4. – С. 41–46.

2. *Шилова М.А., Ершов К.И., Грек О.Р.* Исследование биодоступности полимеросом полксамер – ГЭБНА из тощей кишки крыс / Сборник матер. межрегион. науч. – практ. конференции «Фармация XXI века: актуальные проблемы и перспективы». – Кемерово, 2014. – С.164 – 166.

ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЛИПИДНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЫВОРОТКИ КРОВИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТАДИИ КОМПЕНСАЦИИ САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА

М.А. Черепанов, Е.В. Полежаева

Научный руководитель:

д-р мед. наук, проф. О.Н. Потеряева

ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
медицинский университет»

Изучали изменения содержания основных показателей липидного обмена в сыворотке крови у больных сахарным диабетом 2 типа. Наблюдали избыточную массу тела или ожирение, увеличение концентрации триглицеридов, общего холестерина, снижение «хорошего» холестерина. В стадии декомпенсации диабета изменения были более выраженными.

Дислипидемия – состояние, в котором у больного в крови обнаруживается повышенный уровень липидов и липопротеидов. При сахарном диабете 2 типа (СД 2 типа) наблюдается диабетическая дислипидемия, которая утяжеляет течение основного заболевания. Избыточная масса тела и ожирение часто предшествуют дислипидемии [1].

Цель исследования: изучить изменения содержания основных показателей липидного обмена в сыворотке крови больных в зависимости от стадии компенсации СД 2 типа.

Методика исследования. Под наблюдением находились больные СД 2 типа, 60 человек, из них 36 мужчин и 24 женщины, в возрасте от 45 до 71 г. Относительную массу тела оценивали по индексу Кетле (ИК). Биохимические показатели липидного обмена измеряли на автоанализаторе КОНЕ-ЛАБ (ТермоЛабСистем, США). Определялись концентрация триглицеридов (ТГ), общего холестерина (ХС), холестерина липопротеинов высокой плотности (а-ХС, ХС ЛПВП или

«хороший» холестерин).

Результаты и выводы. Больные были разделены на две группы в зависимости от стадии компенсации углеводного обмена. Среди больных СД 2 типа выделяли группу с компенсированным (уровень гликозилированного гемоглобина – 6,0–6,5%) и декомпенсированным диабетом ($HbA1c > 7,0\%$). У больных в сыворотке крови отмечалось нарушение липидного обмена. Основные и наиболее выраженные изменения касались триглицеридов. Концентрация триглицеридов у больных СД 2 типа в стадии компенсации в 2,7 раза превышала таковую в контрольной группе, в стадии декомпенсации увеличивалась в 3,5 раза (табл.).

Общий ХС и α -ХС в группе больных в стадии компенсации диабета достоверно не отличались от контроля. Только у 30% больных общий ХС сыворотки крови был выше нормы, и у 5% пациентов концентрация ХС ЛПВП была снижена. В стадии декомпенсации диабета общий ХС достоверно повышался, а «хороший» холестерин – снижался в 1,5 раза (табл.).

Таблица. Содержание основных показателей липидного обмена у больных в зависимости от стадии компенсации СД 2 типа

Липиды	Больные СД (компенсация)	Больные СД (декомпенсация)	Контроль
ТГ, ммоль/л	$2,3 \pm 0,26^*$	$3,14 \pm 0,26^*$	$0,90 \pm 0,08$
ХС, ммоль/л	$5,6 \pm 0,33$	$6,2 \pm 0,31^*$	$5,4 \pm 0,2$
α -ХС ммоль/л	$1,3 \pm 0,08$	$0,93 \pm 0,07^*$	$1,4 \pm 0,13$

Примечание: * $P < 0,05$ по сравнению с контролем.

В группе больных: четыре человека имели нормальную массу тела (ИК – 20–25), 34 человека были с избыточной массой тела (ИК – 25–30), 22 человека – с ожирением (ИК > 30). Основную часть больных с декомпенсированной стадией диабета составили лица с высокими значениями ИК ($R = +0,77$, $P < 0,05$).

Таким образом, у больных сахарным диабетом 2 типа в сыворотке крови отмечалось нарушение липидного обмена: избыточная масса тела или ожирение, увеличение концентрации ТГ, общего ХС, снижение «хорошего» холестерина. В стадии декомпенсации диабета изменения были более выраженными.

Библиографический список

1. Балаболкин М.И. Диабетология / М.И. Балаболкин. – М.: Медицина, 2000. – 672 с.
2. Мисникова И.В. Значение индивидуальных целевых показателей HbA1c для оценки гликемического контроля у больных СД 2 / И.В. Мисникова, А.В. Древаль [и др.]. // Сахарный диабет. – 2014. – №2. – С.4–9.

=====

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

=====

ОЦЕНКА ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ХИМУСА У ПАСТБИЩНЫХ ЖИВОТНЫХ ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Б.Ж. Алибекова, З.М. Темешева
Научный руководитель:
канд. биол. наук Г.Е. Асылбекова
*Павлодарский государственный
педагогический институт*

Павлодарская область является одним из наиболее развитых промышленных и экономически развитых регионов страны. Накопление химических элементов в живом организме позволяет оценить антропогенное воздействие на среду обитания. Анализ химуса (пастбищных овец) показал, что Павлодарский регион по накоплению элементов: Th, Cr, Sr, Co, Sb имеет максимальные показатели.

Цель работы: изучить уровень накопления токсичных химических элементов в химусе у пастбищных овец на территории Павлодарской области.

Задачи:

- Произвести отбор проб биологического материала с территории Павлодарской области
- Оценить уровень накопления токсичных элементов (Hg, Pb, Cd, Zn, Cu) в химусе геохимическим методом ИНАА
- Определить специфику накопления в химусе в 10 районах Павлодарской области.

Метод исследования: для определения состава химических элементов в растительности будет применен высокочувствительный метод инструментального нейтронно-активационного анализа (ИНАА) с облучением тепловыми нейтронами на исследовательском ядерном реакторе ИРТ–Т в лаборатории ядерно-геохимических методов исследования Томского политехнического университета.

Производственная деятельность человека способствует появлению в окружающей среде отдельных регионов, характеризующихся избыточным содержанием химических элементов, формируются техногенные геохимические провинции.

Растительность является важнейшим динамичным компонентом биосферы, определяющим биогеохимию микроэлементов. Во многих жизненных процессах, происходящих в растениях на молекулярном уровне, микроэлементы принимают самое активное участие.

Среднее содержание (мг/кг) химических элементов в химусе позволяет определить специфику накопления исследуемых районов (табл.).

Таблица. Сравнительная характеристика содержания элементов в **химусе** в разных регионах (мг/кг)

Элемент	Павлодарская область (среднее значение)	г. Семипалатинск (с. Григорьевка)	Германия
U	0.1647	0.270	0.097
Th	0.1337	0.075	0.011
Cr	3.847	3.837	0.5
Sr	26.57	41.7	3.200
Br	20.975	10.666	30.57
Tb	0.0242	0.010	0.031
Zn	29.02	43.6	34.8
Co	0.3803	0.253	0.102
Sb	0.027	0.014	0.011

Специфика накопления химических элементов в химусе овец с территории Павлодарской области и г. Семипалатинска имеют аналогичные показатели по среднему содержанию хрома.

Показатели по накоплению кобальта с территории Павлодарской области в 1,5 раз превышают данные из Семипалатинска и в 3,8 раз превышают показатели Германии.

Накопление сурьмы с территории Павлодара превышает в 1,9 и 2,4 раз показатели с Семипалатинска и Германии соответственно.

Исследования о накоплениях токсичных элементов в пастбищно-кормовой растительности (химусе), в тканях животных дает возможность строить прогнозы о безопасности экосистемы.

Библиографический список

1. Рихванов Л.П., Язиков Е.Г. и др. Эколого – геохимические особенности природных сред Томского района и заболеваемость населения, – Томск, 2006, – 216 с.

2. Асылбекова Г.Е. Оценка экологического состояния урбоэкосистемы г. Павлодара с использованием растительных объектов автореф. дис..... канд. биол. наук / Г.Е. Асылбекова, Новосибирск, 2010.

3. Алексеенко В.А. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых / В.А.Алексеенко. - М.:Логос, 2000. - С. 8.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА БУТИЛИРОВАННОЙ И ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ

М.И. Архипенко, К.Е. Лобойко

Научные руководители:

канд. техн. наук, доц. О.А. Полунина,

канд. техн. наук, доц. Т.В. Дерюшева

*НОУ ВПО Центросоюза РФ «Сибирский университет
потребительской кооперации»*

В статье приведены результаты исследования качества и безопасности бутилированной питьевой и водопроводной воды. Представлены результаты определения общей, карбонатной и некарбонатной жесткости воды, содержания хлорид-ионов, общего количества бактерий (КМАФАнМ) и данные проверки наличия в воде бактерий группы кишечной палочки

Вода является неременной составляющей частью всего живого и не имеет питательной ценности. Но, ни один из живых организмов нашей планеты не может существовать без воды. Каждый человек использует ее ежедневно, не обходится без воды и любое производство. Можно смело утверждать, что без качественной воды сегодня на рынке не продержаться. Что касается обычных потребителей, то вода плохого качества негативно влияет на их здоровье и снижает качество приготовленной пищи.

В наше время люди все чаще используют бутилированную воду, и совсем не многие обращают внимание на свой выбор. Бывают случаи, когда показатели качества воды не соответствуют требованиям нормативной документации. Поэтому потребителям стоит внимательнее относиться к тому, какую воду они пьют, и на какой воде готовят пищу.

Жесткость воды в основном обуславливается наличием в ней кальция и магния. Эти элементы есть в любой при-

родной воде. Организму человека нужен и кальций, и магний. От кальция зависит правильное формирование костной ткани, а также свертывание крови. Магний важен для нервной системы, а также способствует снижению холестерина в крови. Но, несмотря на то, что из питьевой воды кальций усваивается незначительно, всего на 10–30 %, избыток этого элемента нежелателен для организма, так как приводит к сердечнососудистой патологии. Соединения магния придают воде горький вкус и при больших концентрациях оказывают токсическое действие на организм. Повышенное содержание хлорид-ионов делает воду соленой на вкус, негативно влияет на пищеварение и работу сердечнососудистой системы.

Кроме того, к питьевой воде предъявляются и санитарно-гигиенические требования. Нормируется количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) и количество бактерий группы кишечной палочки (БГКП).

Бактерии и вирусы из числа патогенных, развивающиеся в воде, могут вызывать различные заболевания: сибирскую язву, брюшной тиф, дизентерию, бруцеллез, инфекционный гепатит, холеру, туберкулез, диарею и др.

Все указанное выше определяет актуальность проведенной исследовательской работы.

Цель работы: определение качества бутилированной питьевой воды, водопроводной воды и установление ее соответствия требованиям:

- ✓ ГОСТ 2874–82 «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством»;

- ✓ ГОСТ Р 54316–2011 «Воды минеральные природные питьевые. Общие технические условия»;

- ✓ СанПиН 2.1.4.1074–01. «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

Задачи исследований:

1. Определение карбонатной, некарбонатной и общей жесткости воды.

2. Определение содержания хлорид-ионов в воде.
3. Определение общего микробного числа воды (КМАФАнМ).
4. Определение наличия бактерий группы кишечной палочки в воде (БГКП).

Объекты исследований:

Образец 1: Негазированная, природная минеральная вода «Дупленская» (Новосибирская область, Коченевский район).

Образец 2: Негазированная, минеральная вода «Серебряный ключ» (с. Стан-Бехтемир, Бийский район, Алтайский край).

Образец 3: Артезианская питьевая вода «Норинга» (г. Новосибирск, Бердское шоссе).

Образец 4: Водопроводная вода, изъятая из крана микробиологической лаборатории в Сибирском университете потребительской кооперации, г. Новосибирска.

