

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Новосибирский государственный аграрный университет

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

Новосибирск 2014

УДК 54
ББК 24
X 465

Химия и жизнь: сб. тез. и докл. междунар. науч.-практ. конф. / Новосибир. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2014. – 227 с.

ISBN 978-5-94477-143-8

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 XIII 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 978-5-94477-143-8

© ФГБОУ ВПО НГАУ, 2014

ПРЕДИСЛОВИЕ

Кафедра химии Новосибирского государственного аграрного университета 27–28 марта 2014 года проводит XIII 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 медицинского и педагогического университетов, Сибирского государственного ун-та путей сообщения, Сибирской государственной геодезической академии, Новосибирской государственной академии водного транспорта.

Часть работ в этом году поступило из вузов и НИИ Казахстана и Украины, и мы надеемся на дальнейшее сотрудничество с этой и другими странами в научной сфере. В сборнике представлены студенческие и аспирантские научно-исследовательские работы из государственного университета им. Шакарима (г. Семей), медицинского университета (г. Астана), Института коллоидной химии и химии воды им. А.В. Думанского Национальной академии наук Украины, Национального технического университета Украины «Киевский политехнический институт».

Широко представлены исследования студентов и аспирантов аграрных вузов – Башкирского, Красноярского, Омского и Новосибирского государственных аграрных университетов.

Участниками конференции являются студенты и аспиранты Башкирского и Челябинского государственных университетов; Саратовского государственного технического университета им. Ю.А. Гагарина.

В сборнике представлены научно-практические работы обучающихся Новосибирского химико-технологического колледжа им. Д.И. Менделеева и старших классов Новосибирского государственного педагогического лицея им. А.С. Пушкина и гимназии №11 «Гармония» г. Новосибирска.

В 2014 году исполнилось 180 лет со дня рождения величайшего ученого и общественного деятеля Д.И. Менделеева, поэтому в этом году один из пленарных докладов конференции посвящен этому событию. «Гениальный химик, первоклассный физик, плодотворный исследователь в области гидродинамики, метеорологии, геологии, в различных отделах химической технологии и других сопредельных с химией и физикой дисциплинах, глубокий знаток химической промышленности и промышленности вообще, особенно русской, оригинальный мыслитель в области учения о народном хозяйстве, государственный ум, которому, к сожалению, не суждено было стать государственным человеком, но который видел и понимал задачи и будущность России лучше представителей нашей официальной власти». Такую оценку Менделееву дает Лев Александрович Чугаев. С некоторыми оригинальными трудами Менделеева можно ознакомиться на сайте <http://www.kniga.fund.ru/authors/3043>. Очень рекомендуем это сделать, читая его работы можно прочувствовать его отношение к близким людям и многому другому, хотя посвящены они различным научным вопросам.

В первом разделе: *«Строение и свойства биологически активных веществ и их использование в сельском хозяйстве»* представлены работы об исследовании химического состава эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea*), костяники каменистой. Рассмотрены вопросы практического использования биологически активных веществ кед-

ровых орехов, лекарственных растений и прополиса. Уделено внимание витамину С и его влиянию на качество зеленой массы петрушки.

Раздел «Химия пищи» включает работы по исследованию растительных, молочных и других продуктов, напитков. Большой интерес проявляется к вопросу об их качестве и безопасности. Представлены результаты исследований о содержании казеина в молоке и в ряде кисломолочных продуктах. Показано, что содержание аскорбиновой кислоты в растительной продукции изменяется при хранении и термической обработке. Исследована возможность применения люминесцентных методов для анализа состава и качества масло- и жиросодержащих пищевых продуктов. Собран и разработан прибор для проведения наблюдения за процессом набухания картофельного и кукурузного крахмалов. Исследован химический состав чаев различных марок и их органолептические свойства. Методом высокоэффективной жидкостной хроматографии определено содержание кофеина в газированных безалкогольных напитках. Исследовано содержание нитратов в сыром картофеле, а также клубнях подвергнутых различным видам термической обработки. Определена кислотность образцов яблочного сока методом кислотно-основного титрования. Изучены уровни витамина С в молоке различных фирм производителей.

В разделе «Макро- и микроэлементы, их соединения и роль в биологических процессах» показано действие различных концентраций ацетатов Ni^{2+} , Co^{2+} , Cu^{2+} на цитологические показатели растений *T. tenuifolia* и *L. minor*, *E. canadensis*. Проведена комплексная оценка антиоксидантной активности селенсодержащих алкилфенолов. Исследована десорбция Cr(VI) в динамических услови-

ях с цинк-алюминиевого кальцинированного гидроталькита различными реагентами: NaOH, Na₂CO₃ и H₂SO₄.

В разделе «*Экологическая химия. Биотехнологии*» изучено содержание тяжелых металлов в некоторых видах лекарственных растений, произрастающих в пойме реки Иртыш, а также в листьях и почках березы (*Betula pendula*); закономерности их миграции в донных отложениях Шершневого водохранилища. Значительное количество работ посвящено установлению зависимостей между изучаемыми показателями и величиной антропогенной нагрузки: состояние ассимиляционного аппарата ели обыкновенной по содержанию аскорбиновой кислоты и хлорофилла; содержание нефтепродуктов в почве города Новосибирска; обследование Нарымского сквера Новосибирска по загрязненности снежного покрова; на биологическую активность почвы Буготакских сопок. Рассматривается качество овощей и фруктов, поступающих в Новосибирскую область по содержанию: пестицидов, тяжелых металлов, нитратов и микроорганизмов. Изучена локализация нитрат ионов в овощах и показана опасность передозировки удобрения при выращивании овощей гидропонным способом. Предложено использовать субстраты, которые могут заменить почвенный грунт при укреплении железнодорожных и автомобильных откосов. Уделено внимание качеству питьевой воды. Рассмотрено влияние на организм человека формальдегида. Приведена численность микроорганизмов круговорота азота в дерново-подзолистых почвах таёжных экосистем. Исследованы осадки сточных вод в качестве удобрений. Установлено, что применение гербицидов и пестицидов влияет на численность полезных микроорганизмов выщелоченного чернозема. Проведен анализ биологической активности почв на территории Гессена (Германия). Биопрепараты современной биотехнологии

широко применяются в последние годы в разных отраслях народного хозяйства. Показана эффективность их применения в сельском хозяйстве, при выращивании декоративных культур. Представлена оценка эффективности протравителей семян зерновых культур против грибов рода *Alternaria*.

Раздел «*Медицинские аспекты химических процессов*» содержит сведения о некоторых видах диет и наиболее полезных овощах и фруктах для здоровья человека. Приводятся результаты исследований об антиоксидантных свойствах спиртовых настоек из пустырника пятилопастного и листьев лилии разного сорта в зависимости от времени сбора. Изучены особенности строения и обмен веществ витаминов групп А и Д на телятах. Рассмотрены комплексные соединения производных урацила с различными биологически активными веществами и их фармакологическое действие. Изучено содержание уровня гомоцистеина с возрастом в крови пациентов; циркуляция в кровеносном русле препарата пегилированного интерферона α -2b. Показано, что пегилированный инсулин обладает высоким уровнем биоадгезии, высокой скоростью и большой площадью абсорбции, устойчивостью к разрушению ферментами ЖКТ. Методом хроматографии исследован состав шести популярных марок шампуней.

В разделе «*Аналитическая химия*» рассмотрены вопросы миграции стирола из полистирола, используемого для упаковки пищевых продуктов спектрофотометрическим методом, определено количество стирола в образцах полимерной тары. Высокоэффективная жидкостная хроматография и титриметрический метод использованы для определения витамина С в овощах и фруктах. Приведены работы, посвященные электрохимическим методам анализа, пригодным для определения антиоксидант-

ной активности отваров чая; кислотности молочных продуктов методом потенциометрического титрования. Изучен ионометрический метод количественного определения нитратов и химические методы анализа лактозы в молоке.

Работы представлены в авторской редакции и рекомендованы научными руководителями для публикации. Несмотря на то, что некоторые работы носят познавательный характер, студентам и преподавателям, увлекающимся наукой, они доставят интерес. 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



*Менделеев Дмитрий Иванович
8 февраля 1834 г. – 20 января 1907 г.*

ДМИТРИЙ ИВАНОВИЧ МЕНДЕЛЕЕВ

А.Н. Алексенцев, К.В. Наумова
Научный руководитель: доц. Г.П. Юсупова
ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»

*«Законы природы исключений не терпят
и этим явно отличаются от правил
и правильностей...»*
Д.И. Менделеев

Дмитрий Иванович Менделеев родился 27 января (8 февраля) 1834 г. в Тобольске. Сформировались основные черты характера Д. И. Менделеева, которые вызвали впоследствии такое уважение к замечательному русскому ученому: независимость научного мышления, доверие лишь к результатам экспериментальных исследований, смелость в выводах даже тогда, когда они вступали в противоречие с общепризнанными представлениями [1].

Оставшись почти без средств, Менделеевы отправились в Петербург. Там Д. И. Менделеев пытался поступить в Медико-хирургическую академию. Однако анатомия оказалась не под силу впечатлительному юноше, и поэтому Менделееву пришлось сменить медицину на педагогику. В 1850 г. его имя появилось в списке студентов физико-математического факультета Главного Педагогического института. В этом же году скончалась мать Менделеева, и педагогический институт стал для юноши родным домом. В возрасте 21 года Менделеев блестяще выдержал выпускные экзамены, а его дипломная работа о явлении изоморфизма была признана полноценной докторской диссертацией [1].

Второй научный труд, опубликованный Менделеевым в 1856 г., назывался «Удельные объемы». В этой работе

отчетливо виден интерес молодого ученого к исследованию вопросов теоретической (физической) химии [1].

Менделеев был непоколебимо уверен в том, что им открыт закон природы. Он писал: «Законы природы исключений не терпят и этим явно отличаются от правил и правильностей... Надобно что-либо одно – либо считать периодический закон верным до конца и составляющим новое орудие химических знаний, либо его отвергнуть» [1].

Среди ученых встречались скептики, и в немалом количестве. Они вполне серьезно утверждали: здание таблицы Менделеева построено на песке. Например, немецкий химик Бунзен. Тот, что со своим другом Кирхгофом изобрел спектральный анализ. Но к периодическому закону Бунзен проявил удивительную научную близорукость. «С таким же успехом можно искать закономерности в цифрах биржевых бюллетеней!» – как-то в сердцах обронил он [2].

Д. И. Менделеев подчеркивал: «... периодические отношения принадлежат элементам... Свойства простых и сложных тел находятся в периодической зависимости от атомного веса элементов только потому, что свойства простых и сложных тел сами составляют результат свойства элементов, их образующих» [3].

Для открытия периодического закона было важно, что Д. И. Менделеев принимал во внимание не столько абсолютные значения рассматриваемых свойств, сколько отношения между ними [3].

В качестве основной величины элемента был принят атомный вес – единственная количественная мера, характеризующая атомы данного элемента независимо от того, находятся ли они в составе его простых или сложных веществ [3].

Еще до Менделеева делались попытки навести порядок среди хаоса шести с лишним десятков химических элементов. Пожалуй, ближе всех к истине оказался англичанин

Ньюлендс. Он провозгласил «закон октав». Как в музыке каждая восьмая нота повторяет первую, так и у Ньюлендса, расположившего элементы в ряд по величине атомных весов, свойства каждого восьмого были похожи на свойства первого [3].

«Никогда мне в голову не приходило, что периодическая система должна начинаться именно с водорода». Взятая в кавычки фраза написана самим Дмитрием Ивановичем Менделеевым. В его знаменитом учебнике «Основы химии», по которому учились десятки тысяч людей [2].

Имя Д. И. Менделеева навечно вошло в список имен величайших ученых всех времен и народов, а его открытие стало основой современной химии.

Периодический закон и периодическая система элементов открыли новую эру в познании человеком материального мира. Они явились теми ориентирами, которые позволили ученым глубоко проникнуть в таинственную область строения материи [3].

Библиографический список

1. Биографии великих химиков: Пер. с нем./Под ред. К. Хайнига; Перевод Крицмана В. А.; Под ред. Г. В. Быкова, С. А. Погодина.- М.: Мир, 1981. Авторы: Г. Фукс, К. Хайниг, Г. Кертшер, Е.-М. Кирмзе, А. Неухейзер, Г. Рёлер, Г. Штер, И. Штрубе, Ф. Велш
2. Занимательно о химии. М., «Молодая гвардия», 1968. Авторы: Власов Лев Григорьевич и Трифонов Дмитрий Николаевич.
3. Периодический закон Д. И. Менделеева. Пособие для учителей. М., «Просвещение», 1969. Авторы: Макареня А. А., Трифонов Д. Н.

ЛАУРЕАТЫ НОБЕЛЕВСКОЙ ПРЕМИИ ПО ХИМИИ 2013 ГОДА

Я.В. Бурлова, И.Г. Семенюта

Научный руководитель:

канд. биол. наук, доц. Ю.И. Коваль

*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»*

Нобелевская премия по химии за 2013 год присуждена ученым Мартину Карплюсу, Майклу Левитту и Ари Уоршелу за развитие моделей сложных химических систем. Лауреаты премии заложили основы для мощных компьютерных программ, которые используются для понимания и предсказания химических процессов.

Премия получена за развитие компьютерных методов изучения химических реакций в биологических молекулах. По сути, это работа немного переключается с той, за которую дали Нобелевскую премию – 2013 по медицине. Однако, если в том случае изучался процесс переноса белков в клетках, то здесь изучаются сами белки, процессы, которые происходят внутри них с атомами. Это дает возможность для понимания эволюции белка в той или иной химической реакции, а значит, позволяет создавать вещества с заданными свойствами. Не так давно было создано два лекарственных препарата на основе предсказанных свойств белков.

«Когда-то химики использовали для моделирования молекул шарики вместо атомов и палочки вместо химических связей. Сейчас химическое моделирование проводится на компьютерах – как на обычных рабочих станциях, так и на гигантских суперкомпьютерах с тысячами процессоров, – говорится в сообщении Нобелев-

ского комитета. – Современные методы позволяют моделировать не только простые химические реакции, в которых участвуют так называемые малые молекулы, состоящие из небольшого числа атомов, но и реакции биологических молекул – белков, углеводов, ДНК и РНК, которые протекают в живых организмах. Сегодняшние лауреаты еще в 70-х годах прошлого века стояли у истоков создания программ, которые используются для понимания и предсказания течения химических реакций. Сегодня без компьютерного моделирования не обходится ни одно серьезное исследование или открытие, компьютерные модели живых систем играют важнейшую роль в исследованиях на стыке химии и биологии. Методы, разработанные Карплюсом, Левиттом и Уоршелом, позволяют с точностью до миллисекунды описать широкий ряд химических процессов, от каталитической очистки выхлопных газов до фотосинтеза в зеленых растениях».

«Мы начали с того, что хотели понять, как работает протеин», – рассказал *Уоршел* во время прямой связи со Стокгольмом. Для этого пришлось «навести порядок» в моделировании. К примеру, чтобы понять, как лекарство вступает в реакцию с тем или иным белком в организме, нужно вычислить, как атомы протеина взаимодействуют с лекарственным веществом. Затем уже подключается классическая физика, описывающая поведение самого протеина. Просто? – Отнюдь нет, ведь одна-единственная молекула белка может содержать десятки тысяч атомов. И всего лишь несколько из них участвуют в процессе, да еще реагируя на окружающую среду. Какие именно? – Без компьютера на этот вопрос не ответить. Вернее, без специального программного обеспечения, позволяющего интерактивно наблюдать за

виртуальной реакцией, как если бы она происходила «на самом деле», в пробирке.



Арье Варшель (Уоршел) родился 20 ноября 1940 года в кибуце Сдэ-Нахум в подмандатной Палестине. Дослужившись в армии до капитана (1958–1962), Варшель поступил в университет Технион в Хайфе, где в 1966 году получил степень бакалавра наук по химии. В 1967 и 1969 годах в Институте Вейцмана он получил степени магистра наук и

доктора философии по химической физике (под руководством Шнеура Лифсона) соответственно.

Постдокторскую стажировку Варшель проходил с 1970 по 1972 годы в Гарвардском университете в лаборатории Мартина Карплуса, после чего вернулся в Институт Вейцмана и работал в Лаборатории молекулярной биологии в Кембридже (1974–1976). В 1976 году он перешёл на химический факультет Университета Южной Калифорнии (с 1984 года – профессор).

Основным объектом исследований Варшеля являются вычислительные методы применительно к корреляции структурной функции биологических молекул, метод QM/MM применительно к моделированию ферментативных реакций, молекулярное моделирование биологических процессов, создание микроскопических электростатических моделей белков, возмущение свободной энергии в белках и прочие методы.

Мартин Карплус родился в Гринзинге в Вене, в еврейской семье; после аншлюсса в 1938 году с матерью и братом бежал от нацистов через Швейцарию в США (отец в это время был арестован). Его семья на протяжении десятилетий была связана с медициной, дед –

Йоганн Пауль Карплус был известным нейрофизиологом, профессором неврологии и психиатрии Городского неврологического центра Вены; другой дед – уроженец



Одессы Самуил Абрамович Гольдштейн был ревматологом и директором известной венской клиники и грязелечебницы «Fango Heilanstalt». По приезде в США, семья поселилась в пригороде Бостона Брайтон, где уже жил старший брат отца – инженер и изобретатель переменного трансформатора «Вариак» Эдуард Карплус.

Степень бакалавра искусств Карплус получил в Гарвардском университете в 1950 году. После этого он работал совместно с Лайнусом Полингом в Калифорнийском технологическом институте, где в 1953 году получил степень доктора философии. В 1953–1955 годах Карплус работал в Оксфордском университете совместно с Чарльзом Кулсоном от Национального научного фонда. С 1995 года Карплус занимает профессорскую должность в Страсбургском университете. Исследования Карплуса затрагивают такие разделы науки, как физическая химия, ЯМР-спектроскопия, химическая кинетика, квантовая химия и, в первую очередь, метод классической молекулярной динамики применительно к моделированию биологических макромолекул. Помимо этого, Карплус различные исследования спин-спинового взаимодействия и ЭПР. В честь Карплуса названо уравнение, описывающее корреляцию между константой взаимодействия и двугранным углом в ЯМР-спектроскопии белков.

Ныне Карплус занимается исследованиями свойств молекул биологических объектов. Его группа занимается разработкой программы CHARMM применительно к методу классической молекулярной динамики. Карплус является членом Международной академии квантово-молекулярных наук. С 1955 года Карплус подготовил более 200 учёных в Иллинойском университете в Урбане-Шампейне, Колумбийском и Гарвардском университетах.



Майкл Лёвитт родился 9 мая 1947 года в Претории в еврейской семье. В 1964 году переехал в Великобританию, где получил образование в лондонском Кингс-колледже, закончив его в 1967 году со степенью бакалавра наук по физике. В 1967–1968 годах стажировался в лаборатории Шнеура Лифсона в Институте Вейцмана в Реховоте (его ментором был Арье Варшель). В 1971 году в колледже Гонвилл-энд-Киз получил степень доктора философии в области вычислительной биологии, затем продолжил постдокторскую стажировку Шнеура Лифсона в Институте Вейцмана (1972–1974) и в октябре 1974 года был принят научным сотрудником в Лабораторию молекулярной биологии в Кембридже. В 1979–1987 годах Левитт был сначала доцентом, а с 1984 года профессором химической физики в Институте Вейцмана в Израиле (в 1980–1983 годах – также заведующим отделением химической физики этого института). С 1987 года – профессор отделения структурной биологии медицинской школы Стэнфордского университета.

Левитт стал одним из первых, кто применил метод классической молекулярной динамики к молекулам ДНК и белков и разработал первое программное обеспечение для этих целей. Также Левитт разработал методы предсказания макромолекулярных структур, принимая участие в эксперименте CASP.

Библиографический список

1. <http://www.rg.ru/2013/10/09/nobel-hi-miya-site.html>
2. <http://ria.ru/science/20131009/968772750.html>
3. <https://ru.wikipedia.org>

СЛУЧАЙНЫЕ ОТКРЫТИЯ ДЕЛАЮТ ТОЛЬКО ПОДГОТОВЛЕННЫЕ УМЫ...

Е.В. Фоменко

Научный руководитель:

канд. биол. наук, доц. И.В. Васильцова
ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»

Как известно, множество гениальных открытий были сделаны «случайно». Ньютону на голову упало яблоко. Архимед удачно принял ванну, а Менделеев видел по ночам красочные сны. И таких примеров в истории науки - множество!

Индикаторы (от английского «indicate» – указывать) – это вещества, которые изменяют свой цвет в зависимости от среды раствора. С помощью индикаторов качественно определяют реакцию среды. Впервые индикаторы обнаружил в 17 веке английский химик и физик Роберт Бойль.



Бойль считал, что химия призвана стать одной из основополагающих наук в философии и способствовал становлению химии как науки. Если для его современников химия была лишь искусством, помогающим аптекарям готовить лекарства, а алхимикам – искать философский камень, то для Бойля она была самостоятельной наукой со своими собственными задачами и методами. Он прекрасно понимал громадное значение химических знаний для изучения явлений природы и развития ремесел. Р. Бойль сформулировал (1661) пер-

вое научное определение химического элемента, ввел в химию экспериментальный метод, положил начало химическому анализу. Установил (1662) один из газовых законов (закон Бойля – Мариотта).

Роберт Бойль был великолепным экспериментатором и неутомимым наблюдателем, что позволило ему сделать открытия в различных областях химии.

Чтобы понять, как устроен мир, Бойль провел тысячи опытов. Вот один из них. В лаборатории горели свечи, в ретортах что-то кипело, когда некстати зашел садовник. Он принес корзину с фиалками. Бойль очень любил цветы, но предстояло начать опыт. Он взял несколько цветков, понюхал и положил их на стол. Опыт начался, открыл колбу, из нее повалил едкий пар. Когда же опыт кончился, Бойль случайно взглянул на цветы, они дымились. Чтобы спасти цветы, он опустил их в стакан с водой. И – что за чудеса - темно- фиолетовые лепестки фиалок, стали красными. Случайный опыт? Случайная находка? Роберт Бойль не был бы настоящим ученым, если бы прошел мимо такого случая. Ученый в различные растворы опускал по цветку. В некоторых стаканах цветы немедленно начали краснеть. Наконец, ученый понял, что цвет фиалок зависит от того, какие вещества содержатся в растворе. Затем Бойль заинтересовался, что покажут не фиалки, а другие растения. Эксперименты следовали один за другим. Лучшие результаты дали опыты с лакмусовым лишайником. Тогда Бойль опустил в настой лакмусового лишайника обыкновенные бумажные полоски. Дождался, когда они пропитаются настоем, а затем высушил их. Эти хитрые бумажки Роберт Бойль назвал индикаторами, что в переводе с латинского означает «указатель», так как они указывают на среду раствора. Именно индикаторы помогли ученому открыть новую кислоту – фосфорную,

которую он получил при сжигании фосфора и растворении образовавшегося белого продукта в воде.

До сегодняшнего дня для определения кислотности растворов современные химики используют изобретенную Бойлем индикаторную бумагу. В настоящее время на практике широко применяют следующие индикаторы: лакмус, фенолфталеин, метиловый оранжевый, бромкрезоловый зеленый и др.

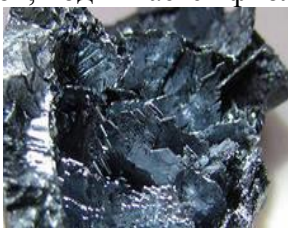
В 19 веке шведским исследователем Карлом Шееле был открыт глицерин. «Ни один химик, ни до него, ни после не может сравниться с ним по числу и значению практических открытий». Так пишет биограф о выдающемся ученом Карле Шееле. Французский химик Ж.Дюма писал, что Шееле «не мог прикоснуться к какому-либо телу без того, чтобы не сделать открытия». Ему принадлежит открытие винной, лимонной, щавелевой, яблочной, молочной, мочевой, мышьяковой кислот, хлора, перманганата калия, окиси бария, мышьяковистого водорода, сероводорода, способа получения фосфора. Шееле открыл два новых металла – молибден и вольфрам.

Он обнаружил, что при нагревании оливкового масла с оксидом свинца образуется раствор сладкого вкуса. Дальнейшее выпаривание раствора позволило ему получить сиропообразную тяжелую жидкость. Впоследствии К. Шееле доказал, что все жиры и масла в своем составе имеют сладкую основу. Долгое время технический глицерин получали по методу Шееле: жировые вещества обрабатывали раствором гидроксида свинца; образовавшиеся свинцовые соли жирных кислот осаждали сероводородом, а раствор глицерина упаривали до получения товарного продукта.

В 1811 г. Мишель Эжен Шеврель, французский химик-органик, изучая состав сладкой вязкой жидкости,

впервые назвал ее глицерином. Позже были установлены химические формулы глицерина и эфирных соединений жирных кислот и глицерина в растительных маслах и животных жирах. Он получил патент на производство жирных кислот из жировых веществ при обработке щелочами с последующим разложением мыла серной кислотой. Так был открыт первый промышленный способ получения технического глицерина омылением нейтральных жиров гидроксидами с последующим извлечением глицерина из подмыльных щелоков. Этот способ до сих пор используют во всех странах мира.

В 1811 году французским химиком-технологом Бернаром Куртуа (1777–1838), сыном известного селитровара был открыт йод. Бернар Куртуа стал изучать золу морских водорослей, из которой тогда добывали соду. Он заметил, что медный котел, в котором выпаривались зольные растворы, разрушается слишком быстро. Прodelывая серию опытов, Куртуа взял две колбы, в одну из которых поместил серную кислоту с железом, а в другую – золу морских водорослей со спиртом. На плече у ученого во время опытов сидел его любимый кот. Однажды он неожиданно спрыгнул, опрокинув колбы, содержимое их смешалось. Куртуа увидел, что над лужицей, которая образовалась при падении сосудов, поднимается фиолетовое облачко.



Впоследствии специально нагревая маточный (неразбавленный) раствор золы морских водорослей с концентрированной серной кислотой, он наблюдал выделение «паров великолепного фиолетового цвета», которые осаждались в виде темных блестящих пластинчатых кристаллов. «Удивительная окраска, неизвестная и не-

виданная ранее, позволяла сделать вывод, что получено новое вещество», – писал Куртуа в своих воспоминаниях.

В 1813 году появилась первая научная публикация об этом веществе, его стали изучать химики разных стран, в том числе такие светила науки, как французский химик Жозеф Гей-Люссак и английский химик Хэмфри Дэви. Год спустя эти ученые доказали элементарную природу вещества, открытого Куртуа, а Гей-Люссак назвал новый элемент йодом (от греческого «*iodes, ioeides*» – похожий цветом на фиалку, темно-синий, фиолетовый).

Ознакомившись с историей открытия йода, я задалась вопросом: что было бы, если бы Куртуа не заметил разрушения котла? Ответов может быть множество. Следовательно, в науке очень важную роль играет наблюдательность и, конечно же, удачное стечение обстоятельств. Именно стечение обстоятельств и наблюдательность не позволили Куртуа проигнорировать необычное явление.

Открытие физиком Рэлеем и химиком Рамзаем первого благородного газа – аргона – произошло в то время, когда построение периодической системы казалось завершённым и в ней оставалось лишь несколько пустых клеток.

В 1892 году британский ученый Джон Стретт, более известный нам как лорд Рэлей, занимался одной из тех однообразных и не слишком увлекательных работ, без которых, тем не менее, не может существовать экспериментальная наука. Он исследовал оптические и химические свойства атмосферы, поставив перед собой цель измерить массу литра азота с точностью, которой до него никому не удавалось достичь.

Однако результаты этих измерений казались парадоксальными. Масса литра азота, полученного мето-

дом удаления из воздуха всех других известных тогда веществ, и масса литра азота, полученного посредством химической реакции (пропусканием аммиака над нагретой до красного каления медью) оказывались разными. Получалось, что азот из воздуха на 0,5% тяжелее азота, полученного химическим путем. Это расхождение не давало Рэлею покоя. Убедившись, что никаких ошибок в эксперименте допущено не было, Рэлей опубликовал в журнале «Nature» письмо, в котором спрашивал, не может ли кто-нибудь объяснить причину этих расхождений.

Сэр Уильям Рамзай (1852–1916), работавший в то время в Университетском колледже в Лондоне, ответил Рэлею на это письмо. Рамзай предположил, что в атмосфере может присутствовать не открытый еще газ, и для выделения этого газа предложил использовать новейшее оборудование. В проведенном эксперименте обогащенный кислородом воздух, смешанный с водой, подвергался воздействию электрического разряда, что вызывало соединение атмосферного азота с кислородом и образование образующихся окислов азота в воде. К концу эксперимента, после того как весь азот и кислород из воздуха уже были исчерпаны, в сосуде все еще оставался маленький пузырек газа. Когда через этот газ пропустили электрическую искру и подвергли его спектроскопии, ученые увидели неизвестные ранее спектральные линии. Это означало, что был открыт новый элемент. Рэлей и Рамзай опубликовали свои результаты в 1894 году, назвав новый газ аргоном, от греческого «ленивый», «безразличный». А в 1904 году оба они за эту работу получили Нобелевскую премию. Однако она не была разделена между учеными, как это принято в наше время, а каждый получил премию в своей области – Рэлей по физике, а Рамзай – по химии «в знак признания

открытия им в атмосфере различных инертных газов и определения их места в периодической системе».

Так же в 19 веке был открыт анилиновый пурпурный краситель. В 1856 году 18-летний английский студент-химик по имени Вильям Перкин воспылал желанием создать синтетический аналог хинина, который используется и в наши дни для борьбы с малярией. Цель, бесспорно, благородная, но дело в том, что студент понятия не имел, с какой стороны подойти к решению проблемы.

Свои поиски Перкин начал с того, что смешал анилин с пропиленом и дихроматом калия. Остается только удивляться, как это юный ученый не взлетел на воздух вместе с лабораторией, но в результате реакции он получил густую черную массу, застывшую на стенках колбы. Ополаскивая посудину, студент неожиданно заметил, что вода окрашивается в пурпурный цвет. Еще немного поэкспериментировав, Перкинс получил краситель, пригодный для окрашивания ткани.

Благодаря этому открытию Перкинс не только положил начало собственному бизнесу, но и целой области промышленной химии – производству синтетических красителей.

В 20 веке ученые создали синтетическую ткань, которую называли нейлон. В 1934 году в лабораториях корпорации DuPont ученые пытались создать искусственный шелк. Несколько месяцев напряженной работы не принесли результатов: полимер, который получали после экспериментов, не могли перевести из жидкого состояния в твердое. Руководитель проекта уже был готов прекратить поиски. После тщетных усилий исследователи переключились на тестирование других веществ.



Как-то раз молодой работник лаборатории взял стеклянную палочку и вытянул из капли клейкого вещества длинную нить. Это занятие так захватило команду исследователей, что однажды во время отсутствия руководителя группы они устроили соревнование – кто вытянет самую длинную нить.

И когда соревнующиеся уже заплели нитями весь коридор, их осенила мысль, что вот он, способ переведения вещества из жидкого состояния в твердое. Нити оказались достаточно крепкими, чтобы их можно было ткать. А первую полностью синтетическую ткань называли нейлон.

Уникальные свойства нейлоновых полимеров такие, как высокая прочность, термостойкость, устойчивость к воздействию химических веществ и устойчивость к деформации, являются преимуществом этих материалов перед другими более дорогими конструкционными термопластами при использовании в рамках трех быстрорастущих рынков конечного применения: автомобилестроения, электроники и производства упаковки.

Химия – это мир загадочных тайн и удивительных явлений. В мире еще масса всего, что осталось нераскрытым, необъясненным. Человечество не должно останавливаться на достигнутом. Будущее современной науки находится в наших руках. Возможно, среди нас студентов сейчас находятся будущие гениальные ученые и исследователи. Чтобы раскрыть этот огромный потенциал, необходимо непрерывно работать, учиться, познавать мир вокруг себя. Не всегда отсутствие опыта или каких-либо знаний приводит к ошибке – в некото-

рых случаях это приводит к неожиданному открытию, как в случае алхимика-любителя Бранда, открывшего фосфор, и студента Перкина, не знавшего, с какой стороны подойти к поставленной задаче.

Библиографический список

1. Биографии великих химиков/ перевод с нем. под ред. Быкова Г.В. – М.: Мир, 1981.– 320 с.
2. Шведов А.В. Случайные гениальные открытия/ А.В. Шведов// Столетник. – Столетник. – 2009. – № 14.
3. <http://chemdiscoveries.ucoz.ru>

=====

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

=====

**ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО
СОСТАВА НОВОГО КИСЛОМОЛОЧНОГО
ПРОДУКТА «ТАЕЖНЫЙ ЙОГУРТ»**

Ж.К. Имангалиева

Научные руководители:

д-р техн. наук, проф. П.А. Лисин¹,
канд. техн. наук, доц. Б.Б. Кабулов²,
канд. техн. наук А.К. Мустафаева²,

¹ФГБОУ ВПО «Омский государственный аграрный
университет им. П.А.Столыпина»,

²РГП на ПХВ «Государственный университет
им. Шакарима», г. Семей

Статья посвящена определению микроэлементного состава в новом кисломолочном продукте «Таежный йогурт» с добавлением биологически активных веществ на основе кедровых орехов. Для определения содержания микроэлементного состава в йогурте использовали растровый электронный микроскоп JOEL 6390 LV с системой энергодисперсионного анализа INCA ENERGY 250.

Известно, что кисломолочные продукты обладают приятным, слегка освежающим и острым вкусом, возбуждают аппетит и тем самым улучшают общее со-

стояние организма [1]. В настоящее время большинство кисломолочных продуктов производится с добавлением различных биологически активных веществ.

Одним из этих веществ являются биологически активные добавки на основе кедровых орехов. Кедровый орех несет уникальную пользу человеку. Не содержит холестерина, содержит – до 44 % растительного белка (в 12 раз больше, чем в курином мясе).

Так, например, кедровые орехи можно рассматривать как богатый источник магния, необходимого для нормализации холестерина обмена, предупреждения камнеобразования и снижения возбудимости нервной системы. Другими особенностями минерального состава кедровых орехов являются необычно низкое для других пищевых продуктов содержание кальция, а также выраженное преобладание калия, используемого организмом в качестве регулятора кислотно-щелочного равновесия, что следует учитывать при составлении диет и разработке рецептур с участием ядра ореха. Особого внимания заслуживает факт содержания в ядре орехов йода, недостаток которого в рационе называется ведущей причиной эндемического зоба [2].

В Государственном университете им. Шакарима г. Семей проводились исследования по разработке нового кисломолочного продукта. В качестве ингредиентов при разработке продукта были выбраны: сливки, молоко обезжиренное, заквасочная культура, измельченные кедровые орехи и сахарозаменитель.

В ходе исследований был определен микроэлементный состав кисломолочного продукта с использованием растрового электронного микроскопа JOEL 6390 LV с системой энергодисперсионного анализа INCA ENERGY 250.

Важным факторам при разработке кисломолочного продукта является выбор оптимального количества ингредиентов добавляемой смеси. Были составлены смеси, в которых переменным значением принято количество биологически активных веществ на основе кедровых орехов.

В результате исследований разработан новый кисломолочный продукт «Таежный йогурт» с добавлением биологически активных веществ на основе кедровых орехов. Определен минеральный состав йогурта, который представлен в таблице.

Минеральный состав йогурта представлен такими микроэлементами, как магний, фосфор, натрий, калий, железо, кальций. Значение данных элементов в жизнедеятельности организма является неоспоримым. Использование их в рационе детей и подростков способствует росту, повышению иммунитета, более высокой физической и умственной активности.

Таблица. Минеральный состав кисломолочного продукта «Таежный йогурт» с различным соотношением биологически активных веществ из кедровых орехов

№	Содержание пищевого компонента в % на 100 г продукта	Содержание элементов, %							
		Mg	P	K	Ca	V	Fe	Ni	Cu
1	0	11,91	20,94	16,64	30,98	2,52	0,25	—	—
2	10	4,98	24,82	28,77	36,72	2,52	0,67	1,53	—
3	15	8,68	28,82	16,2	39,73	2,11	2,3	1,24	0,86
4	20	10,39	27,22	26,65	31,15	2,52	1,57	0,76	0,69

Таким образом, разработанный кисломолочный продукт «Таежный йогурт» с добавлением биологически активного вещества на основе кедровых орехов должен постоянно быть в рационе детей и подростков. Полученный продукт сбалансирован по минеральному составу и обладает функциональными свойствами.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 51331–99 «Продукты молочные. Йогурты. Общие технические условия»
2. Егорова, Е.Ю. Научно-практические аспекты производства, экспертизы и применения масла кедрового ореха: монография / Е.Ю. Егорова; – Алт. гос. техн. ун-т, БТИ. – Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2011. – 345 с.

ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПРОПОЛИСА

А.В. Истомин, М.С. Коротких

Научные руководители:

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

уч. высш. кат. В.А. Гирченко

Гимназия №11,

*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»*

Изучено содержание фенольных и флаваноидных соединений в прополисе (Propolis), определена антиоксидантная активность препаратов на основе прополиса (Propolis).

Прополис – смолистое, клейкое вещество темно-зеленого или желто-коричневого цвета, горьковатого вкуса с приятным запахом. В прополисе содержится около 55% смол и бальзамов, около 10% эфирных масел, спирты, гликозиды, полисахариды, дубильные вещества, флаванои́ды [1].

Прополис обладает широким спектром фармакологического действия. Он мобилизует защитные функции организма, нейтрализует некоторые яды, обладает обезболивающим и ранозаживляющим действием, оказывает противовоспалительный и противомикробный эффект, к нему не развивается устойчивость микрофлоры [2].

Цель: изучить содержание фенольных и флавоноидных соединений в прополисе, установить антиоксидантную активность препаратов на основе прополиса (*Propolis*).

Задачи: 1. Определить содержание фенольных и флавоноидных соединений в прополисе;

2. Изучить антиоксидантную активность (АОА) водных и спиртовых экстрактов прополиса.

Методика. Было отобрано 3 образца прополиса различного происхождения. Наличие фенольных и флавоноидных соединений определяли фотоколориметрическим методом по ГОСТ 28886–90. Оптическую плотность полученного спиртового раствора прополиса измеряли, используя светофильтр с длиной волны 400 нм, в кювете с толщиной поглощающего свет слоя 10 мм.

