



МОЛОДЕЖНАЯ НАУКА: ИННОВАЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ

*Сборник материалов
II региональной научно-практической конференции
молодых ученых и специалистов
Великий Новгород, 6 апреля 2023 г.*



**Великий Новгород
2023**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ЯРОСЛАВА МУДРОГО»

МОЛОДЕЖНАЯ НАУКА: ИННОВАЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ

*Сборник материалов
II региональной научно-практической конференции
молодых ученых и специалистов
Великий Новгород, 6 апреля 2023 г.*

Великий Новгород
2023

УДК 001:001.895
ББК 72+65.291.551+40
М 75

Печатается по решению
РИС НовГУ

Редакционная коллегия:

Ответственный редактор

Вобликова Т. В. – доктор технических наук, профессор кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, директор Института биотехнологий и химического инжиниринга Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого

Член редакционной коллегии

Петрова А. С. – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биологии и биоинформатики Института биотехнологий и химического инжиниринга Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого

Рецензенты:

кандидат сельскохозяйственных наук, проректор по учебно-методической работе
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Новгородский институт переподготовки и повышения квалификации руководящих кадров и специалистов агропромышленного комплекса»

Л. А. Баютина (ФГБОУ НИППКРКС АПК, г. Великий Новгород)

доктор сельскохозяйственных наук, профессор **Е. А. Тошкина**

(Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, г. Великий Новгород)

Молодежная наука: инновации и технологии: сборник материалов
М 75 II региональной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов / под ред. А. С. Петровой; отв. ред. Т. В. Вобликова; Новгородский гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород: НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2023. – 324 с.

ISBN 978-5-89896-872-4

DOI: 10.34680/978-5-89896-872-4/2023.young

Сборник содержит 55 научных статей. Материалы включают в себя следующие направления: вопросы прикладной биологии, биохимических исследований; географические, экологические аспекты развития территорий; лесоводство и охотоведение; агроинженерия, технология и средства механизации сельского хозяйства; вопросы охраны окружающей среды и экологической безопасности; современные технологии отраслей животноводства и растениеводства; инновации в переработке продукции АПК; пути расширения ассортимента отечественных продовольственных предприятий; вопросы обогащения пищевых продуктов биологически активными веществами.

УДК 001:001.89
ББК 72+65.291.551+40

ISBN 978-5-89896-872-4

© Новгородский государственный
университет им. Ярослава Мудрого,
2023

© Авторы статей, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	7
<i>Акимова К. Р.</i> Динамика численности и добычи бурого медведя в Новгородской области	9
<i>Акопян А. А.</i> Получение и использование природного индикатора, полученного из базилика	16
<i>Амосова А. В.</i> Воздействие природных ландшафтов на урбанизацию в Новгородской области	22
<i>Баранов А. Р.</i> Определение оптимального режима работы реактора каталитической очистки на агрегате производства азотной кислоты по схеме АК-72.....	27
<i>Бегре А. А. Р.</i> Проект технологии хранения пшеницы в пластиковых рукавах в условиях Новгородской области	32
<i>Белякова А. Р.</i> Влияние аскорбиновой кислоты на качество сна	40
<i>Бобова И. Н.</i> Совершенствование рецептуры зефира на основе грушевого пюре.....	45
<i>Бодрова П. Н., Малышева А. О.</i> О возможности использования сапропеля для получения бифункциональных сорбентов	52
<i>Власова А. А.</i> Разработка нового вида карамели мягкой с добавлением ягодного пюре	58
<i>Галафеева А. А.</i> Оценка потребительского спроса на новый продукт «Низкокалорийное желе»	64
<i>Гапен Р. Д.</i> Современное состояние минерально-сырьевой базы Новгородской области	72
<i>Гракович А. Н.</i> Выделение пектинов из цитрусовых, их качественный и количественный анализ	78
<i>Демидова А. В., Павлова В. А.</i> Исследование физико-химических показателей минеральной воды разных производителей	84

<i>Денисова Н. В., Иванова Е. Д.</i> Оценка ливневых выпусков, отводимых в р. Питьба.....	90
<i>Диаби И. Х., Яковлев А. С.</i> Механизация процессов производства картофеля из меристемы.....	96
<i>Дмитриева Ю. В.</i> Роль углеводов в восстановлении организма во время сна.....	102
<i>Жолдошбекова А., Лалетина Е. А.</i> Аскорбиновая кислота для повышения иммунитета.....	107
<i>Жукова М. Д.</i> Выделение аммиака из бетонных конструкций в замкнутых помещениях: эффективная методика отбора и анализа.....	111
<i>Камашев Д. В.</i> Экономическая эффективность производства кондитерских изделий козинаков перловых.....	118
<i>Кац А. В.</i> Исследование влияния Garbage enzymes, полученных методом ферментации, на рост томатов, выращиваемых в домашних условиях.....	124
<i>Кондратьев И. С.</i> Оценка трофического статуса водоемов Новгородской области на примере реки Волхов.....	131
<i>Краснощекова А. С.</i> Методы получения хитозана, их качественный и количественный анализ.....	138
<i>Кричевская А. А., Орехова А. В.</i> Исследование состава и свойств меда.....	143
<i>Круглов К. А.</i> Совершенствование методов борьбы с борщевиком Сосновского в условиях Новгородской области.....	148
<i>Кузнецов П. М.</i> Обзор современного состояния спортивного питания.....	154
<i>Курдюков И. Н.</i> Ассортиментный анализ хлебцев хрустящих.....	160
<i>Лобанов И. В.</i> Туристский потенциал культурных ландшафтов.....	165
<i>Мануриков Я. Н., Фролова В. Д.</i> Расширение ассортимента медовой продукции в ЛПХ «Мануриковы».....	170
<i>Нечаева Н. В.</i> Оценка состояния зеленых насаждений Новгородского кремля.....	175
<i>Онуфриева Е. В., Федотова К. А.</i> Химический анализ снежного покрова г. Великий Новгород.....	182
<i>Ошкин М. Е.</i> Ферменты меда.....	187

<i>Падорина Е. С.</i> Анализ факторов, вызывающих аллергическую бронхиальную астму у жителей Великого Новгорода.....	191
<i>Петрова М. В.</i> Количество соматических клеток как показатель оценки качества сырого молока	197
<i>Петрова П. В.</i> Продукты для диетического питания при гастритах	204
<i>Попова Г. М., Иванова Д. В., Барская А. И.</i> Способ восстановления технологических характеристик ионообменной смолы слабоосновного анионита Левавит S 4528.....	209
<i>Потемкина М. М.</i> Влияние тыквы и меда на восстановление функций печени.....	215
<i>Рахмонзода Ф. С., Тоджибоев М. О.</i> Изучение состава и свойств кисломолочной продукции различных производителей	221
<i>Сидорова Е. М.</i> Изучение фракционно-группового состава гуминовых веществ сапропеля Новгородской области и условий выделения гуминовых кислот и фульвокислот	226
<i>Соколова А. К.</i> Подбор методики для определения витамина D ₃ в молочных продуктах	230
<i>Соловьева Д. А., Блохина Е. А.</i> Сапониносодержащее сырье СЗФО, которое можно использовать в производстве	235
<i>Соловьева Д. Д.</i> Влияние ограничений, связанных с COVID-19, на российский туристический рынок.....	240
<i>Степанова В. Р.</i> Особенности экзаменационного стресса у студентов.....	246
<i>Судаков В. М.</i> Особенности современного состояния агропромышленного комплекса Новгородской области	251
<i>Сысоева О. О.</i> Биохимические основы формирования алкогольной зависимости	255
<i>Трубицын М. Ю.</i> Применение стевии в чайной промышленности.....	261
<i>Федорова Е. В.</i> Изучение стресса студентов и его последствий	266
<i>Фитьо А. Ю.</i> Исследование состава растительных экстрактов для создания антистрессовых сиропов	272
<i>Форер В. Д.</i> Фотометрический метод определения никеля с диметилглиоксимом в присутствии йода в щелочной среде	278

<i>Харитонова Т. В.</i> Биохимические параметры ферментативного гидролиза лактозы	285
<i>Шаметкина А. И.</i> Исследование адсорбции ионов меди (II) из водных растворов активированным и биоактивированным углем.....	291
<i>Шестакова М. А.</i> Воздействие автотранспорта на экологическую обстановку в городской местности	297
<i>Штро Е. Т., Бойкова Г. В.</i> Исследование адсорбции ионов меди (II) из водных растворов березовыми и сосновыми опилками.....	302
<i>Шутов Н. С.</i> Изучение состава и свойств молочной продукции различных производителей	309
<i>Яковлева Е. А.</i> Разработка нового вида яблочного зефира с добавлением алкоголя (ликер «Amaretto»)	314
<i>Янцов Е. С.</i> Изучение основных классов соединений, входящих в состав сапропеля озера Липово Новгородской области	320

ПРЕДИСЛОВИЕ

В сборнике материалов II региональной научно-практической конференции «Молодежная наука: инновации и технологии», которая прошла 6 апреля 2023 года в Институте биотехнологий и химического инжиниринга Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого, представлены статьи, в которых отражены основные достижения исследований молодых ученых в области биологических и химических наук, производства продукции растениеводства и животноводства, применения современных технологий в пищевой и перерабатывающей промышленности, рассмотрены методы и средства обеспечения рационального природопользования.

В целях успешной подготовки и проведения конференции был создан программный комитет, в состав которого вошли ведущие ученые Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого: председатель: Ефременков Андрей Борисович – доктор технических наук, доцент, проректор по научной работе; члены программного комитета: Вобликова Татьяна Владимировна – доктор технических наук, профессор кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, директор ИБХИ; Петрова Анна Сергеевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биологии и биоинформатики ИБХИ; Ларичева Кристина Николаевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры биологии и биоинформатики ИБХИ; Козина Анна Михайловна – доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции ИБХИ; Исаков Владимир Александрович – кандидат химических наук, доцент кафедры фундаментальной и прикладной химии ИБХИ; Лукашик Евгений Евгеньевич – ассистент кафедры геоэкологии и лесоустройства ИБХИ, заведующий лабораторией геоинформационных систем ИБХИ.

Предметом работы конференции явился процесс популяризации научной деятельности в студенческой среде, повышение компетентности студентов в различных направлениях исследовательской работы, апробация результатов прикладных и фундаментальных исследований. В сборнике представлены мультитематические направления исследований, позволяющие студентам-участникам приобрести компетенции не только в узконаправленной научной специфике, но и значительно расширить собственный кругозор.

Проблематика конференции привлекла внимание более 60 студентов, что свидетельствует о достаточной их заинтересованности предложенной тематикой

и признании проведенного мероприятия. Конференция стала площадкой дискуссий и обмена опытом. Студенты – участники конференции представили результаты своих исследований в теоретических и прикладных моделях, раскрыв тем самым всю полноту методологии науки как практической деятельности.

Данный сборник обозначил направления новых исследований, вызвавших наибольший интерес как студенческой аудитории, так и профессорско-преподавательского состава, а также позволил выявить пути продолжения научной работы студентов. Сборник материалов конференции будет полезен для студентов, обучающихся на биологических, химических и агропромышленных направлениях подготовки, магистров, аспирантов, преподавателей высших учебных заведений.

УДК: 639.111.77:639.1(470.24)

DOI: 10.34680/978-5-89896-872-4/2023.young.01

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ И ДОБЫЧИ БУРОГО МЕДВЕДЯ В НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Акимова К. Р.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)
E-mail: *lowerichter@gmail.ru*

DYNAMICS OF THE NUMBER AND PREY OF THE BROWN BEAR IN THE NOVGOROD REGION

Akimova K. R.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)
E-mail: *lowerichter@gmail.ru*

Аннотация. В данной статье отражены особенности динамики численности бурого медведя в Новгородской области с 2004 года. Приводятся сведения о добыче этого вида и особенностях охоты на него. Даны рекомендации по регулированию численности.

Ключевые слова: бурый медведь, добыча, численность вида.

Abstract. This article reflects the peculiarities of the dynamics of the brown bear population in the Novgorod region since 2004. Information about the prey of this species and the peculiarities of hunting for it is given. Recommendations on the regulation of the number are given.

Keywords: brown bear, prey, number of species.

Бурый медведь, он же *Ursus arctos*, представитель семейства медвежьих и один из самых больших наземных хищников. В данной статье расскажем о динамике численности и добычи этого зверя в Новгородской области, а также про особенности его взаимодействия с окружающим миром, которые характерны для нашего субъекта РФ.

Медведь обыкновенный является самым крупным хищником в Новгородской области и не имеет на ее территории естественных врагов. Облик бурого медведя типичен для представителя семейства медвежьих. Тело у него мощное, с высокой холкой; голова массивная с небольшими ушами и глазами. Короткий хвостик, пятипалые лапы, с крупными и невтяжными когтями. мех густой, окрашен, как правило, равномерно [1; 2; 3; 4].

В Новгородской области обитают медведи бурого окраса, типичного для представителей семейства медвежьих. Периодически встречаются особи, с так

называемым «ошейником», т. е. светлым окрасом, расположенным по кругу от груди до холки, образующим своеобразное кольцо.

Медведь – лесное животное и обитает в нашей области, в основном, в сплошных лесных массивах с буреломом и гарями. Живёт до 30 лет в диких условиях. Активен в любое время суток, но чаще всего – утром и вечером. Медведи являются одиночными территориальными животными, единственными представителями маленьких групп являются матери с детенышами (лончаками). Лончаки находятся рядом с матерью три года, с момента рождения, после чего начинают самостоятельную жизнь. Иногда с ними остается более взрослый детеныш (пестун), который помогает матери приглядывать за новым потомством [2; 5; 6].

Рацион медведей, проживающих в Новгородской области, разнообразен и зависит от времени года. Весной медведь предпочитает поедать грызунов, насекомых и различные злаковые растения, корни, клубни и стебли. Не отказывается он и от червей, ящериц и лягушек. Летом его рацион состоит, в основном, из ягод, орехов и дикого меда.

Иногда добывают копытных животных – оленей и лосей. Но хищничество не является основной стратегией в питании медведя. Ближе к зиме или в неурожайные годы он поедает посевы овса на полях. Также медведь может кормиться, поедая падаль и отбирая добычу у других хищников, так как он является самым крупным хищным зверем, не имеющим врагов в нашей области. В среднем за сутки медведь ест до 20 кг пищи. Чтобы накопить необходимый для зимовки запас жира, медведю нужно съесть около 600–700 кг ягод, не считая прочих кормов.

К осени медведь наедает большое количество подкожного жира, иногда до 180 кг. И к зиме залегает в спячку. Берлоги у данных животных могут быть весьма разнообразны.