Методика исследований:

- для определения карбонатной жесткости применяли ацидиметрию: образцы исследуемой воды оттитровывали раствором соляной кислоты в присутствии индикатора метилоранжа до перехода желтой окраски в оранжевую. По результатам титрования вычисляли карбонатную жесткость воды;

- при исследовании общей жесткости образцов воды использовали трилометрию: пробы исследуемой воды оттитровывали раствором трилона Б в присутствии аммиачного буферного раствора и индикатора хром кислотного темно-синего до перехода винно-красной окраски в сиреневую. По результатам титрования вычисляли общую жесткость воды, затем рассчитывали некарбонатную жесткость воды по разности общей и карбонатной жесткости воды;

- количественное определение хлорид-ионов проводили аргентометрией: пробы исследуемой воды оттитровывали раствором нитрата серебра в присутствии индикатора хромата калия до образования кирпично-красного осадка

хромата серебра. По результатам титрования вычисляли концентрацию хлорид-ионов в воде.

- общее количество бактерий (КМАФАнМ) определяли чашечным методом. Из анализируемых образцов стерильными пипетками отбирали по 1 мл воды и выливали в чашки Петри. Затем воду заливали мясопептонным агаром (МПА), чашку закрывали и равномерно перемешивали. Количество выросших колоний считали через 48 часов после термостатирования.

- идентификацию бактерий, колонии которых выросли в чашках Петри, проводили с помощью микроскопирования окрашенных по Граму мазков, приготовленных с различных по культуральным свойствам колоний.

- наличие бактерий группы кишечной палочки определяли в трех повторностях с помощью среды Кесслера, которую смешивали со 300 см³ исследуемых образцов.

Результаты:

1. Результаты определения общей жесткости воды показали, что образцы воды № 1 и № 4 обладают средней жесткостью, 3 образец соответствует воде мягкой жесткости, а образец «Серебряный ключ» является жесткой водой. Содержание гидрокарбонат-ионов соответствует значениям, указанных производителем и колеблются в пределах 24,4–384,3 мг/л. Представленные образцы воды «Дупленская», «Серебряный ключ», «Норинга» соответствуют требованиям ГОСТ и СанПиНа. образец «Серебряный ключ», превышает максимально допустимое значение общей жесткости, установленное нормативными документами в 7 ммоль-эк/л и имеет показатель в 7,5 ммоль-эк/л.

2. Содержание хлорид-ионов в исследуемых образцах воды колеблется от 14,2 мг/л до 920,1 мг/л, наибольшее количество хлорид-ионов в воде «Дупленская», а наименьшее в воде «Серебряный ключ».

3. При определении общего количества бактерий оказалось, что в воде «Дупленская» бактерий, выросших на МПА, не обнаружено. В воде «Серебряный ключ» обнаруже-

но 9 колоний бактерий на 1 мл воды, при идентификации колоний были обнаружены Гр+ бактерии кокковой формы. В воде «Норинга» обнаружено 3 колонии бактерий на 1 мл воды, при микроскопировании окрашенных мазков колоний обнаружены также Гр+ бактерии кокковой формы. В образце водопроводной воды число колоний, выросших на МПА, составило 40 колоний на 1 мл воды.

4. При определении бактерий группы кишечной палочки (БГКП) оказалось, что в 300 см³ воды различных образцов бактерий группы кишечной палочки не обнаружено.

Выводы: Исследование образцов бутилированной питьевой негазированной минеральной и природной воды показало: исследованные образцы минеральной и природной питьевой воды соответствуют заявленному производителями качеству и требованиям нормативных документов, за исключением минеральной воды «Серебряный ключ» по показателю общей жесткости. Самым качественным образцом оказался образец воды № 3 – «Норинга». Образец водопроводной воды удовлетворил всем требованиям, кроме общего микробного числа, которое во много раз превышает норму.

Библиографический список

1. *ГОСТ 2874–82.* Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством.
2. *ГОСТ Р 54316–2011.* Воды минеральные природные питьевые. Общие технические условия.
3. *СанПиН 2.1.4.1074–01.* Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УГЛЕВОДНОГО СОСТАВА МЕДА МЕТОДОМ ТОНКОСЛОЙНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Я.В. Бурлова

Научный руководитель:

канд. биол. наук, доц. Ю.И. Коваль

*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»*

*Изучен углеводный состав пяти различных образцов меда
2013–14 гг. сбора методом тонкослойной хроматографии.*

Мёд пчелиный – продукт, представляющий собой частично переваренный в зобе медоносной пчелы (*Apis mellifera*) нектар. Полезные свойства меда обусловлены биологической природой меда и его сложным химическим составом [1].

К основным свойствам меда относят кристаллизацию, брожение, гигроскопичность, теплоемкость, теплопроводность, электропроводность, вязкость, плотность, оптическую активность, тиксотропию и другие. Кроме того, мед обладает бактерицидными, лечебными и диетическими свойствами [1].

Основным компонентом мёда являются углеводы, растворённые в небольшом количестве воды: фруктоза – 38,0 %, глюкоза – 31,0 %; сахароза – 1,0 %, другие сахара – 9,0 % (мальтоза, мелицитоза и т. д.).

Химический состав меда непостоянен и зависит от источника сбора нектара, района произрастания нектарных растений, времени сбора, зрелости меда, породы пчел, погодных и климатических условий и пр. Однако некоторые особенности состава меда являются характерными и типичными (см. табл.) [2].

Таблица. Химический состав меда (содержание в 100 г. продукта)

Компонент	Содержание
Вода	17,10 г
Белки	0,30 г
Жиры	0 г
Углеводы	82,40 г
Рибофлавин (В ₂)	0,038 мг
Ниацин (В ₃)	0,121 мг
Пантотеновая кислота (В ₅)	0,068 мг
Пиридоксин (В ₆)	0,024 мг
Фолацин (В ₉)	2,00 мкг
Аскорбиновая кислота (вит. С)	0,50 мг
Кальций	6,00 мг
Железо	0,42 мг
Магний	2,00 мг
Фосфор	4,00 мг
Калий	52,00 мг
Натрий	4,00 мг
Цинк	0,22 мг
Энергетическая ценность 304 ккал (1272 кДж)	

Цель исследования. Определение углеводного состава меда методом тонкослойной хроматографии.

Задачи:

1. Овладеть методикой тонкослойной хроматографии;
2. Изучить углеводный состав меда.

Объектами исследования стали 5 образцов меда различных сортов и мест сбора:

1. донник, п. Мичуринский, г. Бердск (2013г);
2. донник, Горный Алтай, «покупной» (2014г);
3. цветочный, Новгородская обл., Бамецкий р-н, д. Мойка (2014г);
4. разнотравие, Алтай, «покупной» (2014г);
5. разнотравие, Алтай, п. Элекманар (2014г).

Методика исследования заключалась в снятии хроматограмм в тонком слое, с использованием пластин Silufol [3]. Навески меда массой 1 г растворяли в 10 мл дистиллирован-

ной воды, аналогичным образом готовили стандартные растворы – глюкозы, галактозы, фруктозы, сахарозы, мальтозы.

В качестве элюента использовали смесь бутанол-ацетон-вода (4:5:1). Хроматограммы проявляли нафторезорциновым реактивом (свежеприготовленная смесь равных объемов 20 %-го водного раствора трихлоруксусной кислоты и 0,2 %-го спиртового раствора нафторезорцина).

Углеводный состав образцов идентифицировали с использованием R_f –коэффициента и системы стандартов.

Пятна глюкозы имеют сине-фиолетовый цвет, фруктозы – красно-черный, сахарозы и мальтозы – красный.

Массу углевода в пробе исследуемого раствора (мкг) рассчитывали по формуле:

$$\lg M = \lg M_{st} + \left(\frac{\sqrt{S} - \sqrt{S_{st}}}{\sqrt{S_p} - \sqrt{S}} \right) \lg P,$$

где M_{st} – масса углевода в пробе стандартного раствора;

S_{st} , S , S_p – площади пятна стандарта; исследуемого раствора и разбавленного исследуемого раствора;

P – фактор разведения.

Анализ всех исследуемых образцов показал наличие трех основных компонентов – *сахарозы, фруктозы и глюкозы*. Содержание двух последних в значительной мере превышало уровень сахарозы в образцах (при визуальном обследовании хроматограммы).

Определение точного содержания этих компонентов (по измерению и расчету площади пятен) позволит судить о соответствии состава меда указанному в литературе и рационе питания пчел. Исследования в данном направлении производятся.

Библиографический список

1. *Боровков, М.Ф.* Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства / М.Ф. Боровков, В.П. Фролов, С.А. Серко. – СПб.: «Лань», 2013. – 476 с.
2. *Википедия* / [электр ресурс], адрес доступа:
https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%91%D0%B4#.D0.A1.D0.BE.D1.81.D1.82.D0.B0.D0.B2_.D0.BC.D1.91.D0.B4.D0.B0
3. *Торосян, В.Ф.* Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. / В.Ф. Торосян – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 195 с.

ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ СВИНЦА И КАДМИЯ В ЛИСТЬЯХ БЕРЕЗЫ

И.Ю. Иванов

Научный руководитель:

канд. биол. наук, доц. И.В. Васильцова

*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»*

*Изучено фоновое содержание свинца в листьях березы
г. Новосибирска. Определена миграция свинца и кадмия из
растительного сырья в экстракт.*

Новосибирская область обладает значительным экономическим потенциалом, что обуславливает повышенную техногенную нагрузку на окружающую среду. При рассмотрении экологического состояния Новосибирской области за последние годы было выявлено, что особую опасность представляет загрязнение такими токсикантами, как кадмий и свинец. Попадая в почву, тяжелые металлы в основном закрепляются в ней [1].

По данным сети мониторинга качества воздуха, Новосибирск входит в число городов, включенных Росгидрометом в перечень промышленных центров с особо высоким уровнем загрязнения атмосферы воздуха [2].

Антропогенное вмешательство в природные циклы ТМ имеет два основных следствия. Во-первых, эти элементы являются ценным и редким сырьем для высокотехнологических отраслей промышленности. Количество металлов, каждый год вовлекаемое в мировое производство, сопоставимо с их разведанными запасами. Во-вторых, эти металлы при избыточном попадании в объекты окружающей среды ведут себя как токсиканты и экотоксиканты [1].

Цель исследования: определить содержание свинца и кадмия в листьях березы г. Новосибирска.

Материалы и методы

Объектами исследований являлись листья березы (*Betula pendula*), свинец, кадмий.

Анализ всех объектов исследований на содержание свинца и кадмия проводили методами, сертифицированными метрологической службой Госстандарат РФ. Токсиканты определяли по методикам, разработанным фирмой «Техноаналит ЛТД» и ТЦСМиС, прошедшими государственную сертификацию, на приборе ТА-07 методом инверсионной вольтамперометрии, основанный на способности свинца и кадмия, накопленных на рабочем электроде из анализируемого раствора, растворяться при определенных потенциалах. Массовые концентрации металлов определялись по методу добавок аттестованных образцов [3].

Результаты исследований

За условно чистый образец выбран Коченевский район, т.к. расположен вне мегаполиса. Содержание свинца и кадмия в сырье представлено в таблице 1.

Таблица 1. Содержание свинца и кадмия, мг/кг в листьях березы

Район сбора	Содержание свинца	Содержание кадмия
Коченевский	1,36±0,11	0,195±0,013
Заельцовский	3,42±0,31***	0,243±0,063
Центральный	2,52±0,27**	0,423±0,075*
Железнодорожный	2,49±0,29**	0,254±0,023*
Дзержинский	2,43±0,21**	0,365±0,056*

* $p \geq 0,90$; ** $p \geq 0,95$; *** $p \geq 0,99$.

Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами отражается на чистоте природных объектов, поэтому они могут давать информацию о загрязнении внешней среды.

Листья березы в Заельцовском районе содержали свинец в 2,5 раза ($p \geq 0,99$), в Центральном, Железнодорожном, Дзержинском – в 1,8 ($p \geq 0,95$) больше, чем листья березы Коченевского района.

Листья березы в Центральном районе содержали кадмий в 1,2 раза ($p \geq 0,90$), в Железнодорожном – в 1,3, в Дзержинском – в 1,9 раза ($p \geq 0,90$) больше, чем листья березы Коченевского района.

Содержание свинца и кадмия в экстрактах представлено в таблице 2.