В качестве контрольного раствора был использован раствор этилового спирта с массовой долей 96%.

Массовую долю флавоноидных и других фенольных соединений (X) в прополисе вычисляли в процентах по формуле:

$$X = \frac{D \times 50}{8,36 \times m}$$

Оценка антиоксидантной активности заключалась в съемке вольтамперограмм катодного восстановления кислорода с помощью анализатора АОА “Антиоксидант” (г.Томск). Антиоксидантную активность образцов определяли, используя процесс электровосстановления кислорода (ЭВ O_2) и оценивали по кинетическому критерию К ($\text{мкмоль/л} \cdot \text{мин}$), который отражает количество прореагировавших с образцом кислородных форм и определяется по формуле:

$$K = C_{O_2} / t \times (1 - I_i / I_0),$$

Измерения повторяли не менее 3 раз.

Так как для извлечения биологически активных веществ не существует универсального способа, при определении антиоксидантной активности, мы использовали в качестве экстрагента дистиллированную воду и различную концентрацию этилового спирта.

Экстрагирование спиртовым раствором прополиса проводилось в течении 3 дней. Соотношение прополис : экстрагент брали 1:10.

Для водной экстракции биологически активных веществ использовали различные условия.

Результаты. В результате исследований установлено, что не все образцы прополиса соответствуют требованиям ГОСТ на содержание фенольных и флавоноидных соединений.

Все водные растворы изученных экстрактов обладают АОА, сравнимой с АОА водного раствора аскорбиновой кислоты ($K=1,43 \text{ мкмоль/л} \cdot \text{мин}$ при $C=1 \text{ мг/мл}$). Наивысшей антиоксидантной активностью обладали 96 % спиртовые растворы прополиса, поэтому вариационная статистика рассчитывалась относительно них. Для 1 образца было установлено, что 70%-й экстракт обладал на 46,1 % меньшей АОА, а 40% – на 47,1 %. Для 2-го образца: 70%-й экстракт обладал на 46,1 %

меньшей АОА, а 40% – на 67,0 %. Для 3 образца было установлено 70%-й экстракт обладал на 60,5 % меньшей АОА, а 40% – на 83,9 % ($p \leq 0,01$ – $p \leq 0,001$).

Выводы. 1. Установлено, что все образцы прополиса имеют высокое содержание фенольных и флавоноидных соединений.

2. Выявлено, что наивысшей антиоксидантной активностью обладают 96 % спиртовые экстракты прополиса. Антиоксидантная активность 40% -ых экстрактов ниже на 47-84 % , а 70%-ых на 46-60,5 % ($p \leq 0,01$ – $p \leq 0,001$) относительно спиртовых экстрактов на основе 96% этилового спирта.

3. Экстракты прополиса обладают высокой антиоксидантной активностью, которая сохраняется на протяжении трех месяцев, что позволяет рекомендовать их в качестве антиоксидантных добавок.

Библиографический список

1. Лудянский Э.А. Руководство по апитерапии. Вологда, 1994. – 462 с.
2. Вахонина Т.В. Пчелиная аптека. С-Пб: «Лениздат», 1995.– С. 29– 47.

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА КОСТЯНИКИ КАМЕНИСТОЙ (*RUBUS SAXATILIS L.*)

Е.А. Павленко, Т.Н. Вологодина
Научный руководитель:
канд. техн. наук, доц. Я.В. Смольникова
ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный
аграрный университет»

Проведено исследование химического состава костяники каменистой, определено содержание биологически активных веществ в ягодах и надземной зеленой части растения, обнаружены дубильные вещества, фенольные соединения, кумарины, витамины и пектин.

Костяника каменистая (*Rubus saxatilis* L.) – многолетнее травянистое растение семейства розоцветных (Rosaceae). Стебли покрыты шипиками и волосками; черешки листьев шероховатые и длинные, листья тройчатые. Плод – многокостянка из ярко-красных довольно крупных сочных плодиков; косточка крупная, морщинистая.

Встречается по всей европейской части России, кроме южных районов, на Кавказе, в Сибири и на Дальнем Востоке; вне России – в Западной Европе, на большей части Азии, в Северной Америке (Гренландия). Растет в лесах (хвойных, лиственных, смешанных), в кустарниках, на каменистых склонах, нередко в условиях значительного затенения, на умеренно увлажненных почвах, как богатых, так и бедных минеральным азотом [1].

В лечебных целях костяника используется целиком. Надземная часть используется в тибетской медицине (предпочтение отдается растениям с листьями, сплошь покрытыми пятнами ржаво-бурого цвета) отвар, настойка – при неврастении, неврите, как жаропонижающее. В народной медицине – при стенокардии, головной боли, геморрое, эпидидимите, нарушениях обмена веществ, почечнокаменной болезни, острых респираторных заболеваниях, подагре и бленнорее [2].

Однако, несмотря на распространенность костяники каменистой и широкое применение в народной

медицине, данных по химическому составу различных частей растения недостаточно.

Целью данной работы являлась оценка перспективы использования костяники каменистой как источника биологически активных веществ, для получения функциональных продуктов на ее основе.

Задачей данного исследования было определение основных групп биологически активных веществ в ягодах и надземной части исследуемого растения.

Объектом исследования служили части растений, собранных по методу плантационных площадок, надземную часть была собрана во время цветения, плодово-ягодное сырье – в период технической зрелости.

Определение биологически активных веществ осуществляли по методикам, принятым в биохимии и химии растительного сырья [3].

Содержание биологически активных веществ в ягодах и в листьях растения костяники каменистой приведены в таблице.

Таблица. Количественное содержание некоторых групп биологически активных веществ в *Rubus saxatilis* L.

Наименование компонента	Содержание компонента, мг % от а.с.м.	
	Ягода	Листья
Фенольные соединения	330,65	412,71
Дубильные вещества	30,60	33,05
∑ хлорофиллов	–	215,72
Кумарины	1,12	1,31
Витамин С	146,11	134,31
Пектин, %	0,96	0,21

В результате исследования установлено, что костяника каменистая является источником ряда биологически активных веществ. В ягодах и листьях обнаружено большое количество витамина С, присутст

вуют фенольные соединения и дубильные вещества. Наличие кумаринов, обладающих разнообразной физиологической активностью, также повышает ценность данного сырья.

Полученные результаты позволяют рекомендовать костянику каменистую в качестве биологически активной добавки в составе витаминных чаев, а наличие пектина в ягодах дает возможность использовать костянику каменистую для получения желеино-мармеладной продукции.

Библиографический список

1. Кошечев, А.К. Лесные ягоды [Текст] / А.К. Кошечев, Ю.И. Смирняков. – М.: Экология, 1995. – 270 с.

2. Дикорастущие плоды и ягоды. Целебные свойства, сбор, хранение, консервирование [Текст] / Составитель Т.М. Жукова. – М.: ЗАО Из-во Центрополиграф, 2001. – 319 с.

3. Химический анализ лекарственных растений: Учебное пособие для фармацевтических вузов [Текст] / Ладыгина Е.Я., Сафронич Л. Н., Отряшенкова В. Э. и др. – Под ред. Гринкевич Н. И., Сафронич Л. Н. – М.; Высш. школа, 1983. – 176 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ

О.Е. Схоменко, А.А. Схоменко

Научные руководители:

канд. биол. наук, доц. И.И. Баяндина,

д-р биол. наук, проф. Т.И. Бокова

*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»*

Определено содержание гидроксикоричных кислот в листьях эхинацеи пурпурной (Echinacea purpurea) в зависимости от места сбора. Изучены показатели антиоксидантной активности спиртовых препаратов на основе эхинацеи пурпурной (Echinacea purpurea).

Ученые многих стран уделяют особое внимание изучению фитохимических, фармацевтических и фармакологических свойств представителей рода эхинацеи, а также возможностей применения препаратов из этого растения в клинической практике. Сегодня в медицинской практике применяют три из девяти видов эхинацеи: эхинацея пурпурная, эхинацея узколистная и эхинацея бледная [1].

Эхинацея пурпурная известна во всем мире как иммуномодулятор природного происхождения, стимулирует клеточный иммунитет, увеличивает количество Т-лимфоцитов, повышает фагоцитарную активность лейкоцитов и хемотаксис гранулоцитов, способствует высвобождению цитокинов, тем самым активизируя неспецифическую резистентность организма [2].

Трава эхинацеи пурпурной содержит полисахариды (гетероксиланы, арабинорамногалактаны), эфирные масла (0,15–0,50%), флавоноиды, оксикоричные (цикориевая, феруловая, кумаровая, кофейная) кислоты, дубильные вещества, сапонины, полиамины, эхинацин (амид полиненасыщенной кислоты), эхинолон (ненасыщенный кетоспирт), эхинакозид (гликозид, содержащий кофейную кислоту и пирокатехин), органические кислоты, смолы, фитостерины; корневища и корни – инулин (до 6%), глюкозу (7%), эфирные и жирные масла, фенолкарбоновые кислоты, бетаин, смолы. Все части растения содержат ферменты, макро- (калий, кальций) и

микроэлементы (селен, кобальт, серебро, молибден, цинк, марганец и др.) [1, 3].

В медицинской практике применяются настойки, отвары и экстракты эхинацеи. В промышленных масштабах выпускаются, главным образом, лекарственные препараты, изготовленные на основе сока или экстракта травы эхинацеи пурпурной [2].

В настоящее время научно доказано, что развитие многих заболеваний происходит под действием свободных радикалов. Поэтому определение биологической активности лекарственных растений является актуальным.

Цель работы: определить антиоксидантную активность спиртовых экстрактов эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea*) и содержание в сырье гидроксикоричных кислот.

Методика исследований. Экспериментальная часть работы проводилась на базе кафедр химии и ботаники и ландшафтной архитектуры НГАУ. Антиоксидантную активность (АОА) спиртовых экстрактов эхинацеи оценивали по кинетическому критерию К (мкмоль/л×мин), который отражает количество прореагировавших с образцом кислородных форм. Методика эксперимента заключалась в съемке вольтамперограмм катодного восстановления кислорода с помощью анализатора АОА «Антиоксидант» (ООО «НПП Полиант» г.Томск).

Содержания фенолкарбоновых (гидроксикоричных) кислот в образцах *Echinacea purpurea* проводили спектрофотометрическим методом при длине волны 330 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм. Аналитическую пробу сырья измельчали до размера частиц, проходящих сквозь сито по ТУ 23.2.2068-89 с отверстиями размером 0,5 мм.

Содержание суммы производных гидроксикоричных кислот в пересчете на цикориевую кислоту в процентах вычисляли по формуле:

$$X = D \cdot 2500 / m \cdot 782,$$

где X – содержание гидроксикоричных кислот (%),

D – оптическая плотность испытуемого раствора;

m – масса сырья, г;

782 – удельный показатель поглощения цикориевой кислоты при 330 нм (Куркин и др., 1998).

Периоды сбора материала: 1 – 16–22 июня, 2 – 30 июня – 7 июля, 3 – 24–30 июля, 4 – 15–22 августа, 5 – 30 августа – 8 сентября.

Результаты исследований. Значения антиоксидантной активности экстрактов эхинацеи пурпурной, собранных в Новосибирской области представлены в таблице 1.

Таблица 1. Коэффициенты суммарной антиоксидантной активности спиртовых экстрактов эхинацеи, К мкмоль/л×мин

№ сбора сырья	К
1	16,48±0,66
2	9,24±0,12*
3	4,21±0,28**
4	20,89±1,54**

*p≤0,05**; p≤0,01.

Антиоксидантная активность экстрактов эхинацеи, собранной в различные периоды постепенно уменьшалась, затем происходило увеличение этого показателя в 4 сборе. Установлено снижение АОА экстрактов второго сбора сырья по сравнению с первым на 43,9%, третьего – на 74,5%. АОА экстрактов четвертого сбора возросла по сравнению с первым на 26,8%.

Биологическая эффективность экстрактов определяется особенностями химической структуры соединений, входящих в экстракт. Вероятнее всего, это обусловлено содержанием активных компонентов травы эхинацеи пурпурной: эхинакозидов, оксикоричных кислот, конъюгатов кофейной кислоты, которые могут инактивировать активные кислородные радикалы.

Результаты проведенных исследований подтверждают высокий антиоксидантный потенциал природных объектов.

Определено содержание гидрокискоричных кислот в листьях эхинацеи пурпурной, которое представлено в таблице 2.

Таблица 2. Содержание гидрокискоричных кислот в листьях растений эхинацеи пурпурной, %

Регион	1 сбор	2 сбор	3 сбор	4 сбор	5 сбор
Камлак	3,24	2,79	2,22	2,67	2,88
Омск	4,65	4,21*	н/о	н/о	3,13
Новосибирск	3,15	2,52	1,60*	2,14*	1,72*
Кемерово	2,74	2,17	1,48	2,79	1,59*
НСР ₀₅	0,792	0,786	0,479	0,194	0,324

* – разница достоверна.

В растениях из Новосибирска максимальное содержание гидрокискоричных кислот обнаружено во время первого сбора, затем в течение вегетационного периода содержание гидрокискоричных кислот падало, и увеличение этого показателя установлено в 4 сборе. Аналогичное изменение содержания оксикоричных кислот наблюдалось и в листьях эхинацеи, собранных в других регионах.

Значительное влияние на накопление биологически активных соединений являются возраст, фаза развития растений, факторы окружающей среды.

В различных исследованиях была показана высокая биологическая активность ряда гидроксикоричных кислот. Анализируя таблицы 1 и 2, наблюдаем аналогичную закономерность изменения содержания гидроксикоричных кислот и антиоксидантной активности в зависимости от времени сбора в Новосибирске.

Выводы: 1. Проведена оценка антиоксидантной активности спиртовых экстрактов эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea*). Наибольшей АОА обладают экстракты, собранные в августе.

2. Определено содержание гидроксикоричных кислот в листьях эхинацеи, выращенной в разных регионах Западной Сибири. Содержание гидроксикоричных кислот меняется от 4,7% до 1,6%. Наибольшее содержание гидроксикоричных кислот приходится на конец июня во всех изученных регионах: в Омске – 4,7%, в Камлаке – 3,2%, в Новосибирске – 3,2%, в Кемерово – 2,7%.

Библиографический список

1. Самородов, В.Н. Фитохимический состав представителей рода эхинацея и его фармакологические свойства / В.Н. Самородов, С.В. Пospelов, Г.Ф. Мои-сеева, А.В. Серeda // Химико-фармацевтический журнал. – 1996. – Т. 30, – № 4. – С. 32–37.

2. <http://argonet.ru/ehinatseya-2.html>

3. Громова В.Ф. Антиоксидантные свойства лекарственных растений / В.Ф. Громова и др. // Химико-фармацевтический журнал. – 2008. – №1. – С.26–29.

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА КАЧЕСТВО ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ПЕТРУШКИ

Т.С. Храмова

Научный руководитель:

канд. биол. наук, доц. Д.Ф. Жирнова

*ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный
аграрный университет»*

В работе исследовано влияние различных обработок биостимуляторами различных производителей на качество зеленой массы петрушки по длине и содержанию аскорбиновой кислоты. Установлено значительное влияние выбора препарата на рассматриваемые показатели качества зеленой массы.

В растениеводстве России используется около 100 различных препаратов, регулирующих рост и развитие растений, не включая «народные», нетрадиционные биостимуляторы. Многие из них нашли применение в практике, но из-за недостаточной информированности практиков сельского хозяйства о конкретике и детальности действия этих препаратов на разные культуры, необходимо дать подробные обоснованные рекомендации по их применению.

Целью данной работы изучение влияния регуляторов роста на всхожесть и качество зеленой массы петрушки сорта «Обыкновенная».

Объект и методы исследования.

Биологическим объектом исследования служили семена петрушки сорта «Обыкновенная». В качестве субстрата для посева использовали универсальные питательные почвогрунты: фирмы «Фаско» (N – 300–550

мг/кг, P_2O_5 – 300–550 мг/кг, K_2O – 450–850 мг/кг) и марки «Terra Vita» (N – 150 мг/кг, P_2O_5 – 270 мг/кг, K_2O – 300 мг/кг).

Перед посевом семена петрушки предварительно замачивались в водных растворах препаратов «Энерген» (действующее вещество (д.в.): гумат калия), «Новосил» (д.в.: тритерпеновые кислоты), «Проросток» (д.в. природного происхождения, полученное из морских водорослей + арахидоновая кислота 0,015 г/л), «Эпин-Экстра» (д.в.: раствор эпинбрасинолида) и «Феровит» (д.в.: хелатное (органическое) железо не менее 75 г/л, азот – 40 г/л). В качестве контроля использовали обычную воду. При использовании «Феровита» для сравнения было заложено 2 подварианта: семена петрушки перед посевом замачивали в растворе (вариант «Феровит 1») или в простой воде, но дальнейшую обработку проводили водным раствором препарата пять раз в течение вегетации (вариант «Феровит 2»).

Статистическую обработку результатов проводили с помощью двухфакторного дисперсионного анализа (программа ANOVA). Содержание аскорбиновой кислоты определяли методом йодометрического титрования (Жирнова, 2008).

Результаты исследования. Всходы появились равномерно во всех вариантах на 5–7-й день после закладки опыта.

Результаты опыта (см. табл.) показали, что на качество зеленой массы петрушки сильно повлиял как выбор почвогрунта, так и весь спектр выбранных биостимуляторов. Причем, на одни и те же препараты проявили свои эффекты на разных почвогрунтах по разному.

На грунте фирмы «Фаско» по всем вариантам показатели выше практически в 2 раза, чем аналогичные показатели на грунте марки «Terra Vita». Это можно

объяснить химическим составом почвогрунтов, несмотря на то, что оба они предназначены для одних и тех же целей.

Основным фактором, определяющих в конечном итоге витаминный состав зеленой массы, являются действующие вещества выбранных препаратов.

Таблица. Качество зеленой массы петрушки на разных почвогрунтах

Вариант	Высота растений, среднее (см)	Содержание аскорбиновой кислоты, мг/100г	Всхожесть, среднее (%)
<i>Почва «Фаско»</i>			
Контроль	7,8	310,2	96,29
Энерген	10,4	442,2	98,15
Проросток	14,1	363,0	88,00
Новосил	7,4	398,09	57,28
Эпин-Экстра	7,1	384,12	93,14
Феровит 1	8,4	162,36	80,37
Феровит 2	8,9	254,76	94,12
Среднее	9,2	330,1	85,8
<i>Почва «Terra Vita»</i>			
Контроль	6,3	129,7	59,1
Энерген	8,5	176,9	59,2
Проросток	6,8	298,3	98,2
Новосил	6,7	249,5	81,8
Эпин-экстра	6,3	192,5	80,4
Феровит 1	8,3	225,7	63,4
Феровит 2	8,6	451,4	69,4
Среднее	7,4	246,3	73,1

Выводы: 1. Применение исследуемых препаратов положительно повлияло на увеличение длины проростков.

2. Содержание аскорбиновой кислоты в зеленой массе петрушки значительно зависит от применяемого препарата.

Библиографический список

1. Жирнова, Д.Ф. Фитолечение и фитолечебные ресурсы / Д.Ф. Жирнова. – Красноярск; 2008. – 239 с.

ХИМИЯ ПИЩИ

ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В КАПУСТЕ БЕЛОКАЧАННОЙ

Е.В. Боброва

Научный руководитель:

д-р биол. наук, проф. Т.И. Бокова

ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»

Изучены основные свойства витамина С, его значение для организма человека. Проведено определение содержания витамина С титриметрическим методом с реактивом Тильманса в капусте белокочанной при различной термической обработке и хранении.

Аскорбиновая кислота является одним из витаминов в рационе человека и животных, который необходим для нормального функционирования соединительной и костной ткани. Он выполняет биологические функции восстановителя и кофермента некоторых метаболических процессов, является антиоксидантом. Биологически активен только один из изомеров – L-аскорбиновая кислота, который называют витамином С. В природе аскорбиновая кислота содержится во многих фруктах и овощах. Под влиянием высоких температур, кислорода, особенно в присутствии тяжелых металлов, витамин С легко разрушается. Витамин С повышает концентрацию интерферона в крови, повышает коли

чество антител и стимулирует выделение гормонов зобной железы.

В организме человека витамин С стимулирует выработку гормонов, нейропептидов и прежде всего нейротрансмиттеров (нервных возбуждающих веществ), с помощью которых передаются все наши ощущения [1].

Физиологическая потребность для взрослых – 90 мг/сутки. В некоторых случаях (тяжелые физические нагрузки, простудные заболевания) показаны ударные дозы аскорбиновой кислоты (до 0,5–1,0г и более на прием).

Содержание витаминов заметно снижается при длительном хранении, и при различных способах обработки, особенно тепловой. Сильнее всего витамин С разрушается при воздействии с кислородом и не сохраняется в щелочной среде. Он буквально улетучивается при варке, жарке, тушении. Именно поэтому мы получаем его в основном из свежих, сырых овощей и фруктов [1].

Учитывая значимость витамина С для здоровья человека, была поставлена *цель*: исследовать изменение содержания витамина С в продуктах при различных видах кулинарной обработки, а так же с течением времени при хранении.

Объектом исследования являлась капуста белокочанная свежая, вареная и тушеная. Варка осуществлялась при 100 градусах 20 минут, тушение при 90 градусах 40 минут. Содержание аскорбиновой кислоты определяли титрованием.

Метод исследования основан на окислительно-восстановительной реакции между аскорбиновой кислотой и индикатором 2,6-дихлорфенолиндофенола (реактив Тильманса) [2]. Результаты исследования представлены в таблице.

Таблица. Содержание витамина С в капусте белокочанной, мг%

Исследуемый образец	Xi		Хср.
Свежая	20,22	20,45	20,34
После хранения 3 мес.	10,56	10,14	10,30
Отварная	14,24	14,05	14,15
Тушеная	3,98	4,02	4,00

Массовую долю витамина С рассчитывали по количеству 2,6-дихлорфенолиндофенола, израсходованного на титрование.

По нормативным данным в свежей капусте белокочанной витамина С должно содержаться около 45 мг% [3]. В исследуемом образце концентрация этого витамина 20,34 мг%, что свидетельствует о ее неправильном хранении или выращивании в неподходящих условиях. Результаты анализа образцов, которые были подвергнуты тепловой обработке показали, что при тушении витамина С потеряно больше, так как это более длительный процесс, чем варка.

Библиографический список

1. Лифляндский, В.Г. Витамины и минералы. От А до Я / В.Г. Лифляндский. – М.: Нева. – 2006. – 640 с.
2. ГОСТ 24556–89 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С. – М.: Издательство стандартов. – 2003. – 11 с.
3. Волгарева, М.Н. Химический состав пищевых продуктов. Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов / М.Н. Волгарева. – М.: Агропромиздат. – 1987. – 360с.

СОДЕРЖАНИЕ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В МОЛОКЕ

Д.Ю. Жуков, А.С. Найденов

Научные руководители:

канд. биол. наук И.И. Ребрикова,

доц. С.А. Блудова

АО «Медицинский университет Астана»

Изучены уровни витамина С в молоке различных фирм производителей. Выявлены марки, с наиболее высоким содержанием аскорбиновой кислоты и наиболее выраженными свойствами витамина С.

Как продукт питания человек ежедневно употребляет молоко. В молоке содержится множество витаминов среди которых колоссальную роль для организма человека играет витамин С, который выполняет около пятнадцати важнейших функций.

Молоко — многокомпонентная полидисперсная система, в которой все составные вещества находятся в тонкодисперсном состоянии, что обеспечивает молоку жидкую консистенцию.

В мифах многих народов мира присутствует вскармливание знаменитых богов и героев молоком животных (Зевс был вскормлен молоком козы Амалфеи, основатели Рима Ромул и Рем — молоком волчицы и т.п.). Авицена был убежден, что козье молоко позволяет сохранить здоровье и ясность ума.

Химический состав молока многообразен. В нем содержатся минеральные вещества в виде кальция, магния, натрия, фосфора, серы, хлора; соли — фосфаты, цитраты, хлориды; микроэлементы — железо, медь, цинк, марганец, кобальт, йод, молибден, фтор, алюминий, кремний, селен,

олово, хром, свинец; витамины – В₂, РР, А, Е и С; а также почти все белки, необходимые организму человека.

Необходимость наличия достаточного уровня витаминов в пище отметил В.М. Березовский, высказав мнение о том, что обмен веществ в организме начинается с рационального питания. Академик Покровский отметил, что в рационе должны присутствовать полноценные белки, содержащие все незаменимые аминокислоты, и пища должна быть богата витаминами.

Витамин С или аскорбиновая кислота, наиболее важный и широко известный водорастворимый витамин. Он встречается практически во всех органах и тканях. Витамин С не синтезируется в организме и должен поступать с пищей. Играет огромную роль в жизнедеятельности организма: участвует в окислительно-восстановительных процессах, тем самым регулируя обмен веществ; участвует в белковом обмене; влияет на обмен железа в организме; поддерживает эластичность кровеносных сосудов и полых органов; оказывает регулирующее влияние на уровень холестерина в крови и т.д.

При недостатке витамина С появляется слабость и недомогание, ухудшается самочувствие и появляется сонливость. Недостаток витамина С может привести к снижению уровня иммунитета, снижению способности организма к ассимиляции, повышению чувствительности к вредным факторам среды и развитию цинги.

При передозировке возможны нарушения функции печени и поджелудочной железы. Постоянный симптом при гипervитаминозе – диарея.

Целью исследования явилось выявление содержания уровня аскорбиновой кислоты в молоке различных фирм производителей.

В качестве материала были взяты 6 образцов:

1) Молоко «Домашнее» – 1,5% жирности; производитель: г. Есик, Алматинская область;

2) Молоко «Айналайын» – 2,5% жирности; производитель: п. Оптеген-батыр, Алматинская область;

3) Молоко «ДЕП» – 2,5% жирности; производитель: г. Лисаковск, Костанайская область;

4) Молоко «Любимое» – 6% жирности; производитель: г. Астана, п. Коктал;

5) Молоко «Петрапавловское» – 7,1% жирности; производитель: г. Петрапавловск, Северо-Казахстанская область;

6) Сливки «Домик в деревне» – 10% жирности; производитель: г. Москва.

Методом титрования определили уровень аскорбиновой кислоты в каждом образце (см. табл.).

Таблица. Соотношение уровня витамина С в молоке

Объект исследования	Результат титрования, мл	Уровень витамина С, мг%
Молоко «Домашнее»	12	21,12
Молоко «Айналайын»	4	7,04
Молоко «ДЕП»	9	15,84
Молоко «Любимое»	14	24,64
Молоко «Петрапавловское»	15	26,4
Сливки «Домик в деревне»	18	31,68

В ходе эксперимента самый высокий уровень витамина С был обнаружен в образце №6: сливки «Домик в деревне» – 10% жирности; производитель: г. Москва. А самый низкий уровень – в образце №2: молоко «Айналайын» – 2,5% жирности; производитель: п. Оптеген-батыр, Алматинская область.

Выводы: 1. Наибольший уровень витамина С содержится в образце №6: сливки «Домик в деревне» – 10% жирности; производитель: г. Москва. Следовательно, продукция этой марки наиболее полезна для организма.

2. Самый низкий уровень витамина С содержится в образце №2: молоко «Айналайын» – 2,5% жирности; производитель: п. Оптеген-батыр, Алматинская область. Этот показатель свидетельствует о том, что продукт содержит примеси и добавки, следовательно, не является натуральным и полезным для организма.

3. Уровень витамина С в молоке зависит от кормов, которыми питался скот, а так же от экологических условий местности, где скот выращивался.

Библиографический список

1. Серветкин-Чалая, Г.К. Справочник по здоровому питанию / Г.К. Серветкин-Чалая, О.А. Колесова. – Алмата, 1991.

2. Березовский, В.М. Химия витаминов / В.М. Березовский. – М., 1973.

3. Черкес Л.А. Витамины и авитоминозы / Л.А. Черкес. – М., Л, 1929.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО – ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ЯБЛОЧНОГО СОКА

А. Зарипова

Научный руководитель:

канд. биол. наук, доц. Н.А. Кусакина

*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»*

Исследован комплекс показателей некоторых видов яблочного сока. Определена кислотность образцов сока методом кислотно-основного титрования.

Актуальность темы: Считается, что сок добавляет человеку здоровья и наполняет энергией. Конечно, если этот сок соответствует нормативным документам. Видов, сортов и марок сока на продовольственном рынке с каждым днем становится все больше и больше. Встает вопрос, как выбрать качественный, вкусный, и, главное, полезный сок.

Цель нашей работы: изучить информацию о яблочных соках, представленных в торговой сети города Новосибирска. Показать роль соков для насыщения организма витаминами и антиоксидантами.

Задачи нашей работы:

- проанализировать химический состав яблочного сока,
- провести органолептический анализ яблочных соков разных производителей,
- определить титруемую кислотность яблочных соков методом кислотно-основного титрования.

Согласно Федеральному Закону от 27 октября 2008 г. № 178–ФЗ «Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей», под соком следует понимать: «жидкий пищевой продукт, который не сброжен, способен к брожению, получен из съедобных частей доброкачественных, спелых, свежих или сохраненных свежими; либо из высушенных фруктов и (или) овощей путем физического воздействия на эти съедобные части, и в котором, в соответствии с особенностями способа его получения, сохранены характерные для сока из одноименных фруктов и (или) овощей пищевая ценность, физико-химические и органолептические свойства».

Фруктовые соки, в числе и яблочный сок, имеют большое значение в питании человека, а, следовательно, влияют на его здоровье. Они служат источником не только витаминов и минеральных веществ, но содержат также и органические кислоты, пектины, ароматические вещества, эфирные масла. Соки также обеспечивают организм необходимыми углеводами. Фруктовые соки, благодаря эфирным маслам, содержащимся во фруктах, активизируют деятельность слюнных, желудочных и других желез, и тем самым ускоряют течение биохимических реакций, улучшают обменные процессы в организме. Антиоксидантное действие соков проявляется за счет наличия в них пектиновых веществ, которые обладают способностью связывать и выводить из организма человека радиоактивные элементы, тяжелые металлы и токсины. Пектиновыми веществами особенно богаты яблоки и сок из них. Биологическую ценность соков обуславливают минеральные вещества. Это, в основном, легкоусвояемые соли щелочного характера. Они играют большую роль в поддержании кислотно-щелочного равновесия крови. Из макроэлементов в соках больше всего калия, регулирующего водный обмен и влияющего на работу сердца. Яблочный сок хорошо укрепляет сердечно-сосудистую систему, полезен людям умственного труда. Он способен выводить из организма соли мочевой кислоты, обладает низкой калорийностью, содержит много железа (а значит, полезен при малокровии) и обладает чудодейственной способностью выводить почечные камни. Яблочный сок необыкновенно полезен тем, у кого проблемы с легкими, частые бронхиты, а также заядлым курильщикам. Полтора стакана яблочного сока в день улучшат работу органов дыхания.

Объектами для исследования явились четыре образца яблочного осветленного восстановленного сока торговых марок «Моя семья», «Любимый», «Добрый» и «Фруктовый сад».

При оценке физико-химических показателей соков из яблок ориентировались на общий для всех соков ГОСТ Р52186–2003 «Соки фруктовые осветленные», который указывает, что для яблочного сока массовая доля растворимых сухих веществ должна быть не менее 11,2%, а массовая доля титруемых кислот в пересчете на яблочную кислоту – от 0,3 до 1,4%.

Результаты исследования. В результате исследования органолептических показателей мы определили, что каких-либо отклонений во внешнем виде, вкусе и аромате во всех, без исключения, образцах нет. Все яблочные соки представляют собой прозрачную жидкость без осадка и посторонних включений, без посторонних привкусов и запахов, желтого, светло-коричневого или соломенного цветов.

Титруемая кислотность – мера содержания минеральных и органических кислот, определенная методом кислотно-основного титрования (алкалиметрически), соответствует нормативам ГОСТа.

Вывод: Исследованные образцы соков отвечают требованиям ГОСТа. Положительные характеристики соков позволяют использовать их в здоровом питании.

Библиографический список

1. 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. – 269 с.

2.<http://www.vsegost.com/Catalog/16/167.shtml>

ХИМИЯ ПИЩИ И РАЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ. КОНТРОЛЬ ЗА МАССОЙ ТЕЛА

С.С. Игнатьева, П.С. Перминов

Научные руководители: Г.П. Сырецкая

канд. биол. наук, доц. Е.В. Иванова

*ФГБОУ ВПО «Сибирская государственная
геодезическая академия»*

Практически, на личном опыте проведены исследования и опыты в области диетического и спортивного питания. Рассмотрены примеры биотипов человека и поддержания биотипа в форме, при условии дополнения в рацион пищи того или иного химического элемента.

Цель и задачи: Практически, на личном опыте провести исследования и опыты в области диетического и спортивного питания. Рассмотреть примеры биотипов человека и поддержания биотипа в форме, при условии дополнения в рацион пищи того или иного химического элемента.

Как не набрать лишний вес – мы узнаем чуть позже, а пока поговорим о том, где его найти, и как превратить в мышечную массу! Главное в этом – правильное питание!

То, что белковая пища полезна – очевидно. В организме человека аминокислоты служат своеобразным строительным материалом для кожи, мышц, соединительной ткани, и даже для волос и ногтей. При этом, «белковых депо», где бы хранились излишки протеинов или аминокислот – из которых состоит молекула белка – в нашем теле нет.

Принимать пищу, обогащённую белком нужно правильно! Белок довольно тяжёл в усвоении, ту же курочку советуется употреблять не с картошкой или макаронами, а со смесью из овощей. Иначе вы потратите столько же сил на усвоение белка, сколько получили бы его при «чистом» употреблении.

Питание играет огромную роль в жизни человека. Можно без преувеличения сказать, что правильное, научно обоснованное питание – это важнейшее и непереносимое условие нашего здоровья, работоспособности, долголетия. Правильно питаться – это значит способствовать сохранению нормального веса тела, соответствующего возрасту и росту.

Нормальная масса тела зависит от пола, возраста, особенностей телосложения, степени тренированности мышц и определяется с помощью хорошо известной и достаточно распространенной формулы:

$$ИМТ = \frac{масса(кг)}{рост(м^2)} \rightarrow до...25, \text{ где}$$

< 18,5 – дефицит массы

25-30 – избыточная масса

30-35 – ожирение 1 степени

35-40 – ожирение 2 степени

40-45 – ожирение 3 степени

> 50 – ожирение 4 степени

Практически, здоровый человек нормальную для себя массу тела может узнать и совсем простым способом – вычесть 100 из роста в сантиметрах.

Мы доказали, что в организмах разных людей в силу их генетических особенностей по-разному усваиваются 4 важнейших элемента – натрий, углерод, фосфор, сера. На основе этого мы выделили 4 биотипа.

Карбоники. Что есть что. У карбоников нарушен обмен углерода в организме. *Внешний вид.* Представители этого типа никогда не бывают худенькими. Они легко набирают вес и с трудом худеют.

Муриатики. Что есть что. У муриатиков нарушен обмен натрия в организме. *Внешний вид.* Такие люди не склонны к полноте, но при неправильном образе жизни у них на бедрах появляются так называемые «галифе».

Сульфурики. Что есть что. У сульфуриков нарушен обмен серы в организме. *Внешний вид.* Люди плотного телосложения, с широкими бедрами и тонкой талией. При неправильном образе жизни легко толстеют.

Фосфорики. Что есть что. У фосфорикиков нарушен обмен фосфора в организме. *Внешний вид.* Чрезвычайно стройные девушки, либо эльфообразные, либо мальчишеского типа. Никогда не толстеют, даже если питаются исключительно в «Макдоналдсе».

Вывод: мы доказали, что в организмах разных людей в силу их генетических особенностей по-разному усваиваются 4 важнейших элемента – натрий, углерод, фосфор, сера. Практически, на личном опыте провели исследования и опыты в области диетического и спортивного питания.

Библиографический список

1. http://medic.zauda.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=542&Itemid=589
2. Погудов, И.П. Что химия знает о нас? / И.П. Погудов. – М.: Политиздат, 1990. – 287 с.
3. Яковлев, В.В., Яковлев Д.В. Биологическая химия / В.В. Яковлев, Д.В. Яковлев. – Минск: Вышэйш. шк., 1985. – 494 с.

ВЛИЯНИЕ «КОКА-КОЛЫ» НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

А.К. Кардымон

Научный руководитель: проф. О.Э. Кошелева
*Сибирский государственный университет путей
сообщения*

*Изучен состав напитка «Кока-кола» и влияние
его компонентов на здоровье человека в целом.*

Здоровье человека во многом зависит от образа жизни, а значит и от того, что мы едим и пьем. Современную массовую культуру и процесс глобализации невозможно представить без прохладительных безалкогольных напитков, подобно лимонада, Колы или Пепси. Многообразная, хорошо обыгранная, часто повторяющаяся реклама популярных газированных напитков, их сладкий вкус, приятный аромат, разнообразные цвета и яркие этикетки вызывают интерес у детей и подростков. Газированные напитки продают во всех магазинах, не один праздник не обходиться без сладкой вкусной газировки. Мы едем на отдых, идем гулять, кино, или просто сидим дома у телевизора, и с удовольствием пьем из красивого стакана освежающий газированный напиток. Знакомая картина. Но хочется спросить, а рад ли этому наш организм? На этот вопрос я и постараюсь ответить в своей научной работе.

Цель: изучить состав и свойства напитка, исследовать влияние «Кока-Колы» на организм человека.

Объект исследования: газированный напиток «Кока-Кола».

Предмет исследования: состав, свойства и влияние «Кока-Колы» на организм человека.