Медведи могут залегать как в ямы под вывороченными корнями деревьев, так и самостоятельно выкапывать себе берлогу. В некоторых случаях медведь может уснуть в буреломе, просто привалившись к дереву или пню. Чем медведь старше, тем больше вероятности, что он уделит меньше внимания выбору места для зимовки.

Если зверь будет потревожен и почувствует опасность – он незамедлительно покидает берлогу и никогда не возвращается обратно.

По данным из государственного охотхозяйственного реестра Новгородской области, численность медведей за 2021 год составила около

3578 особей на всей территории Новгородской области (см. рисунок). Наименьшая плотность (менее 0,5/1000 га) особей наблюдается в таких районах, как: Новгородский, Парфинский, Старурусский, Волотовский, Солецкий и Холмский. Средняя плотность (0,5–0,8/1000 га) особей наблюдается в таких районах, как Батецкий, Шимский, Поддорский, Демянский, Валдайский, Крестецкий, Окуловский, Маловишерский, Чудовский, Любытинский и Боровический. Высокая плотность (более 0,8/1000 га) особей наблюдается в таких районах, как Хвойнинский, Мошенской и Пестовский [7].

Численность медведя в Новгородской области сохраняется на достаточно позитивной отметке и имеет в своей истории резкие увеличения численности поголовья и плавные снижения, никогда не превышающие прирост. С 2009 по 2021 год численность особей увеличилась на 2000 голов, что нельзя назвать положительной динамикой, и после мы объясним почему.

Для выяснения численности зверя проводится учет особей разнообразными методами. Мы выделяем основные виды, которые используются и по сей день в Новгородской области: 1) картирование следов жизнедеятельности (проводится в начале марта); 2) метод весеннего тропления; 3) метод прямого подсчета «на овсах» и на подкормочных площадках [8; 9].

Не стоит забывать и о технике безопасности во время учета бурого медведя. Пусть медведь и не нападает на человека неспровоцированно, но потенциальная опасность все-таки существует. Прежде всего, при троплении необходимо идти «в пяту», чтобы не встретиться со зверем. Также следует подходить с особой осторожностью к берлогам и падали. При встрече со зверем необходимо вести себя спокойно, не бежать, но и не стоять на месте. Оптимальным вариантом будет решение медленно уйти, пятясь назад, и не поворачиваться к зверю спиной. При подсчете медведя «на овсах» необходимо согласовать с охотхозяйством сроки проведения учета и ходить на полях с осторожностью, так как даже по окончании отстрела и/или сезона, вы рискуете нарваться на пулю браконьера.

На освоение ресурсов бурого медведя в Новгородской области выделяется лимит добычи, который составляется с помощью данных о численности в каждом районе. По данным ФГБУ «Центрохотконтроль», департамента и государственного охотхозяйственного реестра Новгородской области, в среднем доля освоения лимита добычи зверя не превышает 50–60%. Также лимит добычи постепенно и постоянно повышается начиная с сезона 2010/11 года.

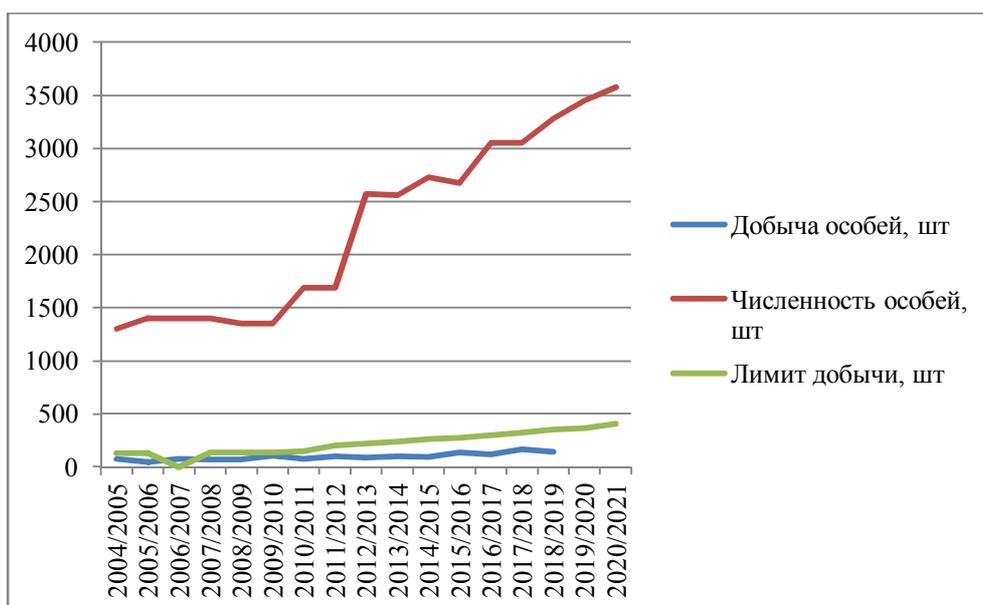


Рисунок 1. Динамика численности и добычи бурого медведя в Новгородской области

Охота на медведя проводится в Новгородской области два раза в год – весной и осенью. В 2022 году она была открыта в период с 1 августа по 31 декабря.

В весенний период – с 1 апреля по 31 мая. Ранее медведь добывался в берлоге, на овсах, на приманку и на охоте с собаками. В настоящее время охота на берлоге в зимний период находится под запретом в соответствии с Приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 16 ноября 2010 г. N 512 [10]. Сейчас охота проводится на овсах, на приманку и с собаками.

Охота на овсах традиционно осуществляется в конце лета – начале осени, когда медведь приходит кормиться на овсяные поля. Традиционно она проводится с лабаза, куда заблаговременно приходит охотник. Вести стрельбу приходится вечером, иногда в сумерках, так как в это время зверь наиболее активен и выходит кормиться на поле. Выстрел необходимо производить только тогда, когда медведь максимально приблизился. Раненого зверя не рекомендуется преследовать одному. Для этих целей используют обученных собак. Подранок обязательно подлежит добору в течение 2 суток.

Охота на медведя с собаками осуществляется обычно группой охотников. В основном для нее идеально подходят собаки породы лайка, в количестве трех особей. Хорошо обученные лайки способны обнаружить медведя и преследовать его. Пока зверь уходит от собак, охотник преследует его, ориентируясь на лай. Преследование рассчитано на то, что медведь, в конце концов, устанет. При этом

он разворачивается и начинает отбиваться от собак. Вот почему следует использовать не одну, а две или три собаки. Так они не дадут медведю отдохнуть или сконцентрироваться на одной лайке. В противном случае собака может пострадать и даже погибнуть. Ведь удар лапы медведя настолько мощный, что способен перебить хребет взрослого лося.

Охота на приваде проводится весной и осенью. Традиционно – с лабаза. Наиболее оптимальное время года – весна, когда голодный медведь, после спячки, начинает искать любую пищу. Можно использовать как остатки туш лесных зверей, так и тушки кур и даже подпорченную рыбу. Если приманка имеет животное происхождение, нужно протащить ее какое-то время по земле, чтобы оставить след и запах. Располагать приманку стоит так, чтобы во время поедания медведь был развернут к вам боком.

Это позволит более точно поразить зверя. Также стоит учитывать, что в первую очередь хищник поедает мягкие части туши, а голову и заднюю часть оставляет напоследок. При охоте на медведя всегда стоит помнить о том, что оружие имеет различный спектр останавливающего действия, и наиболее оптимальным будет оружие с максимальным останавливающим действием и большим спектром нанесения урона. Лучше всего использовать многозарядное ружье с патроном типа «магнум» или экспансивными пулями.

Всегда стоит учитывать положение зверя и расстояние до него. Наиболее оптимальное положение зверя – когда он развернут к охотнику боком. В этом положении будет наиболее просто поразить сердце, печень или шейный позвонок-атлант. Основные части медведя, в которые лучше стрелять: шейный отдел позвоночника, сердце, печень, глаз, пасть и отдел черепа между глазом и ухом. Если вы не уверены в выстреле – не стреляйте, чтобы не допустить появления подранка или промаха. Подранок добирается в течение двух суток [11; 12].

Наиболее ценными объектами, ради которых добывается медведь, могут стать шкура, когти, череп, мясо. К поеданию медвежьего мяса стоит относиться со всей осторожностью и обязательно отвозить его на проверку, так как медведи являются переносчиками многих кишечных паразитов и червей, которые способны привести к инвалидности и даже смерти. Наиболее опасная болезнь, носителем которой является медведь, это трихинеллез. К сожалению, пока существует браконьерство, данных в статистике о смерти и отравлениях от мяса больного зверя не избежать.

Число медведей в Новгородской области неуклонно растет, о чем свидетельствуют данные учета бурого медведя из Министерства охотничьего хозяйства. Сейчас примерная численность медведя составляет около трех тысяч

шестисот особей. Казалось бы, много медведей – это хорошо, можно повышать лимит добычи и не опасаться истребления зверя на территории области. Но на деле все не так хорошо, как кажется. Из-за постоянного повышения численности зверей им не хватает кормовой базы, вследствие чего звери чаще выходят кормиться к людям или попросту перестают расти. Выход зверя к местам деятельности человека весьма опасен, поскольку люди могут напугать зверя, чем и спровоцируют его нападение. Также зверь, выходя кормиться на поля, где человек осуществляет сельскохозяйственную деятельность, может нанести посевам урон, а также принять данное место за свою территорию, впоследствии отгоняя или причиняя урон людям. В таких случаях всегда есть риск нападения дикого зверя на человека, причем, зачастую, необоснованный. Стоит привести в пример случай, когда в Новгородской области медведь вышел на поля моркови и отказывался их покидать, пугая людей и проявляя агрессию, вследствие чего зверь был оперативно отстрелян. Из-за того, что зверям не хватает кормовой базы и они не могут набрать достаточную массу, а также вырасти, они теряют ценность как промыслово-охотничий ресурс. Вследствие чего все меньше людей приобретают лицензию на отстрел медведя в нашей области. Не стоит забывать, что медведь является весьма сложным для добычи животным, поскольку это опасный и умный зверь.

Чтобы решить проблему с большим количеством зверя, необходимо стимулировать охотников к добыче данного вида дикого животного. Ярким недавним примером такой практики в нашей области стала ситуация с волками, когда указом Губернатора Новгородской области награждение за голову волка было повышено с 8 до 15 тыс. рублей. Но за голову медведя государство не будет выплачивать деньги, ведь это зверь, который не входит в реестр вредителей, предназначенных для обязательного и повсеместного отстрела.

И дабы стимулировать охотников к добыче бурого медведя, чтобы сократить его численность, стоит рассмотреть возможность выдачи виз на бесплатном основании за выполнение государственного заказа на отстрел животных-вредителей. К примеру, за 15 добытых еотовидных собак выдается 1 бесплатная лицензия на отстрел медведя в каком-либо районе ОДОУ, на выбор человека.

Считаем, что данная мера поможет решить проблему с растущей численностью зверя и впоследствии ееотрегулирует. Потому что, если мыотрегулируем число голов бурого медведя, медведи смогут меньше конкурировать за пищу, у них расширится ареал обитания в территориальном плане. На одну особь будет приходиться большее число квадратных километров, и бурый медведь сможет быстрее расти, так как каждой особи будет хватать пищи.

Литература и источники

1. Пажетнов В. С. Бурый медведь. Москва: Агропромиздат, 1990. 215 с.
2. Европейский бурый медведь // Википедия: интернет-энциклопедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 16.04.2023).
3. Сабанеев Л. П., Калганов Е. А. Охотничьи звери. Москва: Физкультура и спорт, 1988. 480 с.
4. Малов О. Л., Блюм А. М. Медвежьими тропами. Охота на бурого медведя. Москва: Вече, 2002. 320 с.
5. Дежкин В. В. Охота в России. Москва: ВиМо, 1992. 576 с.
6. Мартынов Е. Н., Мартынов А. Н. Звери Лисино: учеб. пособие. Санкт-Петербург: Изд-во Политехн. ун-та, 2006. 72 с.
7. Решения о регулировании численности охотничьих ресурсов // Комитет охотничьего хозяйства и рыболовства Новгородской области: сайт. URL: <http://xn--53-emciy.xn--p1ai/resheniya-o-regulirovanii-chislennosti-ohotnich-ih-resursov.html> (дата обращения: 16.04.2023).
8. Методические указания по определению численности бурого медведя. Москва: ЦНИЛ Главохоты РСФСР, 1990. 32 с.
9. Булло Е. П., Кучнистов А. П., Тарасов В. П. Охотоведение: учебник для пушно-меховых техникумов. Москва: Экономика, 1969. 279 с.
10. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 16 ноября 2010 г. N 512 «Об утверждении Правил охоты» // Гарант.ру: информационно-правовой портал. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/12082731/> (дата обращения: 16.04.2023).
11. Сугробов В. Ю. 500 советов начинающим охотникам. Москва: ООО «Аквариум-Принт», 2005. 64 с.
12. Лучков Г. Б. Охота – круглый год: 500 практических советов. Москва: РИПОЛ классик, 2005. 384 с.

Об авторе

Акимова Кристина Романовна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Смирнов Игорь Анатольевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры геоэкологии и лесоустройства, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 8540-8062. E-mail: Igor.Smirnov@novsu.ru

О рецензенте

Авдеев Эдуард Александрович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры геоэкологии и лесоустройства, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 4572-6809. E-mail: Eduard.Avdeev@novsu.ru

ПОЛУЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНОГО ИНДИКАТОРА, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ БАЗИЛИКА

Акопян А. А.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)
E-mail: *s252896@std.novsu.ru*

OBTAINING AND USING A NATURAL INDICATOR OBTAINED FROM BASIL

Akopyan A. A.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)
E-mail: *s252896@std.novsu.ru*

Аннотация. Индикаторы используются для определения реакции среды (кислая, щелочная и нейтральная). В обычных условиях используется индикаторная (лакмусовая) бумага, а также метилоранж и фенолфталеин. Но помимо этих классических способов определения реакции среды можно еще использовать растения, обладающие кислотно-основными свойствами, так как они тоже меняют свои окраску в зависимости от изменения кислотности среды. В статье на основании экспериментальных данных определена возможность использования экстракта базилика для определения pH растворов солей, кислот и оснований.

Ключевые слова: природные индикаторы, базилик, pH, антоцианы.

Abstract. Indicators are used to determine the reaction of the medium (acidic, alkaline and neutral). Under normal conditions, indicator (litmus) paper is used, as well as methylorange and phenolphthalein. But in addition to these classical methods of determining the reaction of the medium, plants with acid-base properties can also be used, since they also change their color depending on changes in the acidity of the medium. In the article, based on experimental data, the possibility of using basil extract to determine the pH of solutions of salts, acids and bases is determined.

Keywords: Natural indicators, basil, pH, anthocyanins.