Таблица 2. Содержание свинца и кадмия в экстрактах, мг/л.

Район сбора	Содержание свинца	Содержание кадмия
Коченевский	0,019±0,003	0,003±0,001
Дзержинский	0,027±0,007	0,004±0,001

Установлено, что в изученных экстрактах содержание свинца во всех районах достоверно не отличалась от концентрации контрольного образца.

В результате исследований выявлено, что содержание свинца и кадмия в экстрактах изучаемых образцов было до 104 раз меньше, чем в самом сырье.

Таким образом, установлено, что миграция свинца из сырья в экстракты практически отсутствует, поэтому природное сырье безопаснее употреблять в виде экстрактов или проводить его исследование на экологическую безопасность.

Выводы

1. Содержание свинца и кадмия зависит от антропогенной нагрузки.
2. Установлено отсутствие миграции свинца и кадмия из растительного сырья в экстракты.

Библиографический список

1. *Бокова Т.И.* Эколого-технологические аспекты поведения тяжелых металлов в системе почва – растение – животное – продукт питания человека. Новосибирск: 2004. – 204 с.
2. *Зятькова Л.К., Лесных И.В.* Геомониторинг природной среды: Монография. В 2-х т. – Т.2, – 2004. – 316 с.
3. *ГОСТ 51301-99.* Продукты пищевые и продовольственное сырье. Инверсионно-вольтамперометрические методы определения содержания токсических элементов (Cd, Pb, Cu, Zn). М.: Госстандарт России, 1999.

ВАЛИДАЦИЯ МЕТОДИКИ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХЛОРОПИРАМИНА ГИДРОХЛОРИДА В ЛЕКАРСТВЕННОМ СРЕДСТВЕ «ХЛОРОПИРАМИН, КРЕМ ДЛЯ НАРУЖНОГО ПРИМЕНЕНИЯ 10 МГ/Г»

А.А. Кучинская
Научный руководитель:
канд. тех. наук, доц. Н.И. Заяц
*УО «Белорусский государственный технологический
университет»*

Определены значения валидационных характеристик и показателей точности, установлено их соответствие критериям приемлемости; подтверждена пригодность методики для количественного определения хлоропирамина гидрохлорида в ЛС «Хлоропирамин, крем для наружного применения 10 мг/г».

Введение. На предприятии Открытое Акционерное Общество «Борисовский завод медицинских препаратов» начат выпуск нового для Республики Беларусь лекарственного средства (ЛС) – «Хлоропирамин, крем для наружного применения 10 мг/г», предназначенного для лечения кожных заболеваний и аллергических реакций.

Действующим веществом ЛС является хлоропирамина гидрохлорид (N-[(4-Хлорфенил) метил]-N',N'-диметил-N-2-пиридинил-1,2-этандиамина гидрохлорид) – белый или почти белый кристаллический порошок со слабым запахом, легко растворим в воде и хлороформе, растворим в спирте 96 % [1].

Для количественного определения хлоропирамина гидрохлорида в ЛС разработана методика спектрометрического определения в УФ-области, пригодность которой должна быть подтверждена валидацией.

Цель настоящей работы – документально подтвердить данными по валидации, что разработанная методика пригодна для количественного определения содержания хлоропирамина гидрохлорида в ЛС «Хлоропирамин, крем для наружного применения 10 мг/г» и позволяет получать результаты с требуемыми метрологическими характеристиками.

Задачи – установить соответствие значений валидационных характеристик и показателей точности критериям приемлемости.

Материалы и методы исследований. Объектами исследований являлись опытные образцы ЛС «Хлоропирамин, крем для наружного применения 10 мг/г». Компоненты кремовой основы ЛС: полиэтиленгликоль 400; полиэтиленгликоль 4000.

Для приготовления испытуемого раствора 1,000 г ЛС растворяли в 50,0 мл 96 % спирта *P*. 5,0 мл полученного раствора доводили до 100,0 мл 96 % спиртом *P* и перемешивали.

В качестве раствора СО хлоропирамина гидрохлорида брали 0,050 г хлоропирамина гидрохлорида растворяли в 50,0 мл 96 % спирта *P*. 1,0 мл полученного раствора доводили до 100,0 мл 96 % спирта *P* и перемешивали. Раствор сравнения: 96 % спирт *P*. Измерения оптической плотности проводили на спектрофотометре РВ 2201А. Условия проведения измерений: длина волны 244 нм; кювета с толщиной слоя 10 мм. По результатам измерений оптических плотностей испытуемого раствора и раствора СО хлоропирамина гидрохлорида рассчитывали концентрация хлоропирамина гидрохлорида в ЛС.

В качестве валидационных характеристик были выбраны: избирательность, правильность, диапазон применения, линейность и прецизионность (повторяемость и внутрилабораторная воспроизводимость).

Избирательность определяли путем сравнения оптической плотности раствора «плацебо» и раствора препарата при аналитической длине волны 244 нм. Критерий приемлемости – компоненты «плацебо» не должны влиять на определение хлоропирамина гидрохлорида в ЛС.

Для определения линейности методики испытания в пределах диапазона применения (70–130 % от номинального содержания хлоропирамина гидрохлорида) проводили анализ на 5 уровнях концентраций: 0,007 мг/мл, 0,008 мг/мл, 0,010 мг/мл, 0,012 мг/мл, 0,013 мг/мл, что соответствует 70, 80, 100, 120 и 130 % от номинального содержания хлоропирамина гидрохлорида в ЛС соответственно. Используя нормализованные координаты, методом наименьших квадратов рассчитывали уравнение линейной зависимости:

$$A_i/A_{st} \cdot 100 = b(C_i/C_{st}) \cdot 100 + a,$$

где y – оптическая плотность / оптическая плотность 100 % для заданных значений аргумента,

x – концентрация / концентрация 100 %.

В соответствии с рекомендациями, приведенными в [2–3] помимо требований к коэффициенту корреляции и остаточному стандартному отклонению (RSD_0) были рассчитаны критерии приемлемости для свободного члена a , так как для спектрофотометрии обязательно определить проходит ли прямая линия через начало координат.

Повторяемость оценивалась по результатам 6 параллельных анализов, выполненных на одной серии ЛС, в течение одного дня, в одних и тех же условиях. Критерий приемлемости – относительное стандартное отклонение (RSD , %) для определений не должно превышать 2,0 %.

Внутрилабораторная воспроизводимость оценивалась по результатам 6 параллельных анализов одной серии ЛС, проводимых двумя аналитиками в разные дни. В качестве результатов испытаний, выполненных одним из аналитиков, используются результаты, полученные при определении повторяемости. Результаты испытаний проверялись на однородность выборки по Q -тесту. Для выявления статистически значимых различий между дисперсиями и средними арифметическими значениями результатов двух серий, полученных в разных условиях, использовали критерии Фишера и Стьюдента. Критерии приемлемости – расчетные значения критерия Фишера и критерия Стьюдента не должны превышать табличных значений для доверительной вероятности 95 % и заданного числа измерений; относительное стандартное отклонение результатов (RSD %), рассчитанное для количественного содержания хлоропирамина гидрохлорида, полученное в условиях повторяемости, не должно превышать 2,0 %.

Правильность методики количественного определения проверялась путем испытаний модельных растворов, приготовленных с известным количеством хлоропирамина гидрохлорида для трех концентраций, входящих в диапазон применения методики: 8,0 мг/г; 10,0 мг/г; 12,0 мг/г (80 %; 100 %; 120 % от номинального содержания хлоропирамина гидрохлорида) с использованием 6 воспроизведений для каждой концентрации. Подтверждение правильности полученных данных осуществлялось путем вычисления смещения $|x_{cp} - \mu|$, проверки значимости отличия случайной величины x_{cp} от константы μ и среднего значения степени восстановления ($\bar{Z}$). Критерий приемлемости – процент восстановления, полученный при анализе растворов с содержанием активного вещества 80 %, 100 % и 120 %, скорректированный на 100 %, должен находиться в пределах от 95,0 % до 105,0 %; смещение результата измерения, отнесенное к абсолютному СКО среднего значения, не должно превышать значения критерия Стьюдента для доверительной вероятности $P=95$ % и заданного числа измерений.

Полученные результаты и их обсуждение. При определении специфичности методики было установлено, что компоненты раствора плацебо не имеют абсорбции при длине волны 244 нм и методика определения количественного содержания хлоропирамина в ЛС избирательна по отношению к определяемому компоненту.

При статистической обработке линейной зависимости полученных значений содержания хлоропирамина гидрохлорида от заданного содержания коэффициент корреляции линейного регрессионного графика составил 0,999, значение свободного члена – 1,63, остаточное стандартное отклонение – 0,0015. Таким образом, методика линейна в диапазоне 70–130%, что соответствует концентрации рабочих растворов 0,007–0,013 мг/мл хлоропирамина.

Установлена сходимость (повторяемость) методики испытания количественного определения хлоропирамина гидрохлорида. Относительное стандартное отклонение среднего значения ($RSD, \%$), рассчитанное для содержания хлоропирамина гидрохлорида в ЛС и полученное в условиях повторяемости составило 0,23 %, что соответствует критерию приемлемости – не более 2,0 %.

Подтверждена внутрилабораторная воспроизводимость методики: расчетные значения критериев Фишера и Стьюдента не превышает предельных значений; относительное стандартное отклонение среднего значения ($RSD, \%$) для результатов количественного определения хлоропирамина гидрохлорида равно 0,3% в ЛС, что соответствует критерию приемлемости – не более 2,0%.

Правильность методики подтверждена соответствующими испытаниями на модельных образцах для трех концентраций, входящих в диапазон применения методики испытаний, при 6 повторениях. Полученные результаты определения не имеют выбросов – выборки однородны. Средний процент восстановления ($\bar{Z}$) составил 97,99 %, что соответствует установленному критерию приемлемости (95,0–105,0) %. Смещение результата измерения, отнесенное к абсолютному СКО среднего значения, не превышает значения критерия Стьюдента для $P=95 \%$ и заданного числа измерений.

Результаты определения валидационных характеристик и показателей точности методики количественного определения хлоропирамина гидрохлорида представлены в таблице.

Таблица. Результаты валидации количественного определения хлоропирамина гидрохлорида в ЛС «Хлоропирамин, крем для наружного применения 10 мг/г» (диапазон D = 70–120%, допуск содержания B = ±5%, n=6)

Валидационный критерий	Полученное значение	Критическое значение
<i>Специфичность</i> Компоненты «плацебо» не должны искажать результат	Соотв.	
<i>Линейность:</i> Остаточное стандартное отклонение $RSD_0 \leq \frac{b \cdot 0,32 \cdot B}{t_{(0,95;n-2)}} \%$ Свободный член $ a \leq \Delta_a = t_{(0,95;n-2)} \cdot RSD_a$ Коэффициент корреляции $r \geq \sqrt{1 - \frac{b \cdot 0,32 \cdot B / t_{(0,95;n-2)}}{RSD_y}}$	0,0015 1,63 0,999	$\max RSD_0 = 0,497$ $\max a = 3,17$ $\min r = 0,99$
<i>Правильность</i> Процент восстановления $\bar{Z}$, % Критерий Стьюдента	$\bar{Z} = 97,99\%$ $t_0 = 1,75$	$\bar{Z} = (95 - 105)\%$ $t_{(0,95;5)} = 2,57$
<i>Повторяемость</i> Коэффициент вариации RSD, %	0,23%	$\max RSD = 2\%$
<i>Промежуточная прецизионность</i> Коэффициент вариации RSD, % Критерий Стьюдента $t_0 \leq t_{(0,95;f)}$ Критерий Фишера $F_0 \leq F_{(0,95;f_1;f_2)}$	0,30% 0,13 1,71	$\max RSD = 2\%$ $t_{(0,95;10)} = 2,23$ $F_{(0,95;5;5)} = 5,05$

Выводы. Результатами валидации подтверждена пригодность применения спектрофотометрической методики для количественного определения хлоропирамина гидрохлорида в ЛС «Хлоропирамин, крем для наружного применения 10 мг/г».