Напиток «Кока-Кола» был придуман в Атланте 8 мая 1886 года. Его автор – фармацевт Джон Стит Пембертон. Название для нового напитка придумал бухгалтер Пембертона Фрэнк Робинсон, который также, владея каллиграфией, написал слова «Coca-Cola» красивыми фигурными буквами, до сих пор являющимися логотипом напитка. «Кока-Кола» была экзотическим запатентованным лекарственным средством «от любых нервных расстройств» и начал продаваться через автомат в крупнейшей городской аптеке Джекоба в Атланте сначала в виде сиропа. В нём содержался кокаин из листьев коки и кофеин из орехов колы (3:1). Листья коки были излюбленным наркотиком индейцев Боливии, которые жевали их во время работы. Из этих же листьев в 1859 году Альберт Ниман выделил особый компонент (наркотик) и назвал его кокаин. В то время кокаин не являлся запрещённым веществом и о его вреде для здоровья ничего не знали. Поэтому кокаин свободно продавали и его часто добавляли для удовольствия и тонуса в напитки. Вскоре продавцы аптеки стали смешивать сироп с газированной водой. Так возник напиток «Coca-Cola». Рядом с «Кока - Коллой» возникли и другие сорта, например, «Пепси-Кола».

Исследуя информацию, обозначенную на этикетке «Кока-Колы», мы установили, что в состав Coca-Cola входит: газированная вода, E952 – заменитель сахара, искусственный подсладитель, E150 – краситель, E950 – ацесульфам калия, E951 – аспартам, E338 – ортофосфорная кислота, E330 – лимонная кислота, Aromas – ароматические добавки, E211 – бензоат натрия.

Для производства «Кока-Колы» используют большое количество синтетических веществ в виде Е-добавок, не все из которых являются полезными для нашего организма. Хочу отметить, что в состав исследу-

емого напитка, входит кофеин, который возбуждающе действует на центральную нервную систему и достаточно большое количество угольной, ортофосфорной, лимонной кислот.

В лабораторных условиях с помощью специального прибора – хроматографа удалось выяснить, что в «Кока-коле» действительно содержатся кофеин в количестве 136 мг/л, ортофосфорная кислота в количестве 260 мг/л. А так же мы попытались выяснить, какие ароматизаторы используют производители для того, чтобы «Кола» имела свой неповторимый вкус и аромат. Вот что удалось выяснить. В «Коле» содержатся такие вещества, как терпинены, которые являются бесцветными подвижными жидкостями с лимонным запахом, в природе α - и γ -терпинены содержатся в эфирных маслах. Терпинолен используется как растворитель и как промежуточное химическое вещество для смолы и эфирные масла. Фенхолы содержатся в некоторых эфирных маслах и в скипидаре. В виде примеси присутствует в техническом изоборнеоле (в производстве камфоры). Изоборнеол и его эфиры (борнилацетат, изоборнилацетат) применяют как компоненты парфюмерных композиций и, особенно, отдушек для мыла и товаров бытовой химии. Коричный альдегид – компонент парфюмерных композиций, пищевых эссенций, отдушек для мыла; применяется для получения коричневого спирта, циннамилциннамата и некоторых других душистых веществ. Все эти вещества в виде пиков можно увидеть на диаграмме, представленной на слайде.

Так какой вред несёт нам употребление газированных напитков? Рассмотрим, какое действие оказывает напиток на организм (табл.).

Таблица. Характеристика и воздействие основных ингредиентов «Кока-колы» на организм человека

Ингредиенты	Характеристика и действие на организм
Угольная кислота	СО ₂ – угольная кислота. Обязательно есть в любом газированном напитке. Сам по себе он безвреден (его используют для лучшей сохранности напитка), но его присутствие в воде возбуждает желудочную секрецию, повышает кислотность желудочного сока и провоцирует метеоризм – возникновение гастрита и язвенной болезни
Е952 – цикламвая кислота и её соли	Заменитель сахара, цикламат – синтетическое вещество на основе нефти, слаще сахара в 200 раз, канцероген, провоцирует рак. Используется, как искусственный подсластитель. Раньше относился к веществам, запрещённым к использованию. Но в 1979 г. ВОЗ реабилитировала цикламаты, признав их безвредными
Е150d – краситель – сахарный колер 4	Заменитель сахара, цикламат – синтетическое вещество на основе нефти, слаще сахара в 200 раз, канцероген, провоцирует рак. Используется, как искусственный подсластитель. В России 70% всех сахарозаменителей составляет именно цикламат
Е950 – ацесульфам калия	Подсластитель. В безалкогольных напитках широко применяется смесь ацесульфам калия с аспартамом. Минусы. Содержит метиловый эфир, который ухудшает работу сердечнососудистой системы, аспарагиновую кислоту, оказывающую возбуждающее действие на нервную систему и вызывающую привыкание, провоцирует головные боли, усталость, депрессию. Рак не вызывает, но опухоль мозга и туберкулез в некоторых случаях провоцирует
Е951 – аспартам	Аспартам - сахарозаменитель для больных диабетом, входит в состав жевательных резинок. Рекомендуются людям, контролирующим свой вес. Некоторые эксперты отмечают химическую нестабильность аспартама. Если вещество находится при температуре около 30 градусов, то основное количество аспартама в газированной воде распадается на формальдегид, метанол, фенилаланин и др.

Е338 – ортофосфорная кислота – химическая формула H_3PO_4	Подкислитель. Пищевую ортофосфорную кислоту применяют в производстве газированной воды и для получения солей. Ортофосфорная кислота – оказывает токсическое действие на почки, печень и нервные клетки, «вымывает» кальций (причина ломкости костей), разрушает зубную эмаль
Е330 – лимонная кислота	Регулятора кислотности, используется для придания приятного кислого вкуса. Лимонная кислота, хоть и является слабой, способна приносить ощутимый вред организму, в первую очередь, разрушая эмаль зубов и нарушая кислотный баланс желудка, вызывая при этом ложное чувство нехватки воды в организме, попросту говоря – жажду
Е211 –бензоат натрия	Продукты, содержащие бензоаты натрия и кальция, не рекомендуется употреблять астматикам и людям, чувствительным к аспирину
Красители	Все они, вопреки тому, что пишут на этикетках не «идентичны натуральным», а получены химиками в лаборатории
Кофеин	Под воздействием кофеина ускоряется сердечная деятельность, поднимается кровяное давление, примерно на 40 минут слегка улучшается настроение за счёт высвобождения дофамина, но через 3–6 часов действие кофеина проходит: появляется усталость, вялость, снижение трудоспособности. Кофеин, как и другие стимуляторы ЦНС, противопоказан при повышенной возбудимости, бессоннице, выраженной гипертензии и атеросклерозе, при органических заболеваниях сердечно-сосудистой системы, в старческом возрасте, при глаукоме

Вывод: Нами был проделан анализ множества публикаций по данному вопросу за последние 10 лет. Он выявил, что помимо популярности, агрессивной рекламной политики, у компании Coca-cola есть ещё одна характерная черта – вокруг неё постоянно вспыхивают

различные скандалы. Нами были изучены все компоненты, входящие в состав этого напитка, однако результаты утешительными назвать нельзя. Выявлено, что они могут вызывать сахарный диабет, дефицит кальция, заболевания сердечно-сосудистой системы и желудочно-кишечного тракта. Также отмечается, что потребление напитков приводит к резкому увеличению массы тела, что особенно опасно для подростков. В принципе, если пить кока-колу раз в месяц, или по праздникам, то вполне возможно на ваше здоровье она не повлияет. Но если пить кока-колу каждый день за ужином, вы рискуете потерять свое здоровье. Каждый из нас решает для себя сам, что для него важнее – собственное здоровье или желание быть как все, доверяя красивой, притягательной рекламе. Надеемся, что после проведенных опытов и полученной информации, многие откажутся от покупки вредных напитков. Возможно, некоторые станут более ответственно и бережно относиться к своему здоровью.

Библиографический список

1. Байер, К., Здоровый образ жизни / К. Байер, Л. Шейнберг. – М.: Мир, 1997.
2. Класе Л. Еда – наш друг, еда – наш враг. Азбука здорового питания / Л. Класе; пер. с англ. СПб., Ридерз Дайджест, 1999.
3. Краузер, Б. Химия: лабораторный практикум / Б. Краузер, М. Фримантл. – М.Химия, 1995.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЖЕВАТЕЛЬНОЙ РЕЗИНКИ

М.С. Комарова

Научный руководитель: проф. О.Э. Кошелева
Сибирский государственный университет путей
сообщения

Изучен состав жевательной резинки, ее положительное и отрицательное влияние на организм человека, а также побочные эффекты ее компонентов. Проведено исследование с целью изучения состава и ознакомления со свойствами компонентов жевательной резинки, их пользе или вреде.

Жевательная резинка – кулинарное изделие, состоящее из несъедобной эластичной основы и различных вкусовых и ароматических добавок. Это своеобразный символ нашего времени. Ее вариации рекламируются постоянно и повсеместно, убеждая нас в ее пользе. Так права ли реклама или лучше отказаться от постоянного использования жевательной резинки? Эффективно ли ее применение для профилактики стоматологических заболеваний и чего больше мы от этого получаем: вреда или пользы? Этим вопросам и посвящена данная работа.

Статистика различных источников показывает, что мнение населения, учёных и врачей о жевательной резинке разделились. В качестве доказательства ее пользы выдвигаются аргументы, что это: метод чистки зубов после еды, средство для очищения полости рта и борьбы с мягким налетом, способ укрепления нижнечелюстного сустава и восстановления кислотно-щелочного баланса. Также сторонниками положитель-

ного влияния жевательной резинки на организм человека отмечается, что сахарозаменители сорбит, маннит, ксилит снижают заболеваемость кариесом, в результате присутствия в составе лактата кальция восстанавливается зубная эмаль. Жевательная резинка способствует выработке желудочного сока, что помогает перевариванию пищи и при жевании массирует десны, являясь профилактикой парадонтоза.

Противниками этого мнение отмечаются побочные эффекты вредного воздействия некоторых компонентов жевательной резинки. Например, повышение холестерина (бутилгидрооксианизол), отек легких, угнетение двигательной активности (карбамид), заболевания крови (лимонная кислота E-330), кариес, пародонтоз (лецитины, сахарозаменители), диарея, колики, метеоризм (полиолы), аллергические реакции (ментол, бутилгидрокситолуол), язвы в полости рта (ароматизаторы), повышение давления, уменьшение калия в крови (лакрица), вред печени (краситель бриллиантовый синий E-133) и т.д.

Основными компонентами современной жевательной резинки являются: жевательная основа (20–30%), подсластители (60%), ароматизаторы, отдушки или вкусовые добавки (10%), формообразующие компоненты (6–8%) и другие вещества (антиоксиданты, красители, стабилизаторы, глазурирующие агенты, незначительное количество жидкости). Жевательной основой резинки являются натуральные латексы, смолы, парафин, текстурирующие, за счет которых под воздействием имеющейся в полости рта температуры происходит размягчение жевательной резинки. Резиновая основа представляет собой носитель для остальных ингредиентов, в то же время оставаясь нейтральной к организму человека. Подсластители входят в состав жевательной резинки для придания вкусовых свойств. В их качестве

подсластителей применяют массовые сахарозаменители и интенсивные подсластители. Из массовых сахарозаменителей в состав жевательных резинок обычно вводят: ксилит, сорбитол, маннитол, мальтит. К интенсивным подсластителям, выполняющим роль компенсации потери сахара, относятся: сахарин, аспартам, ацесульфам К и др. Чаще всего в составе жевательной резинки встречаются красители: куркумин Е-100 (желто-оранжевый), карминовая кислота Е-120 (красный), индигокармин Е-132 (синий), оксид титана Е-171 (белый) и бриллиантовый синий Е-133. К вкусовым добавкам, используемым в жевательных резинках, относятся: мята обыкновенная, мята перечная, эвкалипт, фруктовые композиции.

В ходе исследовательской работы было проведено несколько опытов, направленных на изучение состава жевательной резинки и выявление побочных эффектов ее компонентов. Для начала было уделено внимание резиновой основе. На ИК-спектрофотометр было поочередно помещено 4 вида жвачки без оболочки: Orbit, Dirol, Eclipse и Eclipse Вишня. Исходя из полученных данных, был сделан вывод, что производителями было использовано одна и та же резиновая основа. Далее был изучен состав входящих в них компонентов.

Первый опыт был направлен на определение многоатомных спиртов (ксилит, маннит). Измельченная оболочка жевательной резинки была помещена в пробирку с дистиллированной водой, добавлен раствор едкого натра и 2–3 капли 10%-го раствора сульфата меди (II). Произошло изменение цвета на сине-фиолетовый, что объясняется образованием комплексных соединений катионов меди (II) с многоатомными спиртами, входящими в состав оболочки жевательной резинки. Это, в свою очередь, может привести к диабету и развитию различного рода инфекций.

Для анализа взаимодействия жевательной резинки с желудочным соком человека жевачки Orbit и Dirol были на неделю помещены в пробирки с 0,5% раствором соляной кислоты. В итоге был сделан вывод, что жевательная резинка в желудочном соке не растворяется, следовательно, при проглатывании может создать проблемы с пищеварением, вызвать кишечную непроходимость. Кроме того, она может попасть в дыхательные пути, закупоривая их, вследствие чего возможно воспаление легких и астмические состояния вплоть до удушья.

Для определения наличия ментола к жевательной резинке была добавлена концентрированная серная кислота с небольшой примесью ароматического альдегида. В данном случае жевательная резинка дала нам фиолетовое окрашивание, что свидетельствовало о наличии в ней ментола. Это может вызвать воспалительные заболевания кожи, аллергические реакции, гиперчувствительность, для детей – ухудшение дыхания вплоть до его остановки.

Таким образом, в результате исследования было установлено, что различные жевательные резинки в разной степени взаимодействуют с различными веществами, что связано с содержанием в них различных компонентов. Экспериментальным путем были установлены следующие вещества, которые могут входить в состав жевательной резинки: многоатомные спирты (ксилит, манит), ментол. При этом ее компоненты способны приносить как вред, так и пользу, и, чтобы избежать их пагубного воздействия и повысить профилактическое, следует жевать резинку без сахара в течение 5 минут после приема пищи.

ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА МАСЛО- И ЖИРОСОДЕРЖАЩИХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

С.В. Кочеева

Научный руководитель:

канд. хим. наук, доц. О.А. Дячук

*ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный
технический университет имени Ю.А. Гагарина»*

Работа посвящена исследованию возможности применения люминесцентных методов для анализа состава и качества масло- и жиросодержащих пищевых продуктов. Исследования проводятся методом визуальной оценки цвета люминесценции изучаемых образцов и методом анализа спектров люминесценции.

Безопасность пищевых продуктов и продовольственного сырья относят к основным факторам, определяющим здоровье населения. Результаты контроля качества продуктов питания свидетельствует о высоком уровне загрязнения продуктов токсичными химическими соединениями, биологическими агентами и микроорганизмами [1]. Поэтому актуальным является развитие новых высокочувствительных и информативных методов исследования пищевых продуктов [2].

Цель работы: исследовать возможность применения люминесцентных методов для анализа качества масло- и жиросодержащих продуктов питания.

Работа посвящена люминесцентному исследованию состава и качества таких пищевых продуктов, как сливочное и растительные масла и маргарин. Люминесцентные методы характеризуются высокой чувствительностью, простотой подготовки пробы и низкими

пределами обнаружения [3]. Исследования проводили на люминесцентном спектрометре Perkin Elmer LS 55, а также на спектрофлуориметре, созданном на базе монохроматора ДФС-24. В работе применялись следующие люминесцентные методы: метод визуальной оценки цвета люминесценции изучаемых образцов и метод анализа спектров люминесценции.

Метод визуальной оценки цвета люминесценции масел и жиров основан на свойстве определенного вида жира люминесцировать в потоке ультрафиолетовых лучей. Так обнаружено, что натуральное сливочное масло характеризуется желтоватым цветом люминесценции, тогда как маргарин и растительные жиры – голубоватым. Натуральные растительные масла обладают специфической люминесценцией: подсолнечное масло дает слабую люминесценцию голубоватого цвета с желто-зеленым оттенком, оливковое – светло-синего цвета.

При хранении в неблагоприятных условиях жиры приобретают неприятные вкус и запах, часто оказываются непригодными для пищевых целей, оказывают на организм выраженное отрицательное влияние. Этот процесс называется прогорканием и происходит в результате окисления жиров кислородом воздуха, а также биохимическим путем. Для определения степени окисленности жиров: растительного, или сливочного масла, после добавления дистиллированной воды к пробе и экстракции аммиаком наблюдают свечение водного слоя. При содержании окисленных веществ более 1% наблюдают голубое свечение, от 0,5 до 1% – зеленоватое свечение с голубоватым оттенком; менее 0,5% – появляется зеленое свечение.

Анализ спектров люминесценции (флуоресценции) сливочного масла и маргарина позволил сделать вывод, что при длине волны возбуждения флуоресцен-

ции 360 нм наблюдаемые максимумы в спектрах излучения вызваны свечением входящих в состав продуктов витаминов: В₂ – рибофлавина и Е – группы токоферолов. При длине волны возбуждения флуоресценции 313 нм наблюдаемый спектр определяется содержанием линолевой кислоты, которая относится к так называемым незаменимым жирным кислотам, необходимым для нормальной жизнедеятельности. По изменению интенсивности свечения от времени фотооблучения определено, что образец сливочного масла более подвержен фотохимическому окислению, чем образец маргарина. Таким образом, наблюдаемые изменения подтверждают тот факт, что, обладая хорошими пищевыми качествами, сливочное масло в отличие от маргарина является более скоропортящимся продуктом.

Анализ спектров флуоресценции растительных масел при длине волны возбуждения флуоресценции 360 нм позволил выделить две ярко выраженные области в спектрах. Первая область характеризует наличие в маслах продуктов окисления, вторая – витамина Е (токоферола). Токоферолы являются природными антиокислителями, в растительных маслах их содержится от 0,01 до 0,28%. Витамин Е обладает ярко выраженной флуоресценцией, наблюдаемой на $\lambda = 525$ нм, и его содержание может являться одним из показателей качества растительного масла.

Экспериментальные исследования позволили сделать вывод, что люминесцентные методы, характеризуются высокой чувствительностью, информативностью и простотой пробоподготовки. Люминесцентный анализ позволяет обнаруживать порчу продуктов питания на ранних стадиях, когда она еще не уловима органолептическими методами. Результаты исследований могут найти применение при санитарно-экологическом анализе продуктов, содержащих молочные и растительные жиры.

Библиографический список

1. Донченко, Л.В. Безопасность пищевой продукции: учебник. / Л. В. Донченко, В. Д. Надытка. – 2-е изд. – М. : Дели принт, 2005. – 348 с.
2. Нечаев, А. П. Пищевая химия / А. П. Нечаев. – СПб.: ГИОРД, 2001. – 592 с.
3. Кириллов, В.В. Современные спектральные методы анализа, используемые в пищевой промышленности / В.В. Кирилов. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2006. – 99 с.

КАЧЕСТВО МОЛОКА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

А.А. Кукуруза, Т.А. Садчикова
*ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
медицинский университет»*

Научный руководитель:
канд. хим. наук, доц. Н.Е. Ким

Проведен опрос населения с целью выявления наиболее популярной торговой марки молока и анализ качества молока в соответствии с ГОСТом 52090–2003.

Если мы захотим какой-либо продукт выделить как исключительно важный в жизни человека, то бесспорно назовем молоко. Каждый из нас в течение своей жизни употреблял этот продукт. Коровье молоко производится в больших количествах и является наиболее продаваемым видом молока животных. В молоке есть всё, что нужно человеку для нормального роста и развития: вода, жиры, белки, витамины и минеральные вещества. Важнейшие из них – кальций и фосфор, необходимые для формирования, развития и восстановления

костной ткани. Молоко – это продукт, входящий в основную потребительскую корзину жителя любой страны, развитой и не очень. Чтобы правильно купить качественное, а значит полезное молоко, необходимо разобратся во многих нюансах, связанных с его производством и продажей.

Гипотеза: предполагаем, что некоторые торговые марки молока отечественных производителей могут не соответствовать стандартам качества.

Цель проекта: исследование качества наиболее популярных торговых марок молока.

Для достижения цели необходимо было решить следующие задачи:

- изучить литературу по данной проблеме;
- провести опрос среди жителей г. Новосибирска с целью выявления наиболее популярные торговых марок молока;
- подобрать методы, позволяющие провести анализ качества молока;
- выявить торговую марку молока, соответствующую всем стандартам качества.

Для выявления популярных марок молока мы провели опрос среди студентов НГМУ и учащихся МАОУ гимназии №12. Результаты опроса показали, что наиболее популярные торговые марки молока – «Простоквашино», «Веселый молочник», «Для всей семьи», «Ирмень», а так молоко непромышленного производства (домашнее). На основании результатов опроса были выбраны 9 марок молока для подробного исследования.

Объекты исследования: «Веселый молочник», «Для всей семьи», «33 Коровы», «Зеленый луг», «Простоквашино», «Российское» с. Булаево, «Российское» с. Кирза разной жирности и «Ирмень».

Предмет исследования: коровье молоко.

Методы исследования: органолептическая оценка внешних признаков, определение сухого остатка молока, плотности, кислотности, примеси соды и крахмала и бактериологическое исследование молока.

Результаты. 1. Органолептические показатели всех исследуемых торговых марок молока соответствуют норме. Одинаковые по цвету и запаху они обладают разным вкусом – пресным, кисловатым, сладковатым. Надо отметить, что вкус – это субъективная оценка качества, поскольку все люди индивидуальны в своих предпочтениях по вкусу.

2. В норме среднее значение содержания сухого молочного остатка составляет 12,5%. Как показали результаты, это значение близко к норме только у Российского молока (Кирза) 3,5%. У остальных марок, особенно у молока торговой марки «Российское (Кирза) 2,5%», показатель сухого остатка занижен, что может свидетельствовать о разбавлении молока водой.

3. Плотность является показателем натуральности молока и согласно ГОСТу 52090–2003 должна составлять не менее 1,027 г/см³. Установлено, что только у молока марки «Российское (Кирза) 2,5%» показатель чуть меньше нормы и составляет 1,026.

4. Кислотность один из важнейших биохимических показателей молока, характеризующий его свежесть. От уровня кислотности зависит срок годности продукта, чем уровень ниже, тем дольше срок хранения. В соответствии с ГОСТом 52090–2003, кислотность молока должна равняться 21⁰Т по Тернеру. Установлено, что больше всех приближен к норме уровень кислотности у молока марок «Для всей семьи» и «Российское (Кирза) 2,5%». У молока марок «33 Коровы, Зеленый луг, Простоквашино (18)» уровень кислотности пони-

жен. У молока марки «Ирмень (24)», кислотность повышена.

Таблица. Показатели кислотности, плотности и сухого остатка

Марка молока	Сухой остаток, %	Плотность, г/см ³	Кислотность, °Т
«Веселый молочник»	11	1,028	19
«Для всей семьи»	11,3	1,030	20
«33 коровы»	10,7	1,029	18
«Зеленый луг»	11,2	1,029	18
«Простоквашино»	10,8	1,030	18
«Российское» с. Булаево	11,1	1,030	19
«Российское» с. Кирза 2,5%	10	1,026	20
«Российское» с. Кирза 3,5%	12,1	1,028	19,5
«Ирмень»	11	1,033	24

5. Бактериальная обсемененность показывает количество бактерий в 1 мл молока. Исследование проводили редуктазной пробой и определяли ее по скорости обесцвечивания метиленовой сини. В продажу допускается молоко не ниже II класса. Все марки исследованного нами молока соответствуют I классу, поскольку скорость обесцвечивания составляла более 4 часов.

6. Для понижения кислотности молока в него могут добавлять соду, Для увеличения вязкости крахмал, и воду для увеличения объема продукта. В молоке возможно и наличие механических примесей.

В исследуемых нами образцах подобной фальсификации не выявлено.

Выводы: 1. Практически все исследуемые образцы молока соответствуют требованиям ГОСТа 52090–2003;

2. Образец «Ирмень» имеет повышенную кислотность.

Рекомендации: главным критерием выбора молока для употребления является органолептический. Каждый может выбирать молоко по своему вкусу, т.к. качество всех исследуемых образцов соответствует ГОСТу 52090–2003.

Библиографический список

1. Шидловская, В.П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов / В.П. Шидловская. – М.: Колос, 2000. – 60 с.

2. Крусъ, Г.Н. Методы исследования молока и молочных продуктов / Г.Н. Крусъ, А.М. Шалыгина, А.Н. Волокитина. – М: Колос, 2000. – 154 с.

3. ГОСТ 52090–2003.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА И ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ЧАЯ

А.В. Можарина, И.С. Тополова, С.С. Фролова

Научный руководитель:

вед. инженер А.С. Кожемяченко

*ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный
университет путей сообщения»*

Исследован химический состав чаев различных марок и их органолептические свойства.

Чай – один из самых древних и распространенных напитков на земном шаре, его употребляет более половины населения всего мира. В настоящее время в продаже имеется огромное количество сортов чая раз

ных фирм-производителей, в связи с этим стало трудно выбрать продукт, наиболее отвечающий биохимическим и вкусовым свойствам настоящего чая. В данной работе был проведен анализ популярных на сегодняшний день марок чая, чтобы определить различия между марками чая разных фирм-производителей.

В образцах чая определялось содержание экстрактивных веществ, характеризующих аромат чая, а также содержание дубильных веществ, характеризующих вкусовые качества – терпкость, мягкость и т. д. Методом высокоэффективной жидкостной хроматографии было определено содержание кофеина в образцах. Кроме того, исследовалась влажность образцов и была проведена органолептическая оценка качества.

По результатам исследования все показатели качества всех опытных образцов оказались выше показателей ГОСТа, что свидетельствует о биохимически качественном продукте. Лучшим по биохимическим показателям является чай «Майский».

В то же время органолептическая оценка выявила отличия марок чая следующим показателям – цвет, аромат, вкус. Было отмечено помутнение настоя, изменение цвета, наличие неприятного нехарактерного запаха продукции. Это говорит о нарушении технологии производства и условий хранения. Лучшими по органолептическим показателям признаны «Майский» и «Брук Бонд».

СОДЕРЖАНИЕ КАЗЕИНА В НЕКОТОРЫХ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТАХ

Г.Ж. Нашева

Научный руководитель:

д-р биол. наук, проф. Т.И. Бокова

*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»*

Титриметрическим методом изучено содержание казеина в молоке и в ряде кисломолочных продуктах, таких, как: кефир, ряженка, «снежок».

Казеин – это основной белок молока, на который действует сычужный фермент, вызывая его свертывание. По количеству содержащегося казеина молоко бывает казеиновым и альбуминовым. Казеиновое – содержит свыше 80% казеина и к нему относят коровье и козье, а альбуминовое – свыше 50% относят ослиное и кобылье. В коровьем молоке имеется 3% казеина. Является легкоусвояемым продуктом, который входит в большинство лечебно-профилактических диет. Кефир изготавливается из цельного молока с помощью специальных культур полезных микроорганизмов. Содержит до 3% казеина. Творог является продуктом, который содержит до 18% казеина. Сыр – это наиболее богатый казеином продукт, количество которого достигает до 30%.

Целью данной работы является исследование содержание казеина в молоке и ряде кисломолочных продуктов.

Объектами исследования являлись: кефир 2,5 % жирности; ГОСТ Р 52093–2003; ряженка 2,5 % жирности; ГОСТ Р 52094–2003; «Снежок» 2,5 % жирности;

ОСТ 10–02–02–1–86; молоко 2,5 % жирности; ГОСТ Р 52090–2003.

Методика исследования: брали пробы молочных и кисломолочных продуктов и методом титрования определяли казеин с использованием индикатора фенолфталеина. Исследование проводилось в 3-х повторностях. Среднее значение вычисляли по следующей формуле:

$$m=(V_2-V_1)\cdot f\cdot 0,11315\cdot 100/10,$$

где V_2 – объем КОН, который пошел на титрование всего молока,

V_1 – объем КОН, который пошел на титрование сыворотки молока без казеина ($f = 1$).

Результаты исследования представлены в таблице.

Таблица. Содержание казеина, г

Объект исследования	Жирность, %	$m_{\text{ср. казеина}}$
Молоко	2,5	1,6
Кефир	2,5	2,7
Ряженка	2,5	3,3
«Снежок»	2,5	2,2

Из проведенного опыта стало известно, что наиболее высоким содержанием казеина обладают кисломолочные продукты: кефир, ряженка, «снежок».

Согласно концепции развития животноводства, рост валового производства молока необходимо обеспечить за счет повышения удоев коров методами селекции, при коренном улучшении кормовой базы и кормления животных по физиологически обоснованным нормам. Так как, одной из главных задач зоотехнической науки на современном этапе развития животноводства РФ – повышение молочной продуктивности коров и улучшение качественных показателей молока. Решить

эту проблему предусматривается, прежде всего, за счет эффективного использования генетических ресурсов животных с применением новейших методов популяционной генетики - маркерной селекции, ДНК-технологий. Для обеспечения продовольственной безопасности страны по молоку и молочным продуктам необходимо дальнейшее развитие отечественной молочной промышленности, повышение качества молочного сырья, содержания в нем белка, что особенно важно для сыроделия.

Вывод: таким образом, установлено, что содержание казеина в кисломолочных продуктах больше, чем в молоке. Считается, что наибольшее содержание казеина зависит, как от кормления животных, так и от гено-типа.

Библиографический список

1. Рогожин, В.В. Биохимия молока и молочных продуктов / В.В. Рогожин. – СПб: ГИОРД, 2006. – 320 с.
2. Рогов, И.А. Химия пищи / И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Н.И. Дунченко. – М.: Колосс, 2007. – 853 с.
3. Электронная библиотека диссертаций dslib.net

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ В КАРТОФЕЛЬНЫХ КЛУБНЯХ

Н.Ю. Николаев

Научный руководитель:

вед. инженер А.С. Кожемяченко

*ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный
университет путей сообщения»*

Методом капиллярного электрофореза исследовано содержание нитратов в сыром картофеле, а также клубнях подвергнутых различным видам термической обработки.

Одной из глобальных проблем современного человечества является недостаток продовольствия. С целью решения продовольственной проблемы в мировой практике для повышения урожайности широко используются минеральные удобрения. Применение удобрений значительно повышает урожайность и позволяет растениям легче переносить колебания температуры.

Производство минеральных удобрений в мире за 2012 год составило 184 млн т. Из них 10,6 млн. тонн произведено в России.

По данным БелНИИ почвоведения и агрохимии, 1 кг азота, фосфора и калия (NPK) увеличивает урожайность зерновых на 6,2–7,8 кг/га, картофеля – на 20 и сахарной свеклы – на 30 кг/га.

В России за 1 год на 1 га посевных площадей в среднем вносится 29,76 кг азотных удобрений (без учета органических удобрений).

Однако, при таких масштабах использования минеральных удобрений (особенно азотных) неизбежно возникновение экологических проблем, отражающихся на качестве продовольствия. В частности из-за нерационального и чрезмерного использования минеральных удобрений возможно накопление загрязняющих веществ в сельскохозяйственных продуктах в концентрациях многократно превышающих ПДК.

В этой связи актуальной остается задача поиска оптимальных методов обработки продуктов питания, с целью уменьшения пагубного влияния химических загрязнений на здоровье человека.

В качестве объекта исследования в работе выбраны клубни картофеля, культуры, занимающей значительное место в рационе любого россиянина.

Цель исследования: исследование влияния влажной термической обработки на изменение концентрации нитратов в картофеле.

Методика исследования включала в себя несколько этапов:

1. Подготовку проб, которая предусматривала измельчение образцов и подготовку водных растворов для количественного анализа нитратов.

2. Определение содержания нитратов в растворах методом капиллярного электрофореза

3. Анализ результатов измерений и их сравнение с данными полученными для градуировочного раствора.

Проведено исследование 15 проб, полученных из 3 различных образцов клубней картофеля. Для проведения измерений использовалась система капиллярного электрофореза «Капель-105». Результаты эксперимента по измерению содержания нитратов в картофельных клубнях свидетельствуют о снижении содержания нитратов как в кожуре картофеля (на 45%), так и в плоде (на 57%), что связано с переходом нитратов из клубня в отвар.

Таблица. Концентрации нитратов в клубнях картофеля

Наименование образца	Концентрация х, мг/л	Концентрация п, мг/кг
Кожура сырая	124,5318	635,2886
Кожура вареная	68,7132	350,5346
Плод сырой	116,3724	219,1362
Плод вареный	49,1439	92,5409

На основании данных полученных в результате исследования можно сделать следующие *выводы*:

1. Большая часть нитратов накапливается в кожуре клубня и части плода наиболее близкой к ней (примерно в 3 раза большая концентрация чем в плоде)

2. Влажная термическая обработка с одинаковой эффективностью снижает содержание нитратов как в кожуре картофеля (на 45%), так и в плоде (на 57%), что связано с переходом нитратов из клубня в отвар.

3. Рекомендуется употреблять в пищучищенный картофель (т.к. удаляется наиболее загрязненная часть клубня). Чистить кожуру следует, захватывая часть плода. После варки картофеля желательно сразу же сливать горячую воду для удаления извлеченных нитратов.

Библиографический список

1. Бандман, А.Л.Вредные химические вещества. Неорганические соединения элементов V–VIII групп. Справочное издание / А.Л. Бандман, Н.В. Волкова и др.; под ред. В.А.Филова и др. – Л.: Химия, 1989, – 592 с.

2. Каменцев, Я. С. Основы метода капиллярного электрофореза. Аппаратурное оформление в области применения / Я.С. Каменцев, Н.В. Комарова // Журн. «Аналитика и контроль», – 2002. – Т.6. – №1. – С. 13–18.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КОФЕИНА В ГАЗИРОВАННЫХ НАПИТКАХ

Е. В. Передерина

Научный руководитель:

преп. высш. кат. Н.М. Никифорова

*ГБОУ СПО ИСО «Новосибирский химико-
технологический колледж им. Д.И. Менделеева»*

Исследование содержание кофеина в газированных напитках важно для анализа качества продукции и влияние ее на здоровье потребителей. Методом высокоэффективной жидкостной хроматографии было определено содержание кофеина в газированных безалкогольных напитках.

Безалкогольные газированные напитки – это сложные композиции, в состав которых входят различные органические и неорганические вещества. Роль этих соединений различна, одни дают сладкий вкус, другие цвет, третьи препятствуют микробиологическому загрязнению. Так ли это безопасно, как кажется для детей и взрослых. Употребление кофеина в больших количествах может привести к ряду побочных эффектов, в том числе: нарушения сна, головные боли, нервозность и заболевания желудочно-кишечного тракта. Кроме того, прием кофеина может повлечь за собой ухудшение моторики тонкой кишки. Однако, тот, кто регулярно употребляет кофеин, редко страдает от описанных выше побочных эффектов, так как это употребление уже вошло в привычку. Тот, кто регулярно принимает кофеин в высоких дозах в течение длительного времени, может стать кофеинозависимым [1]. Исследование содержание кофеина в газированных напитках необходимо для понимания влияния его на здоровье.

Целью работы является определение кофеина в газированных безалкогольных напитках методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.

Объектами исследования являлись безалкогольные газированные напитки.

Образцы напитков подвергали дегазации по [2]. При температуре не более 25 С⁰ и отфильтровывали через бумажный фильтр. Для расчета содержания кофеина

в безалкогольных напитках были приготовлены несколько градуировочных растворов с концентрациями 100, 50 и 25 мг/дм³ [2]. Содержание кофеина в безалкогольных газированных напитках определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). Анализ проводился на Хроматографе жидкостном «Альфахром 1» (ЗАО «ЭкоНова», Новосибирск) с применением двухлучевого УФ- детектора, в качестве подвижной фазы использовалась смесь 15% ацетонитрила, 10 % фосфорной кислоты. Обработку хроматограмм проводили с помощью компьютерной программы «Мультихром – СПЕКТР» (ЗАО «Амперсенд», Москва).

Содержание кофеина в напитках по данным производителя не превышает 36 мг на 100 см³. Установленные нами количества определяемых веществ приведены в таблице. В исследованных напитках содержание кофеина в общем соответствуют заявленным производителями и находятся на безопасном уровне, достаточном для достижения необходимого эффекта от их применения

Исключение составляет образец «Adrenaline Rush», в котором определяемый компонент не был обнаружен. Так же нами выявлено отклонение от нормы содержания кофеина в напитке «Flash Energy» оно превышает заявленное в 3 раза. Содержание кофеина в них строго регламентируется, поскольку максимальный эффект от их применения достигается при определенной концентрации компонентов, в том числе кофеина и углеводов. Высокое содержание кофеина в энергетические напитки усиливает усвоение углеводов (фруктозы, глюкозы, сахарозы) из кишечника на 26%. Кофеин и углеводы в сочетании способствуют негативному воздействию на мозг.

Таблица. Определение кофеина в энергетических напитках (n = 2, P = 0.95)

Название образца	Заявленное содержание кофеина, мг/мл	Найденное содержание кофеина, мг/мл	
		X1	X2
Adrenaline Rush	36	0	0
Coca-Cola Light	30	20,799	21,011
Flash Energy	27	80,018	80,324

Очень высокое содержание кофеина при сильных физических нагрузках, когда организм функционирует на пределе возможностей и может привести к летальному исходу. На основании результатов проведенного исследования было установлено, что в энергетических напитках, которые могут употреблять лица не достигшие 18 летнего возраста содержится в одной бутылке кофеина до 80 мг/мл, что может отрицательно повлиять на состояние здоровья учащихся.

Библиографический список

1. Стыскин, Е.Л. Практическая высокоэффективная жидкостная хроматография / Е.Л. Стыскин, Л.Б. Ициксон. – Москва, 1986.
2. ГОСТ 30059–93 Напитки безалкогольные. Методы определения аспартама, сахарина, кофеина и бензоата натрия.

МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ Г. НОВОСИБИРСКА

А.В. Пивина, В.Н.Гончарова

Научный руководитель: доц.С.А. Степанова,
Сибирская государственная геодезическая академия

В данной работе анализируется состав продуктов питания разных марок и ценовых категорий, а также отношение жителей к здоровому питанию. Теории закрепляются социологическими и научными исследованиями.

Приступая к работе, мы обратили внимание на состав продуктов, которые доступны основной массе населения города Новосибирска. На данном этапе нашей целью было выяснить, какая компания выпускает наиболее безопасные для употребления в пищу продукты.