Как правило, индикаторами являются органические и неорганические вещества, которые изменяют свою окраску в зависимости от реакции среды. Слово «индикатор» происходит от латинского слова «indicator», которое, в свою очередь, означает «указатель».

Индикаторы используются для определения реакции среды (кислая, щелочная и нейтральная). В обычных условиях используется индикаторная

(лакмусовая) бумага, а также метилоранж и фенолфталеин. Но помимо этих классических способов определения реакции среды можно еще использовать растения, обладающие кислотно-основными свойствами, так как они тоже меняют свои окраску в зависимости от изменения кислотности среды [1].

Растения – природные индикаторы между собой схожи тем, что в своем составе чаще всего содержат антоцианы (рисунок 1) – свеклу, красный лук, краснокочанную капусту, базилик.

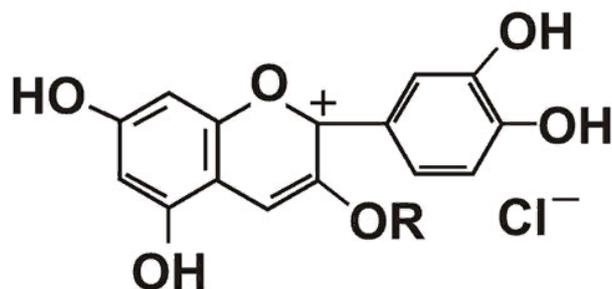


Рисунок 1. Структура, лежащая в основе строения антоцианов [2]

Антоцианы являются гликозидами, содержащими в качестве агликона-антоцианидина гидрокси- и метоксизамещенные соли флавилия (2-фенилхроменилия), у некоторых антоцианов гидроксилы ацетилированы. Углеводная часть связана с агликоном обычно в положении 3, у некоторых антоцианов – в положениях 3 и 5, при этом в роли углеводного остатка могут выступать как моносахариды (глюкоза, рамноза, галактоза), так и ди- и трисахариды [3].

Так как хроменилиевый цикл имеет очень высокую электрофильность, то химическая структура и, соответственно, окраска антоцианов очень сильно чувствительна к pH. При pH < 3 антоцианы существуют в виде пирилиевых солей, при увеличении pH до 5 идет присоединение OH⁻ и образуется псевдооснование, не имеющее окраски; при повышении pH до 7 происходит процесс дегидратации и образуется хиноидная форма. При увеличении pH до 7 из этой структуры отщепляется H⁺ и образуется фенолят; при последующем увеличении pH выше 8 происходит реакция гидролиза фенолята, разрывается цикл и образуется халкон. Данный процесс представлен на рисунке 2.

В качестве объекта для работы был выбран базилик сорта «Ереванский». Выбор базилика обусловлен тем фактом, что он проявляет кислотно-основные свойства наиболее ярко. Единственный минус – его сложность (сезонность). В Северо-Западном регионе красный (ереванский) базилик появляется в продаже весной. Но этот недостаток компенсируется большим спектром растений, которыми можно заменить базилик, используемый в данном

эксперименте. Определение изменения цвета растворов при изменении pH проводилось визуально и дополнительно контролировалось на pH-метре. Экспериментальные данные представлены на рисунке 3.

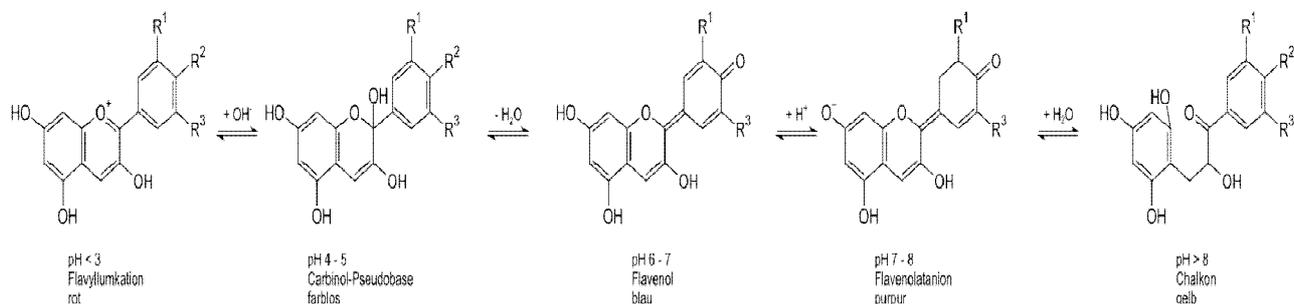


Рисунок 2. Изменения в структуре антоцианов в зависимости от pH [4]

Для эксперимента нам понадобятся: пестик и ступка, песок для перетирания, ереванский (красный) базилик, 1%-ный раствор уксусной или соляной кислоты, спиртовка (или любое другое устройство, способное нагреть раствор), несколько емкостей, фильтровальная воронка (можно просто процеживать несколько раз раствор до получения экстракта), штатив для пробирок. Первым делом следует взять базилик и положить его в пестик, добавляя небольшое количество песка. Песок в данном опыте является лишь способом перетирания базилика и превращения компонентов в единую массу. Его также можно заменить. Далее, следует этот комок пересыпать в любую свободную пробирку, но для удобства лучше использовать мерный стакан или мерный цилиндр. В емкость добавляем небольшое количество 1%-ной уксусной или соляной кислоты. Самый длительный этап – это нагревание до 40 градусов в течение 15 минут. Я буду использовать спиртовку. Этот процесс в первую очередь связан с выделением паров кислоты для дальнейшего повышения концентрации пигмента в растворе и получения именно экстракта. После длительного нагревания начинаем отфильтровывать раствор, используя фильтровальную воронку (воронку Бюхнера). Процесс долгий, так как экстракт очень долго стекает в колбу (можно использовать и круглодонную, и плоскодонную – неважно).

После остывания полученного раствора была проведена проверка работоспособности индикатора из базилика на растворах с различной величиной pH. Для чистоты эксперимента были взяты растворы с разной кислотностью среды.

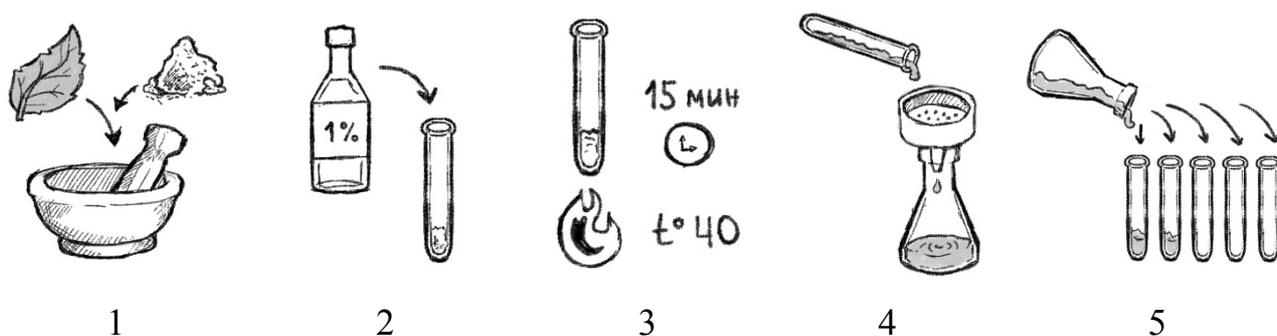


Рисунок 3. Этапы получения вытяжки из листьев растения:

1 – образование «кашицы»; 2 – добавление 1%-ного раствора кислоты в «кашицу»; 3 – нагревание; 4 – фильтрование раствора; 5 – переливание экстракта в пробирки

1. В качестве сильнощелочной среды использовался 2н. раствор NaOH. При приливании нескольких капель щелочи к экстракту природного индикатора наблюдается резкое изменение окраски раствора на зеленую, что соответствует значению кислотности среды ≈ 8 ($\text{pH} \approx 8$). Со временем раствор начинает приобретать окраску, близкую к оранжево-желтой. Это, скорее всего, связано с тем, что происходит отщепление протона водорода, образуется соль фенолята в растворе. Антоциан теряет свою активность, поэтому цвет меняется.

2. Далее, в качестве слабощелочной среды использовался 2н. раствор Na_2S . Он также приобрел окрас, близкий к $\text{pH} = 8$ (зеленая окраска), но тут замещение протонов водорода происходило намного медленнее. Окраска продержалась дольше, чем с гидроксидом натрия NaOH.

3. В качестве сильнокислой среды использовался 2н. раствор HNO_3 . Индикатор очень быстро определил кислотность среды. Она была близка к $\text{pH} = 2$ (малиновый окрас). Если сравнивать с растворами, имеющими $\text{pH} = 8$ (то есть щелочную среду), то тут, в кислой среде, антоциан не распадался. Раствор всегда имеет малиновый окрас. Это обусловлено тем, что при $\text{pH} < 3$ антоцианы существуют в виде пирилиевых солей (придается красный окрас).

4. В качестве слабокислой среды использовался 2н. раствор $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$. На практике оказалось, что природный индикатор определил кислотность среды в $\text{pH} = 2$ (такая же малиновая окраска). Правда, окрас намного светлее, чем с азотной кислотой. Этот факт доказывает, что антоцианы не обладают высокой точностью, но очень чувствительны в плане изменения среды. Они лишь показывают, какая среда, щелочная или кислая.

5. В качестве нейтральной среды использовался 2н. раствор NaCl. Результатом опыта послужило то, что антоцианы разграничивают щелочную

среду от кислой, ведь здесь индикатор показал значения рН, близкие к 2 (снова светлый малиновый окрас). Антоцианы плохо различают нейтральную среду от слабокислой, сильнощелочную от слабощелочной.

По полученным данным можно сделать вывод, что содержащиеся в растениях вещества действительно меняют свою окраску в зависимости от рН исследуемого раствора. Влияние рН связано с внутренней перестройкой молекулы вещества под влиянием кислотности или щелочности среды. Для приготовления подобных растворов не уходит много времени и сил. Их можно приготовить даже в домашних условиях. Главная задача антоцианов – отличать кислую среду от щелочной. Этой задачи вполне хватает растениям, чтобы понимать, в какой среде они находятся. Следовательно, высокой точностью они не обладают. Хотя природный индикатор и является отличным способом определения кислотности, он достаточно быстро портится (скисает или плесневеет). Также следует отметить, что трудно или даже невозможно определить слабощелочную среду от сильнощелочной или нейтральную от слабокислой. Также следует отметить, что в качестве природного сырья для приготовления природного индикатора можно использовать плоды малины, брусники, клюквы, смородины, клубники, гранта. Подойдет также краснокочанная капуста, свекла, базилик, морковь и куркума. Растворы растительных индикаторов можно использовать в качестве кислотно-основных индикаторов. Эти индикаторы обладают большой чувствительностью, свойства очень близки к свойствам лакмусовой (универсальной индикаторной) бумаги. Природные индикаторы легко готовятся, являются безопасными. Вследствие чего становятся легкодоступными.

Литература и источники

1. Development of simple and sensitive hydrogel based colorimetric sensor array for the real-time quantifications of gaseous ammonia / S. T. Krishnan, K. H. Son, N. Kim, B. Viswanath, S. Kim, J. H. An // *Materials Science and Engineering C*. 2017. Vol. 72. P. 583–589.
2. рН-индикаторы, легированные полисахаридными покрытиями LbL для оптического определения опасных газов, углеводов / А. И. Мироненко, А. А. Сергеев, С. С. Вознесенский, Д. В. Маринин, С. И. Братская // *Полимеры*. 2013. № 92. С. 769–774.
3. Ветчинский К. М. Растительный индикатор. Москва: Просвещение, 2002. 256 с.
4. Вронский В. А. Растительный индикатор. Санкт-Петербург: Паритет, 2002. 253 с.
5. Меженский В. Н. Растения-индикаторы. Москва: АСТ; Донецк: Сталкер, 2004. 76 с.
6. Byrne L., Lau K. T., Diamond D. Monitoring of headspace total volatile basic nitrogen from selected fish species using reflectance spectroscopic measurements of pH sensitive films // *Analyst*. 2002. Vol. 127, no 10. P. 1338–1341.
7. Determination of pork spoilage by colorimetric gas sensor array based on natural pigments / X. W. Huang, X. B. Zou, J. Y. Shi, Y. Guo, J. W. Zhao, J. Zhang, L. Hao // *Food Chem*. 2014. Vol. 145. P. 549–554.

8. Development and validation of a colorimetric sensor array for fish spoilage monitoring / M. K. Morsy, K. Zor, N. Kostasheva [et al.] // Food Control. 2016. Vol. 60. P. 346–352.

Об авторе

Акопян Ашот Арамович – студент, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Петухова Елена Алексеевна – кандидат химических наук, доцент кафедры фундаментальной и прикладной химии, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 8799-8512. E-mail: lenapetuhova@yandex.ru

О рецензенте

Кокошина Светлана Геннадьевна – преподаватель, ОГА ПОУ «Новгородский химико-индустриальный техникум». E-mail: МКК.111@yandex.ru

ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРИРОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ НА УРБАНИЗАЦИЮ В НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Амосова А. В.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)
E-mail: *amosovaanna.2002@gmail.com*

THE IMPACT OF NATURAL LANDSCAPES ON URBANIZATION IN THE NOVGOROD REGION

Amosova A. V.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)
E-mail: *amosovaanna.2002@gmail.com*

Аннотация. В статье рассмотрены процессы и уровни урбанизации, характерные для муниципальных районов Новгородского региона, указаны причины возникновения противоположного процесса субурбанизации, присущего отдельным территориям области и способствующего уменьшению оттока населения в крупные территориальные единицы области и другие регионы России.

Ключевые слова: урбанизация, уровень урбанизации, субурбанизация, природные условия, ландшафт, привлекательность территории.

Abstract. The article examines the processes and levels of urbanization characteristic of the municipal districts of the Novgorod region, indicates the causes of the opposite process of suburbanization inherent in certain territories of the region and contributing to a decrease in the outflow of population to large territorial units of the region and other regions of Russia.

Keywords: urbanization, level of urbanization, suburbanization, natural conditions, landscape, attractiveness of the territory.

Урбанизация – это процесс увеличения численности городского населения, повышения социально-экономической роли городов и популяризации городского образа жизни. Происходит этот сложнейший процесс из-за множества причин и факторов, среди которых увеличение в городах рабочих мест, их экономический рост, улучшение транспортной инфраструктуры, расширение возможностей для получения образования и т. д. [1].

На данный момент Новгородская область занимает 44 место в топе урбанизированных областей России, но все же считается территорией с пониженным уровнем урбанизации. Такой уровень создается не только за счет

экономико-социальных, но и природных характеристик, которые либо положительно влияют на процесс урбанизации, либо замедляют его.