Библиографический список

1. *Государственная фармакопея* Российской Федерации / Институт стандартизации и контроля лекарственных средств Федерального государственного учреждения «Научный центр экспертизы средств медицинского применения» Росздравнадзора. – XII издание. Часть 1. – М: Научный центр экспертизы средств медицинского применения, 2008. – 696 с.

2. *Леонтьев Д.А., Гризодуб А.И., Зинченко А.А., Дорунда И.М., Зинченко И.А.* Квалификация лабораторного оборудования – метрологическая концепция. Реализация метрологической концепции для спектрофотометров в УФ- и видимой областях спектра// *Фармацевтическая отрасль.* – 2013. – № 5 – С. 116–120.

3. *Руководство* для предприятий фармацевтической промышленности/ методические рекомендации по валидации методик анализа лекарственных средств под редакцией: Н.В. Юргеля, А.Л. Младенцева, А.В. Бурдейна, М.А. Гельмана, А.А. Малина, В.В. Косенко, М. Издательство «Спорт и культура-2000», 2007.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ЯБЛОКАХ ФОТОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Е.Д. Мамаев

Научный руководитель:

канд. пед. наук, доц. Е.Г. Медяков

*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»*

Мы живем в северном крае. Иммунная система защищает нас от воздействия внешних неблагоприятных факторов. Без здоровой и эффективно работающей иммунной системы организм ослабевает. Давно известно, что витамины необходимы для образования иммунных клеток, антител и сигнальных веществ, участвующих в иммунном ответе. Су-

точная потребность в витаминах может быть небольшой, но именно от обеспеченности витаминами зависит нормальная работа иммунной системы и энергетический обмен.

Одним из наиболее востребованных человеком витаминов является аскорбиновая кислота (витамин С). Самостоятельно участвует в организме во многих ферментативных реакциях. В частности, он необходим для синтеза белка соединительной ткани животных – коллагена. Растения способны самостоятельно синтезировать аскорбиновую кислоту. А вот клетки человека не обладают способностью к воспроизведению аскорбиновой кислоты. Следовательно, человек может получить витамин С только с пищей, суточная доза аскорбиновой кислоты составляет около 50-100 мг в сутки. Основными источниками аскорбиновой кислоты являются: шиповник, облепиха, черная смородина, яблоки, перец, кольраби, капуста белокочанная (свежая и квашеная), шпинат, салат, листья лука, картофель и др.

Цель работы: освоить методику определения содержания аскорбиновой кислоты в яблоках фотометрическим методом.

Основные задачи:

1. Собрать, проанализировать и изучить литературные источники по теме исследования.
2. Освоить методику фотометрического анализа.
3. Определить содержание аскорбиновой кислоты в яблоках.

Объект исследования: яблоки (производитель ООО «Алма Продакшн», Краснодарский край, г. Абинск).

Предмет исследования – уровень содержания аскорбиновой кислоты в соке яблока.

Определение аскорбиновой кислоты является примером анализа окрашенного продукта, образующегося в результате окислительно-восстановительной реакции. Методика основана на применении фосфорно-молибденового реактива Фолина, который при взаимодействии с аскорбиновой кисло-

той восстанавливается до молибденовой сини, интенсивность окраски зависит от концентрации восстановителя.

Оптическую плотность окрашенных в синий цвет растворов измеряли на фотометре фотоэлектрическом КФК-3 при светофильтре № 7.

По полученным данным было определено содержание аскорбиновой кислоты в 100 г яблок – результат 9,74 мг.

Выводы

1. Было изучено большое количество литературных данных по вопросу содержания и определения аскорбиновой кислоты в продуктах питания.

2. В ходе выполнения работы научился определять содержание аскорбиновой кислоты в яблоках фотометрическим методом и освоил методику, основанную на применении реактива Фолина.

Библиографический список

1. *Коренман Я.И.* Практикум по аналитической химии. Анализ пищевых продуктов: В 4-х книгах, 2-е изд., перераб. и доп. – Книга 2. Оптические методы анализа. – М.: КолосС, 2005. – С. 30–32.

2. *Тутельян В.А.* Витамины: 99 вопросов и ответов. – М. – 2000. – 47 с.

КАТАЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ РАСТВОРОВ СОЛЕЙ МЕТАЛЛОВ В РЕАКЦИИ РАЗЛОЖЕНИЯ ПЕРОКСИДА ВОДОРОДА ПРИ НЕПРЯМОМ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОМ ОКИСЛЕНИИ

С.И. Менжуров

Научный руководитель:

канд. пед. наук, доц. Е.М. Турло

*ФГБОУ ВПО «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.

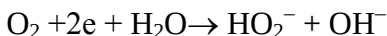
На сегодняшний день востребованы современные экологически чистые технологии очистки сточных вод с высоким содержанием органических соединений. Одной из таких технологий является не прямое электрохимическое окисление (НЭХО). Самую многочисленную группу неорганических медиаторов электроокисления составляют 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 непрямого электрохимического окисления с помощью пероксида водорода на 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 ($E^\circ \text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O} = +1,776 \text{ В}$ в кислых средах и $E^\circ \text{H}_2\text{O}_2/\text{OH}^- = +0,88 \text{ В}$ в щелочных средах) и простота получения. Пероксид водорода образуется на углеродистых электродах в мягких условиях при электрохимическом восстановлении кислорода в щелочной среде (процесс Берля) по реакции:



и в кислой среде



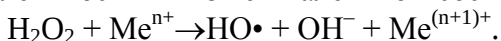
Дешевые исходные реагенты (кислород и воздух) и электроэнергия определяют сравнительно низкую себестоимость электросинтезированного продукта. Поэтому процесс очистки воды тоже будет недорогим. В ряду медиаторов НЭХО системы на основе пероксида водорода (генерированного из кислорода и переходных металлов) 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].

Непрямое окисление органических субстратов пероксидом водорода генерированным катодным восстановлением

кислорода в таких системах включает следующие реакции.

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+})



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) $RH + HO\cdot \rightarrow R\cdot + H_2O$ или $ArH + HO\cdot \rightarrow HOAr \cdot H$.

4. Превращение радикальных интермедиатов под действием окисленной формы медиатора $Me^{(n+1)+}$ в продукты с регенерированием исходной формы последнего

$R\cdot$ (или $HOAr \cdot H$) + $Me^{(n+1)+} \rightarrow$ продукты окисления и Me^{n+} .

Эффективность окисления зависит от соотношения концентраций H_2O_2 /субстрат и чем выше это соотношение, тем эффективнее протекает процесс.

Для исследования каталитической активности солей металлов в реакции разложения пероксида водорода был использован газовый метод, позволяющий измерять объем выделяющегося кислорода. В работе в качестве катализаторов были использованы растворы Al^{3+} , Cu^{2+} , Cr^{3+} , Fe^{3+} , Fe^{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). Перед началом эксперимента устанавливали точную концентрацию перекиси водорода с помощью титрования фиксальным раствором $KMnO_4$ (0,02 Н) в присутствии серной кислоты.

При выполнении работы использовалось следующее оборудование и реактивы: прибор для определения объема выделившегося газа (эвдиометр) с использованием пробирки Оствальда, секундомер, термометр, штатив. Перед началом работы проверяли прибор на герметичность. В одно колено

пробирки Оствальда объемом 20 мл наливали 2 мл раствора H_2O_2 , а в другую – 1 мл раствора соли. Затем проводили опыт по измерению объема кислорода, выделившегося при разложении перекиси под действием катализатора путем смешивания растворов. Измерения объема выделившегося кислорода проводили каждые 15 секунд. Повторность каждого опыта составляла более 20 раз. Полученные объемы приводили к нормальным условиям.

С использованием 3% раствора H_2O_2 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 кинетические кривые в различных координатах в программе Microsoft Excel. 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 $\ln V(\text{O}_2)$ от времени t) коэффициент аппроксимации $R^2 > 0,97$. Во всех опытах ионы Al^{3+} и Cr^{3+} не обладают каталитической активностью.

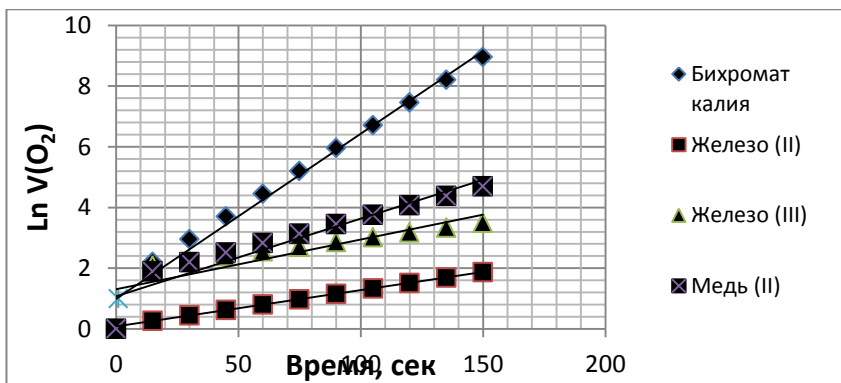


Рис. Кинетические кривые реакции каталитического разложения пероксида водорода растворами солей металлов

На представленном графике наибольшее значение tga угла наклона к кинетической кривой в реакции с участием $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ и FeSO_4 . Для реакций первого порядка tga на данной кинетической кривой соответствует константе скорости k . С помощью программы Microsoft Excel были рассчитаны константы скоростей для всех реакций. Установлено, что $k(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = 0,051 \text{ сек}^{-1}$, $k(\text{FeSO}_4) = 0,021 \text{ сек}^{-1}$, $k(\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3) = 0,011 \text{ сек}^{-1}$, $k(\text{CuSO}_4) = 0,012 \text{ сек}^{-1}$. В реакции с бихроматионом вначале образуется темно-синего цвета промежуточное вещество (оно сохраняется почти до конца реакции), которое постепенно начинает разрушаться с образованием кислорода. Скорость данной реакции нарастает постепенно, а затем бурно. Следует учесть, что раствор $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ был использован с $C=0,01\text{M}$, что в 10 меньше других концентраций ионов металлов.

Представленные данные позволяют предположить, что наибольшие k в реакции с использованием $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ и FeSO_4 . На первый взгляд можно предположить, что все двухвалентное железо быстро окисляется и переходит в трехвалентное, поэтому кинетические кривые очень близки (можно сделать вывод, что катализируют только Fe^{3+}). Оказывается система ($\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Fe}^{2+}$) очень реакционно способна, её используют для глубокого окисления органических веществ. В настоящее время общепринятой считается следующая совокупность последовательных стадий в данной системе.

- 1) $\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{HO}\cdot + \text{HO}^-$.
- 2) $\text{Fe}^{2+} + \text{HO}\cdot \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{OH}^-$.
- 3) $\text{HO}\cdot + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{HO}_2\cdot + \text{H}_2\text{O}$.
- 4) $\text{Fe}^{3+} + \text{HO}_2\cdot \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}^+ + \text{O}_2\cdot$.
- 5) $\text{Fe}^{3+} + \text{O}_2\cdot \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{O}_2$.
- 6) $\text{Fe}^{2+} + \text{HO}_2\cdot \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{HO}_2^-$.

Как было сказано ранее, что все исследуемые реакции относятся к первому порядку, а для них период полураспада не зависит от концентрации и рассчитывается по формуле $t(1/2) = \ln 2/k$. Поэтому рассчитаем период полураспада в

каждой из реакций. В реакции с бихроматом калия, медью (II), железом (III) и железом (II) период полураспада соответственно равен 13,67, 58,25, 66,01 и 33,32 сек. Достаточно большой период полураспада реакции разложения H_2O_2 с участием $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ объясняется наличием устойчивого промежуточного соединения.

В общем виде любая гомогенная каталитическая реакция включает две стадии:

- а) взаимодействие катализатора с молекулой реагента и образование промежуточного соединения;
- б) распад промежуточного соединения с образованием продуктов реакции и регенерацией катализатора (его активного центра или молекулы).