Среди сладостей самыми опасными нам показались леденцы «Монпансье», содержащие в своем составе множество Е. Шоколад пугает лишь ароматизаторами. Это невольно наводит на мысль, что российские компании указывают неполное количество используемых компонентов. Но чтобы наше заявление не вызвало у вас сомнений, поясним на примерах. Во-первых, шоколад «На каждый день» из искусственных добавок содержит заменитель какао-масла и эмульгатор Е322, считающийся безопасным, ведь это по своей природе лецитин. Он содержится практически во всех клетках организма человека. То есть, другими словами, производителю выгодно указывать этот компонент в составе своей продукции. Другой пример: «Россия – щедрая душа». В составе: соевый лецитин и полиглицерин (Е476), применяющийся в качестве замены лецитина растительного происхождения. Кстати, схожий состав имеет батончик «Nuts» от Nestle.

Весьма подозрительным нам показалось, что в молоке совсем не указывают вредных добавок. И мы провели социологический опрос, в котором выяснили, что большинство населения пренебрегают составом продук-

тов. Среди молодежи: 8% респондентов выбирают самое дешевое, 49% – первое попавшееся, 30% – то молоко, которое приобретает семья, и лишь 13% – оценивают молоко по его вкусовым качествам. Респонденты старше 35 лет в большинстве своем стараются по собственному вкусу определить наиболее лучшее. Также нами был проведен дегустический эксперимент. Приобрели несколько видов молока: «365 дней», «Для всей семьи», «Домик в деревне», «Веселый молочник», «На каждый день» и «Кирзинское». И пусть это не покажется вам рекламой, но абсолютное большинство наивысшим баллом оценило «Кирзинское».

Производители йогуртов, сыров, мажителей, мороженого, сгущенки и масла не стесняются называть в своем составе различные добавки. Например, кармины.

Что касается соусов, то наиболее популярной добавкой здесь является бензоат натрия (E211). Она имеет синтетическое происхождение и высокий уровень опасности. В ходе нашего исследования был выявлен самый опасный из представителей соусов – «Mivimex». Вы только послушайте: E621, E627, E631, E150a, E330, E950, E951, E211, E201, E415. И все это в его составе.

В рыбных изделиях также достаточно большой ассортимент используемых пищевых добавок: E200, E211, E300, E621, E952, E954.

Но также стоит заострить внимание на продуктах быстрого питания. Все они переполнены добавками Е и являются, безусловно, вредными для организма. И на этот счет мы провели очередной социологический опрос. Результаты были шокирующими. Что говорить о здоровье, когда 73% молодежи предпочитают просто запарить лапшу, кашу и прочее, чем сварить все это, 18% девушек предпочитают готовить в мультиварках, и только 9% молодых респондентов готовы тратить время

у плиты, заботясь о качестве употребляемой в пищу продукции. Результаты резко изменяются с возрастом. Люди старше 35 лет на 72% преданы здоровому питанию, хотя 46% опрошенных курят. И респонденты старше 50 лет единоголосны в выборе еды – только домашняя пища.

Кроме того, наше исследование не прошло стороной овощи и фрукты. Совершенно произвольно были куплены на рынках города яблоки, огурцы и зеленый лук в зимнее время для проверки на нитраты и нитриты. Всего нами было проведено по четыре опыта на каждый из объектов настоящего исследования. Для обнаружения нитратов использовался дифениламин в соединении с серной кислотой и исследуемым компонентом. Нитраты были обнаружены во всех испытуемых овощах и фруктах: реакция окрашивалась в темно-синий цвет, обусловленный продуктами окисления дифениламина нитрат-ионом. Но наибольшее количество нитратов обнаружили в зеленом луке. Данный вывод нами был проверен и подтвержден реакцией с сульфатом железа (II). Во всех случаях образовывалось бурое кольцо. Для обнаружения нитритов в тех же самых овощах и фруктах было проведено окисление иодидов. И, к сожалению, во всех случаях на фильтрованной бумаге образовывались темные синие пятна. Лидерство по количеству нитритов также держит зеленый лук. Это было лишним раз подтверждено реакцией с перманганатом калия.

Можно выделить еще множество групп продуктов. Но все они без исключения, как дешевые, так и дорогие, переполнены естественными, искусственными и синтетическими пищевыми добавками. И однозначно ответить на вопрос: кто выпускает более безопасные продукты питания – нельзя.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ НАБУХАНИЯ КРАХМАЛА

А.И. Ященко

Научный руководитель:

д-р биол. наук, проф. Т. И. Бокова

*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»*

Проведены исследования процессов набухания картофелябельного и кукурузного крахмалов. Собран и разработан прибор для проведения наблюдения за процессом набухания крахмала.

Макромолекулы высокомолекулярных соединений при взаимодействии с растворителем способны к набуханию. Набухание – это увеличение массы и объема ВМС (до 1000–1500%) за счет поглощения низкомолекулярной жидкости или пара.

Крахмал – это основной углевод растений, который накапливается в семенах, луковицах и клубнях, листьях и стеблях. Основными свойствами кукурузного крахмала можно назвать повышенную способность к набуханию даже в холодной воде [1].

Способность крахмала к набуханию является одним из важнейших технологических свойств крахмала, так как определяет консистенцию, объем и выход изделий [2].

Объекты исследования: Картофельный крахмал ГОСТ 7699-79, кукурузный крахмал ГОСТ Р 51985–2002.

Цель работы – определить влияние электролита на степень набухания крахмала и кинетику набухания крахмала.

Задачи:

1. Изучить литературу о процессах, происходящих при набухании крахмала.
2. Собрать прибор для изучения кинетики набухания крахмала.
3. Определить влияние электролитов на набухание крахмала.
4. Изучить процессы набухания кукурузного и картофельного крахмалов.

Методика исследований. В пять пробирок насыпали 0,5 мл картофельного крахмала, добавляли в каждую из них по 6 мл 1 н растворов электролитов: K_2SO_4 , KCl , KNO_3 , KI , $KCNS$. Аналогично опыт проводился и с кукурузным крахмалом. Через час отмечали объем набухшего крахмала в каждой пробирке и вычисляли степень набухания α , которая показывает относительное увеличение массы ВМС $\alpha = (m - m_0)/m_0 \cdot 100\%$, $\alpha = (V - V_0)/V_0 \times 100\%$, где m_0 и m – навеска полимера до и после набухания, V_0 и V – объем полимера до и после набухания.

Исследование кинетики набухания проводилось в приборе, собранного из фильтра Шотта, бюретки, пробки. В воронку наливали 15 мл воды и ею бюретку, отмечая прилитое количество воды по мениску. Затем в воронку помещали 15 мл картофельного крахмала, и переворачивали в штативе прибор на 180° , легким продуванием заполняли воронку водой. Через определенное время прибор вновь переворачивали и таким же приемом определяли объем воды в бюретке. Повторный опыт проводился с кукурузным крахмалом.

При разработке загущённых крахмалом продуктов важно получить данные, дающие представление об условиях протекания процесса. Кинетику набухания гранул отслеживали, применяя прибор, собранный на кафедре химии НГАУ.

Результаты исследований. Результаты измерений и вычислений были занесены в таблицу.

В приборе спустя 15 минут вода полностью стекла из фильтра Шотта в бюретку. По мениску – объем прилитой воды в бюретке составил 5 мл в обоих опытах.

Таблица. Влияние электролитов на степень набухания крахмала

Электролит	Объем до набухания (V ₀), мл		Объем после набухания (V), мл		Степень набухания α, %	
	картофельный	кукурузный	картофельный	кукурузный	картофельный	кукурузный
K ₂ SO ₄	0,5	0,5	1	1	100	100
KNO ₃	0,5	0,5	1	1	100	100
KI	0,5	0,5	1,2	1,2	140	140
KCNS	0,5	0,5	1,4	1,4	180	180

Выводы. Таким образом, исходя из результатов исследований, добавка электролитов весьма сильно влияет на набухание, причем катионы электролитов по своему действию можно расположить в определенный лиотропный ряд: Li⁺ > K⁺ > Na⁺ > Ba²⁺, а анионы в следующий ряд: SO₄²⁻ > Cl⁻ > NO₂⁻ > I⁻.

С помощью собранного прибора, были изучены процессы набухания крахмала.

Результаты исследований показали, что процессы набухания, в условиях изученных электролитов, протекали аналогично у картофельного и кукурузного крахмалов.

Библиографический список

1. Кряжев, В.Н. Последние достижения химии и технологии производных крахмала / В.Н. Кряжев, В.В. Романов, В.А. Широков // Химия растительного сырья. – 2010. – № 1. – С. 5–12.
2. Братская, С.Ю. Флоккулирующие и связующие свойства катионных крахмалов / С.Ю. Братская, S.Schwarz et al // Журнал прикладной химии. – 2008. – Т.81. – №5. – С. 825–829.

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

АНТИОКСИДАНТЫ НА ОСНОВЕ СЕЛЕНСОДЕРЖАЩИХ АЛКИЛФЕНОЛОВ: СИНТЕЗ И АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА

В.П. Егунова

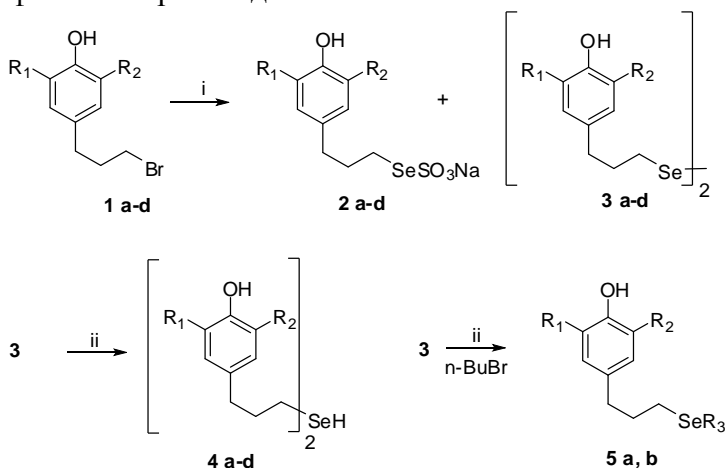
Научный руководитель: ст. преп. С.Е. Ягунов
*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
педагогический университет»*

Осуществлен синтез структурно-связанного ряда селенсодержащих алкилфенолов. Проведена комплексная оценка антиоксидантной активности полученных соединений.

Важную роль в обеспечении антиоксидантной защиты живых организмов играют соединения селена. В составе селеноцистеина, селен входит в структуру белков регулирующих активность гормонов щитовидной железы и ферментов глутатионпероксидаз и тиоредоксинредуктаз обеспечивающих антиоксидантную защиту клеток животных. Для большого числа синтетических селеноорганических производных показано наличие глутатионпероксидазной активности. Однако, селенсодержащие соединения обладают активностью только в отношении пероксидов и пероксонитрита, и не затрагивают активированные кислородные метаболиты

(АКМ) радикальной природы. Наиболее эффективными ингибиторами радикальных АКМ являются фенольные соединения. По нашему мнению, создание гибридных структур сочетающих антирадикальную активность фенольных фрагментов с противопероксидными свойствами, проявляемыми селенсодержащими соединениями, позволит создать новый класс высокоэффективных ингибиторов окисления. В этой связи в настоящей работе осуществлен синтез и проведена оценка антиоксидантной активности селенсодержащих алкилфенолов.

На основе бромидов **1** был осуществлен синтез соединений **2-5** – новых селенсодержащих гидро- и липофильных производных:



$\text{R}_1=\text{R}_2=\text{t-Bu}$ (a); $\text{R}_1=\text{H}$, $\text{R}_2=\text{t-Bu}$ (b); $\text{R}_1=\text{R}_2=\text{Me}$ (c); $\text{R}_1=\text{R}_2=\text{H}$ (d); $\text{R}_3=\text{n-Bu}$
 i: Na_2SeSO_3 , H_2O - EtOH , Δ ; ii: NaBH_4 , THF-EtOH , r.t. to Δ .

Антиоксидантные свойства синтезированных соединений были исследованы в трёх модельных системах: AIBN-инициированное окисление кумола при 60 °C (Таблица 1), разложение гидропероксида кумола в среде АсОН (60 °C) и автоокисление метилолеата (60°C).

Таблица. Константы скорости взаимодействия синтезированных соединений с пероксидными радикалами кумола при 60°C

Номер соединения	$k \cdot 10^{-4}$, л/моль·с	Номер соединения	$k \cdot 10^{-4}$, л/моль·с
3a	2,7±0,3	4c	13,4±2,2
4a	2,7±0,3	3d	2,7±0,2
3b	11,0±2,0	4d	2,6±0,3
4b	8,7±1,0	5a	2,6±0,3
3c	14,3±3,0	5b	8,8±1,2

Установлено, что строение *пара*-алкильного заместителя и число атомов селена не оказывают влияния на константу скорости, в отличие от пространственного экранирования фенольной ОН-группы. Величина константы увеличивается при переходе от 2,6-ди-*трет*-бутилзамещенных производных к 2-*трет*-бутил- и 2,6-диметилзамещенным. Далее с уменьшением экранирования при переходе к 2,6-незамещенным соединениям происходит уменьшение величины константы. Все синтезированные соединения превосходили свои серосодержащие прототипы по противопероксидному действию, оказываемому на разложение гидропероксида кумола. Соединения **3-5** ингибировали процесс автоокисления метилолеата эффективнее соответствующих алкилфенолов, но уступали по величине периода индукции своим серосодержащим аналогам.

ДЕЙСТВИЕ СОЛЕЙ Ni^{2+} , Co^{2+} , Cu^{2+} НА КЛЕТОЧНЫЕ СТРУКТУРЫ НАЗЕМНЫХ И ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ

Ж.М. Кузбакова

Научные руководители:

канд. биол. наук, доц. Г.В. Лобкова,

д-р хим. наук, проф. Т.И. Губина

*ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный
технический университет имени Гагарина Ю.А.»*

*Изучено действие различных концентраций ацетатов Ni^{2+} , Co^{2+} , Cu^{2+} на цитологические показатели растений *T. tenuifolia* и *L. minor*, *E. canadensis*. Установлено, что наибольшее воздействие на их митотический аппарат оказывает ацетат никеля, который вызывает образование МЯ.*

Многие химические элементы, находящиеся в окружающей среде, входят в состав растительных организмов. Между растениями и окружающей средой имеет место обмен веществ, которые поступают в растительные ткани, где трансформируются в сложные органические соединения. Известно, что 24 химических элемента относятся к необходимым элементам питания растений и 21 элемент, считается условно необходимыми. Биогенными химическими элементами являются металлы: Na, K, Ca, Ba, Mg, Zn, Fe, Mn, Cu, Co, Mo, Cr, Ni, V, среди которых находятся и некоторые тяжелые металлы. Воздействие последних на биообъекты изучено достаточно полно, но в основном отражает изменение морфологических и некоторых физиологических показателей организмов в зависимости от токсичности металлов.

Важное место в общей системе экологического мониторинга занимают цитогенетические наблюдения за объектами окружающей природной среды. Приоритетность исследований на клеточном и хромосомном уровнях определяется высокой уязвимостью этих структур организма к действию токсикантов. Нами проведены цитогенетические исследования по определению характера изменений качественного и количественного состава клеток одного наземного и двух водных видов растений (*T. tenuifolia* и *L. minor*, *E. canadensis*).

Целью работы было: изучить влияние ацетатов Ni^{2+} , Co^{2+} и Cu^{2+} в различных концентрациях на процесс деления клеточных ядер.

На первом этапе нами исследовано влияние ацетатов Ni^{2+} , Co^{2+} и Cu^{2+} в концентрациях от 0,03, 0,62, 1,25, 2,50, 5,00 мг/л на процесс деления клеточных ядер растений. Для этого подготовленные семена *T. tenuifolia* помещали в чашки Петри на фильтровальную бумагу и заливали 20 мл растворов соответствующих ацетатов с вышеприведенными концентрациями, приготовленных последовательным разбавлением исходного раствора отстоянной водопроводной водой. Контролем служили семена, помещенные в отстоянную водопроводную воду. Семена инкубировали в темном термостате при температуре 25° С в течение 14 дней. На четырнадцатый день брали образцы растительного материала – 0,5 см корешков *T. tenuifolia*.

Образцы высших водных растений культивировали в течение семи дней – *L. minor* на среде Гапоненко-Стажецкого, *E. canadensis* – на среде Успенского. Далее их помещали в емкости с растворами солей в заданных концентрациях, для каждой в трех повторностях. Продолжительность опыта составляла 21 сутки. Тестируемые растворы меняли каждые 3 дня. Образцы тканей

всех растений фиксировали согласно методике (Барыкина и др., 2004), а затем после их окраски ацетокармином готовили микропрепараты.

Установлено, что соли тяжелых металлов по-разному влияют на цитогенез *T. tenuifolia*: при действии соли никеля имеет место появление микроядер (МЯ). Наибольшее их количество (0,2%) наблюдается в образцах растений, инкубированных на растворе ацетата никеля с концентрацией 1,25 мг/л. Соли кобальта, меди вызывают изменение размеров и формы ядер.

В процессе исследования образцов *L. minor* МЯ обнаружены не были, однако, следует отметить изменение форм и размеров ядер.

Анализ срезов корешков и листочков ряски, инкубированной в растворах ацетатов меди и никеля соответственно с концентрацией 1,25 мг/л и 0,62 мг/л, показал, что имеет место разрушение ядерных оболочек, и хаотичное распределение хромосом в цитоплазме. При инкубировании ряски в растворах этих металлов во всех других концентрациях ядра становятся мельче, чем в контроле, и локализуются в основном на периферии клетки.

Ионы кобальта во всех концентрациях вызывают незначительное, по сравнению с контролем, уменьшение размеров ядер. При концентрации 0,31 мг/л ядра имеют крупные размеры и располагаются в центральной части клеток.

Установлено, что у элодеи, инкубированной в растворе соли никеля с концентрацией 2,50 мг/л, аналогично бархатцам, в 50% клеток формируются МЯ – с размерами от 50 до 70% от размеров основного ядра. Влияние других солей во всех изучаемых концентрациях на процесс митоза не обнаружено.

Таким образом, в результате проведенных исследований по цитогенезу можно заключить, что исследуемые металлы способствуют изменению размера ядер; наибольшее воздействие на митотический аппарат оказывает ацетат никеля, который вызывает образование МЯ. Возможно, последнее заключение косвенно подтверждает появившиеся данные о канцерогенном воздействии на организм соединений никеля (Перминова и др., 2001).

Библиографический список

1. Барыкина, Р.П. Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы / Р.П. Барыкина [и др.]. – М.: Изд-во МГУ, 2004. – 312 с.
2. Перминова, И.Н., Биомониторинг в лимфоцитах рабочих, контактирующих с соединениями никеля, и подход к снижению генетических эффектов / И.Н. Перминова, Т.А. Синельщикова, Н.И. Алехина, Е.В. Перминова, Г.Д. Засухина // Цитология и генетика. – 2001. – Т. 35. – № 3. – С. 59–66.

ДЕСОРБЦИЯ Cr(VI) С КАЛЬЦИНИРОВАННОГО ЦИНК-АЛЮМИНИЕВОГО ГИДРОТАЛЬКИТА

Л.Н. Пузырная*, Б.П. Яцик*, О.С. Дихтярчук**
Научный руководитель: д-р хим. наук, стар. науч. сотр.,
зав. отделом аналитической и радиохимии ИКХХВ им
А.В. Думанского НАН Украины

Г.Н. Пшинко

**Институт коллоидной химии и химии воды
им. А.В. Думанского Национальной академии
наук Украины*

***Национальный технический университет
Украины «Киевский политехнический
институт»*

Исследована десорбция Cr(VI) в динамических условиях с цинк-алюминиевого кальцинированного гидроталькита различными реагентами: NaOH, Na₂CO₃ и H₂SO₄.

Загрязнение окружающей среды соединениями хрома, оказывающими на живые организмы общетоксическое, а также канцерогенное действие, превышает по количеству загрязнения её такими экотоксикантами как свинец, ртуть и кадмий. В настоящее время сорбционный метод является достаточно эффективным для селективного извлечения Cr(VI) при очистке вод с низким содержанием указанного иона металла, в особенности на стадии доочистки. Наиболее затратной частью технологии сорбции является десорбция с последующей регенерацией или утилизацией сорбента. Успешный процесс десорбции должен обеспечивать как восстановление первоначальных свойств сорбента для эффективного его использования, так и максимальную степень десорбции извлеченного компонента.

Достаточно перспективным для извлечения токсичных металлов из водных сред являются синтетические неорганические гидроталькиты [1,2]. Кальцинация гидроталькитов при 300–500 °С вызывает увеличение их сорбционной емкости в десятки раз за счет увеличения образования активных основных центров.

Цель данной работы – исследование процесса десорбции Cr(VI) в динамических условиях из образцов кальцинированного цинк-алюминиевого гидроталькита для оценки прочности связывания указанного экотоксиканта с сорбентом.

Методика исследований. В работе использовали образцы кальцинированного при 450 °С цинк-алюминиевого гидроталькита (Zn₄Al₂O₇), которые «за-

грязняли» Cr(VI) путем сорбции его при pH суспензии $\approx 5,0$ (экспериментально установлено, что максимальные величины сорбции Cr(VI) на $Zn_4Al_2O_7$ наблюдаются в области pH исходного раствора ≤ 6). Содержание сорбированного Cr(VI) составляло 1,25 мг Cr(VI)/г сорбента. Концентрацию Cr(VI) определяли спектрофотометрически с использованием дифенилкарбазида в кислой среде при $\lambda=546$ нм. В качестве десорбирующих реагентов применяли водные растворы NaOH, Na_2CO_3 и H_2SO_4 . Исследования процессов десорбции Cr(VI) проводили в динамическом режиме. Навеску сорбента 0,5 г (фракция $\leq 0,25$ мм) помещали в стеклянную хроматографическую колонку с внутренним диаметром 5 мм. В растворе, прошедшем через слой сорбента, определяли концентрацию десорбированного иона металла. Скорость фильтрования поддерживалась постоянной и составляла 1 см³/мин.

Результаты исследований. Исследована десорбция Cr(VI) из модельного хроматосодержащего образца сорбента $Zn_4Al_2O_7$ различными реагентами (табл.). Как видно, максимальное количество исследуемого иона металла десорбируется при пропускании через колонку уже первой порции растворов в количестве 10 см³, что свидетельствует о быстром ионном обмене между хромат-ионами, находящимися в межслоевом пространстве сорбента, с OH^- , CO_3^{2-} и SO_4^{2-} -анионами реагентов. Использование Na_2CO_3 в качестве десорбирующего раствора позволяет не только десорбировать Cr(VI), но и регенерировать структуру кальцинированного цинк-алюминиевого гидроталькита до его исходной карбо-натной формы.

Таблица. Зависимость степени десорбции (СД) Cr(VI) с $Zn_4Al_2O_7$ от природы десорбирующих реагентов

Реагент	Кратность десорбции	V, см ³	СД, %
0,1 М NaOH	1	10	77,51
	2	10	4,91
	3	10	0,74
	4	10	0,61
0,1 М Na ₂ CO ₃	1	10	65,63
	2	10	3,616
	3	10	1,77
	4	10	1,15
0,1 N H ₂ SO ₄	1	10	56,11
	2	10	9,32
	3	10	4,05
	4	10	2,86

Наиболее эффективным в качестве десорбирующего реагента для Cr(VI) оказалось использование 0,1 М NaOH: 83,77 % вымывается после пропускания 40 см³.

Выводы: установлено, что по эффективности десорбции Cr(VI) с кальцинированного цинк-алюминиевого гидроталькита десорбирующие реагенты можно расположить в ряд: NaOH > Na₂CO₃ ≥ H₂SO₄.

Библиографический список

Álvarez-Ayuso E., Nugteren H.W. Purification of chromium(VI) finishing wastewaters using calcined and uncalcined Mg-Al-CO₃-hydrotalcite // Water Res. – 2005. – 39. – P. 2535–2542.

Goncharuk V.V., Puzyrnaya L.N., Pshinko G.N., Kosorukov A.A., Demchenko V.Ya. Removal of Cu(II), Ni(II), and Co(II) from aqueous solutions using layered double hydroxide intercalated with EDTA // J.Water Chem. and Technol. – 2011. – 33, N 5. – P. 288–292.

=====

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ. БИОТЕХНОЛОГИИ

=====

ОТДАЛЕННЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ПЕСТИЦИДОВ ДЛЯ МИКРОФЛОРЫ ПОЧВЫ

Н.И. Базылева, С.А. Ферапонтова
Научный руководитель:
д-р биол. наук, проф. Л.Н. Коробова
*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»*

Изучено отдаленное влияние пестицидов на микробное сообщество выщелоченного чернозема. Установлено, что фитотоксичность почвы при этом существенно не изменяется.

В мировой практике широко используют однолетнюю культуру лука репчатого. Это позволяет за одну вегетацию получить товарную продукцию, снижает возможность стрелкования растений и себестоимость продукции. Введение однолетней культуры требует регулярного полива, что можно осуществить ресурсосберегающим капельным орошением. Такое выращивание требует постоянной защиты лука от сорняков, болезней и вредителей, что в основном сводится к применению пестицидов. *Целью нашей работы стало выявление отдаленного влияния пестицидов (последствий через*

год после применения) на микробное сообщество выщелоченного чернозема.

Его мы изучили, отобрав почву после выращивания гибридов лука Spirit, Solushn и сорта Стригуновский в ОАО СхП «Ярковское» Новосибирского района с площади 10 га. Отбору образцов предшествовали 5 обработок посева гербицидами, одна – инсектицидом (против тли) и одна – фунгицидом (против мучнистой росы). Все обработки закончились 22 июня. В контрольном варианте пестицидная нагрузка была меньше на 3 гербицидные обработки. Через год в почве была учтена численность 6 эколого-трофических групп микроорганизмов, супрессивность (фунгистазис и литические свойства) по отношению к фитопатогенным грибам [1], антагонистический потенциал [2] и уровень фитотоксичности.

Результаты исследований. Установлено, что пестициды в последствии повлияли на такие важные группы микроорганизмов, как олигонитрофилы и бактерии, усваивающие органический и минеральный азот. Олиготрофов стало существенно больше под всеми изученными луками, а воздействие на остальные бактерии было связано со сроком спелости лука. Под среднеспелым сортом Стригуновский под влиянием пестицидов в 1,5 раза уменьшилась численность аммонификаторов, усваивающих органический азот. Под ранним луком Solushn F1 в 6,3 раза стало меньше бактерий, усваивающих минеральный азот.

Под влиянием пестицидов снизилась способность почвы сдерживать прорастание спор фитопатогенных грибов (фунгистазис). Так, под гибридом лука Solushn F1 активность прорастания спор *Fusarium oxysporum* была выше в 2,1 раза, а под Spirit F1 – в 2 раза.

Фугистазис почвы зависит от числа микробов-антагонистов к грибу. В опыте мы действительно выявили, что численность антагонистов к фузариуму в той почве, где была полная пестицидная нагрузка, оказалась ниже контроля в 1,5-1,7 раза. Та же закономерность выявилась для *Alternaria porri*. Антагонистический потенциал на фоне последействия пестицидов под разными луками здесь уменьшился от 1,2 до 2,5 раз. Все это означает, что культуру, выращиваемую после лука, фитопатогены будут заражать больше.

Почвенные микроорганизмы обеспечивают не только фунгистатические свойства почвы, но и способны лизировать прорастающие конидии грибов. В контрольном варианте через 4 дня после помещения *Fusarium oxysporum* в почву было обнаружено больше деградированных конидий, чем в варианте с полной пестицидной нагрузкой. В отношении *Alternaria porri* это выявилось на 7 сутки.

Последняя, изученная нами характеристика почвы – фитотоксичность. Это свойство почвы подавлять рост и развитие высших растений. В нашем случае биотестом был редис. Оценка показала, что через год после применения пестицидов рост надземной части редиса в почве не угнетался. Всхожесть семян биотеста подавлялась в почве из-под гибрида Solushn F1 (на 12,5%), а ростовые процессы корней редиса ингибировались пестицидной нагрузкой только под луком Стригуновский (на 16%). В целом можно считать, что фитотоксичность почвы через год после проведения гербицидных обработок проявилась на слабом уровне.

Выводы. 1. Отдаленное последствие пестицидных обработок для почвенной микрофлоры проявилось в возрастании обилия олиготрофных микроорганизмов.

2. Фитопатогенные грибы в такой почве стали прорастать и накапливать мицелиальную массу успешнее, что свидетельствует о существенном уменьшении через год после применения гербицидов супрессивности почвы.

3. Вместе с супрессивностью снизилась численность антагонистов к фитопатогенным грибам.

4. На фитотоксичность почвы в отдаленном последствии пестицидная нагрузка подействовала слабо.

Библиографический список

1. Лагутина Т.М. Методические указания по применению мембранных фильтров для изучения экологии микромицетов в почве / Т.М. Лагутина, Н.И. Воробьев, Н.Н. Камардин. – С-Пб.: ВНИИСХИМ, 1992. – 49 с.

2. Сэги Й. Методы почвенной микробиологии / Й. Сэги. – М.: Колос, 1983. – 295 с.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЧВ В ТАЁЖНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ РАЗНОГО ВОЗРАСТА

И.А. Битюцких

Научный руководитель:

д-р биол. наук, проф. Н.Н. Наплекова

*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»*

Приведена численность микроорганизмов круговорота азота в дерново-подзолистых почвах таёжных экосистем разного возраста.

Долгое время считали, что микрофлора разных типов почв не имеет принципиальных отличий, однако постепенно было установлено, что это не совсем так. Специфические экологические условия предопределяют особенности микрофлоры и ее жизнедеятельности в почвах, поэтому изучение почвенных микроорганизмов и их активности – актуальная проблема, требующая реализации в конкретных почвенно-климатических условиях.

Целью исследования является выяснение особенностей микробной трансформации азота в почвах ненарушенных лесных экосистем таёжной зоны Западной Сибири.

Задачи:

1. Определение численности микроорганизмов круговорота азота в дерново-подзолистых почвах таёжных экосистем.

2. Оценка процесса минерализации в дерново-подзолистых почвах под таёжными экосистемами раннего, среднего и зрелого возраста

Методики исследований: Микробиологические анализы проводили по методикам, рекомендованным ВНИИСХМ

Объекты исследований: Основными объектами послужили отобранные почвенные образцы разрезов, заложенных в Томской области Томского района.

Результаты исследований: В ходе исследования отмечено, что в верхних слоях целинной дерново-подзолистой почвы под ранней стадией сукцессии обрастание комочков почвы азотобактером – 40–41,7%. Вниз по профилю содержание аэробного азотфиксатора снижается. Наряду с азотобактером были обнаружены мелкие аэробные бактерии – олигонитрофилы. Олигонитрофилы распространены обильно, преимущественно

они приурочены к верхним гумусированным горизонтам. Наибольшую долю среди олигонитрофильных микроорганизмов составляют бактерии (30–56,5%) и грибы (40,3–70%).

Учет наличия *Clostridium* на жидкой среде Виноградского показал, что наибольшее развитие этого азотфиксатора в слое A_2B_1 . Численность их достигает 10^{-7} , что соответствует 12,7–12,8 тыс. КОЕ/1 г почвы.

В исследованных образцах почвы под таёжными экосистемами среднего возраста аэробный свободноживущий азотфиксатор – *Azotobacter* не обнаружен, поэтому пополнение почвы азотом осуществляется несимбиотическими анаэробными азотфиксаторами рода *Clostridium* и группой олигонитрофильных микроорганизмов.

Обильное развитие олигонитрофильных микроорганизмов отмечено в лесной подстилке (A_0) и в верхнем слое ($A_{\text{дерн}}$) почвы, что свидетельствует о бедности горизонтов питательными веществами, в частности подвижными формами азота. Актиномицеты развивались только в лесной подстилке (A_0).

Азотобактер не обнаружен в дерново-сильнопodzolistой почве, а процесс азотфиксации осуществляют несимбиотические анаэробные азотфиксаторы рода *Clostridium* и аэробные олигонитрофильные микроорганизмы.

Численность их достигает 5,2–3,9 млн. клеток и развиваются они во всех горизонтах почвы. Значительно слабее развивались анаэробные азотфиксаторы рода *Clostridium*.

Численность микроорганизмов использующих минеральные формы азота в почвах таёжных экосистем всех возрастов была значительно больше чем аммонификаторов.

Численность нитрификаторов в почве таёжной экосистемы всех стадий сукцессии низкая от 0,4 до 5,3 тыс./г почвы.

Численность денитрификаторов в почвах таёжных экосистем была высокой. И увеличивалась от раннего к среднему и зрелому возрасту.

Определение коэффициента минерализации по отношению количества микроорганизмов на крахмало-аммиачном агаре к мясо-пептонному агару позволяет сказать, что интенсивность процесса минерализации увеличивалась от почв раннего возраста к среднему.

Выводы:

1. Трансформация азота в дерново-подзолистой почве на этапе ранней, средневозрастной, зрелой сукцессии лесов активно осуществляется в подстилке и дерновом горизонте.

2. Численность аммонифицирующих микроорганизмов довольно высокая и увеличивается в почвах от ранних к средним и зрелым экосистемам. Доступный азот в них накапливается преимущественно в аммонийной форме.

3. Нитрификаторы в дерново-подзолистых почвах развиваются слабо и численность их по мере развития сукцессии от раннего возраста к зрелой не возрастает, т.е. процесс нитрификации подавлен.

4. Процесс денитрификации усиливается в почвах зрелой экосистемы, по сравнению с ранней, что может привести к большим потерям азота.

5. Минерализационные процессы в дерново-подзолистой почве усиливаются от экосистем молодого возраста к зрелым.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ АЗОЛОВ ПРОТИВ ГРИБОВ РОДА *ALTERNARIA*

М.В. Боженкова, М.Ю. Кириенко
Научный руководитель:
канд. с.-х. наук, доц. А.А. Кириченко
*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»*

*Представлена оценка эффективности протравителей семян зерновых культур против грибов рода *Alternaria*. Лучшие результаты показала Витавакс 200ФФ, Кинто Дуо, Винцит Экстра.*

Грибы рода *Alternaria* широко распространены в посевах зерновых культур. Ежегодно при фитоэкспертизе семян встречается до 50% партий пораженных грибами рода *Alternaria* более 30%. Отдельные партии поражены этими фитопатогенами до 80%. На сегодняшний день патогенность и токсичность грибов рода *Alternaria*, выделяемых из семян зерновых культур, находится в стадии изучения и в ряде работ ставится под сомнение [1, 2]. При довольно высокой распространенности альтернариевых грибов в списке пестицидов и агрохимикатов не указаны протравители семян против данного рода фитопатогенов [3]. В связи с этим целью наших исследований было определение биологической эффективности современных 10 протравителей семян против сибирской популяции грибов рода *Alternaria* в чистой культуре на искусственной питательной среде Чапека с добавлением в нее рабочего раствора препаратов в рекомендуемых Списком нормам расхода. Учет скорости роста колоний проводили через день и закончили изме-

рения на 9 сутки, когда колония в контрольном варианте достигла площади чашки (9 см). Эффективность препаратов подсчитывали по диаметру роста колоний в сравнении с контролем в 8 повторениях. Результаты исследований представлены в таблице.

Таблица. Биологическая эффективность протравителей семян на грибы рода *Alternaria*

Препарат	Расход, л/т	Химический класс	Биологическая эффективность, %
Витавакс 200ФФ	2,0	производные оксатина + дитиокарбаматы	100
Кинто Дуо	2,0	триазолы + имидазолы	97
Винцит Экстра	0,8	триазолы	97
Раксил Ультра	0,2	триазолы	93
Дивиденд Экстрим	0,6	триазолы + фениламиды	91
Алькасар	1,0	триазолы	90
Ламадор	0,2	триазолы	86
Премис Двести	0,2	триазолы	82
Иншур Перформ	0,6	триазолы + стробилурины	82
Максим	2,0	фенилпир-ролы	80

Результаты эксперимента свидетельствуют о том, что все препараты подавляли рост колоний *A. tenuissima* в сравнении с контролем. Максимально эффективными оказались Витавакс 200ФФ, Кинто Дуо и Винцит Экстра системно-контактного действия, которые после проникновения в организм патогена неспецифически нарушали важнейшие биохимические процессы: биосинтез веществ, транспорт энергии.

Наименее эффективный был препарат контактный протравитель Максим.

Выводы. Биологическая эффективность химических препаратов против грибов рода *Alternaria* была от умеренной (Максим) до высокой (Витавакс 200ФФ, Кинто Дуо, Винцит Экстра).

Библиографический список

Кириченко А.А. Биологические особенности сибирской популяции грибов рода *Alternaria* / А.А. Кириченко, Е.Ю. Торопова / Вестник НГАУ. – №1 (26)/2013. – С. 21–25.

Ганнибал Ф.Б. Альтернариозы сельскохозяйственных культур на территории России / Ф.Б. Ганнибал, А.С. Орина, М.М. Левитин // Защита и карантин растений, 2010. – №5. – С. 30–32.

Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации в 2013 году. – Прилож. к журналу Защита и карантин растений.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ КАДМИЯ И ЦИНКА В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ШЕРШНЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

А.О. Васильева

Научный руководитель:

канд. хим. наук, доц. А.Р. Сибиркина

ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный
университет»

Представлена оценка содержания кадмия и цинка и закономерности их миграции в донных отложениях Шершневского водохранилища.

Одним из наиболее объективных и надежных показателей загрязнения водоема и общей антропогенной нагрузки на него является содержание тяжелых металлов (ТМ) в донных отложениях. Накопленные в донных отложениях ТМ служат источником вторичного загрязнения и оказывают негативное влияние на качество вод, являющихся средой обитания для гидробионтов (И.Б. Мизандронцев, 1990). В связи с выше сказанным нами были поставлены следующие *цели* – исследовать и оценить содержание кадмия и цинка и закономерности их миграции в донных отложениях Шершневского водохранилища. Для достижения поставленной цели были решены определенные задачи: 1) изучить химический состав донных отложений Шершневского водохранилища; 2) исследовать содержание и миграцию Cd и Zn в донных отложениях Шершневского водохранилища.

Обнаружение ионов кадмия и цинка в донных отложениях осуществляли химическим дитизиновым методом по прописи Ринькиса.

В виду отсутствия ПДК тяжелых металлов для донных отложений в качестве объекта для сравнения нами использовали ПДК ТМ для почв из ГН 2.1.7.2042–06.