На территории Новгородской области находится 21 административный район. Кроме того, выделяют несколько городов областного значения – Великий Новгород, Боровичи и Старую Руссу, в которых сконцентрировано наибольшее число городских жителей, популярность которых можно объяснить сочетанием наиболее успешного их экономического и социального развития, а также хорошим географическим положением. Находятся перечисленные города на территориях Волховского, Уверского и Мстинско-Уверского, Волотовского ландшафтов соответственно. Эти ландшафты являются достаточно легкими в освоении и удобными для проживания. Количество безморозных дней велико, местами может достигать даже до 140 дней. Почвы относительно плодородны, особенно на территории Волховского ландшафта, на всей его территории они дерново-слабоподзоленные, часто глееватые. На территории Уверского и Мстинско-Уверского ландшафтов распространены дерново-слабо-средне- и сильноподзолистые почвы, а для Волотовского ландшафта характерны и плодородные карбонатные почвы. Рельеф всех территорий также удобен не только для освоения под сельское хозяйство, но и под застройку, в особенности городскую. Территории практически не имеют болот, что также облегчает их освоение [2, с. 56–80].

Таким образом, Волховский, Уверский, Мстинско-Уверский и Волотовский ландшафты в сочетании с остальными факторами создают благоприятные условия для урбанизации трех главных городов Новгородской области, становясь одной из важнейших причин расширения их границ.

Кроме указанных городов в Новгородской области насчитывается еще 7, численность населения в которых гораздо ниже. К ним можно отнести Валдай, Окуловку, Малая Вишеру, Пестово, Сольцы, Холм и Чудово. Перечисленные города характеризуются более низким уровнем урбанизации, но имеют тенденцию на ее увеличение. В особенности это относится к ландшафтным территориям, в пределах которых расположены города Валдай, Окуловка и Чудово (Восточно-Валдайский, Окуловский и Волховский ландшафт соответственно). Эти города благодаря своему ландшафтному разнообразию и комфортным климатическим условиям становятся привлекательными для социально-экономического развития, в том числе и туризма, и тяготеют к статусу урбанизированных территорий [3].

В оставшихся районах, а это Батецкий, Волотовский, Демянский, Крестецкий, Любытинский, Марёвский, Мошенской, Парфинский, Поддорский, Хвойнинский и Шимский, уровень урбанизации крайне низок. Центром районов

является либо рабочий поселок, либо село. Ландшафты также повлияли на развитие административных единиц, уже создав менее благоприятные природные условия, к которым можно отнести большой процент заболоченности, залесенности, низко плодородные почвы, мешающие их социально-экономическому развитию в целом. Однако на территориях этих районов находятся ландшафты, оказывающие благоприятное воздействие с позиции их активного заселения. Так, Поддорский район, находящийся в Средне-Ловатском ландшафте, с богатым природным потенциалом для экономического развития имеет все шансы стать урбанизированной территорией, хотя до сих пор по причине плохой транспортной доступности, слабо развитой промышленности, инфраструктуры, медицинского обеспечения населения находится в статусе низко урбанизированной местности [4].

На территории Новгородской области кроме урбанизации также имеет место субурбанизация – дополняющий процесс, гораздо шире развитый в Новгородской области и связанный с нежеланием местных жителей покидать села и рабочие поселки. Слабая занятость населения по причине недостаточного количества рабочих мест вынуждает их искать работу вахтовым способом в крупных городах области и других регионов России, причем без смены постоянного места жительства. Также нехватка материальных ресурсов и финансов не позволяет осуществить переезд в городскую среду с целью повышения уровня жизни. Ландшафт в этот момент является важным фактором в принятии миграционного решения. Плодородная или же склонная к плодородию почва, а также благоприятный местный климат дают возможность развития сельского хозяйства, в том числе и личного. Кроме того, природные ландшафты, не нарушенные антропогенной деятельностью или же нарушенные незначительно, отличаются более высоким уровнем качества воздуха и воды, что также дает стимул для развития сельскохозяйственной жизни [5].

Субурбанизация присуща большинству районов Новгородской области. Так, в Волотовском, Маревском, Батецком, Мошенском и Поддорском районах данный процесс является основным, поскольку как раз обусловлен выше перечисленными факторами.

В Новгородском, Шимском, Демянском и Хвойнинском районах субурбанизация также обгоняет процесс урбанизации. Причем для Новгородского района разница между урбанизирующим и субурбанизирующим процессами значительно различается – сельское население района практически в три раза больше городского. Ландшафты наиболее легки в освоении лишь на территории Новгородского района, для остальных же являются более сложными и характеризуются небольшой плодородностью почв, заболоченностью

территории и коротким безморозным периодом. Поэтому лидерство субурбанизирующего процесса на данных территориях можно связать в большей степени с экономическими факторами.

Для Солецкого, Боровичского, Валдайского, Крестецкого, Любытинского, Маловишерского, Окуловского, Парфинского, Холмского Пестовского, Старорусского и Чудовского районов процесс субурбанизации остается дополняющим, местами даже становясь незначительным; например, в Боровичском районе, где городское население преобладает над сельским более, чем в три раза. Для Любытинского и Парфинского районов процессы урбанизации и субурбанизации практически равны. В остальных районах разрыв между процессами можно определить как 1 : 2, в пользу процесса урбанизации.

Урбанизация может носить сезонный характер и на нее кроме экономико-социальных факторов может влиять ландшафт. Чаще всего подобный вид урбанизации проявляется в весенний и осенний периоды и связан с подъемом уровня воды в водных объектах за счет весеннего таяния снега и осеннего половодья по причине обильных осадков, подтопления в этой связи заселенных территорий и временного увеличения миграционного потока в городские поселения. Такая ситуация характерна для Старорусского, Валдайского, Демянского, Крестецкого, Поддорского, Новгородского, Чудовского, Хвойнинского, Парфинского и Шимского районов.

Подводя итог вышесказанного, можно отметить неравномерную урбанизацию Новгородской области, субурбанизацию, ставшую лидирующим процессом на большей части ее территории, а также сезонную урбанизацию, связанную не только с экономико-социальным фактором, но и ландшафтными особенностями в сочетании с природными катаклизмами. Необходимо также отметить, что природные ландшафты муниципальных районов имеют разную степень сложности в освоении, накладывающую ряд особенностей на развитие промышленности, сельского хозяйства и социальной сферы, что соответственно отражается на уровне их урбанизации. Немаловажным фактором является активное освоение природных ресурсов области для ее экономического развития, куда можно отнести и сферу различных видов туризма, имеющих богатую природную составляющую.

Литература и источники

1. Мусаева Л. З., Шамилев С. Р. Анализ тенденций урбанизации РФ // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 4. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=9658> (дата обращения: 17.04.2023).

2. Барышева А. А. Местные климаты и ландшафты Новгородской области. Великий Новгород: Новгор. регион. центр развития образования, 1999. 172 с.

3. Новгородская область // Численность населения. Российская федерация: сайт. URL: <https://численность населения.РФ> (дата обращения: 15.04.2023).

4. Махрова А. Г. Сезонная урбанизация в регионах России // Вестник Московского университета. Серия 5. География. 2015. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sezonnaya-suburbanizatsiya-v-regionah-rossii> (дата обращения: 10.04.2023).

5. Лисицин В. И., Федченко П. Ю. Демографическая ситуация в регионе: состояние, динамика, тенденции (на примере Новгородской области) // Социальные аспекты здоровья населения. 2012. № 6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/demograficheskaya-situatsiya-v-regione-sostoyanie-dinamika-tendentsii-na-primere-novgorodskoy-oblasti> (дата обращения: 10.04.2023).

Об авторе

Амосова Анна Витальевна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Дружнова Маргарита Петровна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры геоэкологии и лесоустройства, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 6720-0641. E-mail: m.druzhnova@mail.ru

О рецензенте

Давыдова Светлана Геннадьевна – кандидат географических наук, доцент кафедры геоэкологии и лесоустройства, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого; доцент кафедры экономики и финансов, РАНХиГС, Новгородский филиал, SPIN-код: 5218-1270. E-mail: sv_davidova@mail.ru

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО РЕЖИМА РАБОТЫ РЕАКТОРА КАТАЛИТИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ НА АГРЕГАТЕ ПРОИЗВОДСТВА АЗОТНОЙ КИСЛОТЫ ПО СХЕМЕ АК-72

Баранов А. Р.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)
E-mail: *anton.klen@mail.ru*

DETERMINATION OF THE OPTIMAL OPERATING MODE OF THE CATALYTIC PURIFICATION REACTOR AT THE NITRIC ACID PRODUCTION UNIT ACCORDING TO THE AK-72 SCHEME

Baranov A. R.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)
E-mail: *anton.klen@mail.ru*

Аннотация. Охрана окружающей среды сегодня является одной из самых важных задач, в частности это касается химических предприятий, выбрасывающих огромное количество различных отходов и загрязнителей, способных оказывать негативное воздействие на природу и живые организмы. В статье описан способ увеличения эффективности работы реактора очистки выхлопных газов, содержащих оксиды азота, в производстве азотной кислоты предприятия ПАО «Акрон» за счет изменения некоторых параметров.

Ключевые слова: защита окружающей среды, оксиды азота, эффективность очистки, реактор очистки.

Abstract. Today, environmental protection is one of the most important tasks, in particular, it concerns chemical companies that release a huge amount of wastes and pollutants that can have a negative impact on nature and living organisms. The article describes a method for increasing the efficiency of the reactor for cleaning exhaust gases containing nitrogen oxides in the production of nitric acid at PJSC "Acron" by changing certain parameters.

Keywords: environmental protection, nitrogen oxides, purification efficiency, purification reactor.

На сегодняшний день производство азотсодержащих соединений стало неотъемлемой частью химической промышленности, благодаря чему сельское хозяйство обеспечивается азотными удобрениями, которые стимулируют рост растений и повышают урожайность, а значительная часть получаемой азотной кислоты используется для получения различных химических соединений,

выступающих полупродуктами в производстве синтетических красителей, а также использующихся в фармацевтической отрасли.

Несмотря на вышесказанное, азотная промышленность, как и любое другое производство, становится источником выделения различных отходов и загрязнителей, наиболее опасными из которых являются оксиды азота NO_x , попадающие в атмосферу. Азотсодержащие примеси в атмосфере и, в частности, оксиды азота в избыточных концентрациях способны вызывать снижение активности фермента каталазы в растениях, играющего важную роль в клеточном дыхании, катализируя окислительные процессы, а также подавлять активность фермента полифенолоксидазы, участвующего в защите растений от воздействия патогенов и абиотических стрессовых факторов у неустойчивых древесных растений, понижать кислотность клеточного сока, подавлять рост некоторых растений, образовывать некроз на концах листьев и хвоинок, нарушать работу органов ассимиляции и т. д. [1; 2]. Оксиды азота оказывают существенное влияние на образование фотохимического смога. Соединяясь под воздействием ультрафиолетового излучения с некоторыми углеводородами, способны образовывать пероксиацетилнитрат (ПАН), пероксибензоилнитрат (ПБН), диоксид азота, озон, пероксид водорода и другие фотохимические окислители, являющиеся основными компонентами смога [2; 3]. На сегодняшний день большую опасность представляет парниковый эффект, вызывающий наблюдаемое потепление климата. Рост средней глобальной температуры воздуха связывают с накоплениями в атмосфере «парниковых газов», к которым также относятся и оксиды азота [2; 4]. Токсичные вещества, содержащие в своем составе азот, также способны оказывать влияние на увеличение кислотности осадков за счет образования кислот при взаимодействии с атмосферной влагой и оказывать токсическое воздействие на живые организмы, поэтому их относят к третьему классу опасности.

В виду чего задачей каждого предприятия, занимающегося производством азотсодержащих соединений, становится снижение количества вредных выбросов, образующихся в процессе, поэтому увеличение эффективности работы различных очистных установок играет немаловажную роль [4]. На территории ПАО «Акрон» неконцентрированную азотную кислоту получают контактным окислением аммиака кислородом воздуха с последующим поглощением образующихся оксидов азота водой, однако полное поглощение окислов азота из нитрозных газов водой осуществить невозможно. Для предотвращения загрязнения атмосферы на производстве применяют различные способы улавливания оксидов азота в выхлопном газе. В процессе производства

азотной кислоты по схеме АК-72 для очистки отходящих газов применяется метод каталитического восстановления окислов азота до элементарного азота. Метод заключается в сжигании смеси природного газа и хвостового неочищенного газа на палладиевом катализаторе при температуре 700–780 °С, сопровождающимся получением азота, двуокиси углерода и паров воды [5; 6].

Каталитическая очистка хвостовых газов от окислов азота на палладированном катализаторе с помощью природного газа протекает в реакторе каталитической очистки, представляющем собой горизонтальный аппарат полочного типа. Диаметр реактора – 3800 мм, длина – 9920 мм. Восстановление оксидов азота протекает на катализаторе при температуре 730–780 °С. Верхний слой – палладированная окись алюминия, нижний слой – окись алюминия. Рабочее давление в реакторе до 0,98 МПа (10,0 кгс/см²) (до 0,882 МПа (9,0 кгс/см²) для агрегата кислоты № 2).

Отработавшие газы поступают в кольцевое пространство реактора очистки между корпусом и внутренним защитным кожухом, охлаждая стенки реактора, и попадают в смеситель, в котором происходит смешение с природным газом. Газовая смесь подается в реактор напрямую на слой катализатора. В результате износа катализатора температура зажигания природного газа на его поверхности повышается до значения свыше 500 °С.

В целях стабилизации процесса сжигания природного газа в реактор вместе с природным газом подается азотно-водородная смесь (АзВС). Подача АзВС осуществляется с помощью распределителя непосредственно над катализаторным слоем. При запуске реактора азотно-водородная смесь подается в распределитель, и температура в реакторе повышается до 450–500 °С, после чего подается природный газ [6].

Для изучения эффективности реактора каталитической очистки были проведены исследования, в которых сравнивалась работа реактора при различном соотношении газов в смеси. В первом исследовании, проведенном 20.01.2023, соотношение природного газа и кислорода в смеси составило 0,50 при содержании кислорода 2,2% (об). Количество оксидов азота в выхлопном газе в пересчете на NO₂ на выходе из реактора очистки снизилось с 2,05 г/м³ до 0,1 г/м³, а степень очистки реактора при этом составила 95,12%. Во втором исследовании эффективности очистки, которое проводилось 27.01.2023, соотношение газов увеличилось до 0,548, а содержание кислорода в газовой смеси снизилось до 2,1% (об), в результате чего количество токсичных соединений в отходящих газах уменьшилось вплоть до 0,042 г/м³, а эффективность очистки от оксидов азота возросла до 97,95%.