Катализатор вновь и вновь вступает во взаимодействие с молекулами исходных веществ. Такие циклы могут повторяться многократно [1]. Число циклов, свершающихся в единицу времени, на одном активном центре катализатора называют числом оборотов катализатора. Число оборотов катализатора является мерой его каталитической активности α_k . Для данных реакций гомогенного катализа рассчитаем число оборотов, разделив скорость реакции на молярную концентрацию катализатора. Для бихромата калия, меди (II), железа (III) и железа (II) число оборотов катализатора соответственно равно 17,77, 0,38, 0,081, 0,19 (данные приведены для разложения 35% раствора H_2O_2). На основе полученных результатов можно сделать следующие выводы.

1. Адаптирована методика по исследованию каталитической активности растворов солей металлов в реакции разложения пероксида водорода на основе газового метода.

2. С помощью метода «подбора уравнений» (графический вариант) и дифференциального метода Вант-Гоффа определены порядки каталитических реакций и константы скорости. Определены средние скорости реакций, рассчитана каталитическая активность растворов солей металлов.

3. Все исследованные реакции соответствуют первому порядку. Наибольшие скорости реакции наблюдаются при

разложении пероксида водорода с помощью растворов $K_2Cr_2O_7$ ($k = 0,051 \text{ сек}^{-1}$) и $FeSO_4$ ($k = 0,021 \text{ сек}^{-1}$). 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 Al^{3+} и Cr^{3+} 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.

ИССЛЕДОВАНИЕ СУЛЬФАТНОЙ АГРЕССИВНОСТИ ВОДЫ ПО ОТНОШЕНИЮ К БЕТОНУ

М.В. Непомнящих

Научный руководитель:

канд. хим. наук, доц. И. А. Паули

*ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный
университет путей сообщения»*

Экспериментально определена сульфатная агрессивность природной воды, исследовано взаимодействие сульфат-ионов с компонентами цементного камня.

Обеспечение долговечности минеральных строительных материалов и конструкций, в том числе бетонных изделий, является одной из основных проблем повышения эффективности строительства. Бетонные изделия эксплуатируются в основном на открытом воздухе. При этом они подвергаются

воздействию атмосферных осадков и других жидких сред.

Разрушительное воздействие агрессивных сред на строительные конструкции разнообразно, как и свойства этих сред. Все коррозионные процессы, протекающие при контакте бетона с окружающей средой, подразделяют на три вида [1]. Коррозия первого вида включает процессы, возникающие в бетоне при действии жидких сред, способных растворять компоненты цементного камня. Ко второму виду относят процессы, при которых происходят химические взаимодействия между компонентами цементного камня и агрессивной среды с образованием легко растворимых соединений. В коррозионных процессах третьего вида наблюдается накопление и кристаллизация малорастворимых продуктов реакции с увеличением объема твердой фазы веществ, способных при фазовых переходах увеличивать объем твердой фазы. Выделение твердой фазы и рост кристаллообразований могут вызывать значительные растягивающие усилия в стенках пор и капилляров, что приводит к разрушению структурных элементов цементного камня и быстрому снижению прочности бетона.

К процессам третьего вида относится коррозия, протекающая под действием сульфатов, содержащихся в большинстве природных вод в составе соединений CaSO_4 , Na_2SO_4 , MgSO_4 . Она возникает, когда концентрация сульфат-ионов SO_4^{2-} достигает 300 мг/л и более [2]. Процессы кристаллообразования в этом случае сводятся к возникновению и росту минералов этtringита и таумасита в результате взаимодействия компонентов цементного камня и агрессивной сульфатной среды. Кристаллизация этtringита вызывается реакцией сульфат-ионов с гидроалюминатами кальция, содержащимися в цементе, а таумасит образуется из гидросиликатов кальция. Последний является причиной ослабления, потери связи и конечного разрушения бетона [1].

Целью данной работы является определение сульфатной агрессивности природной подземной воды, изучение взаимодействия содержащихся в ней сульфат-ионов с компонен-

тами цементного камня.

Для анализа были взяты пробы воды из подземного источника и образцы бетона, изготовленного по ГОСТ 27006–86 «Бетоны. Правила подбора состава» (общая площадь поверхности бетонных образцов – 91,68 см²). Исследования проводились методами качественного и количественного анализа. Для обнаружения и идентификации сульфат-ионов в исследуемой воде использовали раствор хлорида бария. Ионы SO₄²⁻ образуют с ионами бария соединение белого цвета, не растворимое в воде и в растворах разбавленных кислот. Содержание сульфат-ионов определяли методом комплексонометрического титрования с использованием Трилона Б (натриевой соли этилендиаминтетрауксусной кислоты).

В процессе исследований первоначально было установлено присутствие ионов SO₄²⁻ в образцах природной воды, определена их концентрация. Она составила – 301 мг/л, что свидетельствует о наличии сульфатной агрессивности воды [2]. Затем образцы бетона были залиты этой водой, из которой через разные промежутки времени отбирались пробы для определения концентрации сульфат-ионов. Результаты представлены графически на рис.

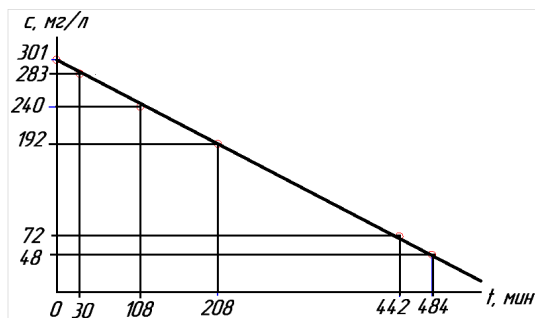


Рис. Зависимость концентрации сульфат-ионов в исследуемой воде от времени контакта с бетоном

Видно, что при увеличении длительности контакта образцов бетона с исследуемой водой содержание в ней сульфат-ионов линейно уменьшается. Это можно объяснить их взаимодействием с компонентами бетона. Данное предположение подтверждают наблюдения поверхности бетона под микроскопом. При 10-кратном увеличении в порах бетонного образца отчетливо видны белые кристаллы, которых не было до начала эксперимента. По расчетам, скорость взаимодействия ионов SO_4^{2-} с бетоном в среднем составляет $1 \text{ мг}/(\text{л} \cdot \text{с} \cdot \text{м}^2)$.

Таким образом, при длительном контакте бетона с природной водой наблюдается его взаимодействие с присутствующими в ней сульфат-ионами, что является предшествующей стадией сульфатной коррозии, а значит, и разрушения.

Библиографический список

1. Федосов С.В., Базанов С.М. Сульфатная коррозия бетона. М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2003.– 191 с.
2. Шмитько Е.И., Крылова А.В., Шаталова В.В. Химия цемента и вяжущих веществ. СПб: Проспект Науки, 2006.–206 с.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВА МОЛОКА ПИТЬЕВОГО ПАСТЕРИЗОВАННОГО

А.С. Нечаева, Я.Н. Пилипейко

Научный руководитель:

канд. техн. наук, доц. О.А. Полунина

*НОУ ВПО Центросоюза РФ «Сибирский университет
потребительской кооперации»*

В статье представлены результаты исследования образцов молока питьевого пастеризованного, выпускаемого производителями Сибирского региона. Дано краткое описание методик исследования. Приведены результаты исследования молока на анализаторе качества молока «Лактан 1-4».

Пищевая ценность любого продукта определяется его составом. По химическому составу, с молоком не может сравниться никакая другая естественная пища. По данным литературы, молоко является важным источником питательных веществ – аминокислот, жирных кислот, молочного сахара – лактозы и большого разнообразия минеральных солей и витаминов. Основную часть макроэлементов молока составляет кальций. В молоке также содержатся витамины А, В, В₂, В₁₂, D, С, РР, Н, фолиевая кислота, холин и др. Указанные компоненты молока хорошо сбалансированы, благодаря чему легко и полностью усваиваются. Ежедневное потребление взрослым человеком пол-литра молока удовлетворяет его суточную потребность в 30% белка, 25% жира, 75% кальция и фосфора и 50% калия. Известны и целебные свойства молока, например, его применяют при лечении болезней сердца, желудочно-кишечного тракта, почек, печени и других [1].

В настоящее время на прилавки новосибирских магазинов поступает молочная продукция, как местного производителя – Новосибирского молочного комбината, так и производителей других компаний, таких как «Вим-Биль-Дан» (бренд «Веселый молочник»), «Данон-Юнимилк» (бренд «Простоквашино») и др. Качество питьевого молока зависит от производителя, его торговой марки и оценивается по физико-химическим методам анализа (содержание воды и сухих веществ, белка, кальция, лактозы и другим показателям). Все указанное выше делает нашу исследовательскую работу актуальной.

Цель исследований: определение основных показателей качества исследуемых образцов питьевого молока и выявление их соответствия данным ГОСТа Р 52090–2003.

Задачи исследований:

1. Определение содержания белка, кальция, лактозы, воды и сухих веществ в исследуемых образцах питьевого молока.

2. Установление соответствия результатов исследования информации производителя на упаковке и требованиям ГОСТа Р 52090–2003.

Объекты исследований. Образец № 1. Молоко питьевое пастеризованное «Весёлый молочник», производитель компания «Вимм-Билль-Данн» – «Сибирское молоко» (г. Новосибирск).

Образец № 2. Молоко питьевое пастеризованное «Алтайская Бурёнка», производитель компания «Алтайская Буренка» Алтайский край, Зональный район, с. Буланиха.

Образец № 3. Молоко питьевое пастеризованное «Молочная сказка», производитель ЗАО «Барнаульский молочный комбинат», г. Барнаул.

При выполнении данной работы нами были использованы методы гравиметрического, титриметрического, рефрактометрического и ультрозвукового анализа.

Методика исследований. Влажность молока определяли методом отгонки гравиметрического анализа: навески молока высушивали при температуре 102–105 °С в течение 40 мин. По разности результатов взвешивания до и после сушки молока вычисляли в массу воды и влажность молока (%). Массовую долю сухих веществ в молоке находили по разности $100 - \omega(\text{H}_2\text{O})$.

Определение кислотности молока проводили методом титриметрического анализа – алкаиметрией: пробу молока вдвое разбавленного дистиллированной водой титровали раствором гидроксида натрия в присутствии индикатора фенолфталеина до появления розовой окраски. По результатам титрования рассчитывали кислотность молока в градусах Тернера [2].

Для определения содержания кальция в молоке использовали метод титриметрического анализа – перманганата-

тометрию: сначала в пробах молока разрушали казеинкальцийфосфатный комплекс с образованием оксида кальция в золе путем выпаривания и озоления ($t = 400^{\circ}\text{C}$) [2]. Затем золу растворяли в избытке ортофосфорной кислоты и добавляли избыток оксалата аммония, при этом выпадал белый мелкокристаллический осадок оксалата кальция. Образовавшийся осадок отфильтровали и добавляли серную кислоту. Полученную щавелевую кислоту оттитровывали перманганатом калия при нагревании. По результатам титрования вычисляли массовую долю кальция (%).

Содержание белка в молоке было определено нами методом алкаиметрии титриметрического анализа. Этот метод применяют для контроля массовой доли белка в молоке кислотностью не более 22°T . Сначала для разрушения третичной структуры белка к пробе молока добавляли формалин, который взаимодействует со щелочными аминогруппами. В результате этого высвобождаются карбоксильные группы белка и повышается титруемая кислотность молока. Прирост кислотности молока определяли титрованием рабочим раствором гидроксида натрия и затем рассчитывали массовую долю белка (%).

Определение содержания лактозы в молоке проводили рефрактометрическим методом анализа, для чего пробу молока сбрасывали раствором хлорида кальция и нагревали в кипящей водяной бане. После этого собирали со стенок сконденсированную влагу, смешивали ее с образовавшейся сывороткой и фильтровали через бумажный фильтр в сухую пробирку. Далее измеряли показатель преломления фильтрата сыворотки на рефрактометре ИРФ-454, по величине которого определяли массовую долю лактозы (%) [2].

Все образцы молока подвергали ультразвуковому исследованию на анализаторе «Лактан 1-4». Анализатор качества молока «Лактан 1-4» предназначен для измерения массовых долей жира, белка, сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО), добавленной воды и плотности в цельном свежем, консервированном, пастеризованном, нормализован-

ном, восстановленном, обезжиренном молоке и молоке длительного хранения. Принцип действия анализатора качества молока основан на измерении скорости и степени затухания ультразвуковых колебаний при прохождении их в молоке при заданной температуре.