В ходе аналитического исследования установлено, что среднее содержание ионов кадмия в обработанных 30 пробах по обоим берегам водохранилища составило $0,3 \pm 0,001$ мкг/кг. Диапазон изменения концентрации ионов кадмия составляет 0,14–0,44 мкг/кг. Среднее содержание ионов цинка 0,46 мкг/кг, что соответствует 0,00001 ПДК. Изменение количества цинка варьирует от 0,36 мкг/кг до 0,56 мкг/кг. Изучение характера распределения кадмия и цинка

выявило, что содержание кадмия несколько увеличивается на левом берегу от платины, цинка, наоборот, несколько больше с правой стороны. Также отмечено, что для обоих элементов наблюдается увеличение их концентрации от береговой линии к центру водоема (рис.).

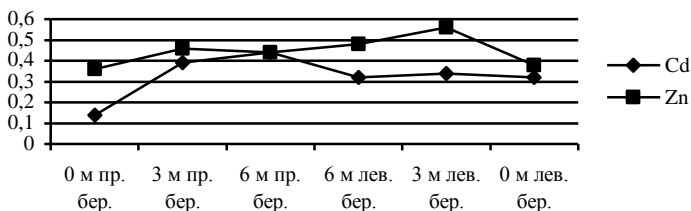


Рис. График распределения Cd и Zn в донных отложениях по правому и левому берегам, мкг/кг

Полученные результаты позволили сделать определенные *выводы*:

1. Содержание кадмия и цинка в донных отложениях значительно ниже ПДК, разработанного для почв.
2. Планируется дальнейшее изучение содержания ТМ в системе «атмосферные осадки – водная толща – донные отложения».

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В РАСТИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТАХ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

А.В. Вихорев, С.Н. Пинаева

Научные руководители:

д-р биол. наук, проф. Т.И. Бокова,

уч. химии выс. квал. кат. В.А. Гирченко

МАОУ Гимназия №11,

ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»

В ходе работы изучено содержание свинца и кадмия в листьях и почках березы (Betula pendula) и их способность связывать ионы свинца и кадмия в лабораторных опытах.

Загрязнение тяжелыми металлами объектов биосферы является причиной накопления их в пищевом сырье и в организмах людей. Загрязнение окружающей среды носит глобальный характер, поэтому при использовании растительного сырья важное место должна занимать оценка его экологической безопасности [1].

Известно, что свинец является наиболее распространенным и опасным токсичным элементом техногенного происхождения. Наиболее часто свинец кумулируется в почках, печени, костной и мышечной тканях, волосяном покрове сельскохозяйственных животных [2]. Накопление кадмия в организме может вызвать токсический эффект даже в очень малых дозах, так как токсичность кадмия во много раз выше токсичности свинца. В связи с этим нормирование ПДК кадмия в несколько раз жестче, чем свинца. Доказано канцерогенное влияние металла на организм путем повреждения генетического аппарата и действием на нуклеиновые кислоты [2].

Цель данного исследования – изучение содержания свинца и кадмия в листьях и почках березы и их способность связывать ионы свинца и кадмия в лабораторных опытах.

Методика. Проведены два опыта. В первом опыте проведена оценка содержания свинца и кадмия в почках и листьях березы, собранных в различных районах Новосибирской области и в их 40% спиртовых экстрактах. Опыт проводился на приборе ТА-07 методом инверсионной вольтамперометрии. Массовые концен-

трации металлов определялись по методу добавок аттестованных образцов. Во второй серии экспериментов определяли способность сырья растительного происхождения (почек и листьев березы) связывать свинец и кадмий в опытах *in vitro* по методике И.Г. Мохначева [3].

С целью определения детоксикации исследуемых металлов в опыте *in vitro* были использованы ацетаты свинца и кадмия.

В *результате* исследований выявлено, что содержание свинца в экстрактах изучаемых образцов было до 113 раз меньше, чем в самом сырье.

В березовых почках высокое содержание кадмия отмечалось в Новосибирском районе – в 13,8 раз выше ($p \geq 0,95$), чем в Краснозерском районе. В Коченевском районах концентрация кадмия была выше в 7,4 и 2,2 раза ($p \geq 0,99$, $p \geq 0,95$) в сравнении с условно чистым образцом.

Листья березы в Новосибирском районе содержали кадмий в 8,5 раз ($p \geq 0,95$), в Коченевском – в 7,4 ($p \geq 0,999$) больше, чем листья березы Краснозерского района. Отмечено более высокое содержание кадмия в листьях березы, чем почках березы в 1,1–2,1 раз.

В результате исследований установлено, что содержание кадмия в экстрактах изучаемых образцов было до 137 раз меньше, чем в самом сырье и не превышало ПДК, нормируемую СанПин 2.3.2.1078–01.

Результаты второго эксперимента, а именно взаимодействия растительного сырья с ионами свинца, показали, что внесение растительного сырья привело к уменьшению остаточного содержания ионов свинца в растворе. При использовании почек березы – от 52,31 до 59,37%. Использование листьев березы снижало концентрацию ионов свинца от 56,31 до 62,42%.

Применение почек березы снижало концентрацию ионов кадмия от 8,83 до 14,84%. Снижение оста-

точной концентрации ионов кадмия наблюдалось и при использовании листьев березы от 18,04 до 19,3%.

В результате исследований установлено, что почки и листья березы более эффективно связывают ионы свинца, чем ионы кадмия.

Выводы: Установлена зависимость содержания тяжелых металлов от антропогенной нагрузки и удаленностью района от мегаполиса. Выявлено отсутствие миграции тяжелых металлов из сырья в экстракты. Сырье природного происхождения снижало концентрацию ионов свинца в модельных растворах на 52,3-62,4, кадмия на 8,8-19,3%.

Библиографический список

Колесников, В.А. Эколого-токсикологические аспекты воздействия соединений свинца на биологические объекты. – Красноярск, 2002. – 250 с.

Давыдова, С.Л. Тяжелые металлы как супертоксиканты XXI века: учеб. пособие / С.Л. Давыдова, В.И. Тагасов. – М.: Изд-во РУДН, 2002. – 140 с.

3. Мохначев, И.Г. Оценка комплексобразующих свойств биологических объектов / И.Г. Мохначев, В.П. Гранатова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 1998. – №3. – С. 35–36.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ КАЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ

И.Г. Заушицына

Научный руководитель:

канд. биол. наук, доц. Е.И. Маркс

*ФГБОУ ВПО « Новосибирский государственный
аграрный университет»*

Клейковинный комплекс пшеницы определяет качество хлеба. Запасные белки, входящие в этот комплекс, формируют вклад отдельных генов (аллелей) локусов в эти качества. Оценка хлебопекарных качеств зерна проводится при использовании белковых маркеров.

Качество зерна в процессе производства зависит от погодных условий, окультуренности почв, удобрений, гербицидов, сортов.

Цель работы: выяснить зависимость качества урожая яровой пшеницы от сорта и агрохимикатов.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Определить влияние агрохимикатов на аминокислотный состав некоторых сортов пшеницы.
2. Определить компонентный состав α , β , γ и ω – глиадинов.
3. Определить аллельный состав локусов генома некоторых сортов пшеницы.

Методика проведения исследований. В опытах использовали сорта пшеницы Саратовская 29, Ирень, Новосибирская 29, Новосибирская 31, Новосибирская 89, Омская 24, Омская 33.

Белковые зоны на электрофоре граммах идентифицировали на основании их относительной электрофоретической подвижности (ОЭП) и по молекулярной массе.

Существует ранжирование аллелей глиадинкодирующих локусов по степени их влияния на качество. По локусу *Gli 1B* все сорта сильных пшениц имеют один аллель – *Gli 1B1*. С ухудшением качества наблюдается снижение частоты встречаемости этого аллеля. В локусе *Gli 1D* у высококачественных пшениц распространены аллели *Gli 1D4*. Аллель *Gli 1A4* должен присутствовать

в идеальных генотипах с максимальной продуктивностью и качеством зерна. Gli 6B2 указывает на большой адаптивный потенциал генотипов, несущих этот аллель.

Результаты исследований. Наиболее урожайными оказались сорта Саратовская 29, Ирень и Новосибирская 29.

У Саратовской 29 масса 1000 семян составила 45,7г, у сорта Ирень масса 1000 семян – 45,1г. Самая низкая масса 1000 семян у Новосибирской 29 и составила 44,0г. При этом именно у Новосибирской 29 отмечено самое высокое содержание клейковины, которое составило 27,0%. У сорта Ирень содержание клейковины составило 23,8%, у Саратовской 29–18,6%. У Новосибирской 31 содержание клейковины составило 24,3%, у Новосибирской 89–25,8%, у Омской 24–20,2%, Омской 33–18,8%.

В контроле растений пшеницы присутствуют связанные аминокислоты лизин, аспарагиновая кислота, серин, глицин, глутаминовая кислота, треонин, аланин, пролин, триптофан, валин, фенилаланин, изолейцин, лейцин и свободные аминокислоты. Основной лимитирующей аминокислотой является триптофан, затем треонин. Под действием ксенобиотиков на растения пшеницы во время вегетации увеличивается содержание свободного и связанного триптофана и аминокислот близких к нему по подвижности валина, фенилаланина и также аспарагиновой кислоты.

Запасные гетерогенные белки глиадин в зерне пшеницы находятся в различных формах (α -глиадин, β -глиадин, γ -глиадин, ω -глиадин). По молекулярной массе в полиакриламидном геле эти белки условно разделены на 4 зоны. Глиадины являются основными компонентами в формировании клейковины (Конарев и др., 1974) и являются маркерами, генетически принадлежащими то-

му или иному сорту. Наиболее подвижная группа называется α - субфракцией состоит из ряда индивидуальных белков, количество которых генетически присуще сорту. Следующая группа β - субфракция менее подвижна. Выше по электрофоретическому спектру расположена субфракция γ - глиадинов. По молекулярной массе белки данной субфракции значительно тяжелее белков α и β - субфракций.

Соотношение $(\alpha + \beta / \omega + \gamma) \geq 1$ характеризует лучшее качество клейковины по сравнению с ≤ 1 . У высококачественной клейковины это соотношение равно 0,75 – 1,0.

Таблица. Количество индивидуальных белков в электрофоретическом спектре пшеницы

Группа	Саратовская 29	Ирень	Новосибирская 29
ω	5	8	4
γ	6	6	5
Всего:	11	14	9
β	5	4	6
α	4	3	3
Всего:	9	7	9
$(\alpha + \beta / \omega + \gamma)$	0,8	0,5	1

Выводы: 1. Под действием ксенобиотиков на растения пшеницы увеличивается содержание свободного и связанного триптофана и аминокислот близких к нему по подвижности.

2. Соотношение компонентов глиадинов $(\alpha + \beta / \omega + \gamma)$ самое высокое у сорта Новосибирская 29 при самом высоком содержании клейковины, которое составило 27,0%.

Библиографический список

Конарев, В.Г. Белки растений как генетические маркеры. – М.: Колос, 1983. – 320 с.

Созинов, А.А. Полиморфизм белков и его значение для генетики и селекции. – М.: Наука, 1985. – 272 с.

ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСАДКА ПОСЛЕ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ УКРЕПЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ОТКОСОВ ТРАВООСЕЕНЫМ

А.А. Ишелев

Научный руководитель: Л.А. Федоровская
ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный
университет путей сообщения»

На основании проведенных экспериментов предложено использовать субстраты, которые могут заменить почвенный грунт при укреплении железнодорожных и автомобильных откосов.

Входя в новое тысячелетие, мы должны обернуться вокруг и посмотреть в каком состоянии мир, в котором мы живем. Еще сотню лет назад наши предки не знали о многих техногенных проблемах, которые возникают сегодня. Какие необходимо принять меры, что бы будущие поколения не испытали на себе последствия техногенеза сегодняшнего дня? Ответ прост – это новое видение на отношение к природе. Главное что человечество должно усвоить и разработать – это меры повторного использования ресурсов.

Исследования по возможности использования сухого остатка после очистки сточных вод были проведены на кафедре «Химии» СГУПС. После проведения

полевых экспериментов были выявлены самые продуктивные субстраты, которые были тщательно исследованы на содержание тяжелых металлов.

На основании проведенных экспериментов и полученных результатов предлагаем использовать субстраты, которые могут заменить почвенный грунт при укреплении железнодорожных и автомобильных откосов.

С ростом объемов перевозок, скоростей движения и грузонапряженности значительно повышаются требования к качеству сооружаемого земляного полотна, устойчивости и прочности этого сложного инженерного сооружения. Важнейшим условием обеспечения устойчивости земляного полотна является своевременное и надежное укрепление откосов насыпей и выемок, предохраняющее их от эрозионных и других поверхностных деформаций, а также правильное содержание откосов в период эксплуатации. Для этого можно использовать искусственный грунт, который будет стоить дешевле, гораздо более доступным, чем натуральный почвенный грунт или бетонные или плиточные покрытия.

Использование осадков сточных вод с устранением их вредных качеств, при нынешнем состоянии экологии, несомненно, актуально и крайне важно. Переработка вредных отходов жизнедеятельности человека важнейшая проблема современности. Данный субстрат несомненно приведет к уменьшению затрат на укрепление железных дорог, автомобильных дорог. Совершенствование технологий озеленения и укрепления откосов насыпей и обочин дорог.

ПРИМЕНЕНИЕ ИК -СПЕКТРОСКОПИИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ

К.Д. Кайгородова

Научный руководитель: Н.М. Никифорова
ГБОУ СПО ИСО «Новосибирский химико-
технологический колледж им. Д.И. Менделеева»

Определено содержание нефтепродуктов в почве города Новосибирска методом ИК- спектроскопии.

Экологическое состояние окружающей среды является одной из наиболее острых социально- экономических проблем, прямо или косвенно затрагивающих интересы каждого человека. Почвенный покров и водоемы – основные ресурсы жизнедеятельности человека – в первую очередь страдают от химических выбросов, поэтому поддержание в незагрязнённом состоянии очень важная и необходимая для здоровья населения задача [1].

Содержание химических соединений в природных почвах может сильно изменяться в разных районах в силу геохимических особенностей. Поэтому в качестве критерия загрязненности почв углеводородами принимается их фоновое содержание в почвах (местный региональный фон).

Целью данной работы является определение содержания нефтепродуктов в почве города Новосибирска методом ИК- спектроскопии.

ИК- спектроскопия является одним из наиболее удобных и точных методов для идентификации органических соединений, исследования их строения, определения функциональных групп и количественного расчета концентрации экологического загрязнения в различ-

ных объектах окружающей среды [3].

В качестве объектов исследования были взяты пробы почвы в Октябрьском районе города Новосибирска и в Академгородке. Для определения степени загрязненности почв в качестве фона была выбрана почва из леса поселка Мошково (60 км от Новосибирска). Эксперименты проводились параллельно для двух одинаковых проб.

Определение суммарной концентрации углеводородов в пробах почв проводили методом ИК-спектromетрии в соответствии с [3]. В работе использовали ИК-Фурье спектрометр NICOLET 5700 (разрешение 4 см^{-1} , число сканов пробы – 64), регистрацию спектров проводили в диапазоне частот $3100\text{--}2700\text{ см}^{-1}$, в кюветах из NaCl с толщиной поглощающего слоя 10 мм.

Съемка проводилась в спектральном диапазоне $3100\text{--}2700\text{ см}^{-1}$ с разрешением см^{-1} . Ее результаты регистрировались со спектрометра на компьютер в виде пар чисел волновое число – % пропускания спектра. Для количественного определения содержания нефтепродуктов в почве нужно построить калибровочный график и рассчитать оптическую плотность. Калибровочный график представляет собой зависимость концентрации от оптической плотности. Для его построения в качестве стандартного раствора используется смесь, состоящая из 2,5 мл изооктана, 5 мл н-гексадекана и 2,5 мл бензола [3]. Таким образом, в нее входят компоненты, содержащие C-H связи $\text{CH}_2\text{--}$ и $\text{CH}_3\text{--}$ групп различных типов соединений (алифатических, ациклических и ароматических) [2]. Полученную смесь растворяют в четыреххлористом углероде и готовят два рабочих раствора и из них последовательным разбавлением две серии растворов с концентрациями 0,6; 0,4; 0,2; 0,1 мг/мл. Затем измеряют интенсивность

поглощения каждого раствора на ИК- спектрометре. Оптическая плотность рассчитывается методом базисной линии, для построения которой нужно выбрать несколько точек в начале и в конце спектра.

Был проведен анализ почвенного покрова и произведен количественный расчет концентрации нефтепродуктов в различных исследуемых объектах.

Среднее содержание нефтепродуктов в почве Академгородка составило 0,363 г/кг; в Октябрьском районе г. Новосибирска – 0,295 г/кг; пос. Мошково Новосибирской области ровно 0,039 г/кг.

Таким образом, содержание нефтепродуктов в почве Академгородка почти в 9 раз, а в почве Новосибирска в 7,5 раз превышает их содержание в фоновой почве из леса поселка Мошково. Это связано с тем, что городские пробы были взяты около дороги и могли содержать следы бензина и других продуктов жизнедеятельности человека, а в лесу такого рода загрязнители отсутствуют.

Экологическое состояние почвенного покрова очень важно для нормальной жизнедеятельности человека. Нефтепродукты являются одними из наиболее распространенных и опасных загрязнителей окружающей среды, поэтому необходим постоянный контроль за состоянием окружающей среды с целью поддержания экологической обстановки в безопасной норме и предотвращения избыточных выбросов и загрязнений.

Библиографический список

1. Гриценко, А.И. Экология. Нефть и газ / А.И. Гриценко, Г.С. Аكوпова, В.М.Максимов. – М.: Наука, 1997. – 597 с.
2. Казизына, Л.А. Применение УФ-, ИК-, ЯМР- и масс- спектроскопии в органической химии /Л.А. Казизына.

цына, Н.Б. Куплетская. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1979. – 240 с.

3. Методика выполнения измерений массовой концентрации нефтепродуктов в природных и сточных водах методом ИК- спектрометрии. ПНД Ф 14.1:2.5–95. М: Министерство охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации, 2004. – 15 с.

ОБСЛЕДОВАНИЕ ПАРКОВОЙ ЗОНЫ НАРЫМСКОГО СКВЕРА ПО ЗАГРЯЗНЕННОСТИ СНЕЖНОГО ПОКРОВА

Т. Кириллова

Научный руководитель:

канд. биол. наук, доц. И.И. Бочкарева

*ФГБОУ ВПО «Новосибирская государственная
академия водного транспорта»*

*Проведено обследование Нарымского сквера
г. Новосибирска по загрязненности снежного покрова.*

Снег является формой атмосферных осадков, состоящей из мелких кристаллов льда. Снежный покров накапливает в своем составе практически все вещества, поступающие в атмосферу. При снеготаянии эти вещества поступают в природные среды, главным образом в воду. Загрязнение снежного покрова происходит в 2 этапа: загрязнение снежинок во время их образования и выпадения на местность; загрязнение уже выпавшего снега вредными веществами из атмосферы. Таким образом, снег является одним из наиболее информативных и удобных индикаторов загрязнения окружающей среды, и изучение качества снежного покрова актуально для

расширения информации о состоянии объектов окружающей среды.

Цель работы: провести обследование Нарымского сквера по загрязненности снежного покрова.

Задачи: 1. Произвести отбор проб снега на намеченных контрольных точках. 2. Определить в талой воде запах, pH, прозрачность, цветность, взвешенные вещества. 3. Дать оценку загрязненности снежного покрова Нарымского сквера.

Методика исследования. Для исследования загрязненности снежного покрова были выбраны три контрольные площадки Нарымского сквера: две у границы с улицами 1905 г. и Советская (на расстоянии 4 м. от проезжей части), одна точка в центре сквера. На каждой из выбранных точек построен треугольник со сторонами не менее 10 м, в вершинах которого разметили квадраты со сторонами 1 м. Снег отобрали методом конверта, всего с 5 проб с квадрата. Снег отобран на всю глубину снежной толщи. Отобранные пробы поместили в чистые емкости и оставили при температуре 20С⁰. Талая вода использовалась для анализа.

Запах определяли органолептически, pH на приборе pH-метр (pH-150), прозрачность цилиндром Снеллена, цветность по шкале цветности, содержание взвешенных веществ весовым методом на лабораторных весах ЭЛТ-200.

Полученные результаты оценивались по нормативам, предъявляемых к поверхностным водам.

Результаты исследования. Наиболее интенсивный запах талой воды составил 4 балла (ул. 1905 г.), что выше нормы в 2 раза (табл.), pH всех проб одинакова, имеет повышенную кислотность (5,0±0,2). Минимальная прозрачность по цилиндру Снеллера наблюдалась в пробе с площадки на границе с ул.1905 г. Самая про-

зрачная вода, как и наименее окрашенная – из центральной части Нарымского сквера.

Таблица. Результат анализа проб снега

	Нарымский сквер - центр	Граница с ул. Советская	Граница с ул. 1905 г.
Запах, баллы	3	1	4
рН, ед.рН	5,0	5,0	5,0
Прозрачность, см.	20,5	15,0	10,0
Цветность, градусы	5	20	10
Взвешенные вещества, мг/дм ³	7,0	162,0	3,3

Максимальная цветность наблюдалась в пробах, отобранных на границе с ул. Советская. Здесь же определено наибольшее количество взвешенных веществ в пробе – 162,0 мг/дм³, что превышает норматив в 8 раз.

Выводы. Наиболее загрязненной частью Нарымского парка является участок, граничащий с ул. Советская, которая относится к улицам с интенсивным движением автотранспорта. Снег с площадки, максимально удаленной от источников загрязнения по ряду показателей не оказался самым чистым, что говорит о переносе загрязнений на значительные расстояния.

Библиографический список

РД 52.24.497–2005 Цветность поверхностных вод суши. Методика выполнения измерений фотометрическим и визуальным методами. Руководящий документ./ Утвержден Росгидрометом 15.06.2005 г. Дата введения 01.07.2005 г.

РД 52.24.496–2005. Температура, прозрачность и запах поверхностных вод суши. Методика выполнения измерений./ Утвержден Росгидромет от 15.06.2005 г. Дата введения 01.07.2005г.

Гигиенические требования к охране поверхностных вод: Санитарные правила и нормы [Текст]: СанПиН 2.1.5.980–00: утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 22.06.2000. – Введ. 01.01.2001. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2000. – 23 с.

КАЧЕСТВО ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ В НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Д.А. Королёва

Научный руководитель:

д-р биол. наук, проф. Н.Н. Наплёкова

*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»*

Рассматривается качество овощей и фруктов, поступающих в Новосибирскую область по содержанию: пестицидов, тяжелых металлов, нитратов и микроорганизмов.

Острые проблемы современности – проблемы недоедания и голода – усугубляются болезнями и смертностью в результате употребления некачественных продуктов.

Качество продуктов растениеводства значительно ухудшается при загрязнении среды обитания растений. Чаще всего окружающая среда загрязняется отходами промышленных предприятий, пестицидами, при-

меняемыми в сельском хозяйстве, стоками животноводческих ферм и комплексов. Растительная пища становится недоброкачественной, нередко вредной и даже токсичной и патогенной (болезнетворной для человека).

Санитарно-гигиеническая оценка качества продовольственного сырья и пищевых продуктов растениеводства – одно из основных условий в системе мероприятий по сохранению здоровья людей.

Целью работы является определение качества овощей и фруктов по физико-химическим, радиологическим, микробиологическим показателям.

В *задачи* исследования входило определение содержания токсичных элементов, нитратов, пестицидов, наличие эпифитной микрофлоры в овощах и фруктах.

Исследования проводились в ФГУ «Новосибирской ветеринарной лаборатории» и на кафедре агроэкологии и микробиологии.

В качестве объектов исследования было взято, несколько видов овощей и фруктов: баклажаны, виноград, груши, морковь, перец, персики, свекла, слива, яблоки.

Существуют различные инструментальные методы определения данных санитарно-гигиенических показателей. Методом определения нитратов является реакция с дифениламином. Для определения хлорорганических пестицидов в продуктах питания использовали метод хроматографии в тонком слое. Методом определения тяжелых металлов послужил атомно-абсорбционный анализ с пламенным или электротермическим способом атомизации пробы. Для определения эпифитной микрофлоры на поверхности пищевой продукции использовали посев микроорганизмов на питательные среды.

Результаты исследований. Содержание нитратов в продукции растениеводства не превышает предельно допустимые нормы, за исключением свеклы, винограда и баклажан, которые содержали от 30–700 мг/кг.

Содержание хлорорганических пестицидов и тяжелых металлов (кадмий, свинец, мышьяк и ртуть) в исследуемой пищевой продукции находится в пределах нормы.

Численность эпифитной микрофлоры на поверхности овощей и фруктов была высокой (от 3–200 млн. КОЕ на см²). Наиболее обсемененными микроорганизмами оказались баклажаны и перец.

Условно-патогенная и патогенная микрофлора кишечной группы обнаружена на поверхности всех исследуемых образцов. Максимальная численность кишечной палочки обнаружена на поверхности баклажан, персиков и слив. На ряду с кишечной палочкой обнаружена сальмонелла. В количестве от 1–4 клеток на см². Содержание условно-патогенных и патогенным микроорганизмов на поверхности овощей и фруктов по требованиям СанПин не допускается.

Выводы: 1. Фрукты и овощи (баклажаны, груши, виноград, морковь, свекла, перец, персики, сливы, яблоки), поступающие в Новосибирскую область, не загрязнены хлорорганическими пестицидами и тяжелыми металлами.

2. Обнаружено загрязнение нитратами в свекле, винограде и баклажанах.

3. Вся продукция загрязнена сапрофитной микрофлорой, условно-патогенными и патогенными микроорганизмами кишечной группы.

ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ ВНЕСЕНИЯ ОСВ И ИЗВЕСТКОВАНИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ ПОДВИЖНЫХ ФОРМ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВЕ И ИХ ТРАНСЛОКАЦИЮ В РАСТИТЕЛЬНУЮ ПРОДУКЦИЮ

А.В. Матвеева

Научные руководители:

д-р биол. наук, проф. М.С. Чемерис

канд. биол. наук, доц. Н.А. Кусакина

*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»*

В статье представлены данные исследования агроценоза при применении различных доз ОСВ и известкования.

Введение. Антропогенная деятельность, особенно в сфере сельскохозяйственного производства может привести к загрязнению окружающей среды. К загрязнителям почв часто могут быть отнесены удобрения, в первую очередь осадки сточных вод.

Целью данной работы являлось изучение последствия внесения ОСВ и известкования на почву и растительную продукцию.

Задачи исследований:

1. Оценить влияние последствия ОСВ и известкования на содержание подвижных форм ТМ (мг/кг) в почве.
2. Изучить содержание ТМ в полученной растительной продукции.

Методика исследований. За весь период исследований суммарные дозы ОСВ составили 150, 300, 600, 1200 т/га (50 % влажности). Известкование проводилось доломитовой мукой в дозах 3, 6, 9 т/га. В образцах почв проводили определение подвижных форм ТМ после экстракции 1 М ацетат-аммонийным буфером с pH 4,8. В воздушно-сухих образцах зерна определяли содержание ТМ после мокрого озоления в концентрированной HNO_3 с добавлением H_2O_2 [1] атомно-абсорбционным методом. Для характеристики степени загрязнения почвы ТМ (подвижная форма) применяли нормативы ПДК [2], а также индекс суммарного загрязнения почвы $Z[3]$, с , рассчитанный по формуле: $Z_c = \sum K_c - (n - 1)$, где K_c – коэффициент концентрации элемента, определяемый отношением его содержания в загрязненной почве к фоновому; n – число определяемых элементов с $K_c > 1$.

Результаты и их обсуждение. В результате проведенных исследований был выделен следующий убывающий ряд элементов при внесении ОСВ: $\text{Cu} > \text{Cd} > \text{Cr} > \text{Ni} > \text{Zn} > \text{Pb}$. Согласно этому ряду по последствию ОСВ 300 т/га в сочетании с минимальной дозой известкования в максимальной степени повышается содержание подвижной формы Cu, а в минимальной – Pb.

В таблице представлены данные по продуктивности изучаемых культур и влиянию последствия ОСВ.

По последствию максимальных доз ОСВ K_c изменяется: $\text{Cd} > \text{Cu} > \text{Cr} > \text{Ni} > \text{Zn} > \text{Pb}$. С помощью корреляционного анализа выявлена тесная положительная зависимость концентрации подвижных форм металлов в почве с содержанием органического вещества для всех исследуемых элементов.

По величине K_c ряды элементов для доз известкования 3 т/га и 6 т/га составили: $\text{Cd} > \text{Cu} > \text{Ni} > \text{Cr} > \text{Pb} > \text{Zn}$ и $\text{Cd} > \text{Cr} > \text{Cu} > \text{Ni} > \text{Pb} > \text{Zn}$ соответственно.

Таблица. Урожайность и обеспеченность почвы подвижными формами фосфора и обменным калием

Вариант	Урожайность зерна, ц/га		Прибавка к контролю, %		P ₂ O ₅ подв., мг/100 г почвы		K ₂ O _{обм.} , мг/100 г почвы	
	1	2	1	2	1	2	1	2
1. Контроль	8,4	25,0	-	-	47,9	33,4	4,4	3,2
2. ОСВ 300 т/га +д. мука 3 т/га	11,6	27,6	38,0	10,4	84,0	51,2	4,5	3,4
3. ОСВ 1200 т/га +д. мука 3 т/га	9,4	32,0	12,0	28,0	184,8	152,7	5,5	3,9
4. ОСВ 300 т/га +д. мука 6 т/га	12,6	27,0	50,0	8,0	92,4	66,5	4,7	3,1
5. ОСВ 1200 т/га +д. мука 6 т/га	11,0	31,0	31,0	8,0	226,8	155,2	4,9	3,5

Выводы. 1. При изучении последствий ОСВ и известкования на содержание подвижных форм тяжелых металлов в пахотном слое выявлена сильная достоверная их зависимость от содержания органического вещества в почве.

Внесение ОСВ и известкования увеличило продуктивности изучаемых культур (от 8 до 50 % к контролю) и содержание макроэлементов (почти в 5 раз по фосфору и калию).

Выявлено, что минимальна способность к накоплению токсикантов у ячменя и озимой пшеницы, а максимальная у овса.

Библиографический список

1. Практикум по агрохимии: учебное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. / Под ред. В.Г. Минеева. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 689 с.

2. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.1.7.573-96. Гигиенические требования к использованию сточных вод и их осадков для орошения и удобрения (утв. постановлением Госкомсанэпиднадзора РФ от 31 октября 1996 г. N 46).

3. Чемерис, М.С. Экологические основы утилизации осадков городских сточных вод / РАСХН, Сиб. отд-ние. – Новосибирск, 2005. – 220 с.

ХЛОРОФИЛЛ И АСКОРБИНОВАЯ КИСЛОТА КАК ИНДИКАТОРЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

К.В. Монгуш

Научный руководитель:

канд. биол. наук, доц. Д.Ф. Жирнова

*ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный
аграрный университет»*

В работе исследовано состояние ассимиляционного аппарата ели обыкновенной по содержанию аскорбиновой кислоты и хлорофилла в различных по антропогенной нагрузке микрорайонах г. Кызыл Республики Тыва. Установлена зависимость между изучаемыми показателями и величиной антропогенной нагрузки.

Использование биоиндикационных методов позволяет получить более объективную информацию о состоянии растений, произрастающих в зонах повышенной антропогенной нагрузки, а также дает основание для экологического прогноза. Считается, что наиболее чувствительны к загрязнению воздуха группа голосеменных растений, в частности это сосна обыкновенная,

ель обыкновенная, кедр, пихта [1]. В связи с этим, в качестве объекта исследования была выбрана ель.

Целью работы стала оценка качества окружающей среды г. Кызыл Республики Тыва с помощью метода фитоиндикации. В качестве биомаркеров было изучено содержание аскорбиновой кислоты и концентрации хлорофилла в хвое ели обыкновенной.

Методика проведения исследований. Содержание аскорбиновой кислоты проводили стандартным методом йодометрического титрования. Содержание хлорофилла определяли спектрофотометрическим методом.

Результаты исследования. Результаты исследований показали, что максимальное количество аскорбиновой кислоты и хлорофилла выявлено в хвое деревьев ели, произрастающих в районе пешеходной аллеи, а минимальное – в микрорайоне с чрезвычайно высокой антропогенной нагрузкой (участок расположен в районе кольцевой автотрассы) (см. табл.). Результаты показали, что с увеличением автотранспортной нагрузки содержание исследуемых веществ пропорционально понижается.

Полученные результаты можно объяснить следующими физиологическими особенностями. При действии антропогенных загрязнителей повышается расходование аскорбиновой кислоты на инактивацию поступающих в клетку свободных радикалов [2]. Серьезные изменения наблюдаются в строении фотосинтезирующих клеток, особенно в хлоропластах, так как многие поллютанты концентрируются в клетках преимущественно в хлоропластах и вакуолях. Кислые газы вызывают вначале слабое подавление, затем активацию и далее устойчивое подавление фотосинтеза. Так как фотосинтез у продуцентов является одним из самых чувствительных физиологических процессов к действию любых экологических и антропогенных факторов, то указанный

выше метод можно использовать для индикации чистоты воздуха [1, 2, 3].

Таблица. Содержание биологически активных веществ в хвое ели обыкновенной на территории г. Кызыл Республики Тыва*

№	Вариант (участок)	Содержание аскорбиновой кислоты, мг/100г	Содержание хлорофилла в ткани (на сырой вес), % (А%)	Автомобильная нагрузка
1	Аллея (контроль)	295,0	4,300	Невысокая
2	Аптека управление	230,0*	3,153*	Средняя
3	ТЭЦ	150,0*	0,753*	Очень высокая
4	Саяны	156,7*	1,173*	Высокая
5	Торговый центр	188,7*	1,007*	Высокая
6	Больница	238,3*	2,040*	Средняя
7	Театр	202,0*	1,567*	Высокая
	НСР ₀₅ (для частных средних)	23,3	0,489	

*– разница достоверна, НСР₀₅ (для частных средних)=23,30.

Опыт показал, что с увеличением антропогенной нагрузки значительно падает содержание дубильных веществ, аскорбиновой кислоты и хлорофилла. По результатам исследования можно сказать, что наиболее загрязненным районом можно считать территорию, находящуюся вблизи Торгового центра «5 звезд». Причем, критическим показателем можно считать концентрацию хлорофилла, поскольку это указывает на крайнюю степень «физиологического стресса».

Библиографический список

Беляева, Л. В. Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха и состояние древесных растений / Л.В. Беляева, В.С. Николаевский // Научные труды Московского лесотехнического института. – 1989. – Вып. 222. – С. 36–47.

Чиркова, Т.В. Физиологические основы устойчивости растений / Т.В. Чиркова. – СПб.: Изд-во С.-Пб. ун-та, 2002. – 244 с.

Николаевский, В. С. Биологические основы газоустойчивости растений / В.С. Николаевский. – Новосибирск: Наука, 1979. – 275 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФОРМАЛЬДЕГИДА В ВОЗДУХЕ УЧЕБНЫХ АУДИТОРИЙ СГУПСА

И.А. Новоселова

Научный руководитель:

ст. преп. Л.А. Федоровская

*ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный
университет путей сообщения»*

Рассмотрено влияние на организм человека формальдегида, изучен метод определения формальдегида на газовом хроматографе с масс-спектрометром Shimadzu GCMS-QP2010.

Актуальность выбранной темы определена тем, что студент проводит большую половину активного времени в учебных аудиториях и состав воздуха в них является мощным фактором, воздействующим на человека и в значительной степени определяет состояние его

здоровья. Проблема экологического состояния помещений, его так называемого здоровья является сегодня достаточно актуальной, так как человек проводит большую часть жизни в помещении, и чтобы жизнь была долгой и счастливой, необходимо соблюдать ряд правил, позволяющих избежать воздействия вредных факторов окружающей среды.

Целью данной работы является изучение неблагоприятного фактора, а именно воздействие формальдегида на экосистему жилища и рекомендация мер по улучшению воздушной среды помещения по данному показателю.

Объект исследования: учебные аудитории.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

Определить содержание формальдегида в воздухе учебных аудиторий. Изучить гигиенические нормативы, установленные для воздушной среды помещений для загрязняющих веществ, а именно для формальдегида.

Дать практические рекомендации для снижения уровня загрязнения формальдегидом воздуха в жилых помещениях

Описать этапы и процедуры исследований и проанализировать полученные результаты, сделать выводы.

Методы исследования: Теоретический анализ и обобщение литературных источников, отражающих состояние исследуемой проблемы.

Определение формальдегида в учебных аудиториях на газовом хроматографе с масс-спектрометром Shimadzu GCMS-QP2010

После отбора пробы воздуха содержимое обоих поглотительных приборов сливают вместе в стеклянный

флакон, измеряют объем жидкости и добавляют $0,1 \text{ см}^3$ концентрированного пероксида водорода, $0,1 \text{ см}^3$ 20 %-ного раствора натрия гидроксида и затем 5–10 мг диоксида марганца для каталитического разложения пероксида водорода. Раствор нагревают при $60\text{--}70^\circ\text{C}$ в течение 10 мин. При этом формальдегид количественно превращается в муравьиную кислоту. Анализируют полученный раствор без концентрирования или с концентрированием аналогично растворам для градуировки.

На хроматограмме рассчитали площадь пика формиат иона и по градуировочной характеристике определили содержание формиат иона в полученном объеме поглотительной жидкости.

Практическая значимость работы состоит в том, чтобы на основании проведенного исследования предложить перечень мероприятий, улучшающих микроклимат учебных аудиторий по содержанию формальдегида.

Выводы: Уровень химического загрязнения воздушной среды является одним из основных показателей, характеризующих безопасность и качество воздушной среды жилых и общественных зданий, т. к. воздушная среда помещений даже при относительно невысоких концентрациях токсичных веществ, но из-за большого их количества, из-за небольших объемов воздуха для разбавления и длительности пребывания человека может негативно влиять на его самочувствие, работоспособность и здоровье.

Учитывая, что основным фактором, влияющим на качество воздушной среды помещений, являются строительные и отделочные материалы, то наиболее важное значение приобретают как предупредительный, так и текущий санитарный надзор за разработкой, выпуском и применением строительных материалов в гражданском строительстве.