В процессе очистки выхлопных газов методом сжигания смеси хвостового неочищенного газа и природного газа на палладиевом катализаторе реакция сгорания природного газа протекает в две стадии, в каждой из которых кислород выступает исходным веществом. При избытке в газовой смеси природного газа в процессе сжигания кислород находится в недостатке, и его количества не хватает для протекания второй стадии. В результате чего происходит образование восстановителей в виде водорода и оксида углерода (II), которые, в свою очередь, восстанавливают оксиды азота NO_x до элементарного азота. По результатам проведенных исследований можно сделать вывод, что снижение количества загрязняющих окружающую среду оксидов в выхлопном газе после очистки в реакторе связано с увеличением количества восстановителя, образующегося по первой стадии сгорания природного газа при нехватке кислорода в смеси [7; 8].

Опираясь на полученные данные, целесообразно проводить очистку хвостовых газов, содержащих оксиды азота, учитывая соотношение газов в смеси, тем самым заметно увеличивая эффективность реактора очистки и снижая количество вредных выбросов, поступающих в атмосферу.

Литература и источники

1. Денисова Е. С. Активность окислительных ферментов и кислотность листовой пластинки некоторых древесных растений при загрязнении атмосферы оксидами азота // Россия молодая: передовые технологии – в промышленность. 2013. № 3. С. 120–123.
2. Ефимов В. И., Рыбак Л. В. Производство и окружающая среда. Москва: Московский государственный горный университет, 2012. 336 с.
3. Аникушкин А. С., Григорчук К. В. Загрязнение атмосферы оксидами азота и углерода // Успехи современного естествознания. 2006. № 10. С. 64–66.
4. Исупова Л. А., Иванова Ю. А. Удаление закиси азота в производстве азотной кислоты // Кинетика и катализ. 2019. Т. 60, № 6. С. 725–740.
5. Авторское свидетельство № 184261 А1 СССР, МПК С01В 21/46, В01D 53/00, В01J 8/02. Способ очистки хвостовых нитрозных газов производства слабой азотной кислоты от окислов азота: № 866606/23-26: заявл. 20.11.1963: опубл. 21.07.1966 / Р. А. Баландер, Е. П. Вершинина, Н. П. Коньков [и др.].
6. Постоянный технологический регламент цеха производства неконцентрированной азотной кислоты АК-72 ПАО «Акрон». 350 с.
7. Решетнев Я. М., Бирюкова Н. В. Оксиды азота и их восстановление: «NO и NO₂» // The Scientific Heritage. 2021. № 67-2. С. 3–8. DOI 10.24412/9215-0365–2021-67-2-3-8.
8. Очистка отходящих газов от NO_x в производстве азотной кислоты / Т. И. Печенко, В. И. Тошинский, А. И. Букатенко, А. А. Литвиненко, А. Г. Шутинский // 2010. № 1 (22). С. 45–48.

Об авторе

Баранов Антон Русланович – студент, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Исаков Владимир Александрович – кандидат химических наук, доцент кафедры фундаментальной и прикладной химии, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 3117-5283. E-mail: s139783@std.novsu.ru

О рецензенте

Петухова Елена Алексеевна – кандидат химических наук, доцент кафедры фундаментальной и прикладной химии, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого. SPIN-код: 8799-8512. E-mail: Elena.Petuhova@novsu.ru

ПРОЕКТ ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ ПШЕНИЦЫ В ПЛАСТИКОВЫХ РУКАВАХ В УСЛОВИЯХ НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Бегре А. А. Р.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)
E-mail: *angerolandb@gmail.com*

PROJECT OF WHEAT STORAGE TECHNOLOGY IN PLASTIC SLEEVES IN THE CONDITIONS OF THE NOVGOROD REGION

Begre A. A. R.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)
E-mail: *angerolandb@gmail.com*

Аннотация. В условиях Новгородской области хранение зерна является проблемой, так как сезонность уборки зерновых культур ограничивает возможности по их длительному хранению. Большинство существующих методов хранения зерна имеют недостатки, такие как высокая стоимость, сложность в эксплуатации и низкая эффективность. В связи с этим возникает необходимость в поиске новых, более эффективных технологий хранения зерна. Одним из перспективных направлений в этой области является технология хранения пшеницы в пластиковых рукавах. Она обеспечивает высокую герметичность, защиту от влаги, грызунов и насекомых, а также возможность хранения больших объемов зерна на малой площади. Чтобы решить проблему хранения зерна (пшеницы) нам нужно исследовать параметры хранения зерна в пластиковых рукавах и оценить эффективность данной технологии в условиях Новгородской области. Результаты исследования могут привести к разработке более эффективной технологии хранения зерна, которая будет доступна для использования в аграрном секторе региона.

Ключевые слова: технология, хранения, зерна, пшеница, пластиковые рукава.

Abstract. In the conditions of the Novgorod region, grain storage is a problem due to the seasonality of harvesting cereal crops, which limits the possibilities for their long-term storage. Most existing grain storage methods have disadvantages such as high cost, complexity of operation, and low efficiency. Therefore, there is a need to search for new, more efficient grain storage technologies. One of the promising directions in this area is the technology of storing wheat in plastic sleeves. It provides high airtightness, protection against moisture, rodents, and insects, as well as the possibility of storing large volumes of grain on a small area. To solve the problem of grain (wheat) storage, we need to investigate the parameters of grain storage in plastic sleeves and evaluate the effectiveness of this technology in the conditions of the Novgorod region. The results of the study may lead to the development of a more effective grain storage technology that will be available for use in the agricultural sector of the region.

Keywords: technology, storage, grain, wheat, plastic sleeves.

Технология хранения зерна была важной проблемой для человечества на протяжении многих веков. В древние времена зерно хранилось в глиняных сосудах, бамбуковых корзинах и каменных ямах. Однако эти методы не обеспечивали достаточной защиты от воздействия влаги, грызунов и насекомых, что приводило к потере зерна.

С развитием технологии и науки появились более эффективные способы хранения зерна. Одно из первых значимых изобретений в этой области было впервые использовано в Египте. В условиях сухого климата египетские зернохранилища представляли собой вырытые в земле ямы, выстланные по дну соломой. Это предотвращало распространение пожаров и сохраняло зерно от попадания влаги. Кроме того, эти строения обеспечивали защиту от грызунов и насекомых [1].

В Древней Греции зерно хранилось в специальных погребках, вырубленных в скале. Эти погреба были обычно расположены на холмах, чтобы обеспечить хорошую вентиляцию. В Средние века зерно часто хранилось в землянках или каменных башнях, которые были построены вокруг замков и крепостей.

С развитием промышленности появилась необходимость в более совершенных методах хранения зерна. Один из первых изобретателей в этой области был англичанин Фредерик Мери. В 1878 году он предложил использовать вентиляционную систему, которая позволяла регулировать влажность и температуру внутри хранилища. Это позволило сохранять зерно в течение длительного времени без ущерба для его качества.

Сегодня технология хранения зерна продолжает развиваться. Современные технологии в случае хранения пшеницы настоятельно рекомендуются и облегчают работу фермера. Однако в Новгородской области (рисунок 1, 2) производители пшеницы или других зерновых культур по-прежнему используют методы хранения, которые не оправдывают их ожиданий.

Существует несколько методов хранения пшеницы, включая хранение в зернохранилищах с вентиляционной системой, хранение в различных емкостях, таких как мешки и контейнеры, хранение в сыром виде, хранение в специальных контейнерах с вентиляционными системами, а также хранение в замороженном виде (рисунок 3). Выбор конкретного метода зависит от целей хранения, продолжительности хранения, условий хранения и конечного назначения пшеницы. Однако в последнее время все большее внимание уделяется хранению зерна в пластиковых рукавах. Этот метод позволяет сохранять качество зерна и предотвращать потери во время хранения. Хранение зерна в пластиковых

рукавах является очень хорошей альтернативой для сельскохозяйственных производителей (в России и особенно в Новгородской области) при хранении зерна пшеницы по сравнению с существующими технологиями хранения, которые, на самом деле, дороги или плохо сохраняют качество зерна пшеницы [3].



Рисунок 1. Посевная площадь яровой пшеницы в Новгородской области (20779 га)

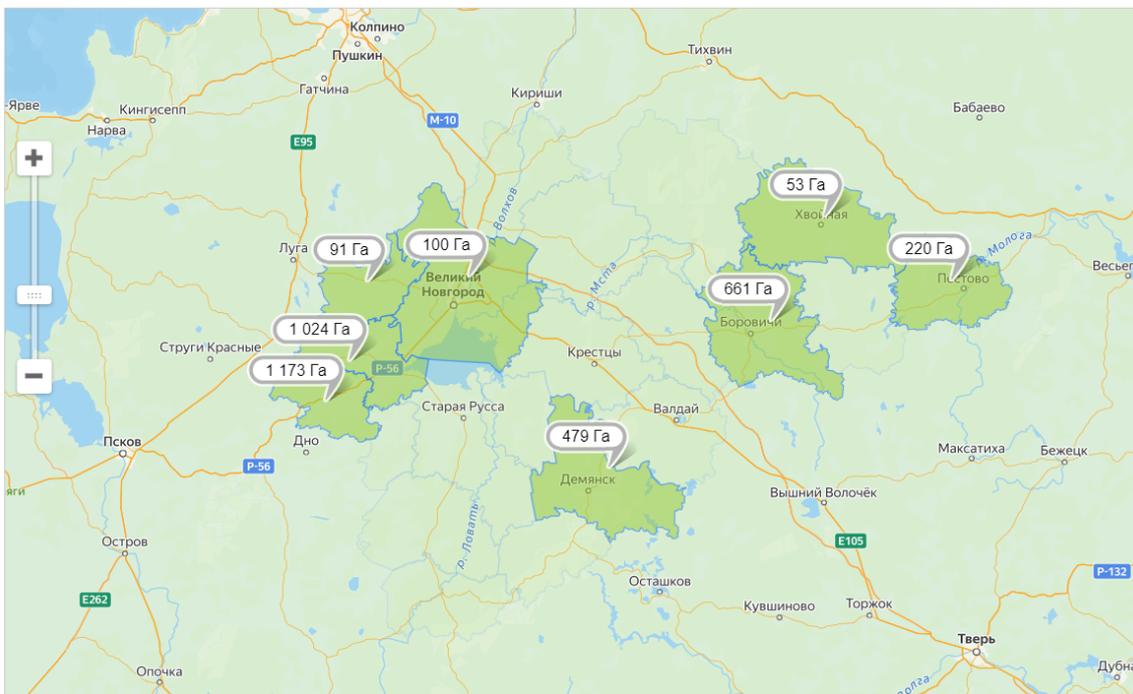


Рисунок 2. Посевная площадь озимой пшеницы в Новгородской области (3801 га) [2]

Влажность зерна	Температура зерна (атмосферного воздуха) при закладке в рукав				
	-10°C	0°C	+10°C	+20°C	+30°C
12%	16	15	14	13	12
14%	14	13	12	11	10
16%	11	10	9	8	7
18%	9	8	7	6	5
20%	7	6	6	4	3
22%	7	6	5	3	2
24%	5	4	4	2	1
26%	4	3	2	1	1
28%	2	2	1	1	0
30%	1	1	1	0	0

Риски ухудшения качества (месяцев) ● низкие ● средние ● высокие

Рисунок 3. Хранение зерна с учетом влажности [4]

Несмотря на то, что хранение зерна в пластиковых рукавах является относительно новой технологией, было проведено несколько исследований, посвященных данной теме. В самом деле, хранение зерна в пластиковых рукавах – это один из методов хранения, который привлекает внимание исследователей в области сельского хозяйства и хранения зерна. Существует множество исследований, которые исследуют эффективность, безопасность и экономическую эффективность хранения зерна в пластиковых рукавах.

Одно из исследований, опубликованное в журнале «Сельскохозяйственные машины», исследовало влияние различных факторов на процесс хранения зерна в пластиковых рукавах. В исследовании было установлено, что толщина пленки и условия хранения имеют значительное влияние на качество и безопасность зерна в пластиковых рукавах. В частности, более толстая пленка и более стабильные условия хранения могут значительно улучшить сохранность зерна.

Еще одно исследование, опубликованное в журнале «Хранение и переработка зерна», оценивало эффективность использования пластиковых рукавов для хранения пшеницы. Исследование показало, что пластиковые рукава могут быть эффективным методом хранения пшеницы, особенно если рукава имеют специальные защитные свойства, такие как устойчивость к проникновению влаги и газов.

Также проводились исследования, посвященные оценке экономической эффективности хранения зерна в пластиковых рукавах. В одном из таких исследований, опубликованном в журнале «Зерно», было установлено, что хранение зерна в пластиковых рукавах может быть экономически эффективным методом, особенно если учитывать высокие затраты на строительство и эксплуатацию зернохранилищ.

Таким образом, исследования в области хранения зерна в пластиковых рукавах показывают, что этот метод может быть эффективным и безопасным для сохранения зерна в хорошем состоянии.

Технология герметического хранения зерна является новой для наших условий и заключается в сохранении урожая на месте его сбора с помощью герметичных полиэтиленовых емкостей повышенной прочности, таких как рукава, контейнеры и другие. Эта технология позволяет хранить как сухое, так и влажное зерно в пределах 15–18%. Важным фактором является правильная плотность укладки и тщательная герметизация рукава.

Загрузка зерна осуществляется с помощью зерноупаковочной машины, использующей привод от вала передач трактора (ВОМ). Зерно загружается в сложенный в гофру рукав, который при заполнении под давлением поступающего зерна движется вперед. Натяжение рукава регулируется с помощью тормозов упаковщика. После закладки зерна на хранение края рукава герметизируются, что предотвращает проникновение атмосферного воздуха. В результате респираторных процессов зерновой массы происходит поглощение кислорода и увеличение концентрации углекислого газа, что создает внутри рукава атмосферу, препятствующую образованию и развитию грибков, плесени и появлению насекомых-вредителей. Максимальный срок хранения зерна в герметичных рукавах составляет до 18 месяцев.

Но данное значение напрямую зависит от влажности продукции, качества укладки, целостности рукавов. Как показывает практика, зерно влажностью 16% может без риска храниться не более 6–7 месяцев. Компания «Лилиани» сконструировала наладила серийное производство целого ряда оборудования, учитывающего особенности российского машинотракторного парка и потребности покупателей.

Преимущества хранения зерна в пластиковых рукавах включают:

- повышенную сохранность качества зерна благодаря отсутствию воздуха в рукавах;
- более экономичный и простой способ хранения зерна, чем традиционные методы;

- возможность хранения зерна на открытой площадке;
- возможность быстрой загрузки и выгрузки зерна.

Недостатки хранения зерна в пластиковых рукавах включают:

- ограниченную емкость рукавов, что делает этот метод неэффективным для больших объемов зерна;
- повышенную вероятность образования конденсата внутри рукавов при низких температурах [5].