Результаты исследований:

- кислотность исследуемых образцов 1 и 2 не превышают требования ГОСТ Р 52090-2003, о чем нельзя сказать по образцу 3, для которого показатель кислотности выше нормативного требования на 1,3 °Т;
- содержание белка в молоке соответствует требованиям ГОСТ Р 52090-2003 но выше, чем заявлено производителем;
- содержание кальция в образцах 1 и 2 наибольшее, и составляет 0,5 %, наименьшее в образце 3 – 0,4%;
- минимальное содержание сухих веществ и соответственно максимальное содержание воды, отмечено в 3 образце. Максимальное содержание сухих веществ и минимальное содержание воды во 2 образце. Содержание сухих веществ и воды соответствует требованиям ГОСТ Р 52090-2003.
- содержание лактозы находится в диапазоне от 3,72 % в 3 образце, до 5 % во 2 образце;
- ультразвуковое исследование образцов молока представлено в табл.

Таблица. Результаты исследования молока на анализаторе «Лактан 1-4»

Показатели	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3
Массовая доля жира, %	2,72	2,82	2,50
Массовая доля СОМО, %	8,41	8,54	7,89
Массовая доля, белка, %	3,07	3,16	2,90
Плотность, кг/м ³	1029,42	1029,85	1027,66
Массовая доля добавленной воды, %	0	0	3

Выводы. Подводя итоги проделанной работы установ-

лено, что образцы под № 1 и № 2 в полной мере соответствуют заявленному качеству и требованиям ГОСТ Р 52090–2003, но лучшим является образец под № 2 – молоко питьевое пастеризованное «Алтайская Бурёнка».

Библиографический список

1. Кугенев П.В. Молоко и молочные продукты. – [Текст] / П.В. Кугенев. – М.: Россельхозиздат, 1985. – 80 с.
2. Методы исследования молока и молочных продуктов [Текст] / Под общ. редакцией А.М. Шалыгиной. – М.: Колос, 2000. – 368 с.

АМПЕРОМЕТРИЧЕСКОЕ ТИТРОВАНИЕ ИОНОВ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ И РТУТИ (II) РАСТВОРАМИ ТИОНАЛИДА И ТИОМОЧЕВИНЫ

У.У. Рузметов

Научный руководитель:

д-р хим. наук, проф. А.А. Шабилалов

Ташкентский фармацевтический институт,

г. Ташкент, Республика Узбекистан

Показана возможность амперометрического титрования ионов благородных металлов и ртути(II) растворами тионалида (ТНЛ), тиомочевина (ТМЧ), а также установление влияния фоновых электролитов и буферных смесей на результаты их титрования. Разработанные амперометрические методики оценены метрологически.

Цель: разработка метода количественного определения благородных металлов и ртути(II) амперометрическим титрованием растворами ТНЛ и ТМЧ.

Задачи: подбор условий и установление возможности амперометрического титрования (АТ) благородных металлов и Hg (II) растворами ТНЛ и ТМЧ с двумя индикаторными электродами, с контролем катодного тока их восстановления до элементарного состояния и анодному окислению реагентов.

Методы: амперометрическое титрование характеризуется большей точностью, избирательностью и чувствительностью определения, возможностью определения ионов металлов в их разбавленных растворах (10^{-2} – 10^{-5} М), отсутствием необходимости в построении калибровочных графиков; точку эквивалентности находят простой экстраполяцией прямолинейных участков кривых титрования [1]. Индикаторным электродом при амперометрическом титровании металлов служил вращающийся твердый платиновый электрод, при этом наблюдалась прямо-пропорциональная зависимость между диффузионным током ТНЛ, ТМЧ и концентрацией определяемого вещества. Объектами титрования были ионы Pt(IV), Pd(II), Au(III) и Hg(II).

Результаты: изучено влияние различных по кислотно–основным свойствам фоновых электролитов и буферных смесей, рН среды на ход реакций комплексообразования титруемых металлов с ТНЛ и ТМЧ, протекающих стехиометрически и до конца. Показано, что наилучшие по виду кривые и результаты титрования наблюдались в сильнокислых средах. Если величина рН среды ниже установленного оптимального значения, то обратимость реакции усиливалась, а если выше – то она протекала еще более полно. Однако с увеличением рН среды возрастала возможность образования высокопрочных комплексов, что сильно влияло на условия, форму кривых и результаты титрования ионов исследованных металлов растворами ТНЛ и ТМЧ.

Для повышения электропроводности исследуемой среды и улучшения формы кривых амперометрического титрования ионов исследованных металлов, а также улучшения правильности и воспроизводимости полученных эксперимен-

тальных данных изучено влияние различных по природе и концентрации фоновых электролитов и буферных смесей.

Данные показывают, что найденные концентрации металлов при их титровании раствором ТНЛ находятся в соответствии с введенными количествами. Установлено, что из всех использованных буферных смесей наилучшим для определения Hg(II), Au(III) и Pd(II) оказался универсальный буфер Бриттона-Робинсона (pH 2,62) $S_r=0,005$; $S_r=0,032$; $S_r=0,016$, а для определения Pt(IV) и Ag(I) – калий фталевокислый (pH 1,58) $S_r=0,016$ и 0,002. Данные согласуются с [2].

Эксперименты показали, что Pd(II), Pt(IV) и Ag(I) хорошо титруются во всех исследованных фоновых электролитах и буферных смесях, образуя прочные комплексные соединения, поэтому электрохимическое поведение ионов исследованных металлов и ТНЛ изучали в среде фоновых электролитов: HCl, HClO₄, H₂SO₄, HNO₃, KCl, NaCl и буферной смеси Бриттона-Робинсона.

Классические V – образные формы кривых титрования металлов растворами ТНЛ и ТМЧ объясняются понижением их концентрации в анализируемой пробе по мере титрования, поэтому т.э. определяется как по току восстановления определяемых катионов (нисходящая левая ветвь), так и по повышению содержания титрантов после т.э. (восходящая правая ветвь), поэтому амперометрическое титрование исследованных ионов металлов можно проводить как по току их восстановления, так и по анодному току окисления реагентов.

Выводы: разработанные амперометрические методики определение ртути, золота, палладия, платины и серебра характеризуются высокой точностью, селективностью и низкими границами определяемых содержаний, при этом относительное стандартное отклонение (S_r), во всех случаях не превышает 0,081.

Найдены оптимальные условия амперометрического титрования ионов благородных металлов и ртути(II) растворами тионалида и тиомочевинной.

Библиографический список

1. Будников Г.К., Майстренко В.Н., Вяселев М.П. Основы современного электрохимического анализа. – М.: Мир, 2003. – 592с.
2. Геворгян А.М., Рузметов У.У., Матмуратов Ш.А. Амперометрическое определение ртути раствором тионалида // Узб. хим. журн., 2011. – Т. 28. – № 2. – С. 29–31.

АНАЛИЗ ОБЩЕЙ ЖЕСТКОСТИ ВОДЫ Г. НОВОСИБИРСКА И НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Л.А. Скибицкая, Т.Е. Лабашова
Научный руководитель:
канд. биол. наук, доц. Н.А. Кусакина
ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»

Проведен сравнительный анализ общей жесткости воды районов г. Новосибирска и Новосибирской области комплексонометрическим методом. Работа посвящена освоению методики комплексонометрии, представлены рекомендации по устранению жесткости потребляемой воды.

Актуальность темы. Жесткость воды – это особые свойства ее, которые во многом определяют потребительские качества воды и поэтому имеют важное хозяйственное значение. Почему важно знать жесткость воды? Жесткая вода при умывании вызывает шелушение и сухость кожи, в ней плохо пенится мыло. Использование жесткой воды приводит к появлению накипи на стенках котлов, нагревательных элементах, в трубах, что в свою очередь ухудшает их теплотехнические характеристики. Использование слишком мягкой воды может приводить к коррозии металлических труб. Последние исследования показывают, что высокая жесткость способ-

ствует образованию мочевых камней, а низкая – незначительно увеличивает риск сердечно-сосудистых заболеваний.

Цель работы. Определение общей жесткости воды из различных районов г. Новосибирска и Новосибирской области. В соответствии с целью были поставлены *задачи*:

1. Изучить теоретический материал по данной теме.
2. Освоить методику комплексонометрии.
3. Провести сравнительный анализ отобранных проб водопроводной воды.

Жесткость воды обусловлена содержанием в воде катионов кальция (Ca^{2+}) и магния (Mg^{2+}). В действительности, все двухвалентные катионы в той или иной степени влияют на жесткость. Они взаимодействуют с анионами, образуя соединения (соли жесткости), способные выпадать в осадок. Одновалентные катионы (например, натрий Na^+) таким свойством не обладают. Общая жесткость определяется суммарной концентрацией ионов кальция и магния. Она представляет собой сумму карбонатной (временной) и некарбонатной (постоянной) жесткости. Карбонатная жесткость обусловлена наличием в воде гидрокарбонатов и карбонатов (при $\text{pH} > 8.3$) кальция и магния. Данный тип жесткости почти полностью устраняется при кипячении воды и поэтому называется временной жесткостью. При нагреве воды гидрокарбонаты распадаются с образованием угольной кислоты и выпадением в осадок карбоната кальция и гидроксида магния. Некарбонатная жесткость обусловлена присутствием кальциевых и магниевых солей сильных кислот (серной, азотной, соляной) и при кипячении не устраняется (постоянная жесткость).

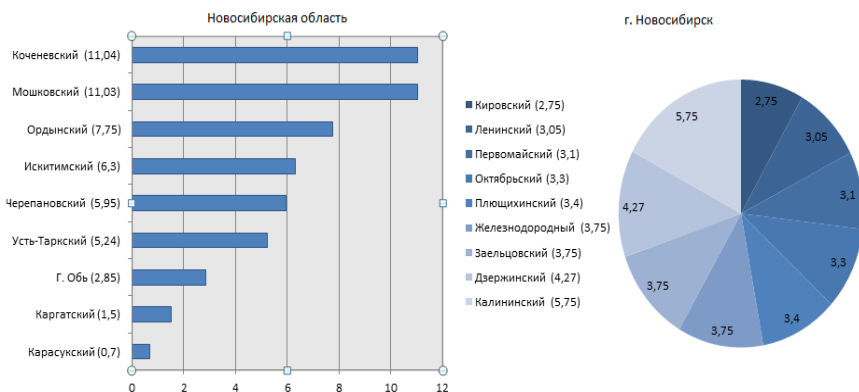
По величине жесткости различают воду мягкую (до 2 ммоль-экв/л), средней жесткости (2–10 ммоль-экв/л) и жесткую (более 10 ммоль-экв/л). Общая жесткость воды определяется по ГОСТ 4151–72 (7 ммоль-экв/л).

Для определения жесткости воды существует множество способов, но мы использовали комплексонометрическое титрование. Данный метод обладает высокой чувствительностью, быстр и прост в исполнении, имеет высокую избира-

тельность (селективность), что обеспечило его широкое применение в практике химического анализа, и, соответственно, наш выбор. Комплексонометрия основана на реакции образования внутрикомплексных соединений ионов металлов, в данном случае, ионов кальция (Ca^{2+}) и магния (Mg^{2+}) со специальными комплексообразующими органическими реагентами – комплексонами. В качестве титранта мы использовали Трилон-Б (0,05н), подщелачивали воду аммонийной буферной смесью до pH 10, индикатором служил хромоген черный. Для расчета жесткости воды мы использовали закон эквивалентов $C_{1\text{экв}}V_1 = C_{2\text{экв}}V_2$, где конечная формула жесткости воды выглядит так:

$$\text{Ж} = \frac{V_{\text{титранта}} * C_{\text{титранта}}}{V_{\text{воды}}} * 1000$$

Результаты исследования отражены на диаграммах.



Существует несколько способов устранения жесткости воды: термоумягчение (кипячение воды), реагентное умягчение, катонирование (ионообменная загрузка поглощает катионы солей жесткости), обратный осмос, электродиализ (удаление солей под действием электрического поля). Полностью очистить воду от солей жесткости можно дистилляцией.