В результате проведенных исследований, рекомендуется произвести замену пластиковых окон на деревянные, пластиковых панелей на деревянные или на ткани.

Библиографический список

1. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек: Учеб. пособие для вузов, средних школ и колледжей. – М.; ФАИР-ПРЕСС, 2000.

2. Методы контроля. Химические факторы определение концентраций химических веществ в воздухе ионохроматографическое определение формальдегида в воздухе МУК 4.1.1053–01.

3. Оценка качества строительных материалов: учеб. пособие / К.Н. Попов, М. Б. Каддо, О.В. Куликов; Под общ. ред. К.Н. Попова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2004. – 287 с.: ил.

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ «БУГОТАКСКИЕ СОПКИ»

Л.Е. Поплавская

Научный руководитель:

канд. биол. наук, доц. К.Н. Котова

*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»*

Изучено влияние антропогенной нагрузки - туристической деятельности, на биологическую активность почвы Буготакских сопок.

Вслед за промышленностью и сельским хозяйством рекреация становится важнейшим направлением в использовании природных ресурсов. Число людей, стремящихся отдыхать среди лесов и лугов на берегах рек и озер, неуклонно растет [1].

Помимо полезных результатов туристическая деятельность может приводить к загрязнению природной среды, уничтожению флоры и фауны. Антропогенное воздействие на почвы, способно изменить биологическую активность, а в итоге плодородие. Изучение характера этого воздействия на микрофлору почвы позволяет определить приемы способствующие улучшению ее свойств.

Чтобы сохранить природу, в нашей области существуют особо охраняемые территории. В частности к которым относятся Буготакским сопки, где возможна организация познавательных экскурсий.

Цель работы – изучить влияние антропогенной нагрузки - туристической деятельности, на биологическую активность почвы Буготакских сопок.

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

1. Изучить биологическую активность почвы.
2. Изучить влияние антропогенной нагрузки на состояние почвенной микрофлоры.
3. Изучить фитотоксичность почвы.

Буготакские сопки расположены в 70 км восточней города Новосибирска, в Тогучинском районе, около поселка Горный и представляют собой холмы, на 50–60 м, возвышающиеся над местностью. Сопки – это укра-

шение местной природы, среда обитания редких для Новосибирской области видов растений и насекомых.

В настоящее время «Лысая» – это самая показательная и характерная из всех сопков, своего рода, визитная карточка памятника природы. На ее склонах выпас скота не производился, поэтому растительные сообщества сохранили на ней естественный характер [2].

Почвенный покров района памятника разнообразен. Наиболее широко распространены серые лесные почвы. На южных склонах развиваются маломощные, карбонатные почвы типа рендзин.

На сопке была обозначена туристическая тропа, где на южном склоне, на высоте 300–350 метров над уровнем моря, рассматривали влияние туристической деятельности на биологическую активность почвы и растительные сообщества. Контролем служила почва, взятая на расстоянии 30 метров от тропы.

Результаты исследований показали, что общее количество аммонифицирующих бактерий усваивающих органический азот в контроле больше, чем в опыте в 3 раза, это можно проследить как в случае с бактериями, так и в случае с бациллами. Аналогичная ситуация с бактериями усваивающими минеральный азот в контроле их количество выше, чем в опыте. Грибы так же развиваются лучше на целинных участках почв, чем на тропе. Антропогенная нагрузка не повлияла на целлюлозоразрушающие микроорганизмы, их количество одинаково, как в контроле, так и в опыте.

Определение биологической активности почвы аппликационным методом показало, высокую протеолитическую и целлюлозолитическую активность почвы в контроле.

Фитотоксичность почвы определяли методом почвенных пластинок. Фитотоксичность обусловлена

наличием загрязняющих веществ и токсинов, подавляющих рост высших растений. Результаты исследований показали, что почва, как в контроле, так и в опыте не фитотоксична.

Выводы

1. На целинных участках количество бактерий усваивающих органический азот в 3 раза больше, чем на туристической тропе с антропогенным воздействием и активность аммонификации их на 15% выше.

2. Количество бактерий усваивающих минеральный азот и микромицетов при антропогенной нагрузке снижается на 20%.

3. Антропогенная нагрузка не повлияла на количество целлюлозоразрушающих микроорганизмов, но сказалась на их активности, снизив ее в 2 раза.

4. Фитотоксичность почвы сопки «Лысяя» под влиянием антропогенной нагрузки не изменяется.

Библиографический список

1. Котова К.Н. Развитие экотуризма как основа рационального использования особо охраняемых природных территорий Новосибирской области / К.Н. Котова, О.А. Казакова, Е.В. Рудой // Наука, инновации и международное сотрудничество молодых ученых аграриев: мат-лы Междунар. науч. форума. – М.: ФГБОУ ВПО МГУП, 2012. – 327 с.

2. Мугако А.Л. Буготакские сопки – памятник природы Новосибирской области. – Новосибирск: ЦЭРИС, 2002.– 16 с.

СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЯХ 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 некоторых видах лекарственных растений, произрастающих в пойме реки Иртыш.

Возрастающее использование лекарственного растительного сырья связано не только с разочарованием общества в эффективности и безопасности медицины, но и тем, что препараты из лекарственных растений выгодно отличаются низкой токсичностью, отсутствием побочных эффектов и привыкания, благоприятным симптоматическим воздействием на весь организм, они также кумулируются в нем.

Однако современная экологическая ситуация в последние десятилетия изменилась, рост темпов развития производственной деятельности, подвергает окружающую среду мощному техногенному прессингу. Одним из проявлений антропогенных воздействий на лекарственные растения считается присутствие в них тяжелых металлов – кадмия, меди, цинка. В экологически неблагоприятных районах, в лекарственных растениях происходит чрезмерное накопление тяжелых металлов, и любое нарушение оптимальных соотношений микроэлементов в них могут привести к непредсказуемым последствиям. Поэтому проблема экологической чистоты

лекарственных растений становится особенно актуальной.

Основной целью данной работы – является оценка распределения тяжелых металлов в различных видах лекарственных растений поймы реки Иртыш.

Основные задачи:

1) Изучить уровни содержания ТМ в лекарственных растениях в зависимости от видовых особенностей.

2) Сделать выводы о рекомендации к употреблению изученных видов лекарственных растений.

Методика исследований – латинское название лекарственным растениям дано по С.К. Черепанову [1]. Содержание ТМ в растениях определяли фотоколориметрическим дитизиновым методом Г.Я. Ринькиса [2].

Результаты исследований:

Разные виды лекарственных растений обладают селективной способностью к накоплению ТМ. Выявлены виды с максимальным и минимальным содержанием ТМ (см. табл.).

Таблица. Виды с максимальным и минимальным уровнем содержания ТМ, мг/кг

Элемент	Min	Max
Zn	<i>Carum Carvi L.</i> Тмин обыкновенный – 17,7	<i>Sanguisorba Officinalis L.</i> Кровохлебка лекарственная – 75,8
Cu	<i>Inula Helenium L.</i> Девясил высокий – 2,3	<i>Tanacetum Vulgare L.</i> Пижма обыкновенная – 9,3
Cd	<i>Trifolium L.</i> Клевер луговой – 0,12	<i>Tanacetum Vulgare L.</i> Пижма обыкновенная – 0,29

Видовая специфика накопления ТМ в растениях обусловлена биологическими особенностями: избирательностью поглощения корневыми системами и метаболическими процессами в тканях.

Один и тот же вид накапливает разные количества ТМ на разных участках поймы реки Иртыш, что обусловлено различием в содержании и биодоступности элементов в почве.

Выводы:

1) По полученным данным, в *Tanacetum Vulgare* L. – Пижме обыкновенной наблюдается превышение предельно допустимых значений сразу двух ТМ – Cu (9,3 мг/кг), Cd (0,29 мг/кг) вне зависимости от участка поймы. Можно сделать вывод о том, что это растение является концентратором ТМ и не может быть рекомендовано к применению.

2) Виды с выявленной минимальной концентрацией следует рекомендовать для сбора и применения в лечебных целях.

Таким образом, нормирование содержания тяжелых металлов в лекарственном растительном сырье и фитопрепаратах является одной из важнейших задач современной фармацевтической науки.

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.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ПЕТУНИИ

А.Ю. Савонина

Научный руководитель:

д-р биол. наук, проф. Н.Н. Наплекова
*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»*

Изучено влияние микробных препаратов Бак Сиб К, Байкал и Бактофит на декоративные качества и фитонцидность петунии.

Для повышения урожайности растений в последние годы наиболее часто стали использоваться микробные препараты. Что касается цветочных культур, то их фитонцидность и ее изменения под влиянием микробных препаратов совершенно не изучены. Хотя известно, что фитонциды растений относятся к разным химическим группам: предельным и непредельным углеводородам, фенолам, терпенам, антоцеанам.

Цель исследования: определить влияние бактериальных препаратов на укоренение и развитие петунии

Задачи исследования:

1. Изучить влияние препаратов: БакСиб К, Байкал и Бактофит на укоренение при пикировки.
2. Изучить наступление фаз развития растений, ветвления, цветения.
3. Определить наличие заболеваний.
4. Определить фитонцидную активность листьев и цветов петунии.

Объекты и методы исследования: почва смесь – Торф + Перегной + Чернозем.

Препараты: БакСиб К, Байкал. Бактофит

Культура: Петуния

Все препараты применялись по рекомендованной инструкции, использовались в титре 10^9 бактерий на 1 мл.

Фитонцидность разных органов петунии определяли по Б.П.Токину (1957) методом нанесения свежей растертой массы на культуру бактерий.

Результаты исследования. Развитие растений петунии, обработанных препаратом Бактофит, заметно изменилось: уменьшилась длина растения, снизилось ветвление, увеличилось количество бутонов и размер цветов.

Растения, обработанные препаратом Бак Сиб К, увеличивают длину растения, количество бутонов, и размер цветков.

Растения петунии, обработанные препаратом Байкал, уменьшают длину и ветвление, увеличивают количество бутонов и размер цветков.

Проверка заболеваемости растений, проведенная визуально, показала, что ни в контроле, ни в вариантах с обработкой микробными препаратами не обнаружено признаков болезней. Все листья и цветы растений были здоровы, и проследить действие препаратов оказалось не возможным.

Фитонцидная активность цветков и листьев петунии под влиянием микробных препаратов изменилась дифференцированно. Фитонцидная активность петунии на сапрофитные бактерии либо совсем не проявлялась, либо проявлялась у цветков к бактериям *Bac. megaterium* или у листьев к бактерии *Bac. subtilis*, но у цветков более заметно.

Фитонцидная активность к условно патогенной бактерии (*Escherichia coli*) отмечена у цветов в контроле. Препараты не усилили фитонцидную активность.

На стафилококк золотистый (*Staphylococcus aureus*) только цветы проявили фитонцидную активность и в контроле и в вариантах с обработкой препаратом.

Выводы: 1. Все препараты Бактофит, Бак Сиб К, Байкл увеличили число бутонов и размер цветка, но дифференцированно повлияли на ветвление и длину растений петунии.

2. Фитонцидная активность разных органов растений петунии не одинакова, у цветков она проявляется заметнее, чем у листьев.

3. Сапрофитные бактерии более чувствительны к фитонцидам петунии, чем условно патогенные (*Escherichia coli*) и патогенные (*Staphylococcus aureus*) микроорганизмы.

Библиографический список

1. Токин Б.П. О роли фитонцидов в природе // Б.П. Токин // Сб. научн. тр. «Фитонциды, их роль в природе». – Л., 1957. – С. 5–21.

ПРОБЛЕМЫ ЛОКАЛИЗАЦИИ НИТРАТОВ В ОВОЩАХ

В.С. Сальников

Научный руководитель:

канд. хим. наук, доц. Н.Г. Нигматуллин

ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный
аграрный университет»

Изучена локализация нитрат ионов в овощах. Установлено, что овощи из разных районов содержат различное количество нитратов. Содержание их может быть уменьшено путем вымачивания в воде. Показано опасность передозировки удобрения при выращивании овощей гидропонным способом

Вредные вещества, которые могут попасть в организм человека с продуктами питания, имеют радиационное (радионуклиды), химическое (пестициды, нитраты и нитриты, тяжелые металлы и др.) и биологическое (микотоксины, вирусы и т.д.) происхождение. Одними из таких веществ являются нитраты, которые могут в значительных количествах содержаться в овощах и в меньшем количестве – в молоке и фруктах. Действие их связано с тем, что при хранении, при наличии определенной микрофлоры или при прохождении через желудочно-кишечный тракт происходит восстановление нитрат ионов в нитрит ионы. Последние взаимодействуют с гемоглобином крови с образованием метгемоглобина, который не способен принимать участие в процессе переноса кислорода и наступает гипоксия. Для минимизации опасности поражения организма нитрат ионами необходимо, во-первых, вести контроль за их содержанием в продуктах питания – главным образом в овощах; во-вторых, найти закономерности накопления нитрат ионов в разных частях овощей и изучить возможность уменьшения их концентрации в процессе переработки.

С этой целью нами проведен анализ содержания нитратов в кожуре и в центральной части некоторых широко употребляемых овощей. Анализы проводились на рН-метре рН-150М с применением ионоселективного электрода ЭЛИС-121NO₃ и вспомогательного электрода

– насыщенного хлорсеребряного электрода в режиме работы «mV» рН-метра.

10 г овощи измельчается на терке, помещается в колбу на 100 мл, добавляется 50 мл алюмокалиевых квасцов и перемешивается в течение 5 минут. Полученная суспензия фильтруется через бумажный фильтр. При этом первые 2–3 мл фильтрата отбрасывается. Electrodes погружаются в фильтрат и определяется разность потенциалов E_x . Затем по предварительно построенному калибровочному графику $E=f(-\lg[NO_3^-])$ определяется значение $(-\lg[NO_3^-]_x)$ для фильтрата, а содержание нитрат ионов в овоще ($C_{NO_3^-}$, мг/кг) вычисляют по формуле:

$$C_{NO_3^-} = 6200 \cdot 10^{(-\lg[NO_3^-]_x)} \cdot 50.$$

Полученные результаты приведены в таблице. Как видно из таблицы, содержание нитрат ионов в картофеле из разных районов значительно различаются (№.1...4). Причем в кожуре они присутствуют в 2–3 раза больше, чем в средней части картофеля. Анализы показывают, что содержание нитратов в середине картофеля не превышает ПДК.

Из сопоставления результатов анализа образцов № 4 и 5 можно сделать вывод, что вымачивание картофеля в течение 12 часов снижает содержание нитрат ионов в кожуре на 44%, а в сердцевине – на 27%. Очевидно, перемещение ионов из центра во внешний раствор более затруднен.

Анализ редиса из Израиля показывает на некоторое превышение содержания нитрат ионов в кожуре по сравнению с ПДК. В то же время присутствие их в середине составляет всего 52–65% от ПДК.

Таблица. Содержание нитратов в овощных культурах

№ п/п	Культура, производитель	Локализация	ПДК, мг/кг	Содержание NO ₃ ⁻ , мг/кг
1	2	3	4	5
1	Картофель, Иглинский район РБ	кожура середина	250	174 87
2	Картофель, Балтачевский район РБ	кожура середина	250	31 10
3	Картофель, Белокатайский район РБ	кожура середина	250	619 246
4	Картофель, Уфимский район РБ	кожура середина	250	551 212
5	Картофель, Уфимский район РБ (вымочен в воде 12 часов)	кожура середина	250	310 155
6	Редис Эрец «Yerona Agri-works», Израиль	кожура середина	1500	1743 980
7	Редис Эрец, «Uncle Moses», Израиль	кожура середина	1500	1553 779
8	Редис (гидропонный способ), удобрение Bona Forte	кожура середина	1500	2763 2462
9	Мандарин, Марокко	дольки	60	7,8
10	Яблоко, Уфимский район РБ	мякоть	60	9,3

Сравнение результатов анализа образцов № 6–8 указывает на возможную опасность передозировки удобрения при выращивании овощей гидропонным методом.

Из таблицы видно, что фрукты (№ 9 и 10) накапливают нитратов в 100–200 раз меньше, чем овощи.

ОРГАНИЗАЦИЯ ОХРАНЫ ПРИРОДЫ В ГЕРМАНИИ

В.В. Семенова

Научный руководитель:

канд. биол. наук, доц. К.Н. Котова

*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»*

Рассмотрены экономические и социальные подходы решения экологических проблем в Германии. Проведен анализ биологической активности почв на территории Гессена (Германия).

Быстрое восстановление и экономический подъем Германии пятидесятых и шестидесятых годов двадцатого столетия привели к сильнейшим загрязнениям окружающей среды – реки и озера оказались заражены, воздух загрязнен токсичными веществами, а ландшафт – испещрен неконтролируемо разросшимися городами. Однако недовольство большинства немецких граждан привело к тому, что с начала семидесятых годов с загрязнениями окружающей среды ведется систематическая борьба [1, 2].

Цель работы – изучить организацию охраны природы в Германии

Задачи:

1. Рассмотреть экономический и социальный подход решения экологических проблем.
2. Изучить этапы развития экологического законодательства охраны природы в Германии.
3. Определить биологическую активность почвы.

С начала семидесятых годов в Германии было издано большое количество законов и постановлений,

касающихся защиты окружающей среды. В 1994 году охрана окружающей среды была закреплена в конституции как одна из основных целей государства.

Защита окружающей среды в Германии проводилась с помощью так называемых «технологий конца трубы», то есть, используя очистные и фильтрационные сооружения.

Многочисленные меры по защите окружающей среды, принимаемые государством, совместно с возросшим экологическим сознанием населения стали следствием того, что за последние десятилетия экологическая обстановка в Германии значительно улучшилась, что связано также с воссоединением страны.

На одном из экологических предприятий по выращиванию био- яблок, расположенном на берегу Майна на юго-западе Германии, были проведены анализы по определению биологической активности почвы аппликационным методом по интенсивности разложения клетчатки и по разложению желатины рентгенопленки.

На территории предприятия ведется туристическая деятельность, проводились сравнения почвы под яблонями, подверженной антропогенной нагрузке, и почвы не подверженные антропогенной нагрузке.

Результаты исследования. Биологическая активность почв – это совместная деятельность микроорганизмов, почвообитающих и напочвенных животных, грибов и водорослей, а так же корневой системы растений.

Таблица. Биологическая активность почвы

Участок	Разложение целлюлозы, %	Разложение желатины, %
с антропогенной нагрузкой	30	35
без антропогенной нагрузки	80	45

Такой анализ очень хорошо отражает интенсивность такого глобального процесса, как разрушение клетчатки, попадающей в почву с растительными остатками, так как это ключевой процесс для многих микроорганизмов, использующих продукты распада клетчатки для питания и как источник энергии.

Проведенный анализ показал (таблица), что на территории с антропогенной нагрузкой процент разложения целлюлозы и желатины ниже, чем на территории защищенной от антропогенного воздействия, за счет того, что происходит вытаптывание, уплотнение почвенного слоя, замедляется жизнедеятельность микроорганизмов, из за недостаточного поступления кислорода.

На международном уровне Германия принадлежит к числу ведущих стран – и это касается не только развития экологических технологий. В рамках Европейского союза, а также в рамках таких международных организаций по охране окружающей среды, как Киотский протокол, направленный на снижение выбросов парниковых газов, ФРГ является одной из главных движущих сил. В повседневной жизни у немцев тоже есть чему поучиться, например, сортировке мусора. Однако перед Германией по-прежнему стоит проблема защиты видов и неконтролируемого роста населенных пунктов.

И все же одной из важнейших трудностей является отягощение атмосферы так называемыми парниковыми газами, которые считают причиной изменения климата. Именно изменение климата планеты делает очевидными глобальные масштабы экологического вопроса: как нам выжить и что нам для этого нужно делать? И вопрос этот, в отличие от тех, что мучили прежние поколения, относится не столько к отдельным национальным государствам, сколько ко всем государствам одновременно и ко всей мировой общественности.

Библиографический список

Goethe-Institut e. V. / онлайн-редакция октябрь 2009 / Франц Кохоут, д-р политических наук, лектор Мюнхенского университета.

Мишустин Е.Н., Емцев В.Т. Микробиология. - М.: Колос, 1988. – 198с.

ВЛИЯНИЕ БАКТЕРИЗАЦИИ НА ЦВЕТОЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ

А.А. Степанова

Научный руководитель:

д-р биол. наук, проф. Н.Н. Наплекова

*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»*

Изучено влияние микробного препарата Бак Сиб К на всхожесть, декоративные качества и фитонцидность бархатцев, астры и петунии.

Для повышения урожайности растений и их устойчивости, в последние годы применяют микробиологические препараты.

Цель исследования: определить влияние разного срока бактеризации семян 20 минут, 1 час, 2 часа, препаратом БакСиб К на всхожесть и декоративные свойства цветочных культур.

Задачи исследования: 1. Определить влияние препарата на всхожесть семян астры, бархатцев, петунии.

2. Определить влияние препарата на декоративные свойства астры, бархатцев, петунии.

3. Определить влияние препарата на цветение

растений астры, бархатцев, петунии.

Объекты и методы исследования: почва – чернозем обыкновенный солонцеватый среднесиловый среднесуглинистый в Усть-таркском районе.

Препарат: БакСиб К

Культуры: Бархатцы, Астра, Петуния.

Семена обрабатывали микробным препаратом. Фитонцидные свойства определяли общепринятыми методами.

Результаты исследования. Без обработки семян препаратом (контроль) всходы бархатцев появились через 5 дней, при 20 минутной обработке препаратом через 4 дня, при обработке в течении 1 и 2х часов – семена взошли на 3-й день после посева.

Семена астры: контроль всходы – на 7-й день, 20-ти минутная обработка также дала всходы на 7-й день, 1 – 2 часовая обработка – всходы на 5-й день.

Семена петунии: всходы в контроле – на 9-й день, 20-минутная обработка препаратом также как 1 и 2х часовая всходы дали на 7 й день.

Разные растения по-разному реагируют на продолжительность обработки семян препаратом. Семена астры дали лучшие всходы при обработке в течение 20 минут, бархатцы при обработке в течение 1 часа, петуния также в течении 1 часа. Максимальная всхожесть у астры 30%, бархатцы – 53% и наибольшую всхожесть дала петуния – 60%.

Декоративные свойства бархатцев через месяц культивирования были наилучшими при обработке семян препаратом в течение 1 часа.

Декоративные свойства астры через месяц варьировали по сравнению с контролем без обработки. Число листьев уменьшилось при обработке препаратом, однако размер листьев и высота растений заметно увеличились. Наилуч-

шие декоративные свойства были после 2х часовой обработки семян препаратом.

Реакция петунии на бактеризацию сопровождалась увеличением среднего числа листьев, их размера и высоты растений. Наиболее высокие показатели были при бактеризации семян в течение 1 часовой обработки. Влияние препарата на цветение бархатцев сопровождалось увеличением числа и размера цветков. Наилучшее действие отмечалось при бактеризации семян в течение 1 и 2 часов.

Влияние препарата на цветение петунии не сказалось. Число цветков уменьшилось, а размер цветков увеличился после 1 часовой обработки.

Влияние препарата на цветение астры было положительным во всех вариантах. Наилучший результат отмечался после 2х часовой обработке семян препаратом.

Независимо от времени бактеризации фитонцидная активность к сапрофитным бактериям не проявилась. Что касается грибов, то действие разных растений было различным и зависящим от времени бактеризации. Цветы изученных растений фитонцидностью к грибу *Bipolaris* не обладают.

Гриб *Stachybotrys* подавляли цветы всех растений, бархатцы в контроле без обработки угнетали сильнее.

Гриб *Fusarium* угнетался летучими веществами цветков всех растений и наиболее активно бархатцами в контроле и при 1 часовой обработке.

Гриб *Alternaria* подавлялся всеми культурами, но более заметно бархатцами, особенно после 1 и 2х часовой обработке.

Выводы. 1. Бактеризация препаратом Бак Сиб К семян бархатцев, астры, петунии, ускорила появление всходов и увеличила процент всхожести семян.

2. Декоративные свойства, цветение растений и фитонцидная активность всех исследуемых культур улучшаются при обработки препаратом БакСиб К в течение 1–2 часов.

САНИТАРНО-ХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДЫ ВОДОИСТОЧНИКОВ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ И РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИЯ

К.В. Фомина

Научный руководитель:

канд. биол. наук, доцент А.С. Федотова

*ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный
аграрный университет»*

Изучены физико- химические свойства воды, используемой для водопоя сельскохозяйственных животных в Красноярском крае и республике Хакасия.

Проведен анализ качества воды водоисточников, используемых в животноводстве. На основании полученных данных выявлены водоисточники, вода которых не может использоваться в хозяйственно-питьевых целях.

Вода является важнейшим элементом биосферы, обязательным для поддержания жизни. Это одно из самых распространенных на Земле соединений. Количество доступных для использования пресных вод в реках, озерах, болотах и водохранилищах составляет 2×10^4 т. Вода входит в состав минералов и горных пород, присутствует в почве, является обязательным компонентом всех живых организмов.

Вода считается одним из условий, от которых зависят здоровье и продуктивность сельскохозяйственных животных. Основа санитарного благополучия животноводческих объектов заключается в организации правильного водоснабжения и использовании доброкачественной воды. Определение качества воды водоисточников, используемых в животноводстве, является весьма актуальной.

На территории РФ служба государственного санитарно-эпидемиологического надзора контролирует качество воды, используемой в хозяйственно-питьевых целях населением. Качество воды локальных (децентрализованных) системах водоснабжения, используемых в животноводстве определяется лишь эпизодически.

Цель работы – определение физических и химических свойств воды, используемой для водопоя сельскохозяйственных животных в Красноярском крае и республике Хакасия.

В ходе работы было проанализировано 36 проб воды различных водоисточников. В работу была включена вода локальных и централизованных систем водоснабжения. Работа проводилась с 2010 по 2013 год. Отбор проб осуществлялся в зимне-весенний период согласно требованиям ГОСТ Р 51593–2000 [1]. Исследования проводились по стандартным методикам [2, 3, 4, 5, 6, 7].

В результате проведенной работы в 2013 г выявили водоисточники вода, которых не соответствует требованиям СанПиН [8] по физическим показателям: колодец д. Большой Сютик Орджоникидзовского района Республики Хакасия, скважины с. Сушиновка Уярского района и г. Назарово Красноярского края.

В ходе работы определили водоисточники вода, которых не соответствует требованиям СанПиН [8] по химическим показателям – скважины с. Сарала и д. Большой Сютик Орджоникидзовского района Республики Хакасия, с. Субботино Шушенского района, с. Сушиновка Уярского района, п. Абан Абанского района Красноярского края.

В результате работы в 2012 году выявлена одна проба воды из р. Базаиха Березовского района Красноярского края, которая признана условно годной. Определение качества воды в 2011 году позволило выявить

пробу воды из скважины с. Новопокровка Иланского района, которая была признана недоброкачественной согласно СанПиН 2.1.4.1175–02.

Заключение. I. В Республике Хакасия запретить использование колодца д. Большой Сюттик, скважины с. Сарала.

II. В Красноярском крае запретить использование скважин: с. Субботино Шушенского района, с. Сушиновка Уярского района, п. Абан Абанского района, с. Новопокровка Иланского района,

III. Условно годными в Красноярском крае признать следующие водоисточники: скважину г. Назарово, скважину п. Абан Абанского района, реку Базаиха Березовского района.

III. Провести повторный отбор проб и определение свойств воды из водоисточников, признанных условно годными.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 51593–2000. Вода питьевая. Отбор проб.

2. ГОСТ 4192–82 «Вода питьевая. Методы определения минеральных азотсодержащих веществ» – М.: ИПК Изд-во стандартов 2003. – 7с.

3. ГОСТ 18301–72 «Вода питьевая. Методы определения содержания остаточного озона». – М. – 7с.

4. ГОСТ Р 52964–2008 «Вода питьевая. Методы определения содержания сульфатов». – М.: Стандартинформ. 2009 – 18с.

5. ГОСТ 3351–74 Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности./ ИПК издательство стандартов. Москва. – М.: 2003.

6. СанПиН 2.1.4.1074–01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизован-

ных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.

7. СанПиН 2.1.4.1175–02 Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников

ВЛИЯНИЕ ПОВЫШЕННЫХ ГЕРБИЦИДНЫХ НАГРУЗОК НА МИКРОФЛОРУ И ФИТОТОКСИЧНОСТЬ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО

А.В. Ярема, А.В. Танатова

Научный руководитель:

д-р биол. наук, проф. Л.Н. Коробова

*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»*

Установлено, что применение гербицидов влияет на численность агрономически полезных микроорганизмов выщелоченного чернозема, но степень влияния зависит от предшественника.

Современное природопользование должно основываться на сохранении окружающей среды и поддержании экологического равновесия. В агроэкосистемах экологическое равновесие сильнее всего нарушает применение пестицидов. В растениеводстве Сибири чаще используют гербицидные препараты. Доля засоренных посевов в последние годы заметно возросла. В Новосибирской области засорено 2 млн. 769,8 тыс. га посевов и 1 млн. 632 тыс. га сенокосов и пастбищ [2].

Подавляющее число пестицидов – кумулятивные яды, способные вызвать глубокие и необратимые нару-

шения в почвенных экосистемах и, в первую очередь, в микробном сообществе почвы.

Сокращается численность, видовое разнообразие, оптимальное соотношение эколого-трофических групп микроорганизмов [1]. Это может привести к снижению гумусообразования, минерализации органического вещества, азотфиксации, нитрификации и денитрификации, ослабится супрессивность и самоочищающая способность почвы.

Цель наших исследований – изучить влияние превышения норм гербицидов на микрофлору и биологическую активность выщелоченного чернозема под яровой пшеницей.

Задачи исследований:

Изучить влияние повышенных доз гербицидов на агрономически полезных микроорганизмов почвы по предшественнику «удобренный пар».

Изучить влияние гербицидов на агрономически полезных микроорганизмов почвы по предшественнику «пшеница по пшенице».

Выявить изменения численности патогена *Bipolaris sorokiniana* и антагонистической активности почвы к нему на фоне повышенных норм гербицидов.

Методика исследований. Исследования провели в северной лесостепи Приобья. Место исследования – Новосибирский и Коченевский районы. В Новосибирском районе опыты закладывали на территории Учхоза НГАУ «Тулинское», на опытном поле агрофака, в Коченевском районе – на полях ООО «Козлово». Изучали влияние гербицидов дианата и гренча под 2 предшественниками: пар с внесением навоза и пшеница по пшенице.

Установлено, что применение гербицидов влияет на численность основных групп микроорганизмов выщелоченного чернозема, но степень влияния зависит от

предшественника. Если предшественник был хороший, в данном случае удобренный навозом пар, то дозой, угнетающей микроорганизмы, будет тройная доза. Эта доза в 7,5 раз снижает численность бактерий, усваивающих органический азот, в 2,3 раза – бактерий, усваивающих минеральный азот, относительно рекомендованной дозы. При этом в почве резко возрастает количество олигонитрофильных микроорганизмов от 7 до 18 раз и в 4 и более раз падает способность накапливать органическое вещество.

В микробном сообществе увеличивается доля актиномицетов и грибов и снижается численность бактерий-аммонификаторов. В том случае, если предшественником была яровая пшеница, то негативные изменения мы обнаружили уже при двойной, а не тройной дозе гербицидов.

Снижается численность аммонификаторов, актиномицетов, грибов, увеличивается численность денитрификаторов (с 1.4 до 5 млн/гр почвы). Под действием двойной дозы, возрастает олиготрофность почвы, снижается микробный синтез органического вещества почвы, меняется структура микробного сообщества – в ней растет доля актиномицетов и грибов.

Кроме численности микроорганизмов изменяется биологическая активность выщелоченного чернозема, наблюдается снижение протеолитической и каталазной активности.

Реагирует на внесение разных доз гербицидов и популяция фитопатогенного гриба, возбудителя корневой гнили яровой пшеницы. В контроле его популяция естественным путем разрушается на 42%, а там где применялся пестицид, разрушение составило 17–20%.

За разрушение в почве отвечают антагонистические микроорганизмы. Их в почве становится меньше

по удобренному пару примерно на 20% при рекомендуемой дозе, и более, чем в 2 раза, при тройной дозе. Если предшественником является пшеница, то численность бактерий-антагонистов существенно снижается уже под влиянием рекомендованной дозы.

Выводы: 1. В зонах повторной обработки посевов гербицидами снижается численность аммонификаторы и актиномицеты.

2. Возрастание гербицидной нагрузки снижает каталазную и протеолитическую активность почвы.

3. Повышенные дозы гербицидов снижают численность антагонистов, что ограничивает самоочищение почвы.

Библиографический список

1. Черников В.А., Алексахин Р.М., Голубев А.В. Агроэкология / Под ред. В.А. Черникова, А.И. Чекереса. М.: «Колос», 2000. – 456 с.

2. Прогноз распространения главных вредителей, болезней сельскохозяйственных культур и сорняков в Новосибирской области и рекомендации по борьбе с ними на 2009 год. – Новосибирск, 2009. – 67 с.

=====

МЕДИЦИНСКИЕ АСПЕКТЫ ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

=====

КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ КОМПЛЕКСОВ 6-МЕТИЛУРАЦИЛА С ДИКАРБОНОВЫМИ КИСЛОТАМИ

Н.С. Борисова, А.О. Терентьев, Э.М. Хамитов
Научный руководитель:
д-р хим. наук, проф. Ю.С. Зимин
ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный
университет»

Методами квантовой химии изучены возможные структуры комплексных соединений 6-метилурацила с янтарной и фумаровой кислотами. Оценена возможность протекания реакций комплексообразования между 6-метилурацилом и кислотами, находящимися в ионизированном и неионизированном состояниях.

В последние годы все большее внимание исследователей привлекают комплексные соединения производных урацила с различными биологически активными веществами. Многие из этих комплексов обладают более выраженным фармакологическим действием по сравнению с исходными компонентами и могут быть использованы для получения современных эффективных лекарственных средств. Ранее спектральными методами был установлен состав и оценена устойчивость комплексных соединений производных 6-метилурацила

с янтарной и фумаровой кислотами. Однако, анализ литературы показывает, что серьезные систематические исследования возможной структуры данных комплексов с применением методов квантовой химии не проводились. Поэтому *целью* настоящей работы стало изучение строения комплексных соединений расчетными методами.

Квантово-химические расчеты проводили с использованием программного пакета Gaussian09. Изначально поиск равновесных геометрических параметров и вычисление термодинамических характеристик комплексов 6-метилурацила с янтарной и фумаровой кислотами проводили методом TPSS/SVP без учета растворителя. Геометрические параметры всех соединений находили с помощью полной оптимизации строения исследуемых частиц без ограничения по симметрии. В связи с необходимостью наличия диффузных функций в базисном наборе для исследования комплексов 6-метилурацила с депротонированными кислотами был выбран метод TPSS/6-311G(d,p)+. Неспецифическая сольватация исследуемых соединений была учтена с помощью модели поляризованного континуума PCM. В качестве среды была выбрана вода.

Все расчеты были проведены для дикетотаутомера 6-метилурацила. Для определения наиболее реакционноспособного положения в кольце 6-метилурацила, связывающего его с кислотой, была проведена серия расчетов, в которых карбонильная группа кислоты взаимодействовала с различными фрагментами молекулы 6-метилурацила. Энергетически наиболее выгодным оказалось взаимодействие карбоксильной группы кислоты с амидным фрагментом N₁-C₂ 6-метилурацила.

Для установления возможной структуры комплексов требовалось выяснить, в какой форме (прото-

нированной или депротонированной) кислоты реагируют с 6-метилурацилом. Для этого были проведены расчеты с оптимизацией геометрии и вычислением термодинамических характеристик наиболее устойчивых комплексов с обеими формами кислот. Установлено, что термодинамически наиболее выгодным является комплексообразование 6-метилурацила с кислотами, находящимися в протонированной форме, при этом расчетные энергетические характеристики согласуются с экспериментальными в пределах погрешности.

Работа выполнена при поддержке стипендии Президента РФ для молодых ученых и аспирантов, осуществляющих перспективные научные исследования и разработки по приоритетным направлениям модернизации российской экономики (СП–1932.2013.4).

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА И УКРЕПЛЯЮЩИХ СВОЙСТВ ШАМПУНЕЙ

А.А. Бычкова, А.И. Иванова

Научный руководитель:

вед. инженер А.С. Кожемяченко

*ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный
университет путей сообщения»*

*Методом хроматографии исследован состав
шести популярных марок шампуней. Проверены укреп-
ляющие свойства шампуней.*

Шампунь является одним из самых употребляемых средств из всей косметической линии. В настоящее время предлагается широкий выбор шампуней различных торговых марок для разных типов волос, различающихся как потребительскими свойствами, так и ценой.

Цель настоящего исследования – определение состава шампуней и проверка соответствия заявленного производителем состава фактическому. Также было проведено сравнение укрепляющих свойств двух укрепляющих шампуней из разных ценовых категорий.

Для определения состава шампуней использовался метод газовой хромато-масс-спектрометрии. Была проведена рН-метрия образцов. Кроме того, была проведена проверка укрепляющих свойств шампуней из разных ценовых категорий путем определения прочности волос на разрыв после его систематического применения.

Было показано, что состав исследованных образцов шампуней соответствует составу заявленному производителем. рН всех шампуней соответствует норме. После использования укрепляющего шампуня в течение трех недель прочность волос на разрыв увеличилась на 20-25%, причем увеличение прочности не зависит от цены шампуня.

ПРАВИЛЬНОЕ ПИТАНИЕ ИЛИ ДИЕТА?

Д.С. Лесникова

Научный руководитель: доц. Г.П. Юсупова
*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»*

Были изучены некоторые виды диет и наиболее полезные для здоровья человека овощи и фрукты.

Актуальность темы: полученные данные имеют перспективы применения в практике, а также интегрируют знания из курса химии и физиологии.

Цель работы: изучить теоретическую часть диет и узнать, каким образом, они влияют на организм человека.