Требуемая техника для выполнения хранения зерна в пластиковых рукавах:

1. МЗУ (рисунок 4) – это зерноупаковочная машина с верхней загрузкой, которая используется для упаковывания зерна в герметичные пластиковые рукава с помощью специальной технологии хранения. Один рукав диаметром 2,74 метра и длиной 60 метров может содержать до 200 тонн зерна, которое сохраняется с высоким качеством в течение 18 месяцев благодаря герметичности. Когда рукав закрыт, уровень кислорода сокращается, а углекислого газа увеличивается из-за процессов дыхания зерна и микроорганизмов. Это позволяет уничтожить патогены и сохранить зерно в углекислой среде, обеспечивая высокое качество сохранности. Одним из главных преимуществ этой технологии является ее простота [4].



Рисунок 4. МЗУ-01

2. Бункер-перегрузчик, или автомобильный перегрузчик МВА (рисунок 5), или многофункциональная машина МЗР с приемным бункером используются для подачи зерна в МЗУ с верхней загрузкой.



Рисунок 5. Автомобильный перегрузчик МВА – 450

3. МЗР (рисунок 6) – это зерноразгрузочная машина, которая используется для извлечения зерна из пластиковых рукавов. В процессе работы машина разрезает рукав и наматывает его на вал, что обеспечивает высокую производительность и полное отсутствие просыпания зерна в процессе выгрузки.



Рисунок 6. Машина зерноразгрузочная МЗР

Выращивание пшеницы является доминирующей отраслью в мировом сельском хозяйстве и потреблении и является еще более ценным в свете нестабильной атмосферы кризисов, которая препятствует успешному выращиванию растений. С этой точки зрения современные методы консервирования зерна, такие как использование пластиковых рукавов для хранения, способствуют более эффективному сохранению урожая пшеницы и управлению им с точки зрения качества и количества. Этот метод также представляет собой решение проблемы затрат на сушку зерна, которая является значительно более дорогостоящей, если использовать сушильные установки.

Кроме того, для создания устойчивого сельского хозяйства, уважающего окружающую среду и способного производить достаточное количество продукции, чтобы удовлетворить растущий спрос, необходимо использовать самые современные технологии и оборудование.

Литература и источники

1. Пилипюк В. Л. Технология хранения зерна и семян: учебное пособие. Москва: Вузовский учебник, 2009. 457 с.
2. Посевная площадь яровой пшеницы в Новгородской области // Сельхозпортал: сайт. URL: <https://сельхозпортал.рф/analiz-posevnyh-ploshhadej> (дата обращения: 15.04.2023).
3. Глухих М. А. Технология хранения и переработки зерна и семян. Санкт-Петербург: Лань, 2023. 116 с.
4. Техника Копании Лилиани // Liliani: агротехнологии будущего: сайт. URL: https://liliani.ru/uploads/catalog_1/Catalog_2023_02.pdf (дата обращения: 20.04.2023).
5. Технология рукавного хранения зерна // Liliani: агротехнологии будущего: сайт. URL: <https://liliani.ru/technologies/hranenie-zerna-v-plastikovyh-rukavah-bezrazmernyyu-elevator> (дата обращения: 15.04.2023).

Об авторе

Бегре Абе Анж Роланд – студент, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Павлов Сергей Борисович – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, Новгородский Государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 9127-0843. E-mail: Sergey.Pavlov@novsu.ru

О рецензенте

Бевз Светлана Яковлевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 2655-5728. E-mail: Svetlana.Bevz@novsu.ru

ВЛИЯНИЕ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ НА КАЧЕСТВО СНА

Белякова А. Р.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)

E-mail: *sbelyakova2003@gmail.com*

EFFECTS OF ASCORBIC ACID ON SLEEP QUALITY

Belyakova A. R.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)

E-mail: *sbelyakova2003@gmail.com*

Аннотация. Всем известно, что образ жизни человека и окружающая среда очень сильно влияют на состояние организма, особенно на сон. По данным центра нейротехнологий сна и бодрствования, обычной бессонницей страдает едва ли не половина жителей планеты Земля. В России 30% населения страдают от недосыпания и чаще всего – это жители больших городов. Расстройство сна в стране с каждым годом растет и в скором времени может привести к эпидемии. Причины бессонницы могут быть разные – от генетических нарушений до обыкновенных стрессов на работе. Однако чаще всего бессонница является сигналом о каком-либо дисбалансе в организме. Примером такого сигнала является нехватка витамина С, на который организм реагирует различными путями, в том числе нарушением сна.

Ключевые слова: бессонница, витамин С, биологически активное вещество, антиоксидант, сон, депрессия.

Abstract. Everyone knows that a person's lifestyle and the environment greatly affect the state of the body, especially sleep. According to the Center for Neurotechnologies of sleep and wakefulness, almost half of the inhabitants of the planet Earth suffer from ordinary insomnia. In Russia, 30% of the population suffer from lack of sleep and most often they are residents of large cities. Sleep disorder in the country is growing every year and may soon lead to an epidemic. The causes of insomnia can be different – from genetic disorders to ordinary stress at work. However, most often insomnia is a signal for some kind of imbalance in the body. An example of such a signal is a lack of vitamin C, to which the body reacts in various ways, including sleep disorders.

Keywords: insomnia, vitamin C, biologically active substance, antioxidant, sleep, depression.

Витамин С, известный также как аскорбиновая кислота, является питательным и биологически активным веществом, которое необходимо для нормального функционирования нервной системы, где оно выполняет функцию антиоксиданта. Также он выполняет главную роль в созревании нейронов и их функционировании. В организме и животных, и растений аскорбиновая кислота

способна сама синтезироваться, а вот в организме человека это невозможно. Дело в том, что в нашем организме отсутствует фермент гулонолактонооксидазы, который отвечает за выработку этой кислоты. Это означает, что человек должен самостоятельно включать в свой рацион продукты, содержащие витамин С или же получать его из таблеток и БАДов.

Химия аскорбиновой кислоты:

L-аскорбиновая кислота ($C_6H_8O_6$) – тривиальное название витамина С. Химическое название – 2-оксо-L-трео-гексоно-1,4-лактон-2,3-энедиол. L-аскорбиновая и дегидроаскорбиновая кислоты являются основными пищевыми формами витамина С. Аскорбилпальмитат применяется в пищевой промышленности в качестве антиоксиданта.

Рассмотрим подробнее функционирование аскорбиновой кислоты.

Головной мозг является органом, который особо подвержен окислительному стрессу и активности свободных радикалов, что связано с высоким уровнем ненасыщенных жирных кислот и высокой скоростью метаболизма клеток. Аскорбиновая кислота, являясь антиоксидантом, действует непосредственно, удаляя активные формы кислорода и азота, образующиеся в процессе нормального клеточного метаболизма. Она способна инактивировать супероксидные радикалы – основной побочный продукт быстрого метаболизма митохондриальных нейронов и является ключевым фактором в переработке других антиоксидантов, например витамина Е. Альфа-токоферол (витамин Е), обнаруженный во всех биологических мембранах, участвует в предотвращении перекисного окисления липидов путем удаления пероксильных радикалов. Во время этого процесса α -токоферол окисляется до α -токофероксильного радикала, что может привести к очень негативному эффекту. Витамин С способен восстанавливать токофероксильный радикал обратно в токоферол. Исходя из этого, можем сделать вывод, что аскорбиновая кислота – это важное нейропротекторное средство.

Недостатку витамина С способствует нарушение оптимальных соотношений витаминов в пище. Большое влияние на потребность в аскорбиновой кислоте оказывают климатические условия, в которых проживает человек. Сильно повышена потребность в районах Крайнего Севера, где аскорбиновой кислоте принадлежит роль главного фактора, предохраняющего от развития дисадаптивного метеоневроза и ускоряющего акклиматизацию человека [1].

Теперь подробно рассмотрим такое понятие, как сон.

Сон – это физиологическое состояние, при котором снижается мозговая деятельность и способность воспринимать внешние раздражители. Если

человека или животного лишить сна, то это приведет к последующей гибели организма [2].

Для качественного отдыха и восстановления взрослому человеку ночью необходимо спать 7–8 часов. Сон состоит из чередующихся периодов: фазы быстрого сна (на нее приходится 20–25% общего времени сна у взрослого человека) и фазы медленного сна (от 75 до 80% общего времени сна у взрослых).

В настоящее время существует несколько теорий сна:

1. Рефлекторная теория, где сон является результатом торможения коры головного мозга.

2. Теория гипнотоксинов, которые формируются в период бодрствования, при активной деятельности.

3. Биохимическая теория, которая основывается на изменениях уровня биологически активных веществ – серотонина, норадреналина и пептидов в крови.

4. Биоритмологическая теория. Согласно ей, цикл сон – бодрствование отражает циркадианные ритмы человека и животных.

А сейчас разберемся, как определить, есть ли у человека проблемы со сном или нет.

По словам экспертов-сомнологов, проблем со сном не имеют те, кто:

- 85% общего времени сна проводит в постели,
- засыпает в течение 30 минут или менее,
- просыпается не чаще одного раза в ночное время и может сразу же заснуть.

Если же для человека выполнить такие условия сложно, это значит, что у него есть определенные проблемы со сном и процессом засыпания. Наиболее частые виновники сомнологических расстройств – излишние беспокойства, депрессия, стресс и другие психологические проблемы [3].

Помимо внешних факторов, на внутреннем состоянии человека может сказываться и нездоровое питание. Если ежедневная диета не сбалансирована и не содержит в себе важные витамины и микроэлементы, то риски получить психологические расстройства заметно повышаются.

После многочисленных исследований ученых отчетливо было видно, что бессонницей чаще страдали люди, имеющие недостаток аскорбиновой кислоты. Были проведены испытания, которые показали связь между витаминами и плохим качеством сна. Такой сон, который не снимает усталости, обычно связан с большей сонливостью в дневное время, что имеет серьезные последствия для здоровья. О потенциальной роли витамина С как фактора, способствующего восстановлению сна, сообщили Гранднер и его коллеги. Была проанализирована

связь между несколькими симптомами сна, такими как трудности с засыпанием, не восстанавливающий сон и дневная сонливость, с потреблением определенных питательных веществ. Полученные результаты основаны на данных Национального опроса, проведенного в 2007–2008 годах (NHANES) с участием 4548 взрослых в возрасте 18 лет. Наиболее важные результаты этого исследования предполагают, что снижение потребления витамина С может быть связано с невосстанавливающим сном [4]. К этим многочисленным исследованиям можно отнести эксперимент американских ученых, где они выявили связь между дефицитом аскорбиновой кислоты и плохим качеством сна: у людей, которые спали менее 6 часов, наблюдался низкий уровень этой кислоты.

Чем же опасна бессонница?

Длительное пребывание в состоянии бессонницы приводит к изменению структуры головного мозга. По исследованиям китайских ученых, у людей, которых беспокоит плохой и некачественный сон, отмечалось снижение уровня белого вещества, а также изменение его состава.

Существуют две категории бессонницы: выделяют первичную бессонницу, не связанную с какими-либо медицинскими расстройствами, и бессонницу, связанную с соматическими или психическими расстройствами (тревога, депрессия, стресс). Депрессия является симптомом многих витаминных дефицитов, одним из которых является дефицит витамина С, известного своим антидепрессивным действием. Витамин С регулирует биосинтез нейротрансмиттеров и является кофактором в синтезе дофамина, который превращается в норадреналин. Хронический недостаток витамина С приводит к снижению уровня норадреналина, что отражается на настроении человека. Аскорбиновая кислота также участвует в производстве серотонина, дефицит которого способствует депрессии. Необходимо выделить, что депрессия, тревожные расстройства и психосоциальный стресс, которые являются психологическими причинами, лежащими в основе бессонницы, связаны с окислительным повреждением. Клинические исследования продемонстрировали, что добавление аскорбиновых добавок оказывало благотворное влияние на борьбу со стрессом и депрессией, которые препятствуют нормальному сну.

Подводя итог всему вышесказанному, можно сделать вывод, что аскорбиновая кислота является неотъемлемым фактором, который влияет не только на иммунитет человека, как это принято считать, но и на его сон и общее состояние. Она затрагивает большинство физиологических процессов в нашем организме. Несмотря на это, большинство людей очень недооценивают этот

витамин и пренебрегают им. Хотя получить его не составляет больших затрат и трудностей. В достаточном количестве он находится в плодах шиповника, ягодах черной смородины, капусте, цитрусовых, красном перце, существует также фармацевтический препарат – аскорбиновая кислота (драже). Хотя витамин С может сыграть определенную роль в улучшении вашего сна, конечно, не стоит забывать и про другие факторы, такие как уровень вашего стресса и комфорта, а также окружающая среда. Все они также влияют на состояние организма, особенно на сон.

Литература и источники

1. Otocka-Kmieciak A, Król A. The Role of Vitamin C in Two Distinct Physiological States: Physical Activity and Sleep // *Nutrients*. 2020. Vol. 12 (12): 3908. DOI: 10.3390/nu12123908.
2. Аскорбиновая кислота // Википедия: интернет энциклопедия. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Аскорбиновая_кислота (дата обращения: 02.04.2023).
3. Нейромедиаторы и их роль в нейронной коммуникации // *Anti-Age Expert: школа превентивной возрастной медицины: сайт*. URL: <https://antiage-expert.com/ru> (дата обращения: 27.03.2023).
4. Удивительным образом добавки витамина С могут повлиять на ваш сон // *Health Digest: сайт*. <https://www.healthdigest.com> (дата обращения: 10.04.2023).

Об авторе

Белякова Александра Романовна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Соловьев Владимир Викторович – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и биоинформатики, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 7189-4094. E-mail: Vladimir.Solovev@novsu.ru

О рецензенте

Балун Ольга Васильевна – кандидат технических наук, старший научный сотрудник, ФГБНУ «Новгородский НИИСХ», SPIN-код: 1203-4301. E-mail: bov0001@mail.ru

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ ЗЕФИРА НА ОСНОВЕ ГРУШЕВОГО ПЮРЕ

Бобова И. Н.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)
E-mail: *bobovaira@gmail.com*

IMPROVING THE FORMULATION OF MARSHMALLOWS BASED ON PEAR PUREE

Bobova I. N.

(Veliky Novgorod, Russia)
Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
E-mail: *bobovaira@gmail.com*

Аннотация. В данной статье показана актуальность разработки кондитерских изделий повышенной биологической ценности, представлены результаты по совершенствованию рецептуры зефира на основе грушевого пюре с добавлением ягодных компонентов, предложена технология его производства. На основании проведения дегустационной оценки и расчета пищевой ценности зефира доказано высокое качество полученного низкокалорийного продукта. Исследования проводили на базе учебной лаборатории кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого.

Ключевые слова: зефир, грушевое пюре, клюквенное пюре, облепиховое пюре.