Выводы

1. В результате проведенного химического анализа проб определено, что в районах г. Новосибирска общая жесткость колеблется от 2,75 ммоль-экв/л (Кировский район) до 5,75 ммоль-экв/л (Калининский район), что не превышает норму по ГОСТу 4151–72.

2. В районах Новосибирской области наиболее жесткой является вода в Мошковском районе (село Белоярка)– 11,03 ммоль-экв/л, а самая мягкая – в Карасукском районе (село Ирбизино) – 0,7 ммоль-экв/л.

Библиографический список

1. *Гаршин А.П.* Общая и неорганическая химия в схемах, рисунках, таблицах, химических реакциях. Учебное пособие. – СПб.: Питер, 2013. – 288 с.:

2. *Павлов Н.Н.* Общая и неорганическая химия. Учебник. 3-е изд., испр. и доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2011. – 496 с.

ОЦЕНКА ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ У ПАСТБИЩНЫХ ЖИВОТНЫХ ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ

З.М. Темешева, Б.Ж. Алибекова

Научные руководители:

канд. биол. наук Г.Е. Асылбекова,

д-р биол. наук Б.Х. Шаймарданова

*Павлодарский государственный
педагогический институт*

Живые объекты могут быть использованы как индикаторы для изучения общей загрязненности и динамики микроэлементов в условиях промышленного воздействия на ландшафт. Накопление токсичных химических элементов происходит во всех органах растений и животных.

Цель работы: изучить уровень накопления токсичных химических элементов в желудках у пастбищных овец на территории Павлодарской области.

Задачи:

- Произвести отбор проб биологического материала с территории Павлодарской области;
- Оценить уровень накопления токсичных элементов (Hg, Pb, Cd, Zn, Cu) в желудке геохимическим методом ИНАА;
- Определить специфику накопления в биосубстратах (пищеварительная ткань).

Метод исследования: В ходе работы над проектом, для определения состава химических элементов в растительности будет применен высокочувствительный метод инструментального нейтронно–активационного анализа (ИНАА) с облучением тепловыми нейтронами на исследовательском ядерном реакторе ИРТ–Т в лаборатории ядерно–геохимических методов исследования Томского политехнического университета.

Научная новизна. Подобное исследования связанные с выявлением токсичных элементов в биосубстратах (пастбищных овец) на территории Павлодарской области ранее не проводились.

Промышленные предприятия, в зависимости от их мощности и характера производства могут влиять на изменение геохимических особенностей территорий, как на локальном уровне, так и в региональном и глобальном масштабах. Производственная деятельность человека способствует появлению в окружающей среде отдельных регионов, характеризующихся избыточным содержанием химических элементов, формируются техногенные геохимические провинции; при накоплении радиоактивных элементов – радиогеохимические провинции.

Растительность является важнейшим динамичным компонентом биосферы, определяющим биогеохимию микроэлементов. Во многих жизненных процессах, происходя-

щих в растениях на молекулярном уровне, микроэлементы принимают самое активное участие.

Процессы поглощения микроэлементов из окружающей среды связаны в первую очередь с основным источником их поступления в растения – с почвой, а также с поступлением химических элементов (ХЭ) из атмосферы. Поэтому химический состав растений часто отражает химический состав среды обитания. Далее по пищевой цепи ХЭ поступают в животные объекты.

Представленная сводная таблица по среднему содержанию (мг/кг) позволяет определить специфику накопления химических элементов в тканях животных.

Таблица. Сравнительная характеристика содержания элементов в желудках в разных регионах (мг/кг)

Элемент	Павлодарская область (среднее значение)	Г.Семипалатинск (с. Григорьевка)	Германия (г. Оснабрюк)
U	0.13	0.1	0.1
Th	0.025	0.020	0.020
Cr	1.564	0.581	1.142
Sr	43.25	265.1	20.0
Br	21.70	10.30	14.31
Tb	0.025	0.048	0.030
Rb	3.1824	3.14	4.46
Zn	100.8	100.1	110.5
Co	0.34	0.456	0.171
Sb	0.018	0.050	0.021

Специфика накопления химических элементов в тканях у овец с территории Павлодарской области и г. Семипалатинска имеют аналогичные показатели по среднему содержанию.

Полученные данные позволяют утверждать, что уровень накопления изученных химических элементов в тканях желудка отражает степень техногенного влияния развитого промышленного комплекса г. Павлодара и прилегающей к нему территории Семипалатинского полигона.

Научная работа имеет практическое значение для экологических, природоохранных учреждений. Исследования о накоплениях токсичных элементов в пастбищно-кормовой растительности, в тканях животных дают возможность строить прогнозы о безопасности экосистемы.

Библиографический список

4. Рихванов Л.П., Язиков Е.Г. и др. Эколого – геохимические особенности природных сред Томского района и заболеваемость населения, – Томск, 2006, – 216 с.

5. Асылбекова Г.Е. Оценка экологического состояния урбозекосистемы г. Павлодара с использованием растительных объектов автореф. дисс..... канд. биол. наук / Г.Е. Асылбекова, Новосибирск, 2010.

6. Алексеенко В.А. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых / В.А.Алексеенко. - М.:Логос, 2000. - С. 8.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗА И β -КАРОТИНА ФОТОКОЛОРИМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

В.В. Шишкина, Е.П. Сычева, А.А. Парамонихина

Научный руководитель:

канд. биол. наук, доц. Ю.И. Коваль

*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»*

Определены содержание железа и β -каротина в соках «Агуша» для детского питания разных возрастных групп фотокolorиметрическим методом.

Проблема качества детского питания затронута с давних пор и по сегодняшний день. Организация и качество детского питания оказывается первопричиной многих серьезных проблем детского здоровья. Рациональное питание играет важнейшую роль в обеспечении гармоничного роста и развития ребенка, формировании устойчивости к действию инфекций, экологически неблагоприятных факторов, а также других неблагоприятных воздействий. Обеспечение детей качественными продуктами питания, является неотъемлемой частью приоритетного направления перерабатывающей отрасли питания [1].

В детском питании серьезной проблемой является обеспечение достаточного уровня минеральных веществ, участвующих в кровообразовании. К ним относятся железо, медь, марганец, кобальт и никель. Основным продуктом детского питания – молоко – содержит мало железа и меди, количество которых недостаточно для удовлетворения потребностей организма. Реальными источниками железа в раннем младенческом возрасте служат яичный желток, творог, каши из измельченной овсяной крупы, *фруктовые соки* и несколько позднее мясо, овощи, картофель, хлеб.

Витамин А является истинным фактором роста. Известно его влияние на интенсивность роста скелета, на функцию эндокринных желез, особенно гипофиза, состояние и функция которого обуславливают нормализацию процессов роста. Потребность в витамине А удовлетворяется как за счет самого витамина А, так и за счет его провитамина – *каротина*. Источником каротина в детском питании – морковь. В качестве источника каротина в детском питании могут быть фрукты и ягоды, а также шиповник, в котором каротин, по видимому, представлен в водорастворимой форме.

В связи с указанным выше, *целью* настоящего иссле-

дования явилось определение содержания железа и β -каротина в соках «Агуша» для детского питания разных возрастных групп фотоколориметрическим методом.

Задачи: 1) Освоить методики фотоколориметрического анализа железа и β -каротина; 2) Определить содержание указанных компонентов в яблочных соках «Агуша».

Методика исследования. В исследовании использовали соки «Агуша»: яблочный (4+ месяца); яблочный с шиповником (5+ месяцев); яблочный с мятой (6+ месяцев); яблочный (3+ года).

Содержание β -каротина определяли фотометрически, измерением массовой концентрации каротиноидов в растворе этилового спирта. Для этого 1 см³ сока помещали в мерную колбу на 50 см³, 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.

Содержание β -каротина (в мг/100 см³) рассчитывали по формуле:

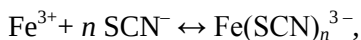
$$K = A \cdot 0,00208 \cdot 50 \cdot 100,$$

где A – оптическая плотность раствора;

0,00208 – количество β -каротина в мг раствора, соответствующее по окраске стандартного образца;

50 – разведение, см³.

Содержание железа определяли фотометрически, методом градуировочного графика по реакции ионов Fe (III) с роданид- ионами:



Ион Fe^{3+} с роданид-ионом в зависимости от концентрации SCN^- дает ряд окрашенных в кроваво-красный цвет комплексов.

Результаты исследования. Во всех исследуемых образцах были обнаружены оба анализируемые компонента (см. табл.).

Таблица. Содержание железа и β-каротина в соках (в сравнении с суточной нормой потребления) [2]

Образец	Содержание железа, мг /100 мл		Содержание β-каротина, мг/100 мл	
	норма	обнаружено	норма	обнаружено
Яблочный (4+ месяца)	7,00	1,90±0,01**	4,00	0,32±0,01**
Яблочный с шиповником (5+ месяцев)	7,00	3,40±0,01	4,00	0,88±0,02
Яблочный с мятой (6+ месяцев)	7,00	1,00±0,01**	4,00	0,35±0,01**
Яблочный (3+ года)	10,00	2,00±0,01**	5,00	0,24±0,01*

** – $P < 0,01$; относительно образца «Яблочный с шиповником».

Анализ таблицы показал, что наибольшее количество железа содержится в соке «Яблочный с шиповником», что составляет 48,57% от суточной нормы потребления железа, наименьшее количество – 14,2% – в соке «Яблочный с мятой». В «Яблочный» (4+ месяца) обнаружено 27,14% суточной нормы микроэлемента, а в соке «Яблочный» (3+ года) – 20%.

Максимальная концентрация β-каротина (22% от суточной нормы) содержится в соке «Яблочный с шиповником». В соке «Яблочный» (4+ месяца) содержится 8%, в «Яблочном с мятой» (6+ месяцев) – 8,75% от суточной нормы потребления. Самое маленькое количество в соке «Яблочный» (3+ года) – 4,8%.

Закключение. В результате проведенного исследования по определению содержания железа и β-каротина в соках «Агуша» для детского питания разных возрастных групп фотокolorиметрическим методом, установлено:

1. содержание железа в яблочных соках уменьшается в ранжированном ряду:

*Яблочный с шиповником (5+ месяцев) > Яблочный (3+ года),
Яблочный (4+ месяца) > Яблочный с мятой (6+ месяцев);*

2. содержание β-каротина уменьшается в ранжированном ряду:

*Яблочный с шиповником (5+ месяцев) >
Яблочный с мятой (6+ месяцев) > Яблочный (4+ месяца);
> Яблочный (3+ года).*

Безусловно, грудное вскармливание особенно полезно малышу, оно обеспечивает идеальное питание, развитие нормального роста и веса. Но когда искусственное вскармливание становится неизбежным, ребенку необходимо создать наиболее оптимальный рацион, поскольку рациональное питание в первые годы его жизни имеет большое значение для дальнейшего развития. Фруктовые детские соки из яблок являются наименее аллергенными, в составе яблочного сока с шиповником содержание полезных веществ значительно больше. Поэтому следует внимательно подходить не только к выбору марки детского питания, но и выбирать наиболее обогащенный полезными веществами продукт.

Библиографический список

1. *Доброва Е.* Детское питание. Рецепты, советы, рекомендации». / Е. Доброва. – Москва, 2012. –186 с.
2. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации (утв. Роспотребнадзором 18.12.2008).