«Профессиональные диеты», «Диеты для тех, кому за 30», «Диеты для похудения» – как много различных диет предлагается нам в этом современном мире. Все хочется быть стройными и красивыми, но! Есть много этих «но» в нашем мире. Мало времени, чтобы сходить в тренажерный зал; мало времени, чтобы посмотреть, как диета влияет на организм...можно перечислять эти «но» достаточно большое количество времени.

Современные женщины, да и что скрывать, мужчины тоже, хотят худеть быстро и без больших затрат, а также, чтобы результат остался, желательно навсегда. Однако все мы забываем, что худея без присмотра врача, мы рискуем своим здоровьем.

В настоящее время, на рынке можно встретить всевозможные препараты для снижения веса. Причем, практически каждый производитель нас пытается убедить, что именно их таблетки не влияют на организм отрицательно. В результате мы лишаем себя какого-либо вида макронутриентов, того же углерода. Что отрицательно будет влиять на весь организм.

Для опыта мы отобрали несколько групп людей.

Первая группа (возраст 20–25 лет, 10 человек) сидела на диете Пьера Дюкана. Диета представляет собою три этапа и предусматривает ограничение в раци-

оне питания количества углеводов и жиров, делая упор на белках.

Вторая группа (возраст 20–25 лет, 10 человек) сидела на программе «Турбослим Контроль аппетита». Диета предусматривает контроля аппетита и переедания.

Третья группа (возраст 20–25 лет, 10 человек) ходила в спорт зал два раза в неделю, при этом питаясь как обычно.

Четвертая группа (возраст 20–25 лет, 10 человек) стала питаться по сбалансированному питанию, которая состояла из 4-х слагаемых: белок, овощи, фрукты, паста.

Все группы прошли медицинский осмотр и были признаны здоровыми, а также питались по режимному времени.

Первая группа «просидела» на диете около 3-х месяцев. Результаты вышли очень впечатляюще, ведь в среднем 1 человек похудел на 10 кг. Но есть одно печальное «но». На втором этапе диеты люди чувствовали слабость, быструю утомляемость, депрессии. Все принимали витаминные препараты, об этом упоминалось в диете. Как обещалось в диете, вес не должен был вернуться. Но моя подопытная группа доказала обратное. У 50% людей вес, что они потеряли, начал возвращаться в течение 2-х недель.

Вторая группа «просидела» на «Турбослим Контроль аппетита» месяц. Похвастаться такими результатами, как первая группа, не могла. Сбросили в среднем 5,6 кг на 1 человека. И все было бы хорошо, если бы вес не стал возвращаться практически сразу, как только перестали принимать таблетки. К концу месяца стали испытывать слабость и депрессии, большую потребность в воде.

Третья группа ходила в тренажерный зал 1 месяц, при этом питались они как обычно. В начале второй недели стали видны изменения в лучшую сторону. Улучшилось настроение, стали больше улыбаться, любые стрессовые ситуации воспринимались легче. Снижение веса происходило медленно, почти незаметно. В конце месяца прошли измерения веса и были удивлены. Минус 5 кг. Вес не возвращался в течение 5 дней.

Четвертая группа питалась по сбалансированному питанию 1 месяц. К концу месяца группа прибывала в радостном настроении. Они сбросили 3 кг на 1 человека, но чувствовали себя намного лучше. Не было «тяжести» в желудке, не было одышки. Вес стал возвращаться на 6 день.

Все группы после своих диет прошли медицинское обследование. Первой и второй группам были назначены антидепрессанты, витамины. Третья и четвертая группы были признаны здоровыми.

Заключение. В результате проделанной работы, я выяснила, что диета это не всегда плохо или хорошо, что нужно подбирать диету такую, чтобы не вредить организму. Ведь вес всегда будет возвращаться, если вы не будете сидеть на диете постоянно. Диета – это не отказ от еды в целом, а просто режим питания, сбалансированность и движения.

Библиографический список

1. Дюкан, П. Я не умею худеть» / П. Дюкан. – [Электронный ресурс] 1.10.13, 12:34http://www.universallinternetlibrary.ru/book/dukan/ya_ne_umeu_hudet.shtml

2. Мелиников, И. Сбалансированное питание / И. Мельников. – [Электронный ресурс] 1.10.13, 12:34 http://modernlib.ru/books/ilya_melnikov/sbalansirovannoe_pitanie_shkolnikov_domashnee_menyu/read_1/

ВИТАМИНЫ ГРУПП А И Д И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ТЕЛЯТ

Д.С. Лесникова

Научный руководитель: доц. Г.П. Юсупова
*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»*

Были изучены витамины групп А и Д и их строение, применение.

Выбранный объект интересен, так как витамины групп А и Д являются самыми главными группами для нормального функционирования организма.

Актуальность темы: полученные данные имеют перспективы применения в практике, а также интегрируют знания из курса химии и физиологии.

Цель работы: изучить теоретическую часть витаминов групп А и Д и узнать, каким образом, они влияют на организм телят.

Для нормального развития и роста теленка в кормах кроме минеральных и питательных веществ должны быть в достаточном количестве витамины, особенно витамины А и Д. Витамин Д предохраняет молодняк от заболевания рахитом.

Витамин А играет важную роль в росте и размножении клеток, обеспечивает нормальное состояние слизистых оболочек, поддерживает зрительные функции сетчатой оболочки глаз. При недостатке в рационах витамина А перерождается эпителиальная ткань, происходит воспаление глаз, снижается сопротивляемость организма к инфекционным заболеваниям, нарушается координация движения, у коров снижаются воспроизводительные функции, у быков-производителей нарушается

сперматогенез, у молодых животных задерживается рост.

Витамин Д образуется под влиянием солнечных лучей, поэтому им достаточно богато сено, особенно люцерновое и клеверное, высушенное при сухой, солнечной погоде. Хорошим источником всех витаминов является молодая зеленая трава.

При скормливании доброкачественного сена, зеленой травы, моркови, телят получают все необходимые для нормального роста минеральные вещества и витамины. При недостатке витамина Д снижается сопротивляемость животных инфекционным заболеваниям, появляются слабость конечностей и деформация копыт. Кости становятся хрупкими, легко ломаются, нарушается минеральный обмен. У животных, испытывающих длительный Д-витаминный голод, могут быть судороги, сопровождающиеся запрокидыванием головы и появлением пены изо рта.

Припадки могут кончиться гибелью животного.

Для опыта были отобраны 2 группы телят по 20 голов в каждой, в возрасте от 2-х до 3-х месяцев.

В первой группе телята были признаны здоровыми.

Во второй группе, у телят наблюдалась деформация копыт, утолщение суставов, слабость, диарея.

Первую группу, кормили качественным сеном, которое было высушено на солнце.

Второй группе дополнительно давали премикс для телят Гаврюша (0,5%). Содержимое пакета тщательно перемешивали с сухой пшеничной мукой в пропорции 1:1. Перед утренним кормлением полученную смесь, тщательно размешивая, добавляли в свежеприготовленный корм.

Через два дня, провели клинический осмотр телят. Во второй группе были замечены изменения: прекратилась диарея, телята выглядели бодрыми, утолщение суставов осталось. В первой группе без изменений.

Через месяц, после начала дачи премикса, во второй группе было замечено: увеличился среднесуточный привес на 15%, телята выглядели здоровыми, сильными и даже, немного крупнее, чем в первой группе.

Заключение. В результате проделанной работы, я выяснила, что витамины групп А и Д очень важны для хорошего развития телят. Ведь именно эти витамины участвуют в развитии и росте теленка.

Библиографический список

1. Комов, В.П. Биохимия: учебник для вузов / В.П. Комов. – Из-во «Дрофа», 2004. – 641 с.
2. Премикс для телят Гаврюша(0,5%). – [Электронный ресурс] – 1.09.13, 12:00 <http://www.vettorg.ru/catalog/item-715.html>

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАРМАКОКИНЕТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПЕГИЛИРОВАННОГО ИНТЕРФЕРОНА α -2b

П.О. Маложон, А.Н. Лоран, А.А. Низовцева,
Е.В. Шухрай, В.Н. Цыганок, К.И. Бахарева

Научный руководитель:

канд. биол. наук К.И. Ершов

*ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
медицинский университет» Минздрава России*

Установлено, что препарат негликозированного интерферона α -2b (по сравнению с немодифицированным) всасывается из просвета тощей кишки исключительно в кровеносное русло и способен циркулировать в течение эксперимента без снижения концентрации.

Для успешного лечения энтеровирусной инфекции потенциальный лекарственный препарат помимо специфичности действия должен иметь особые фармакологические свойства, позволяющие ему представлять на всем протяжении желудочно-кишечного тракта в достаточной терапевтической концентрации и проникать в интерстиций кишечной стенки. Поэтому нашей целью является определение сродства к эпителию кишечника и биодоступности модифицированного интерферона α -2b и определение его фармакокинетических параметров.

Методы исследования. В работе использовали 40 крыс Wistar в возрасте 4 месяцев.

Для исследования особенностей пути всасывания препаратов у крыс, 20 животным под инъекционным наркозом.

Для перфузии использовали фосфатно-солевой буфер с содержанием препаратов по 7 нг/мл (рН 7,4). После инкубации в тощей кишке в течение 1 ч при постоянной температуре $37,7 \pm 1,0^\circ\text{C}$, собирали кровь из v. mesenterica (непосредственно прилегающей к тощей кишке, где осуществлялась инкубация раствора), v. portae (собирающая кровь от всех отделов кишечника и в дальнейшем несущая ее в печень), v. hepatica (выносящая кровь из печени) и v. renalis (выносящая кровь из почки) [1]. В полученных образцах крови измеряли флуоресценцию (Varian, Австралия).

Также препараты экстрагировали из прилегающей к области инкубации интерстициальной жидкости кишечника, слизистый слой которого был удален, и из паренхимы лимфатических узлов (I порядка).

От полученных значений по биологическим жидкостям отнимали показатели автофлуоресценции (контрольная группа). Далее количество препарата определялось по калибровочным кривым.

Параллельно для конфокальной микроскопии проводили аналогичную инкубацию кишки с препаратом в течение 60 мин. После вырезали фрагменты кишки и проводили их пробоподготовку для конфокальной микроскопии. Дальнейшие исследования проводили на приборе LSM 710 («Zeiss», Германия) с использованием фильтров MBS 458/561, MBS 405, MBS 488 [2].

Результаты исследования. Полученные данные в ходе эксперимента по всасыванию препаратов на основе интерферона α -2b в кровь демонстрируют их высокую биодоступность. У препарата нативного интерферона (НИ) (по сравнению с пегилированным препаратом (ПИ)) способность всасывания из дистального отдела тощей кишки в кровь выражена в 2 раза больше, но проходя через печень концентрация этого препарата снижается в крови 2 раза. Содержание НИ продолжает снижаться при дальнейшей циркуляции по организму, так кровь, взятая из v. renalis содержит уже $1,73 \pm 1,42$ мкг/мл данного препарата. Так же установлено, что НИ обнаруживается в одинаковой концентрации в межклеточной жидкости тканей тощей кишки и паренхиме лимфатических узлов I порядка, что указывает на его способность всасываться в небольших количествах в лимфатическое русло.

ПИ α -2b, всасывается в меньшем количестве, но обладает более лучшими фармакокинетическими харак-

теристиками: он практически с неизменной концентрацией проходит через печень, а проходя через почки его концентрация возрастает до значения $2,18 \pm 0,16$ мкг/мл. Следовательно, препарат менее подвержен деградации ферментными системами организма. Для этого препарата всасывание в лимфотическую систему не выявлено.

При инкубации НИ, меченного FITC, на конфокальных снимках видна фрагментарная адсорбция лишь на апикальном полюсе кишечных ворсин, в то время как ПИ α -2b более активно адсорбируется на кишечных ворсинах

Выводы:

1. Модифицированный интерферон активно всасывается из просвета тощей кишки исключительно в кровь. Концентрация в крови остается постоянной при прохождении через печеночный и почечные барьеры;
2. Пегилированный интерферон обладает выраженной тропностью к слизистой кишечной стенки.

Библиографический список

1. Ершов, К.И. Исследование эффективности перорального нанокompозитного препарата инсулина / К.И. Ершов, А.А. Серяпина, В.В. Спиридонов, Е.М. Парыгина, Э.В. Редозубов // Медицина и образование в Сибири. – 2013. – №4. – (http://www.ngmu.ru/cozo/mos/article/text_full.php?id=1059).
2. Мадонов, П.Г. Электронно-лучевая модификация препаратов белковой природы для улучшения их фармакологических свойств / П.Г. Мадонов, К.И. Ершов, А.В. Дубровин, Е.Н. Заполоцкий, П.Н. Мирошников, М.А. Шилова, Д.Н. Киншт // Медицина и образование в Сибири. – 2013. – №4. – (http://ngmu.ru/cozo/mos/article/text_full.php?id=1115).

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕПАРАТА ИНСУЛИНА, ПОЛУЧЕННОГО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОННО- ЛУЧЕВОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Е.М. Парыгина, В.В. Спиридонов,

Э.В. Редозубов, К.И. Бахарева

Научный руководитель:

канд. биол. наук К.И. Ершов

*ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
медицинский университет» Минздрава России*

Полученные в ходе эксперимента данные свидетельствуют о том, что пегилированный инсулин обладает высоким уровнем биоадгезии, высокой скоростью и большой площадью абсорбции, устойчивостью к разрушению ферментами ЖКТ, а также эффективно снижает уровень глюкозы в крови у животных с аллоксановым диабетом.

Целью данного исследования было определение особенностей всасывания пегилированного инсулина, меченного FITC.

Задачи исследования:

1. Определение биоадгезивной способности и скорости всасывания иммобилизованного инсулина в тощей кишки.

2. Изучение эффективности препарата на скорость снижения глюкозы в крови при экспериментальном моделировании сахарного диабета I типа.

Методы исследования. Использовали метод инкубации ткани тонкой кишки в камере Уссинга [1]. Фрагмент кишки с двух сторон находился в растворах: с серозной стороны в культуральной среде Лейбовица

(L15); со слизистой раствор 4,5 мкМ инсулина, меченого FITC, в L15. Инкубация длилась в течение 20, 40 и 60 мин. По окончании инкубации с обеих сторон собирались полученные растворы. Их флуоресценцию определяли на флуориметре F-3000 (Hitachi, Япония).

Для получения конфокальных снимков ткани кишки проводился эксперимент *in situ*. Для перфузии использовали ФСБ с 23,0 мкМ инсулина, меченого FITC. После инкубации в течение 1 ч при постоянной температуре $37,7 \pm 1,0^\circ\text{C}$ вырезали фрагмент дистального отдела тощей кишки, фиксировали его в течение 40 мин в 4% формалине при $+4^\circ\text{C}$, промывали в растворе ФСБ и замораживали при -20°C . Затем фрагменты ткани нарезали на криостате. Дальнейшие исследования проводили на приборе LSM 510 META (Zeiss, Германия) методом конфокальной микроскопии с использованием фильтров BP 505-530, LP 615.

Для моделирования диабета I типа животным однократно вводили аллоксан в дозе 17 мг/100 г массы тела внутрибрюшинно, через 18-19 ч после кормления. На 3-5 сутки у крыс развивался сахарный диабет I типа. Для подтверждения диабета проводили тест на толерантность к глюкозе, для чего животным внутрибрюшинно вводили 0,5 г D-глюкозы на 100 г массы тела и через 3 ч после инъекции измеряли содержание глюкозы в крови (тест-полоски One Touch Ultra), взятой из хвостовой вены [2].

Крысам с аллоксановым диабетом I типа перорально однократно вводили дистиллированную воду, инсулин и модифицированный инсулин (20 МЕ в 2 мл на животное) для оценки влияния препаратов на уровень глюкозы в крови.

Результаты исследования. В ходе эксперимента *in vitro* (камера Уссинга) установлено, что пегилированный инсулин обладает высокой биоадгезией к ткани стенки тощей кишки, в 4 раза превышающей биоадгезию немодифицированного инсулина (после инкубации в течение 60 мин изолированного фрагмента кишки в камере Уссинга при 37°C). Также *in vitro* показано, что нанокompозитный препарат обладал высокой скоростью всасывания и начинал проникать в раствор с серозной стороны уже к 20 мин эксперимента, в то время как у немодифицированного инсулина фиксировалось только следовое присутствие. В процессе инкубации в течение всего эксперимента скорость всасывания у обоих препаратов постепенно нарастает, но более интенсивно у модифицированного инсулина. Через 1 ч инкубации абсорбция пегилированного инсулина в 4 раза выше, чем у немодифицированного.

Снимки, полученные с помощью конфокальной микроскопии (эксперимент *in situ*), позволяют получить наглядное представление о степени и особенностях абсорбции препарата. На снимках хорошо различима внутренняя строма ворсин, светящаяся в красном диапазоне, что подтверждает жизнеспособность и целостность лимфатических и капиллярных сосудов, тканей кишки в процессе операции. FITC обеспечивает зеленое свечение меченных им препаратов инсулина. Так, при инкубации обычного инсулина, меченого FITC, видна адсорбция лишь на апикальном полюсе кишечных ворсин, в то время как пегилированный инсулин активно адсорбируется на всей поверхности кишечной ворсины.

Выводы. Таким образом, полученные результаты позволяют утверждать, что пегилированный инсулин (по сравнению с непегилированным) обладает следующими свойствами: 1) Высокой биоадгезивной способно-

стью ($0,08 \pm 0,01$ мг/см² за 1 ч); 2) Высокой скоростью абсорбции ($117,91 \pm 27,35$ nmol/см² за 1 ч), начинает всасываться с 20 мин эксперимента ($50,74 \pm 12,31$ nmol/см²); 3) Адсорбируется по всей длине кишечной ворсины; 4) Устойчив к разрушению ферментами ЖКТ; 5) Эффективно снижает уровень глюкозы в крови в экспериментальной модели сахарного диабета I типа (аллоксановый диабет).

Библиографический список

1. Ершов, К.И. Изучение механизмов всасывания флуоресцеина в тощей кишке у крыс Wistar / К.И. Ершов и др. // Вестник НГУ. Серия: Биология, клиническая медицина. – 2012. – Т. 10, вып. 3. – С. 19–23.

2. Пальчикова, Н.А. Количественная оценка чувствительности экспериментальных животных к диабетогенному действию аллоксана / Н.А. Пальчикова // Проблемы эндокринологии. – 1986. – №4. – С. 65–68.

ВЫЯВЛЕНИЕ ГИПЕРГОМОЦИТЕИНЕМИИ У БОЛЬНЫХ С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА

А.В. Пьяных

Научный руководитель:

д-р мед. наук, проф. О.Н. Потеряева

*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
медицинский университет»*

ФГБОУ НИИ терапии СО РАМН, г. Новосибирск

Определяли содержание гомоцистеина в крови пациентов НИИ терапии СО РАМН г. Новосибирска с ишемической болезнью сердца и, ангиографически, выявлялось стенозирование коронарных артерий. Установлено постепенное нарастание уровня гомоцистеина с возрастом, в 90% случаев показатель был повышен до 15 мкмоль/л, у некоторых достигал 30 и 50 мкмоль/л.

Гипергомоцистеинемия – важный самостоятельный фактор риска развития атеросклероза, ишемической болезни сердца (ИБС) и тромбоза коронарных артерий. Эндотелий повреждается прямым токсическим воздействием гомоцистеина (Нсу) или опосредованным влиянием через стимуляцию пролиферации гладкомышечных клеток сосудов, активацию тромбоцитов.

Цель и задачи исследования: определить содержание Нсу в крови пациентов ГУ НИИ терапии СО РАМН г. Новосибирска с ишемической болезнью сердца, у которых наблюдалась клиника стенокардии и, ангиографически, выявлялось стенозирование коронарных артерий (n=87). Контрольную группу составили практически здоровые люди (n=37). Для определения содержания Нсу использовались наборы ИФА для определения гомоцистеина человека (BCM DIAGNOSTIC, Англия).

Результаты. Постепенное нарастание уровня Нсу с возрастом объясняют снижением функции почек, более высокие уровни у мужчин – большей мышечной массой. До периода полового созревания уровни Нсу у мальчиков и у девочек одинаковы и составляют 5 мкмоль/л. В период полового созревания уровень Нсу повышается до 6–7 мкмоль/л, у взрослых он колеблется в диапазоне 5–15 мкмоль/л. Высокие концентрации Нсу можно наблюдать при несбалансированном питании, дефиците витамина В₁₂ и фолиевой кислоты, почечной

недостаточности, приеме некоторых лекарств (метотрексат, противосудорожные, антиэпилептики).

Перед определением проводилась предварительная подготовка образцов: Нсу, связанный в кови с белком, восстанавливали до свободного дитиотреитолом, после чего его превращали в S-аденозил-L-гомоцистеин. ИФА проводили на планшетах сэндвич-методом. Для построения калибровочной кривой брали стандартные растворы с известным содержанием S-аденозил-L-гомоцистеина (2, 4, 8, 10, 15, 30 и 50 мкмоль/л). Кроме того, исследовали две контрольные сыворотки с высоким содержанием (31,0 мкмоль/л) и низким (12, 25 мкмоль/л) содержанием Нсу. В качестве индикаторного фермента использовали пероксидазу хрена. Визуализацию ферментативной реакции проводили красителем 3,3'-5,5'-тетраметилбензидином. Для остановки реакции использовали 0,8 М H_2SO_4 . Цветные продукты реакции измеряли на многоканальном спектрофотометре «Picon», длина волны 450 нм. Оптическая плотность прямо пропорциональна концентрации Нсу в растворе.

Для взрослых мужчин и женщин принятый референт-интервал Нсу составляет от 5–15 мкмоль/л, у больных – $17,9 \pm 2,1$, в контрольной группе – $9,8 \pm 1,7$ мкмоль/л. Анализ концентрации Нсу в группе больных показал, что только у 10% больных показатель был в пределах нормы, у 17% он был повышен до 15 мкмоль/л, у некоторых достигал 30 и 50 мкмоль/л.

Вывод. Гипергомоцистеинемия – как фактор риска развития атеросклероза встречается в г.Новосибирске более чем у 80% больных ИБС.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ЛИЛИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВРЕМЕНИ СБОРА

Т.В. Стоянова, А.А. Схоменко

Научные руководители:

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

канд. биол. наук, доц. И.И. Баяндина

*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»*

*Изучены антиоксидантные свойства спиртовых
настоек из листьев лилии разного сорта в зависимости
от времени сбора.*

В процессе жизнедеятельности в организме человека происходит накопление свободных радикалов. Их негативное влияние на организм общеизвестно – нарушается функционирование жизненно важных систем, провоцируются воспалительные процессы в органах и тканях, страдает иммунная система. Свободные радикалы образуются как в результате клеточного дыхания, так и под воздействием внешних неблагоприятных факторов окружающей среды. Избавиться от их вредного влияния помогают антиоксиданты – биологически активные соединения, защищающие мембраны клеток от избыточного окисления [1].

В современной медицине существует потребность в растительных средствах широкой биологической активности, которые оказывали бы явно выраженный эффект на ослабленные функции организма. Такие средства должны быть безвредными и нетоксичными, с достаточно мягким действием, без каких-либо опасно-

стей развития привыкания и пристрастия, побочных явлений.

Одним из источников таких средств является Лилия (*Lilium*) род растений семейства Лилейные. Многолетние травы, снабжённые луковицами, состоящими из мясистых низовых листьев, расположенных черепитчато, белого, розоватого или желтоватого цвета. Род *Lilium* является крупным в семействе Лилейные (*Liliaceae*) и насчитывает около 100 видов, произрастающих в Северной Америке, Средиземноморье, Приморском крае, Корее, Японии, Китае.

В зависимости от части растения, различаются и лечебные свойства цветка. Луковицы используют как ранозаживляющее и тонизирующее нервную систему средство. Побеги – при простудных заболеваниях, головной и зубной боли. Цветки применяют чаще как косметическое средство.

Полезные качества цветка можно подтвердить биохимическим составом лилии. В траве содержатся флавоноиды, аскорбиновая кислота и каротин, а луковицах обнаружены сапонины, минеральные соли, белковые вещества [2].

Цель работы: Определить антиоксидантные свойства спиртовых настоек из листьев лилии разного сорта в зависимости от времени сбора.

Методика: 0,5 г тщательно измельченного листка лилии заливают 10 мл 96%-го спирта. Настаивают в темном месте, с периодическим встряхиванием, в течение 2 недель. Затем фильтруют и доводят объем до 10 мл.

Сбор растений проводился в период бутонизации (14 июня), начала цветения (13 июля), конца цветения (28 июля).

Определение антиоксидантной активности проводилось на анализаторе АОА «Антиоксидант» (ООО НПП «Полиант» г. Томск).

Результаты: Коэффициенты суммарной антиоксидантной активности спиртовых экстрактов лилий представлены в таблице.

Наиболее высокой антиоксидантной активностью обладают все сорта изученных лилий в период цветения, в 2,8–33,6 раз больше, чем в период начала бутонизации.

Для лилий сорта «Восточная сказка», «Химерс», «Вильмота» наблюдается увеличение АОА в конце цветения на 47,9-93,9% ($p \leq 0,05$; $p \leq 0,01$). Для лилий «Луиза», «White Twinkle» наблюдалось уменьшение АОА в конце цветения на 73,2 ($p \leq 0,01$) и 48,9% ($p \leq 0,05$) соответственно.

Таблица. Коэффициенты суммарной антиоксидантной активности спиртовых настоек из лилий, К мкмоль/л*мин

Сорта лилий	Фазы развития		
	Начало бутонизации	Начало цветения	Конец цветения
Восточная сказка	7,0±0,6	19,7±1,1**	40,3±2,4**
Луиза	4,6±0,4	51,8±2,6**	13,6±0,8**
Химерс	3,9±0,3	9,9±1,0*	19,0±1,5*
Вильмота	4,9±0,5	10,0±1,2	164,5±7,9***
White Twinkle	2,7±0,4	49,4±3,0**	25,2±2,6*
Ласточка	37,5±2,0	35,2±2,4	46, 2±3,1

* $p \leq 0,05$ **, $p \leq 0,01$.

Выводы: 1. Все исследуемые образцы обладают антиоксидантной активностью.

2. АОА образцов взятых в конце цветения растения оказалась выше, чем в период бутонизации.

3. Самую высокую степень АОО показал образец из L. «Ласточка» во всех фазах развития.

Библиографический список

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

2. Биологические особенности растений Сибири, нуждающихся в охране. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд., 1986. – С. 256.

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

ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПУСТЫРНИКА ПЯТИЛОПАСТНОГО (LEONURUS QUINQUELOBATUS GILIB.)

А.А. Схоменко, Т.В. Стоянова

Научные руководители:

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

канд. биол. наук, доц. И.И. Баяндина

*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»*

Определено содержание флавоноидов в пустырнике в зависимости от времени и места сбора. Изучены показатели антиоксидантной активности спиртовых препаратов на основе пустырника пятилопастного (Leonurus quinquelobatus Gilib.).

В последнее десятилетие свободные радикалы и их роль в развитии заболеваний стали предметом многих исследований. Они участвуют в развитии более 50 заболеваний, в том числе и трудно излечимых, а именно атеросклероза, гипертонии, ишемии, рака, катаракты [1].

Для коррекции указанных состояний все чаще применяют малотоксичные препараты природного происхождения, содержащие большой набор биоантиоксидантов: витаминов, полифенолов, флавоноидов, катехинов и дубильных веществ, которые мягко воздействуют на организм и низко токсичны.

Стремительное развитие науки в начале нашего века, в частности, химии и биохимии, позволило глубоко исследовать химический состав ряда лекарственных растений, среди которых значится и трава пустырника.

Пустырник еще с давних времен зарекомендовал себя как растение, исцеляющее от множества недугов и благотворно влияющее на иммунную систему организма. В научной и народной медицине и косметике используются трава и листья пустырника, а также корневища этого растения [2].

Наиболее ценны для лечебных и косметических целей такие вещества, содержащиеся в пустырнике, как эфирные масла, алкалоиды, дубильные вещества, красящие вещества, витамины А и С, гликозиды, флавоноиды (рутин, кварцетин), сахара, минеральные соли и другие полезные вещества. Наличие высокой антиоксидантной активности пустырника способствует укреплению иммунитета, повышает устойчивость клеточных оболочек.

Пустырник широко распространен, растет на опушках леса, вдоль дорог, на травянистых склонах. Трава пустырника – хорошо известное лекарственное растительное сырье, вошедшее в отечественную фармакопею [3].

Цель работы: определение содержания флавоноидов и оценка антиоксидантной активности пустырника пятилопастного.

Задачи:

1. Изучить на основании литературных данных методы определения флавоноидов в растительных объектах.

2. Определить количественное содержание флавоноидов в пустырнике в зависимости от времени и места сбора.

3. Изучить антиоксидантную активность экстрактов пустырника в зависимости от времени и места сбора.

Методика. Экспериментальная часть работы выполнялась на базе кафедр химии и ботаники и ландшафтной архитектуры НГАУ.

Определение содержания флавоноидов в растениях пустырника осуществляли по модифицированной методике Зиэп и Жоховой (2007). Навеску около 1 г сухого материала помещали в колбу и экстрагировали 3 раза до объема 100 мл. Отмеряли 2 раза по 2 мл экстракта (извлечение) и помещали в мерные колбы на 25 мл. В одну колбу добавляли 0,1 мл уксусной кислоты (контроль), а во вторую 2 мл 2% спиртового раствора хлорида алюминия (опыт).

Измеряли оптическую плотность на спектрофотометре СФ-26 при 400 нм в кювете с толщиной слоя 1 см, используя раствор с кислотой для сравнения. Содержание суммы флавоноидов в пересчете на цинарозид вычисляли по формуле:

$$C_f = \frac{D \times 100 \times 2}{145 \times m \times 2}$$

где C_f – концентрация флавоноидов (%),

m – масса навески сырья,

D – оптическая плотность испытуемого раствора,
145 – удельный показатель поглощения цинарозида
с $AlCl_3$ при 400 нм.

Антиоксидантную активность образцов определяли, используя метод катодной вольтамперометрии. АОА исследуемых препаратов оценивалась по кинетическому критерию K (мкмоль/л*мин), который отражает количество прореагировавших с образцом кислородных форм.

Отбор пробы брался по следующему алгоритму: брали аликвоту исследуемого образца (0,5 мл), делали 3 параллельных определения и рассчитывали средний коэффициент АОА.

Периоды сбора материала: 1 – 16–22 июня, 2 – 30 июня–7 июля, 3 – 24–30 июля, 4 – 15–22 августа, 5 – 30 августа–8 сентября.

Результаты. Содержание флавоноидов в листьях растений пустырника пятилопастного, выращенных в разных регионах Западной Сибири, представлено в табл. 1.

Таблица 1. Содержание флавоноидов в *Leonurus quinquelobatus*, %

Регион	1 сбор	2 сбор	3 сбор	4 сбор	5 сбор
Камлак	1,667	1,623	1,197	1,359	1,638
Омск	1,415	2,707*	1,007	н/о	1,574
Новосибирск	1,918	1,538	1,231	1,097*	1,417*
Кемерово	1,964	1,446	1,750*	1,132*	1,260*
<i>HCP</i>₀₅	0,553	0,611	0,213	0,113	0,203

Содержание флавоноидов меняется от 2% до 1%. Максимальное количество флавоноидов приходится на фазу начала цветения.

Во время первого сбора (в середине июня) содержание флавоноидов в пустырнике уменьшалось в

следующем порядке: Кемерово – Новосибирск – Камлак – Омск. Во втором сборе достоверно максимальное содержание флавоноидов наблюдалось в растениях, выращенных в Омске, кроме этого порядок увеличения содержания флавоноидов сохранился (Омск – Камлак – Новосибирск – Кемерово).

В третьем сборе достоверно максимальное содержание флавоноидов сохранили кемеровские растения, за ними следовали растения из Новосибирска, Камлака и Омска. В четвертом сборе, во второй половине августа, содержание флавоноидов стало падать во всех регионах. Во время пятого сбора, в начале сентября, наблюдалось увеличение содержание флавоноидов во всех регионах.

Максимальное содержание флавоноидов в листьях обнаружено в растениях, выращенных в Омске, причем максимум приходится на второй сбор. В растениях из Новосибирска, Кемерово, Камлака максимальное содержание флавоноидов обнаружено во время первого сбора, затем в течение вегетационного периода содержание флавоноидов падало.

Была определена АОА спиртовых экстрактов пустырника, результаты представлены в таблице 2.

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

Регион	Камлак	Омск	Новосибирск	Кемерово
1сбор	37,9±2,5	58,5±1,7	73,7±1,3	69,2±2,1
2 сбор	120,5±2,2***	116,6±4,8**	67,1±1,8	80,9±3,2
3 сбор	73,7±2,2**	51,2±1,7	93,4±5,5*	87,0±3,3*

* $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,02$; *** $p \leq 0,01$.

Все экстракты пустырника обладают высокой антиоксидантной активностью. Максимальной антиоксидантной активностью достоверно обладают экстракты

второго сбора растений Камлака и Омска, третьего сбора растений Новосибирска и Кемерово.

Антиоксидантная активность определяется наличием в растениях витаминов, полифенолов, флавоноидов, катехинов и дубильных веществ. Количественное содержание биологически активных веществ в пустырнике пятилопастном зависит от фазы вегетации – максимальное количество накапливается в фазу цветения, а также от условий произрастания. Химический состав растения в настоящее время продолжают изучать.

Результаты исследования свидетельствуют о том, что в пустырнике содержится богатый комплекс биологически активных веществ.

Выводы. Определено содержание флавоноидов в пустырнике пятилопастном (*Leonurus quinquelobatus*), выращенном в разных регионах Западной Сибири. Содержание флавоноидов меняется от 2% до 1%. Наибольшее содержание флавоноидов приходится на конец июня и июль во всех изученных регионах: в Омске – 2,71%, в Камлаке – 1,67%, в Новосибирске – 1,92%, в Кемерово – 1,96%.

Проведена оценка антиоксидантной активности спиртовых экстрактов пустырника. Экстракты пустырника обладают высокой антиоксидантной активностью. Высоким значением АОА обладают извлечения из растений Камлака, Омска.

Таким образом, исследования показывают, что биологически активные вещества пустырника способны оказывать многочисленные фармакологические эффекты, которые не ограничиваются традиционным психотропным (седативным) влиянием.

Библиографический список

1. Абдуллин, И.Ф. Экспрессная оценка антиоксидантной активности растительного сырья/ И.Ф. Абдуллин, Н.Н. Чернышева, Е.Н. Турова, Е.Н. Офицеров, Г.К. Будников, Р.Ш. Хазиев // II Всероссийская конф. «Химия и технология растительных веществ». – Казань, 2002. – С. 77–78.
2. <http://www.provisor.com.ua>
3. Государственный реестр лекарственных средств. Официальное издание: в 2 т. – М.: Медицина, 2004. – Т.2. – С. 1788–1789.

ПОВЫШЕНИЕ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПРЕПАРАТОВ БЕЛКОВОЙ ПРИРОДЫ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОННО- ЛУЧЕВОЙ МОДИФИКАЦИИ

М.А. Шилова, К.И. Бахарева, В.В. Спиридонов,
Е.М. Парыгина, Э.В. Редозубов,
А.Н. Лоран, П.О. Маложон
Научный руководитель:
канд. биол. наук К.И. Ершов
*ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
медицинский университет» Минздрава России*

Созданные с помощью технологии электронно-лучевого пегилирования фармакологические композиции гранулоцитарного колониестимулирующего фактора (Г-КСФ), и гиалуронат-эндо-β-N-ацетилгексозамидазы демонстрируют высокую биодоступность при пероральном, ректальном и ингаляционном способах введения.

Цель исследования – изучить динамику содержания пегилированных Г-КСФ и Г (ПЭГ-Г-КСФ и ПЭГ-Г) в крови при различных путях введения препаратов.

Задачи:

1. Определить абсолютную биологическую доступность ПЭГ-ГКСФ при подкожном, внутрижелудочном и ректальном способах введениях.

2. Установить максимальную концентрацию препарата (T_{\max}) ПЭГ-Г при per os введении.

3. Оценить биодоступность препарата ПЭГ-Г на конфокальных снимках после ингаляционного способа введения и инкубации в тощей кишки крыс Wistar.

Методы. Для исследования фармакологических свойств модифицированных препаратов были выбраны композиция рчГ-КСФ с ПЭГ1500 и Г с ПЭГ1500. Конъюгаты с ПЭГ получены посредством воздействия потока ускоренных электронов с энергией 2,5 МэВ, поглощенной дозой от 2 до 10 кГр и скоростью набора дозы 1,65 кГр/час.

Эксперимент по изучению фармакокинетики ПЭГ-Г-КСФ проведен на 160 мышах-самцов линии СВА/СаЛас, массой 18-20 г в возрасте 2-х месяцев. Для изучения динамики содержания в сыворотке крови, препарат вводили однократно внутривенно, подкожно, внутрижелудочно и ректально в дозировке 100 мкг/кг. Пробы крови у мышей отбирали методом декапитации через 0,17; 0,5; 1; 3; 5; 7, 12 и 24 ч после введения.

Исследование конъюгата ПЭГ-Г проведено на 150 конвенциональных аутбредных крыс-самцов стока СД. Имобилизованная ПЭГ-Г, предварительно меченую флуоресцеинизотиоционатом (ФИТЦ), вводили животным однократно в дозе 300 ЕД/кг. Для исследования фармакокинетики препарат вводили однократно внутрижелудочно и болюсно внутривенно. Пробы крови

у крыс отбирали до введения препарата и через 0,25; 0,5; 1; 2; 3; 5 и 7 часов после введения.

Для демонстрации биодоступности препарата ПЭГ-Г при парентеральном способе введения проводился эксперимент с инкубацией раствора препарата в тощей кишке [2] и при ингаляционном способе введения. Исследования проводили на приборе LSM 510 МЕТА (Zeiss, Германия) методом конфокальной микроскопии с использованием фильтров BP 505-530, LP 615.

Результаты исследования. Полученные данные однозначно свидетельствуют о перспективности энтерального способа назначения ПЭГ-Г-КСФ, альтернативного парентеральному применению. При обсуждении вопроса о перспективности создания энтеральной формы Г-КСФ становится очевидно, что использование ПЭГ-Г-КСФ путем его введения *per rectum* обеспечивает значительно более существенное, чем *per os*, всасывание препарата в кровь. Также следует сказать, что полученные результаты указывают на возможность получения приемлемой лекарственной формы для использования *per os*, посредством повышения биодоступности за счёт использования ПЭГ-Г-КСФ в кишечнорастворимых капсулах [1].