Abstract. This article shows the relevance of the development of confectionery products of increased biological value, presents the results of improving the formulation of marshmallows based on pear puree with the addition of berry components, the technology of its production is proposed. Based on the tasting evaluation and calculation of the nutritional value of marshmallows, the high quality of the resulting low-calorie product has been proven. The research was carried out on the basis of the educational laboratory of the Department of Technology of Production and Processing of Agricultural Products of the Yaroslav the Wise Novgorod State University.

Keywords: marshmallow, pear puree, cranberry puree, sea buckthorn puree.

Питание в современном мире является одним из основных факторов, оказывающих влияние на здоровье и работоспособность человека. Именно с пищей в наш организм поступают необходимые питательные вещества.

Кондитерские изделия можно отнести к традиционному источнику получения нутриентов. Но большинство продуктов, относящихся к

кондитерским изделия, отличаются высоким содержанием сахара, что неблагоприятно влияет на здоровье людей [1].

В последние годы все большая часть населения старается вести здоровый образ жизни, тщательно подходить к выбору продуктов питания, внимательнее относиться к состоянию своего организма, следить за составом продуктов [2]. Человеку необходимо потреблять определенное количество витаминов, минеральных веществ, которые в современной продукции содержатся в малых дозах. Именно поэтому появляется необходимость в создании новых продуктов питания, обогащенных полезными веществами, что может послужить улучшению состояния здоровья и снизить риск заболеваний [3].

Многие из нас большую часть времени проводят вне дома и задаются вопросом, а чем же можно перекусить, чтобы это не навредило нашему организму. Ведь важно, чтобы съеденная пища давала не только энергию, но и насыщала наш организм полезными веществами.

В данной статье мы рассмотрим такой вид кондитерского сахаристого изделия, как зефир. Данный продукт из-за несбалансированной энергетической ценности по отношению к биологической мало пользуется популярностью среди людей, следящих за своим здоровьем [4]. Но ведь каждому из нас знакома эта пышная и мягкая консистенция, незабываемый вкус этой сладости.

В связи с тем, что все больше людей задумываются о своем питании, вопрос о разработке новых видов кондитерских изделий, в состав которых будут входить функциональные ингредиенты, позволяющие не только сохранить органолептические свойства продукта, но и снизить энергетическую ценность данных изделий, становится важным [5].

Источником витаминов, макро- и микронутриентов, необходимых кислот и других полезных веществ для нашего организма являются плодовые и ягодные культуры, которые занимают важное место в системе сохранения и улучшения нашего здоровья.

В Новгородской области распространены такие ягодные культуры, как облепиха и клюква, а из плодов – яблоко и груша. В состав клюквы входит огромное количество полезных веществ, витамины группы В, С, К, а также натрий, магний, калий, цинк и другие вещества, необходимые для функционирования нашего организма. Благодаря богатому составу клюква способствует укреплению иммунной системы, повышению эластичности сосудов, профилактике множества болезней.

Облепиха ничуть не уступает клюкве. Однако витаминный и минеральный состав облепихи зависит от ее сорта и места произрастания, даже время сбора

урожая влияет на количество содержания полезных веществ в составе. В связи с этим заметно варьируется витаминный состав. Но в среднем в 100 граммах данной ягоды содержится около двух-трех норм суточной потребности организма в витамине С, В6, Е и бета-каротине. Многие исследования утверждают, что ее плоды проявляют противовоспалительные, антистрессовые, антиоксидантные, иммуностимулирующие свойства [6].

Основным сырьем для производства зефира является яблочное пюре, из-за желирующих свойств. Однако для придания сладкого вкуса зефиру при этом требуется добавление большого количества сахарозы [7]. В отличие от яблочного, грушевое пюре обладает более низкой кислотностью и высокой сладостью. При этом в плодах груши содержится почти все полезные вещества, витамины группы В, РР, Е, С, провитамин А, К, макроэлементные кальций, магний, натрий, фосфор, микронутриенты железо, фтор, цинк, селен и другие элементы [8].

В профилактике многих заболеваний, таких как холестериновые бляшки, атеросклероз, входящие в состав груши элементы играют значительную роль. Также эти элементы способствуют выведению из организма токсинов и шлаков, благодаря своему мочегонному действию. Именно из-за своих полезных свойств груша относится к группе продуктов лечебного питания, которые назначаются при нарушениях деятельности ЖКТ, особенно касающихся микрофлоры.

В ходе научной работы было принято решение при производстве зефира выбрать за основу грушевое пюре, а в качестве полезных вкусовых добавок использовали облепиховое и клюквенное [9]. Это способствовало получению зефира полезного, с пониженным содержанием сахарозы и с необычным вкусом. Однако первые пробные выработки показали, что грушевое пюре, не обладая такой же желирующей способностью, как яблочное, не дает возможности получить продукцию высокого качества. С целью совершенствования консистенции зефира были подобраны дополнительные компоненты.

Научная работа проводилась на кафедре технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Для исследования было приготовлено четыре опытных образца. Рецептуры образцов зефира на основе фруктового и ягодного пюре представлены в таблице 1.

Технология приготовления опытных образцов включала следующие этапы.

Приготовление пюре из свежих плодов груши и замороженных ягод облепихи, клюквы. Груши запекались в духовом шкафу при температуре 180 °С в течение 20 минут, измельчались до однородной массы. В полученное пюре

добавляли пектин, сахар и воду питьевую, перемешивали и охлаждали в холодильной камере в течение часа. Ягоды (клюква, облепиха) размораживали, измельчали до однородной массы и уваривали вместе с сахаром и агаром пищевым.

Таблица 1. Рецептуры опытных образцов зефира

Компоненты	Масса компонентов в образцах, г			
	1	2	3	4
Грушевое пюре	22,10	20,25	75	150
Яблочное пюре	–	–	75	–
Облепиховое пюре	4,42	–	–	–
Клюквенное пюре	–	20,25	80	–
Сахар белый	46,36	31,64	125	270
Белок яичный	11,00	12,65	50	50
Агар пищевой	1,77	1,52	6	10
Пектин	–	2,53	10	–
Вода питьевая	14,35	11,13	44	75
Итого	100	100	395	555

Приготовление сиропа. Белый сахар с пищевым агаром растворяли в подготовленной воде и доводили до кипения при постоянном помешивания. Готовность сиропа проверяли термометром до достижения температуры 110 °С.

Приготовление зефирной массы. Охлажденное грушевое пюре взбивали миксером с яичным белком до пышной пены и добавляли, не переставая взбивать, тонкой струйкой сироп, уваренное ягодное пюре. Продолжали взбивание до тех пор, пока миксер не начнет оставлять рельефные следы на зефирной массе.

Формование. Взбитую зефирную массу отсаживали с помощью кондитерского мешка на пергаменте и оставляли для стабилизации на одни сутки при комнатной температуре. Подсохший зефир посыпали сахарной пудрой.

Подготовленные таким образом опытные образцы были предложены экспертной комиссии из четырех человек для дегустационной оценки. Результаты дегустационной экспертизы представлены на рисунке.

Экспертами было отмечено, что первый образец обладает приятным ароматом и достойным вкусом, но из-за свойств облепихи зефир теряет свою мягкую и легко поддающуюся разламыванию консистенцию. Цвет,

свойственный зефиру, равномерный, с желтоватым оттенком. Второй образец имеет внешний вид и цвет привлекательнее, однако консистенция подходит по описанию больше к такому продукту как пастила, нежели зефиру. Третий образец имел хорошо выраженный цвет клюквенного пюре, однако консистенция изделия не подходила под описание зефира.

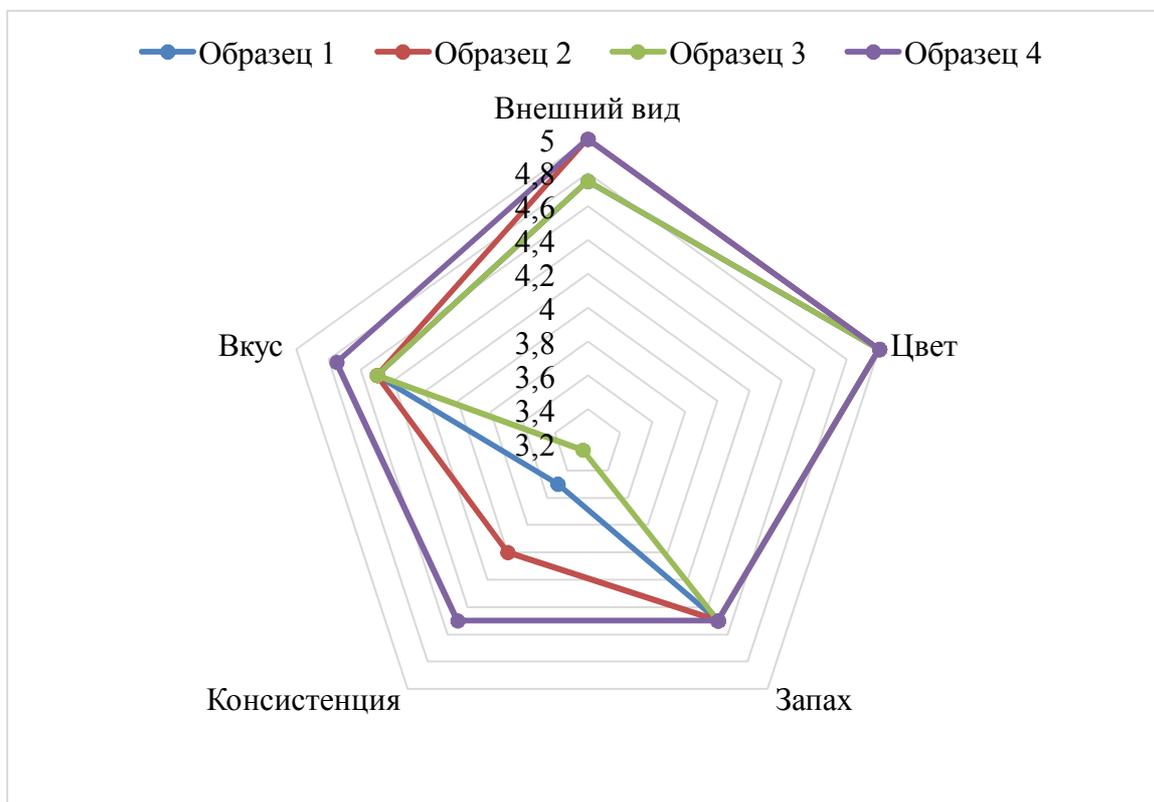


Рисунок. Сенсорный профиль зефира на основе грушевого пюре

По результатам оценки экспертов четвертый образец был наиболее удачным. Органолептическая оценка показателей показала, что вкус и запах, свойственный зефиру, сладкий, без постороннего привкуса и запаха. Цвет – свойственный зефиру. Консистенция мягкая, легко поддающаяся разламыванию, что соответствует требованиям к продукту [10]. Поверхность свойственная зефиру, без грубого затвердения на боковых гранях и выделения сиропа.

Была рассчитана пищевая и энергетическая ценность зефира, представленная в таблице 2.

Таким образом, была разработана рецептура зефира на основе грушевого пюре с добавлением клюквы, предложена технология его производства. Данный

продукт обладает относительно невысокой энергетической ценностью за счет снижения количества сахарозы в рецептуре, приятным вкусом и консистенцией.

Таблица 2. Пищевая и энергетическая ценность зефира грушевого

Наименование продукта	Содержание в 100 г продукта, г			Энергетическая ценность 100 г продукта	
	белки	жиры	углеводы	ккал	кДж
Зефир грушевый с клюквой	1,70	0,12	67,18	277,03	1159,10

Литература и источники

1. Шабалина Л. В., Карелова Е. О. Основные тенденции развития Российского кондитерского рынка // Современная и мировая экономика: вызовы и реальность: материалы конференции, Донецк, 7 декабря 2021 г. Донецк: Донецкий национальный технический университет, 2021. С. 204–210.

2. Джурупова Б. К. Новые продукты питания на основе растительного сырья Кыргызстана – основа здорового питания // Сельскохозяйственный журнал. 2014. Т. 2, № 7. С. 53–57.

3. Юдина С. Б. Технология продуктов функционального питания: учебное пособие. 3-е изд. Санкт-Петербург: Лань, 2018. 280 с.

4. Сушина А. Д., Землякова Е. С. Технология зефира, обогащённого биологически активными веществами // Балтийский морской форум: Материалы VI Международного Балтийского морского форума, в 6 томах, Калининград, 03–06 сентября 2018 года. Калининград: Калининградский государственный технический университет, 2018. С. 104–111.

5. Белкина Л. Н. Использование биологически активных добавок и растительных белков в технологии зефира // Россия молодая: передовые технологии – в промышленность. 2011. № 2. С. 160–162

6. Евсенина М. В., Питюрина М. В., Черникова О. В. Применение облепихового пюре в технологии продуктов функционального питания // Вестник КрасГАУ. 2020. № 5 (158). С. 159–167.

7. Сушина А. Д., Сушин И. М. Технология зефира, обогащённого биологически активными веществами из фруктово-овощного сырья // Студенческий вестник. 2018. № 13–3 (33). С. 54–57.

8. Жаримбетов С. А., Конарбаева З. К., Уразбаева К. А. Перспективы использования плодово-ягодное пюре при производстве зефира // Научные труды ЮКГУ им. М. Ауэзова. 2018. № 4 (48). С. 92–96.

9. Толмачева Т. А. Технология отрасли: технология кондитерских изделий: учебное пособие / Санкт-Петербург: Лань, 2019. 132 с.

10. Штриккер Н. С., Летяго Ю. А. Обогащение зефира морковным пюре // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: сборник материалов LIII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 29 марта 2019 года. Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. С. 95–99.

Об авторе

Бобова Ирина Николаевна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Лаптева Наталья Геннадьевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 9186-9259. E-mail: natalya.lapteva@novsu.ru

О рецензенте

Тошкина Елена Андреевна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 1368-5452. E-mail: elena.toshkina@novsu.ru

О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ САПРОПЕЛЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СОРБЕНТОВ

Бодрова П. Н., Малышева А. О.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)

E-mail: *polina30122002@yandex.ru; s249958@std.novsu.ru*

ABOUT THE POSSIBILITY OF USING SAPROPEL TO OBTAIN BIFUNCTIONAL SORBENTS

Bodrova P. N., Malysheva A. O.

(Veliky Novgorod, Russia)

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University

E-mail: *polina30122002@yandex.ru; s249958@std.novsu.ru*

Аннотация. Изучена возможность использования природного сырья – сапропеля в качестве бифункционального сорбента для очистки сточных вод от полярных и неполярных загрязнителей. Методами ИК-спектроскопии и элементного анализа установлено, что термоокисленный при 600 °С сапропель имеет в своем составе как органическую, так и неорганическую составляющие. Для подтверждения бифункциональных свойств сорбента, полученного путем термоокисления сапропеля при температуре 600 °С, изучена его сорбционная способность по отношению к ионам меди (II), метиленовому оранжевому и иоду.