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	3
<i>Гончаренко А.А., Литвинов Е.М., Романова И.В., Зятков Е.П., Березовская А.С.</i> Трудовой подвиг учёных-химиков в годы Великой Отечественной Войны.....	10
<i>Кривошеина Е.И., Харитонов И.М.</i> Нобелевская премия по химии 2014 года.....	14

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

<i>Полторан А.Н.</i> Биохимическая оценка ферментов.....	18
<i>Слюсарь Д.П., Ахметгареева А.Р., Чеблукова В.П.</i> Серо- и селенсодержащие аналоги токоферолов: синтез и антиоксидантные свойства.....	21
<i>Стуканова Е.В.</i> Синтез водорастворимых антиоксидантов на основе 2,6- диэтилфенола.....	23
<i>Схоменко А.А., Схоменко О.Е.</i> Оценка антиоксидантной активности жимолости синей.....	25
<i>Черникова Н.А.</i> Содержание витамина Р в некоторых растительных объектах Новосибирской области.....	30
<i>Шаринова А.М.</i> Химиотерапевтический препарат «Химкаст».....	34

ХИМИЯ ПИЩИ

<i>Бабич Н.И.</i> Использование плодово-ягодных фитодобавок для обогащения мучных кондитерских изделий.....	37
<i>Бенеева А.Е.</i> Использование полимеров для капсулирования пробиотиков.....	40
<i>Волкова Н.А., Подольникова Ю.А., Загоруля И.П.</i> Взаимосвязь уровня сульфгидрильных групп и окислительной модификации белков молока коров хозяйств пригорода Омска.....	42

Гербер А.А. Зависимость изменения веса спортсмена пауэрлифтера от пищевых добавок – L-карнитина и протеинов различного состава.....	45
Гонне А.И., Имангалиева Ж.К. Исследование строения и конформации белка в составе молочно-белковых продуктов.....	49
Демшина В.С., Жоров И.А. Сравнительная оценка содержания аскорбиновой кислоты в яблочном и апельсиновом соке.....	52
Джумадилова Н.М. Технология нового вида напитка из молочной сыворотки.....	56
Имангалиева Ж.К., Буянова И.В. Особенности конструкции и обработки сырьевых компонентов в производстве творожных продуктов.....	62
Мотовилов В.О. Влияние ультразвука на качество растительной сельскохозяйственной продукции.....	66
Музыченко Е.А. Исследование пектинов в составе напитков промышленного и домашнего изготовления.....	69
Нисонова Ю.Н. Повышение антиоксидантных свойств хлебобулочных изделий за счет натуральных обогащающих добавок.....	72
Нурбекова Г.Б. Применение пробиотиков в производстве новых кисломолочных продукта.....	76
Оразова А.М. Технология производства диетического плавленого сыра.....	79
Паламарчук Л.И. Хемилюминесцентный анализ антиокислительной активности молока коров больных послеродовым эндометритом.....	84
Рудакова З.А., Паренкова А.В. Некоторые показатели качества чая.....	87
Рыгалова Е.А., Яхонтова В.С. Химический состав косточек и выжимок костяники каменистой (<i>Rubus Saxatilis</i> L.).....	89
Тамашкова А.Е. Влияние термообработки и расхода антиоксидантов на окисление смеси подсолнечного и рапсового масел.....	92

Хайруллин Э.Р. Неправильное питание как фактор закисления организма.....	96
Шаяхметова Г.Б., Сайдоллақызы Т. Количественное определение танина в чае.....	98

МАКРО - И МИКРОЭЛЕМЕНТЫ, ИХ СОЕДИНЕНИЯ И РОЛЬ В БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ

Менская Ю.В., Брикман Л.В. Биологическая активность чернозема выщелоченного при применении минеральных удобрений в разных системах земледелия.....	102
Радчикова О.А. Аналитическое определение хлоридов и сульфатов в питьевой воде города Рогачева.....	105
Туманян С.Р., Кузнецова А.Е. Валовая и подвижная формы кадмия и свинца в почвах города Новосибирска...	108
Усова А.В. О влиянии фосфора на биохимические функции организма животных и их продуктивности.....	111
Ходжаева И.А. Медико-биологическая оценка безопасности нового препарата «Мазь для лечения витилиго».....	115
Шашиддинова М.Х. Синтез и изучение смешаннолигандных координационных соединений ацетатов биометаллов с пиридоксином и амидом никотиновой кислоты.....	119
Юнусов У.Ж. Синтез и изучение координационных соединений VO(II), Ni(II), Zn(II), содержащих дважды и трижды депротонированные молекулы гомопантотеновой кислоты.....	122

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ. БИОТЕХНОЛОГИИ

Бекмурзаева Г.К. Экологическая оценка состояния придорожных территорий, прилегающих к проспекту Абылайхана.....	126
--	-----

Бизак А., Калижан Б., Совет С. Установление степени деградированности пастбищных экосистем Северного Казахстана по содержанию в них микроэлементов.....	129
Бобровиц К.С. Получение керамических изделий строительного назначения на основе продуктов переработки ванадийсодержащих отходов.....	132
Брикманс К.А. Биологическая активность почв.....	136
Васильева А.О. Химико-экологическая оценка качества воды Шершневского водохранилища.....	138
Ватутина И.В. Влияние высушивания на микрофлору серой лесной и дерново-подзолистой почв.....	140
Власенко Е.А. Характер изменения рН почвенного раствора в результате сорбции почвой ионов свинца (II).....	142
Волосачев В.А., Орехова Н.В. Протеолитическая, уреазная и целлюлитическая активность почв.....	145
Воронова А.В. Экологические проблемы особо охраняемых природных территорий Новосибирской области.....	148
Гусалов Д.В., Тихонович Д.В. Йодо-бромные рассолы Припятского прогиба Беларуси.....	151
Дегтярёв Р.Л. Особенности сорбции свинца (II) дерново – подзолистой супесчаной почвой.....	154
Демко О.И., Макаренко Т.В. Содержание тяжёлых металлов в макрофитах водоёмов г. Гомеля и прилегающей территории.....	157
Дуроладов Е.А., Пыль Е.О. Определение окисляемости талой воды по методу Кубеля как экспресс-метод оценки загрязнённости атмосферы.....	160
Дюсенова А.М. Отработанные масла и пути их применения.....	162
Ерназаров М.М. Усовершенствование технологии осушки газа абсорбентами на месторождении.....	168
Игнатьева К.И., Солдатова А.О. Определение свинца и кадмия в растительных объектах Новосибирской области.....	173
Изгалиева М.Н. Исследование нефтяных шламов для производства вторичных продуктов.....	177

Изкеев С.С. Оценка вод хозяйственно-питьевого водоснабжения п. Новоорск.....	182
Кабдрахман Б.Ж. Очищение воды природными минералами.....	185
Ким А.А., Ким Н.О. Влияние различных факторов на накопление эфирных масел в лекарственном сырье – тысячелистника обыкновенного трава (<i>Achillea Millefolii Herba</i>).....	188
Кириченко В.С. Влияние вредных выбросов асфальтобетонного завода на биоту.....	194
Клименко М.В. Сорбция ионов железа и тяжелых металлов зоогумусом на основе личинок <i>Musca Domestica</i>	198
Колупаев Д.А. Миграция тяжелых металлов в системе «почва-растение».....	201
Корнийчук Н.С. Свойство клубеньковых бактерий люцерны.....	203
Кулагина Ю.В. Влияние антропогенной нагрузки на биологическое разнообразие Буготакских сопок.....	205
Кушнарёва М.И. Полимерные напольные покрытия.....	211
Мазунина Е.Н. Азотобактер и олигонитрофилы в солонцах Новосибирской области.....	214
Матвеева Д.А. Химический мониторинг морских вод в районе г. Туапсе.....	217
Николаев Н.Ю. Экологические аспекты применения техногенных отходов в производстве стеновой керамики..	219
Николаева А.А. Химический анализ воды озера Иткуль...	222
Пахомчик М.А. Влияние навоза на дыхание почвы.....	224
Попп Я.И. Содержание тяжелых металлов в морфологических органах лекарственных растений поймы Иртыша...	227
Рябцева К.В. Микрофлора почв чернозема выщелоченного и солонца коркового.....	229
Сатаева Е.И., Хайруллин Э.Р. Физико-химический анализ воды озера Курочкино.....	323
Салагаева С.Ю. Влияние микробных препаратов на всхожесть семян овощных культур.....	235

Селивоненко М.С. Анаэробные азотфиксирующие микроорганизмы в почвах Новосибирской области.....	237
Смирнова С.Ю. Влияние органических удобрений на биологическую активность серой лесной почвы.....	240
Схоменко О.Е., Схоменко А.А. Изменчивость хозяйственно-биологических признаков жимолости синей.....	246
Хайкен Ж.Н. Оценка вторичной переработки золошлаковых отходов производства теплоэлектроцентрали.....	250
Храпатая Ю.А. Эпифитная микрофлора льна.....	252
Цалкова Ю.А. Аналитическое определение некоторых биологически активных веществ в лекарственных растениях Беларуси.....	255
Чурсина В.В. Микроорганизмы, мобилизующие фосфоорганические соединения в дерново-подзолистой почве и черноземе выщелоченном.....	257
Шкитина А.С., Хорякова О.В. Влияние антибиотиков и фитонцидов на микроскопические грибы и бактерии.....	259

МЕДИЦИНСКИЕ АСПЕКТЫ ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Иргашева Н.Ю., Мухамедов Ш.Р. Стандартизация нового комбинированного состава «Лагоден-А» в суппозиториях.....	261
Куралев Д.В. Содержание проинсулина и глюкозы в сыворотке крови больных сахарным диабетом 2 типа.....	264
Кучерова С.Д., Романенко П.Н. Результат применения анаболических стероидов в бодибилдинге.....	267
Макогон А.А., Саламзаде Л.В., Ким Н.О. Определение наличия эфирного масла азулена в цветках ромашки (<i>Chamomillae</i>) различных видов и в аптечном сырье.....	270
Лесникова Д.С. Профилактика респираторных заболеваний телят препаратом Конэргин.....	275
Осадчая Ю.В. Содержание мочевины в моче у пациентов с заболеваниями почек в норме и при патологии.....	276

Салагаева А.Д., Тарасов А.В. Возрастные изменения окислительных процессов в плазме крови крыс.....	280
Сергеева Я.С., Серебрякова М.Л., Иванова В.В., Лигостаева Ю.В. Изучение функционального состояния печени при экспериментальном токсическом гепатите.....	283
Филь М.Э., Рамзин М.В., Бахарева К.И., Шилова М.А. Исследование биодоступности модифицированной гиалуронидазы из тощей кишки крыс.....	286
Черепанов М.А., Полежаева Е.В. Изменение содержания липидных показателей сыворотки крови в зависимости от стадии компенсации сахарного диабета 2 типа.....	289

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Алибекова Б.Ж., Темешева З.М. Оценка химического состава химуса у пастбищных животных Павлодарской области.....	292
Архипенко М.И., Лобойко К.Е. Сравнительная оценка качества бутилированной и водопроводной воды.....	295
Бурлова Я.В. Определение углеводного состава меда методом тонкослойной хроматографии.....	300
Иванов И.Ю. Вольтамперометрический метод определения содержания свинца и кадмия в листьях березы.....	303
Кучинская А.А. Валидация методики количественного определения хлоропирамина гидрохлорида в лекарственном средстве «Хлоропирамин, крем для наружного применения, 10 мг/г».....	306
Мамаев Е.Д. Определение аскорбиновой кислоты в яблоках фотометрическим методом.....	313
Менжуров С.И. Каталитическая активность растворов солей металлов в реакции разложения пероксида водорода при непрямом электрохимическом окислении.....	316
Непомнящих М.В. Исследование сульфатной агрессивности воды по отношению к бетону.....	322

Нечаева А.С., Пилипейко Я.Н. Применение методов физико-химического анализа для определения качества молока питьевого пастеризованного.....	325
Рузметов У.У. Амперометрическое титрование ионов благородных металлов и ртути (II) растворами тионалида и тиомочевины.....	330
Скибицкая Л.А., Лабашова Т.Е. Анализ общей жесткости воды г. Новосибирска и Новосибирской области.....	333
Темешева З.М., Алибекова Б.Ж. Оценка химического состава пищеварительной ткани у пастбищных животных Павлодарской области.....	336
Шишкина В.В., Сычева Е.П., Парамонихина А.А. Определение железа и β -каротина фотоколориметрическим методом.....	339

Материалы XIV международной
научно-практической студенческой конференции
«ХИМИЯ И ЖИЗНЬ»

Подписано в печать 1 мая 2015 г.
Формат 60х90 1/16 Объем 12,2 уч. - изд. л.,
21,25 усл. печ. л.
Тираж 100 экз. Заказ № 1322.

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