Абсолютная биодоступность при пероральном приеме для меченой ПЭГ-Г составила около половины от внутривенного способа введения. Максимальная концентрацией препарата в плазме крови при *per os* введении достигается к 2 ч, что указывает на достаточно быстрое всасывание иммобилизованного препарата через эпителий желудочно-кишечного тракта с высокой биодоступностью.

Выводы. 1. В ходе исследования установлено, что абсолютная биологическая доступность ПЭГ-ГКСФ

составляет: 79,5%, 4,3% и 32,1% при подкожном, внутрижелудочном и ректальном введениях соответственно.

1. При per os введении ПЭГ-Г максимальная концентрация препарата (T_{max}) в плазме крови достигается к 2 ч, и абсолютная биодоступность препарата составляет 47,2%.

2. В результате инкубации ПЭГ-Г в тощей кишке на конфокальных снимках видно, что пегилированный препарат активно абсорбируется на всей поверхности кишечной ворсины. При ингаляционном введении препарата ПЭГ-Г, меченный ФИТЦ, обладает выраженной биодоступностью как через альвеолярные мешочки легких, так и через эпителиальную оболочку бронхиального дерева.

Библиографический список

1. Дыгай, А.М. Фармакологические свойства пегилированного с помощью нанотехнологии электронно-лучевого синтеза гранулоцитарного колониестимулирующего фактора / А.М. Дергай и др. // Клеточные технологии в биологии и медицине. – 2011. – №3. – С. 146–150.

2. Ершов, К.И. Исследование пути всасывания флуоресцеина из тощей кишки крыс Wistar в систему «кровь-лимфа» / К.И. Ершов и др. // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Биология, клиническая медицина. – 2012. – Т. 10, вып. 4. – С. 41–46.

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

СРАВНЕНИЕ ТИТРИМЕТРИЧЕСКОГО И ХРОМАТОГРАФИЧЕСКОГО МЕТОДОВ АНАЛИЗА ВИТАМИНА С

Е.В. Боброва

Научный руководитель:

д-р биол. наук, проф. Т.И. Бокова

ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»

Приведена сравнительная характеристика методов определения витамина С. Метод высокоэффективной жидкостной хроматографии и титриметрический метод использованы для определения витамина в овощах и фруктах.

В настоящее время известно множество методов определения витамина С, такие как титриметрические, фотометрический, флуорометрический, инверсионно-вольтамперометрический, хроматографический.

Целью работы является сравнение двух методов определения содержания витамина С, химического – титрование и физико-химического – жидкостная хроматография.

Методика. Стандартный метод, титриметрический метод с краской Тильманса, основан на окислительно-восстановительной реакции между аскорбиновой кислотой и индикатором 2,6-дихлорфенолиндофенола (реактив Тильманса). Кислотную вы-

тяжку титровали раствором индикатора, при этом аскорбиновая кислота окисляется в дегидроаскорбиновую, а индикатор, восстанавливаясь, переходит в бесцветную форму. По окончании окисления аскорбиновой кислоты цвет титруемой жидкости от первой капли избытка индикатора становится розовым. По количеству 2,6-дихлорфенолиндофенола, израсходованного на титрование, рассчитывали массовую долю витамина С по формуле:

$$X = \frac{(V - V_1) \cdot V_2 \cdot K \cdot 0,088 \cdot 100}{a \cdot m},$$

где X – количество аскорбиновой кислоты, мг %;

V – количество раствора 2,6-дихлорфенолиндофенола, пошедшего на титрование рабочего раствора, см³;

V₁ – количество раствора 2,6-дихлорфенолиндофенола, израсходованного на титрование контрольного раствора, см³;

V₂ – сумма объемов навески и соляной кислоты, см³;

K – поправочный коэффициент к титру раствора 2,6-дихлорфенолиндофенола, мг;

0,088 – количество аскорбиновой кислоты, соответствующее 1 см³ 0,001 моль/дм³ раствора, взятого для титрования, см³;

a – количество фильтрата, взятого для титрования, см³;

m – навеска исследуемой пробы, г [1].

Образцы овощей и фруктов измельчали, отбирали среднюю пробу, брали навеску и заливали 2% соляной кислотой. Содержимое колбы отфильтровывали и проводили анализ [2].

Второй метод, который использовали в работе, был хроматографический. Метод колоночной высоко-

эффективной жидкостной хроматографии основан на пропускании через колонку, заполненную неподвижной фазой, порцию подготовленной пробы (под давлением или под действием силы тяжести) [3].

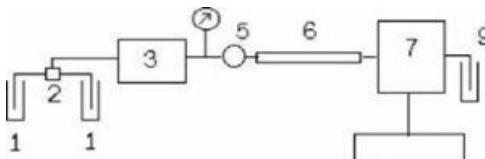


Рис. Принципиальная схема жидкостного хроматографа,

где 1 – сосуды для компонентов подвижной фазы; 2 – смеситель; 3 – насос; 4 – манометр; 5 – инжектор; 6 – колонка; 7 – детектор; 8 – регистрирующее устройство (компьютер с принтером); 9 – приемник элюата.

Хроматографическое определение витамина С проводили на базе испытательной лаборатории пищевых продуктов, ФБУ Новосибирский ЦСМ.

Результаты определения витамина С представлены в таблице .

Таблица. Содержание витамин С, мг/л

Объект	Титрование		Хроматография	
Киви (Италия)	572,5	554,6	618,03	613,54
Яблоки Семренко (Россия)	26,4	22,0	23,76	23,81
Капуста белокочанная (Россия)	202,2	204,5	201,85	200,40

Вывод. При изучении содержания витамина С в растительных объектах выявлено, что метод высокоэффективной жидкостной хроматографии имеет преимущество над титриметрическим методом в сходимости результатов параллельных измерений, быстрой выпол-

нения анализа, подготовке пробы. Но уступает с экономической точки зрения.

Библиографический список

4. ГОСТ 24556–89 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С. – М.: Издательство стандартов. – 2003. – 11 с.

5. ГОСТ 7047–55 Витамины А, С, Д, В(1), В(2) и РР. Отбор проб, методы определения витаминов и испытания качества витаминных препаратов. – М.: Из-во стандартов. – 1994. – 49 с.

6. ГОСТ Р ЕН 14130–2010 Продукты пищевые. Определение витамина С с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии. – М.: Стандартинформ. – 2012. – 16с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЛАКТОЗЫ В МОЛОКЕ

Р.Т. Валиев

Научный руководитель:

канд. хим. наук, доц. Е.С. Ганиева

*ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный
аграрный университет»*

*Изучены химические методы анализа лактозы в
молоке. Определен наиболее воспроизводимый метод
анализа.*

Молоко имеет большое значение в сбалансированном питании человека. Состав молока: вода – 88%; белки – 3,2%; жиры – 3,25 – 3,3%; углеводы – 4,7–4,8%, минералы – 0,72%.

Источником энергии для биохимических процессов в организме является молочный сахар (лактоза).

Цель работы: изучить методы количественного определения лактозы и выявить наиболее точный из них.

Чем полезна лактоза? Лактоза это: 1) источник энергии; 2) нормализует кальциевый обмен в организме; 3) поддерживает нормальную микрофлору кишечника, способствуя росту лактобактерий, предотвращающих гнилостные процессы в кишечнике; 4) мощный стимулятор нервной системы; 5) средство профилактики сердечно-сосудистых заболеваний.

Лактоза является уникальным веществом, характерным для молока млекопитающих и имеет крайне важное значение с нутрициологической точки зрения, начиная с младенчества, так как она жизненно необходима для поддержания нормального роста и развития детей.[1]

Для определения энергетической ценности продукта необходимо знать количественное содержание белков, жиров и углеводов в этом продукте. Количество лактозы в молоке можно определить как химическими методами, так и физико – химическими методами. К химическим методам относятся метод Бертрана и йодометрический метод [2].

Йодометрический метод основан на способности лактозы окисляться йодом в щелочной среде. Метод Бертрана основан на способности лактозы восстанавливать Cu^{2+} .

Полученные результаты при проведении анализов лактозы в молоке приведены в таблице.

Таблица. Содержание лактозы в молоке и результаты статистической обработки экспериментальных данных. [3]

Определяемые величины	Йодометрический метод	Метод Бертрона
ω_i (содержание лактозы в молоке)	4,67; 4,69; 4,30; 5,00; 4,68%	4,29; 4,88; 4,60; 4,75; 4,54%
n-число измерений	5	5
$f = n - 1$ – число степеней свободы	4	4
$\bar{\omega}$ -среднее значение	4,66%	4,61%
V- дисперсия	0,0625	0,0484
S – стандартное отклонение	0,25	0,22
$\Delta\bar{\omega}$ -полуширина доверительного интервала	0,31	0,27
$\bar{\omega} \pm \Delta\bar{\omega}$ -доверительный интервал	(4,66 \pm 0,31)% 4,7%*	(4,61 \pm 0,27)% 4,7%*
ε - относительная ошибка среднего результата	6,65%	5,85%

*— данные производителя.

Сравнение двух методов по воспроизводимости с помощью F – критерия Фишера дало следующие результаты:

$$F_{\text{расч}} = V_1/V_2 = 0,0625/0,0484 = 1,29 < F_{0,99} = 15,98,$$

где V_1 – дисперсия йодометрического метода;

V_2 – дисперсия метода Бертрона.

Следовательно, каждая дисперсия однородна и оба метода дают воспроизводимые результаты, причем воспроизводимость метода Бертрана лучше, чем воспроизводимость йодометрического метода.

Библиографический список

2. <http://med2live.ru/лактоза.html>.
3. Охрименко, О.В. Лабораторный практикум по химии и физике молока/ О.В. Охрименко, К. К. Горбатова, А. В. Охрименко. – Спб.: ГИОРД, 2005. – 256 с.
4. Харитонов, Ю.Я. Аналитическая химия (аналитика). В 2 кн. Учеб. для вузов / Ю.Я. Харитонов. – М.: Высш.шк., 2001. – 615с.

ИССЛЕДОВАНИЕ МИГРАЦИИ СТИРОЛА В МОДЕЛЬНЫЕ СРЕДЫ ИЗ ПОЛИСТИРОЛА

Р.М. Гайнуллин, А.А. Тимашева

Научный руководитель:

канд. хим. наук, доц. Э.И. Ярмухамедова

*ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный
аграрный университет»*

Исследована миграция стирола из полистирола, используемого для упаковки пищевых продуктов спектрофотометрическим методом, определено количество стирола в образцах полимерной тары.

Полимеры широко применяются для изготовления тары для пищевых продуктов, в том числе и полистирол.

Полимеры являются инертными, нетоксичными и они не способны мигрировать в пищу [1]. Но мономеры,

из которых синтезируют полимерные материалы, остаточные количества реагентов, промежуточные вещества, технологические добавки, растворители, а также продукты побочных реакций и химического распада могут проникать в пищу и оказывать токсическое действие. Этот переход может происходить во время хранения или обработки пищевых продуктов, а также при тепловой обработке.

Стирол – мономер полистирола, обладает токсическим действием, раздражающим, мутагенным и канцерогенным эффектом и имеет очень неприятный запах.

При анализе полимерных материалов, используемых в пищевой промышленности, определяется уровень миграции химических веществ на модельных средах (дистиллированной воде, слабых растворах кислот и др.), имитирующих свойства предполагаемых пищевых продуктов, при различных температурно-временных режимах [2].

В работе исследовано спектрофотометрическим методом на приборе Shimadzu UV-1800 количество мигрирующего стирола из полистирольных упаковочных материалов в модельные среды (молочную кислоту – для молочных и мясных продуктов; уксусную кислоту – для овощей и фруктов) при различных временах выдержки (от 6 до 24 часов).

Допустимые количества миграции (ДМК) для стирола $0,01 \text{ мг/дм}^3$.

Показано, что количество миграции стирола для изделий из полистирола, применяемых при создании посуды, стаканчиков для йогурта и т.д., не превышает $0,01 \text{ мг/дм}^3$ при исследовании в качестве модельной среды воды, молочной и уксусной кислоты (таблица).

Установлено, что при исследовании образцов из вспененного полистирола, используемого при изготов-

лении лотков для замораживания мясных продуктов и т.д., в молочной кислоте ДКМ стирола превышает в 1,5 раза (таблица).

Таблица. Определение количества миграции стирола в модельную среду из образцов полистирола (ПСт), время выдержки в растворе 24 часа

Образец (модельная среда)	A	C, мг/ дм ³
ПСт (уксусная кислота)	0,014	0,002
вспененный ПСт (уксусная кислота)	0,072	0,008
ПСт (молочная кислота)	0,056	0,006
вспененный ПСт (молочная кислота)	0,146	0,016
A – оптическая плотность C – концентрация, мг/ дм ³		

Вероятно, разные значения миграции стирола из полистирола и вспененного полистирола связаны с методами синтеза полимеров. Концентрация стирола из образцов полимеров в молочной кислоте выше, чем в уксусной кислоте, так как первая сильнее, константа диссоциации молочной кислоты $1,5 \times 10^{-4}$, уксусной кислоты $1,75 \times 10^{-5}$.

Библиографический список

1. Максанова, Л.А. Высокомолекулярные соединения и материалы на их основе, применение в пищевой промышленности / Л.А. Максанова. – М.: Колос, 2005 г. – 212 с.
2. Киримова, М.Т. Актуальные вопросы санитарного надзора и контроля за безопасностью применения полимерных материалов, предназначенных для контакта с пищевыми продуктами / М.Т. Киримова, Б.П. Суханов, Л.Л. Кочергина // Вопросы питания. – 2001. – №1. – С. 36–41.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КИСЛОТНОСТИ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ МЕТОДОМ ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКОГО ТИТРОВАНИЯ

А.Ф. Галимова, В.Р. Фаттахова

Научный руководитель: асс. С.В. Сакаева
*ФГОУ ВПО «Башкирский государственный
аграрный университет»*

Определены кислотности молочных продуктов методом потенциометрического титрования, основанный на нейтрализации кислот и кислых солей, содержащихся в продуктах, раствором щелочи.

Молоко и молочные продукты занимают важное место в питании человека. Одним из важнейших физико-химических показателей молочных продуктов является кислотность, которая в какой-то мере показывает содержание кислот и кислых солей в молочных продуктах.

Цель работы: овладеть навыками потенциометрического титрования по кислотно-основному механизму и определить кислотность молочных продуктов.

Экспериментальная часть. Пробоподготовка: для определения кислотности молока, сливок, простокваши, кефира, кумыса и других кисломолочных напитков в потенциометрическую ячейку цилиндром отмеривают 20 см^3 дистиллированной воды (40 см^3 для молока с наполнителями), мерной пипеткой отбирают $10,00 \text{ см}^3$ продукта. При определении кислотности йогурта, сметаны, мороженого в фарфоровую чашу отвешивают 5 г продукта с точностью до 0,01 г, добавляют 30 см^3 воды и растирают пестиком. Полученную смесь переносят в потенциометрическую ячейку. Для определения кислотности творога и творожных изделий в фарфоровую ступку вносят 5 г продукта, тщательно перемешивают и растирают пестиком, добавляя 50 см^3 нагретой до 35-40 С воды небольшими порциями, дают отстояться 10 мин, затем фильтруют и переносят смесь в потенциометрическую ячейку.

В потенциометрическую ячейку с полученной смесью молочного продукта погружают стеклянный и хлоридсеребряный электроды и титруют по $0,5 \text{ см}^3$ раствора гидроксида натрия при постоянном перемешивании раствора до постоянства pH.

По результатам измерений строят интегральную кривую титрования в координатах $pH = f(V)$ для установления скачка потенциала и ориентировочного определения точки эквивалентности.

Для определения объема гидроксида натрия, затраченного на достижение точки эквивалентности, проводят точное (повторное) титрование. В ячейку помещают такое же количество молочного продукта,

погружают электроды и титруют вблизи скачка потенциала (по $0,5 \text{ см}^3$ по обе стороны от точки эквивалентности по интегральной кривой титрования). Раствор титранта добавляют по $0,10 \text{ см}^3$.

По результатам измерений строят дифференциальную кривую титрования в координатах $\Delta pH / \Delta V = f(V)$. Рассчитывают отношение $\Delta pH / \Delta V$, где $\Delta pH = pH_2 - pH_1$ – разность рН между двумя измерениями; $\Delta V = V_2 - V_1$ – разность объемов титранта, соответствующих значениям pH_2 и pH_1 [2].

Результаты. По данной методике были определены кислотности йогурта и сметаны. На основании полученных результатов при потенциометрическом титровании построены интегральная (рис. 1а) и дифференциальная (рис. 1б) кривые титрования.

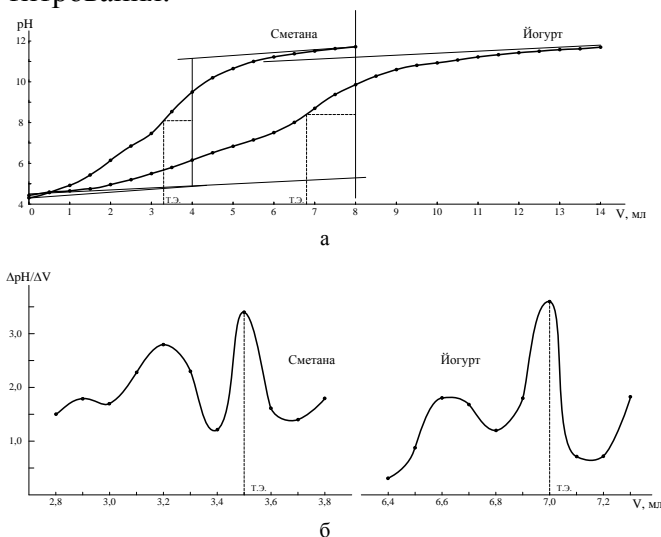


Рис. Интегральная (а) и дифференциальная (б) кривые титрования.

По максимумам в дифференциальных кривых найдены объемы титранта в точке эквивалентности, по соответствующим значениям которых и рассчитаны кислотности йогурта и сметаны.

Кислотность для молока, молока с наполнителями, сливок, простокваши, ацидофильного молока, кефира, кумыса, других кисломолочных продуктов находят: $K = 10 \cdot V$ [1].

Кислотность для мороженого, сметаны, йогурта, творога и творожных изделий находят: $K = 20 \cdot V$ [1], где V – объем гидроксида натрия, найденная по дифференциальной кривой титрования, мл.

Кислотность йогурта: $K = 20 \cdot 7 = 140$ °Т.

Кислотность сметаны: $K = 20 \cdot 3,5 = 70$ °Т.

Вывод. Полученные значения кислотности йогурта и сметаны составляют 140 и 70 °Т соответственно, что соответствует предельно допустимым нормам 75-150 °Т для йогурта и 60-90 °Т для сметаны, на основании которого можно сделать вывод о применимости данной методики при определении кислотности молочных продуктов.

Библиографический список

1. Крусъ, Г.И. Методы исследования молока и молочных продуктов / Г.И. Крусъ, А.М. Шалыгина, З.В. Волокитина. – Москва: Колос, 2000. – 367 с.
2. Коренман, Я.И. Практикум по аналитической химии. Анализ пищевых продуктов: Учебное пособие / Я.И. Коренман, Р.П. Лисицкая. – Воронеж, 2002. – 403 с.

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ НИТРАТОВ В ПРОДУКТАХ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ИОНОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

В.С. Земляная, А.А. Платкова¹

Научные руководители:

канд. хим. наук, Е.В. Гулая¹,

канд. хим. наук, доц. Г.А. Маринкина²

*ГБОУ СПО ИСО «Новосибирский химико-
технологический колледж им. Д.И. Менделеева»¹*

*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»²*

*Изучен ионометрический метод количественного
определения нитратов. Определено их содержание в
продуктах растительного происхождения, реали-
зуемых на территории г. Новосибирска.*

Актуальность темы данного исследования состоит в том, что знание и анализ количественного содержания нитратов в потребляемых человеком продуктах необходимо, так же как и знание о вреде, оказываемом нитратами. Нитраты – соли азотной кислоты, например NaNO_3 , KNO_3 и другие. Нитраты обладают высокой токсичностью и являются причиной множества заболеваний, при превышении среднедопустимой суточной дозы. Нитраты способствуют развитию патогенной (вредной) кишечной микрофлоры, которая выделяет в организм человека ядовитые вещества – токсины, в результате чего идёт токсикация, т.е. отравление организма. Нитраты важные питательные вещества для высших растений. Круговорот азота – необходимая составляющая жизни на земле. Азот поступает в почву с

дождем в виде аммиака, который образуется во время электрических разрядов в атмосфере, а также при разложении органических веществ, попадающих в почву. Микроорганизмы расщепляют белки и другие органические вещества до аминокислот, а затем на более простые соединения. От аминокислоты отщепляется аминогруппа ($-\text{NH}_2$), из которой и образуется аммиак (NH_3). Часть аммиака улетучивается, а часть связывается в почве в форме солей аммония, а также окисляется нитрифицирующими микроорганизмами до нитритов и нитратов. Параллельно нитриты подвергаются денитрификации. В процессе денитрификации нитраты восстанавливаются в нитриты, газообразный азот и аммиак. Микроорганизмы почвы постоянно вызывают процессы нитрификации и денитрификации [1].

Нитраты являются нормальными метаболитами любого живого организма, как растительного, так и животного, даже в организме человека в сутки образуется и используется в обменных процессах более 100 мг нитратов [2].

Основными источниками поступления нитратов в организм человека являются, в первую очередь, растительные продукты, а так же питьевая вода; лекарственные препараты [3].

Жители г. Новосибирска употребляют в пищу овощи и фрукты, выращиваемые на приусадебных и дачных участках, на полях Новосибирской области, а также продукцию импортного производства. Особенно активное потребление плодовоовощной продукции приходится на осенний период. Осень – период сбора урожая большинства сельскохозяйственных культур. Именно в этот период на рынках города представленная в широком ассортименте сельскохозяйственная продукция различных производителей по доступным ценам.

Поэтому целью данной работы было количественное определение нитратов в продуктах растительного происхождения, реализуемой на территории г. Новосибирска.

Для оценки содержания нитратов в исследуемых образцах был использован ионометрический метод.

Во всех исследованных образцах, содержание нитратов меняется от 30 мг/кг в луке до 480 мг/кг в листьях салата. В картофеле концентрация нитратов варьируется в пределах от 50 до 120 мг/кг. Хранение овощей в течение нескольких месяцев способствует снижению содержания нитратов в них на 30–50 %.

В целом результаты работы следует считать удовлетворительным, т.к. не в одном овоще ПДК не превышает нормы.

По мнению ученых не рекомендуется употреблять в пищу продукты и их части с концентрацией нитратов свыше 30 % от ПДК детям младшего возраста, людям с болезнями печени, почек, крови, лицам, желающим завести здорового ребенка [3].

Защитное действие при интоксикации нитритом натрия оказывает селен, который примерно на 40 % ингибирует процесс эндогенного образования N-нитрозаминов в желудке. Аскорбиновая кислота и токоферол также тормозят процессы нитрирования в организме человека.

Проведенное исследование показывает, что Новосибирцы питаются овощами и фруктами, в которых содержание нитратов понижено, или они вообще не обнаружены.

Библиографический список

1. Григорьева, Р.З. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания: Учебное пособие. – Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2004.

2. Фролова, Н.В. Экологическая оценка содержания нитратов и нитритов в пищевых продуктах растительного и животного происхождения и методы их снижения.... автореф. дис.... к.б.н. – 2007

3. Рашитова Т.Т. Гигиеническая оценка загрязнения растениеводческой продукции нитратами и пестицидами, разработка нормативных уровней содержания нитратов для сушеных овощей и фруктов... автореф. дисс... к.б.н. – Алматы, 2009.

ИЗУЧЕНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ОТВАРОВ ЧАЯ В МОДЕЛЬНОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ

В.Н. Иванова, В.П. Горячева

Научные руководители:

канд. биол. наук, доц. Ю.И. Коваль,

уч. С.В. Захватаева

*МБОУ «Новосибирский государственный
педагогический лицей им. А.С. Пушкина»*

*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет»*

В работе представлены результаты изучения суммарной антиоксидантной активности отваров чая методом катодной вольтамперометрии в модельном эксперименте.

Словом «чай» обозначают кустарник *Thea sinensis* L., свежие листья этого кустарника (верхние 2 листа с почкой), а также напиток, приготовленный путем помещения обработанных листьев в кипящую воду [1].

В химический состав чая входят соединения, которые по литературным данным могут проявлять антиоксидантную активность, в связи с этим целью настоящего исследования явилось изучение антиоксидантной активности отваров чая методом катодной вольтамперометрии в модельном эксперименте.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

1. Проведен аналитический обзор литературы и электронных ресурсов по химическому составу, биологической активности различных видов чая;
2. Освоена методика определения антиоксидантной активности методом катодной вольтамперометрии;
3. Проведен сравнительный анализ проб чая на приборе «Антиоксидант».

Объектом исследования явился листовой и пакетированный чай 8 торговых марок, представленных на рынке г. Новосибирска, и его отвары (табл.).

Заваривание производили согласно прилагаемой на упаковке инструкции, охлаждали до комнатной температуры. Методика эксперимента заключается в съемке вольтамперограмм катодного восстановления O_2 с помощью анализатора «Антиоксидант», подключенного к ПК.

Анализ литературы показал, что всё многообразие чаёв делят на четыре основных типа: чёрный, зелёный, красный и жёлтый (белый).

Цвет является лишь внешним отражением различий в биохимических процессах обработки чайного листа, что, в конечном счёте, оказывает влияние на химический состав и основные вкусовые и ароматические признаки каждого типа чая.

По оценкам ученых, в чайных листьях содержится около трехсот ингредиентов. К числу экстрагируемых, то есть растворимых, специалисты относят шесть основных частей чая: дубильные вещества, эфирные масла, алкалоиды, аминокислоты, пигменты и витамины. Полифенолы, содержащиеся в чайных листьях, хорошо адсорбируют экотоксиканты и радионуклиды – поэтому чай незаменим при тяжелой экологической обстановке, являются природными антиоксидантами [1, 2].

В модельном эксперименте чайные отвары проявляют антиоксидантные свойства в большей или меньшей степени (см. табл.). Так, в группе черных чаев наибольшим $K_{АОА}$ обладал пакетированный чай «Golden Ceylon» («Greenfield»). В ранжированном ряду: «Golden Ceylon, Greenfield» (пакет) > «Lipton» (пакет) > «Greenfield» (лист) > «Riston» (лист) > «Easer cheer, Greenfield» (пакет) > «Ceylon, Tess» (пакет) > «Christmas mystery, Greenfield» (пакет) > «Малиновый коктейль» (лист) наблюдалось уменьшение анализируемого показателя. Значение $K_{АОА}$ отвара «Golden Ceylon» превосходило аналогичные показатели других образцов этой группы в 1,39; 1,52; 1,67; 1,69; 7,1; 15,3 и 39,73 раза в ряду соответственно.

В группе зеленых чаев наибольшее значение $K_{АОА}$ зафиксировано у образца «Fasminse dream, Greenfield» (пакет), что превосходило показатели следующих отваров – «Riston» (лист) в 2,24 раза, «Жасмин, Принцесса Ява» (лист) в 2,33 раза, «Greenfield» (лист) в 2,36 раза, «Green Melissa, Greenfield» (пакет) в 6,28 раза, «Лимонный шейк» (лист) в 9,5 раз, «Гавайский коктейль» (лист) в 24,77 раза соответственно.

Таблица. Коэффициенты суммарной антиоксидантной активности отваров, К, мкмоль/л*мин

№ п/п	Производитель / торговая марка	Образцы	К _{АОА}
1	«Greenfield»	«Christmas mystery» (черный, пакет) «Easer cheer» (черный, пакет) «Green Melissa»(зеленый, пакет) «Summer bouquet» (травяной, пакет) «Mango delight»(белый, пакет) «Fasminse dream» (зеленый, пакет) «Golden Ceylon» (черный, пакет) черный (лист) зеленый (лист)	0,401 1,71 0,71 3,63 2,22 4,46 2,90 1,91 1,89
2	«Tess»	«Ceylon» (черный, пакет)	0,19
3	«Принцесса Ява»	«Жасмин» (зеленый, лист)	1,91
4	«Ahmad»	зеленый (пакет)	1,54
5	«Lipton»	черный (пакет)	2,09
6	«Riston»	черный (лист) зеленый (лист)	1,74 1,99
7	«Curtis»	каркадэ (лист)	2,17
8	«Русская чайная компания»	ройбуш «Черничная поляна» (красный, с ягодами черники, лист) ройбуш «Тоффи» (красный с кокосовой стружкой, лист) «Лимонный шейк» (зеленый, с лимонными корочками, лист) «Гавайский коктейль» (зеленый, с цукатами манго, лист) «Малиновый коктейль» (черный, с листьями малины, лист)	0,16 0,092 0,47 0,18 0,073

При анализе образцов разных торговых марок было установлено, что наибольшие значения коэффициента АОА у образцов «Fasminse dream, Greenfield», «Summer bouquet, Greenfield», «Golden Ceylon, Greenfield» и каркадэ «Curtis». Наименьшие показатели зафиксированы у отваров «Малиновый коктейль», ройбуш «Тоффи».

В результате проведенных нами исследований установлено: 1. разные виды чая отличаются по химическому составу и соотношению основных компонентов; 2. в состав

чая входит ряд компонентов (кверцетин, катехины), способных проявлять антиоксидантную активность в отношении перекисных и кислородных радикалов; 3. сравнительный анализ антиоксидантных свойств отваров показал, что наибольшим K_{AOA} характеризовались образцы «Fasminse dream, Greenfield» – 4,46; «Summer bouquet, Greenfield» – 3,63. Наименьшим – ройбуш «Тоффи» – 0,092 мкмоль/л*мин.

Библиографический список

1. Какудзо Окакура. Книга чая. – Минск: Харвест, 2002. – 96 с.
2. Колесниченко Л. В. Чай. Чайные традиции и церемонии в разных странах мира. – М.: ООО «Изд-во АСТ», 2004. – 92 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	3
<i>Алексенцев А.Н., Наумова К.В.</i> Дмитрий Иванович Менделеев.....	10
<i>Бурлова Я.В., Семенюта И.Г.</i> Лауреаты Нобелевской премии по химии 2013 года.....	13
<i>Фоменко Е.В.</i> Случайные открытия делают только подготовленные умы.....	19

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

<i>Имангалиева Ж.К.</i> Исследование микроэлементного состава нового кисломолочного продукта «Таежный йогурт».....	28
<i>Истомин А.В., Коротких М.С.</i> Оценка биологической активности прополиса.....	31
<i>Павленко Е.А., Вологодина Т.Н.</i> Биологически активные вещества костяники каменистой (<i>Rubus Saxatilis L.</i>).....	34
<i>Схоменко О.Е., Схоменко А.А.</i> Определение некоторых биологически активных веществ эхинацеи пурпурной.....	37
<i>Храмова Т.С.</i> Влияние регуляторов роста на качество зеленой массы петрушки.....	43

ХИМИЯ ПИЩИ

Боброва Е.В. Изучение содержания аскорбиновой кислоты в капусте белокачанной.....	47
Жуков Д.Ю., Найденов А.С. Содержание аскорбиновой кислоты в молоке.....	50
Зарипова А. Исследование физико–химических показателей некоторых видов яблочного сока.....	53
Игнатьева С.С., Перминов П.С. Химия пищи и рационального питания. Контроль за массой тела.....	57
Кардымон А.К. Влияние «Кока-колы» на организм человека.....	60
Комарова М.С. Химический состав жевательной резинки.....	66
Кочеева С.В. Люминесцентные методы анализа масло- и жиросодержащих пищевых продуктов.....	70
Кукуруза А.А., Садчикова Т.А. Качество молока отечественных производителей.....	73
Можарина А.В., Тополова И.С., Фролова С.С. Исследование состава и потребительских свойств чая.....	77
Нашева Г.Ж. Содержание казеина в некоторых кисломолочных продуктах.....	79
Николаев Н.Ю. Определение содержания нитратов в картофельных клубнях.....	81
Передерина Е.В. Определение содержания кофеина в газированных напитках.....	84
Пивина А.В., Гончарова В.Н. Маркетинговые исследования различных групп пищевых продуктов г. Новосибирска.....	87
Яценко А.И. Исследование процессов набухания крахмала.....	91

МАКРО - И МИКРОЭЛЕМЕНТЫ, ИХ СОЕДИНЕНИЯ И РОЛЬ В БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ

Егунова В.П. Антиоксиданты на основе селенсодержащих алкилфенолов: синтез и антиоксидантные свойства.....	94
Кузбакова Ж.М. Действие солей Ni^{2+} , Co^{2+} , Cu^{2+} на клеточные структуры наземных и водных растений..	97
Пузырная Л.Н., Яцик Б.П., Дихтярчук О.С. Десорбция $Cr(VI)$ с кальцинированного цинк-алюминиевого гидроталькита.....	100

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ. БИОТЕХНОЛОГИИ

Базылева Н.И., Ферапонтова С.А. Отдаленные последствия пестицидов для микрофлоры почвы.....	104
Битюцких И.А. Биологическая активность почв в таёжных экосистемах разного возраста.....	107
Боженкова М.В., Кириенко М.Ю. Биологическая эффективность азолов против грибов рода <i>Alternaria</i>	111
Васильева А.О. Физико-химическая содержания кадмия и цинка в донных отложениях Шершневского водохранилища.....	113
Вихорев А.В., Пинаева С.Н. Определение концентрации тяжелых металлов в растительных объектах Новосибирской области.....	115
Заушицына И.Г. Идентификация качественных признаков сортов пшеницы.....	118

Ишелев А.А. Обоснование использования осадка после очистки сточных вод для решения проблем укрепления железнодорожных откосов травосеением.....	122
Кайгородова К.Д. Применение ИК-спектро-скопии для определения нефтепродуктов.....	124
Кириллова Т. Обследование парковой зоны Нарымского сквера по загрязненности снежного покрова....	127
Королёва Д.А. Качество пищевой продукции в Новосибирской области.....	130
Матвеева А.В. Последствие внесения ОСВ и известкования на содержание подвижных форм тяжелых металлов в почве и их транслокацию в растительную продукцию.....	133
Монгуш К.В. Хлорофилл и аскорбиновая кислота как индикаторы загрязнения окружающей среды.....	136
Новоселова И.А. Определение формальдегида в воздухе учебных аудиториях СГУПСА.....	139
Поплавская Л.Е. Влияние антропогенной нагрузки на биологическую активность почвы особо охраняемых природных территорий «Буготакские сопки»....	142
Попп Я.И. Содержание тяжелых металлов в лекарственных растениях поймы Иртыша.....	146
Савонина А.Ю. Эффективность микробных препаратов на петунии.....	149
Сальников В.С. Проблемы локализации нитратов в овощах.....	151
Семенова В.В. Организация охраны природы в Германии.....	155
Степанова А.А. Влияние бактеризации на цветочные культуры.....	158
Фомина К.В. Санитарно-химическое исследование воды водоисточников Красноярского края и республики Хакасия.....	161

Ярема А.В., Танатова А.В. Влияние повышенных гербицидных нагрузок на микрофлору и фитотоксичность чернозема выщелоченного.....	164
---	-----

МЕДИЦИНСКИЕ АСПЕКТЫ ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Борисова Н.С., Терентьев А.О., Хамитов Э.М. Квантово-химическое исследование структуры комплексов 6-метилурацила с дикарбоновыми кислотами.....	168
Бычкова А.А., Иванова А.И. Исследование состава и укрепляющих свойств шампуней.....	170
Лесникова Д.С. Правильное питание или диета?.....	171
Лесникова Д.С. Витамин группы А и Д и их влияние на телят.....	175
Маложон П.О., Лоран А.Н., Низовцева А.А., Шухрай Е.В., Цыганок В.Н., Бахарева К.И. Исследование фармакокинетических особенностей пегилированного интерферона α -2b.....	177
Парыгина Е.М., Спиридонов В.В., Редозубов Э.В., Бахарева К.И. Исследование препарата инсулина, полученного с использованием электронно-лучевой технологии.....	181
Пьяных А.В. Выявление гипергомоцистеинемии у больных с ишемической болезнью сердца.....	184
Стоянова Т.В., Схоменко А.А. Определение антиоксидантной активности различных сортов лилий в зависимости от времени сбора.....	187

Схоменко А.А., Стоянова Т.В. Оценка биологической активности пустырника пятилопастного (<i>Leonurus Quinquelobatus Gilib.</i>).....	190
Шилова М.А., Бахарева К.И., Спиридонов В.В., Парыгина Е.М., Редозубов Э.В., Лоран А.Н., Маложон П.О. Повышение фармакологической активности препаратов белковой природы методом электронно-лучевой модификации.....	196

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Боброва Е.В. Сравнение титриметрического и хроматографического методов анализа витамина С.....	200
Валиев Р.Т. Определение содержания лактозы в молоке.....	203
Гайнуллин Р.М., Тимашева А.А. Исследование миграции стирола в модельные среды из полистирола...	206
Галимова А.Ф., Фаттахова В.Р. Определение кислотности молочных продуктов методом потенциометрического титрования.....	209
Земляная В.С., Платкова А.А. Количественное определение нитратов в продуктах растительного происхождения ионометрическим методом.....	213
Иванова В.Н., Горячева В.П. Изучение антиоксидантной активности отваров чая в модельном эксперименте.....	216

Материалы XIII международной
научно-практической студенческой конференции
«ХИМИЯ И ЖИЗНЬ»

Подписано в печать 7 марта 2014 г.
Формат 60 x 90 $\frac{1}{16}$ Объем 7,4 уч.-изд. л.,
14,25 усл. печ. л.
Тираж 100 экз. Заказ № 1029.

Отпечатано в Издательском центре «Золотой колос»
Новосибирского государственного аграрного университета
630039, Новосибирск, ул. Добролюбова, 160, оф.106.
Тел. (383) 267–09–10, 2134539@mail.ru