Ключевые слова: бифункциональные сорбенты, сапропель, сточные воды, очистка.

Abstract. The possibility of using natural raw materials – sapropel as a bifunctional sorbent for wastewater treatment from polar and non-polar pollutants has been studied. Using IR spectroscopy and elemental analysis, it was found that thermally oxidized at 600 °С sapropel has both organic and inorganic components in its composition. To confirm the functional properties of the sorbent obtained by thermal oxidation of sapropel at a temperature of 600 °С, its sorption capacity with respect to copper (II) ions, methylene orange and iodine was studied.

Keywords: bifunctional sorbents, sapropel, waste water, purification.

В настоящее время существует большое количество способов очистки сточных вод от различных по природе загрязнителей, после применения которых в большинстве случаев доочистку сточных вод осуществляют с помощью сорбционного метода. Однако сорбционный метод требует использования сорбционных материалов, которые обладают селективными сорбционными свойствами к определенным классам загрязнителей и имеют высокую стоимость. Поэтому разработка сорбционных материалов на основе природного сырья, обладающих бифункциональными свойствами, является актуальной

задачей. Перспективным природным сырьем для получения бифункциональных сорбентов является сапрпель [1–3].

Для получения бифункциональных сорбентов использовали сапрпель озера Липово Новгородской области с влажностью 95%, который высушивали до воздушно сухого состояния (рисунок 1). Сапрпель, высушенный до воздушно сухого состояния, содержал 30% неорганических веществ и 70% органических веществ.



Рисунок 1. Сапрпель озера Липово Новгородской области

На рисунке 2 представлен инфракрасный спектр сапрпеля озера Липово Новгородской области.

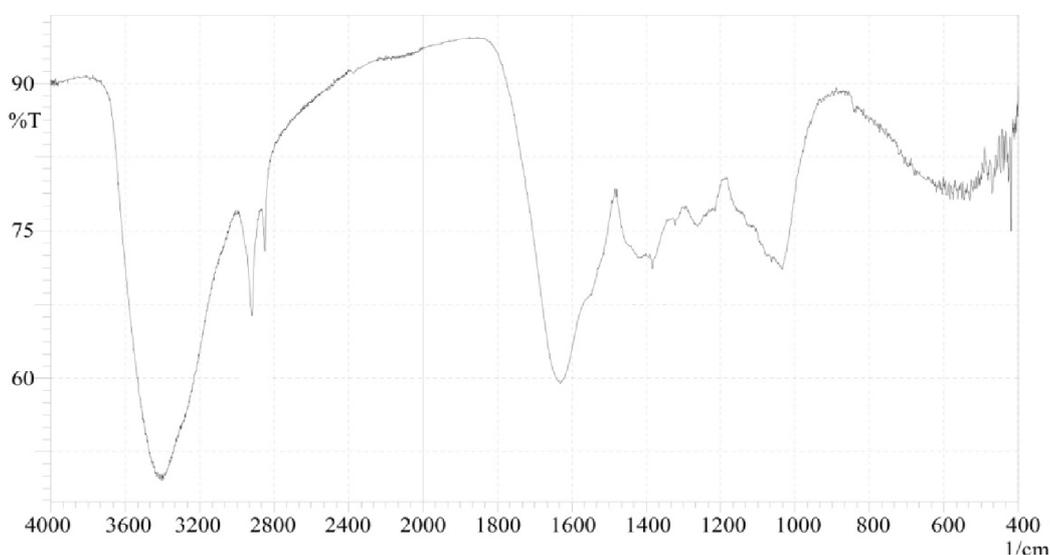


Рисунок 2. Инфракрасный спектр сапрпеля озера Липово Новгородской области

Анализ инфракрасного спектра показывает наличие метиленовых групп (полосы 2920, 2850, 1440 cm^{-1}), ароматических соединений (полосы 1630, 1548, 1440 cm^{-1}), первичных и вторичных аминов (полосы 1310, 1264, 3400 cm^{-1}), полисахаридов (1035, 3400 cm^{-1}).

Результаты элементного анализа, представленные в таблице 1, подтверждают данные анализа инфракрасного спектра сапропеля.

Таблица 1. Элементный состав сапропеля озера Липово Новгородской области

Элементный состав, %			Атомные соотношения	
С	Н	N	H/C	N/C
11,0	7,5	0,5	0,68	0,05

Анализ представленных данных показывает, что сапропель озера Липово Новгородской области имеет низкое содержание азотсодержащих групп ($N/C \ll 1$) и преобладание ароматических соединений ($H/C < 1$).

Сапропель озера Липово Новгородской области содержит большое количество водорастворимых веществ, которые в процессе сорбции могут переходить в раствор и вызывать вторичное загрязнение, поэтому с целью уменьшения вторичного загрязнения окружающей среды и увеличения сорбционной способности сорбентов проводили термоокисление сапропеля при различных температурах (рисунки 3–5).

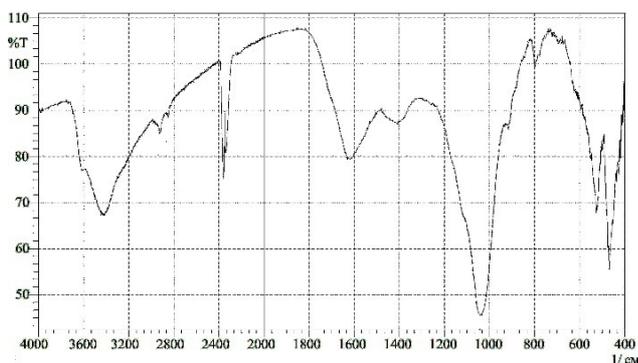


Рисунок 3. Инфракрасный спектр термоокисленного при температуре 500 °С сапропеля озера Липово Новгородской области

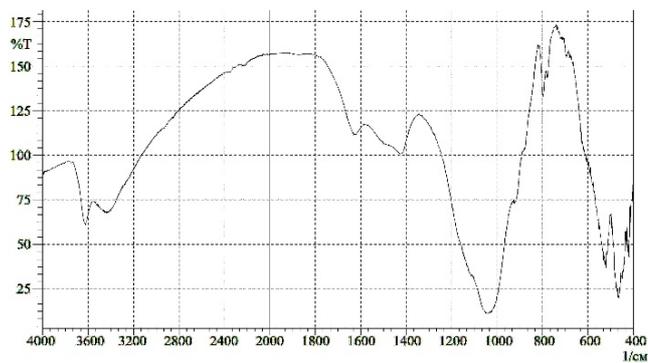


Рисунок 4. Инфракрасный спектр термоокисленного при температуре 600 °С сапропеля озера Липово Новгородской области

Анализ представленных данных показывает, что при увеличении температуры термоокисления сапропеля уменьшается содержание органической составляющей. Остаются гуматы кальция (полосы 1630, 1500, 1426 cm^{-1}), силикаты (полосы 1100–900, 779 и 463 cm^{-1}), карбонаты кальция и магния (полосы 1426, 799 и 592 cm^{-1}). Результаты исследований показывают, что

термоокисленный при температурах 600 и 700 °С сапрпель имеет сопоставимый состав как органической, так и неорганической составляющих.

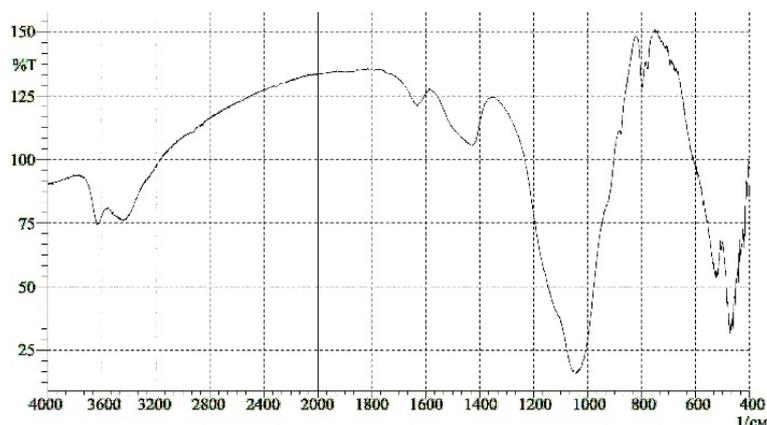


Рисунок 5. Инфракрасный спектр термоокисленного при температуре 700 °С сапрпеля озера Липово Новгородской области

Анализ представленных данных показывает, что при увеличении температуры термоокисления сапрпеля уменьшается содержание органической составляющей. Остаются гуматы кальция (полосы 1630, 1500, 1426 см^{-1}), силикаты (полосы 1100–900, 779 и 463 см^{-1}), карбонаты кальция и магния (полосы 1426, 799 и 592 см^{-1}). Результаты исследований показывают, что термоокисленный при температурах 600 и 700 °С сапрпель имеет сопоставимый состав как органической, так и неорганической составляющих.

Для подтверждения бифункциональных свойств термоокисленного при различных температурах сапрпеля исследована его сорбционная способность по отношению к ионам меди (II), метиловому оранжевому и йоду (рисунки 6–8).

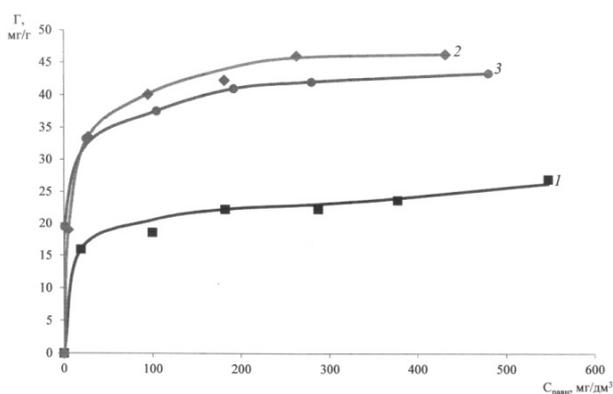


Рисунок 6. Изотермы адсорбции ионов меди (II) на термоокисленном при различных температурах сапрпеле: 1 – 500 °С; 2 – 600 °С; 3 – 700 °С

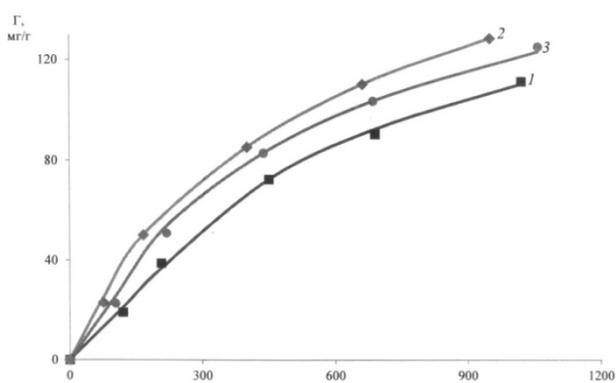


Рисунок 7. Изотермы адсорбции метилового оранжевого на термоокисленном при различных температурах сапрпеле: 1 – 500 °С; 2 – 600 °С; 3 – 700 °С

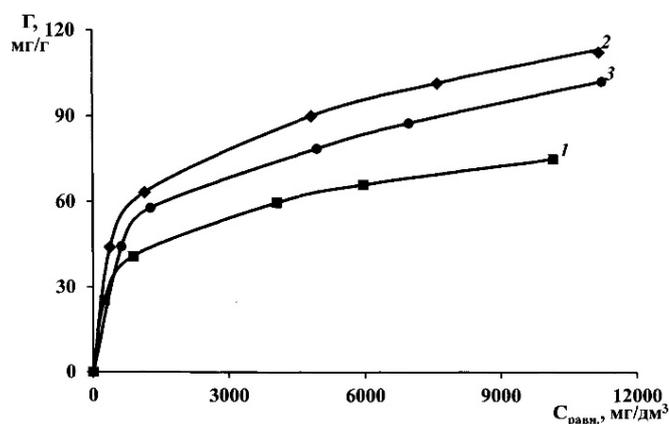


Рисунок 8. Изотермы адсорбции йода на термоокисленном при различных температурах сапропеле: 1 – 500 °С; 2 – 600 °С; 3 – 700 °С

Из представленных данных видно, что оптимальной температурой термоокисления сапропеля является 600 °С, что согласуется с данными ИК-спектрометрии.

Изотермы адсорбции обрабатывали, используя различные теории адсорбции: мономолекулярной адсорбции Ленгмюра, полимолекулярной адсорбции БЭТ, теории объемного заполнения микропор [4–5].

Результаты аппроксимаций показали, что уравнение БЭТ удовлетворительно описывает экспериментальные данные адсорбции ионов меди (II), а уравнение Дубинина-Радушкевича – адсорбцию метилового оранжевого и йода термоокисленным при 600 °С сапропелем в изученном интервале концентраций (таблицы 2 и 3).

Таблица 2. Значения максимальной адсорбции ионов меди (II) и удельной поверхности термоокисленного при 600 °С сапропеля

$\Gamma_{\max} \cdot 10^4$, моль/г	B	$S_{\text{уд}}$, м ² /г
7,4	4846,9	349,7

Таблица 3. Константы адсорбционного равновесия термоокисленного при 600 °С сапропеля по отношению к метиловому оранжевому и йод

Адсорбтив	E_0 , кДж/моль	Γ_0 , моль/г	W_0 , см ³ /г
Метиловый оранжевый	7,88	$7,93 \cdot 10^{-4}$	0,20
Йод	14,88	$9,04 \cdot 10^{-4}$	0,05

Экспериментальные данные показывают, что термоокисленный при 600 °С сапропель является мезомакропористыми и может использоваться для

очистки природных и сточных вод как от органических веществ, так и от ионов тяжелых металлов.

Литература и источники

1. Zyкова I. V., Isakov V.A. Preparation and study of carbon-mineral sorbents based on Novgorod sapropel. Part 1 // *Fibre Chemistry*. 2019. Vol. 50. P. 408–413.
2. Zyкова I. V., Isakov V.A. Preparation and study of carbon-mineral sorbents based on Novgorod sapropel. Part 2 // *Fibre Chemistry*. 2019. Vol. 50, P. 491–495.
3. Толмачев А. М. Адсорбция газов, паров, растворов. Москва: Издательская группа «Граница», 2012. 239 с.
4. Isakov V. A. Research on the Adsorption of Heavy Metal Ions from Model Solutions by Humic Acids Isolated from Sapropel // *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 852 (2021) 012039
5. Зыкова И. В., Исаков В. А. Исследование физико-химических свойств термоокисленного сапропеля // *Вестник СПГУТД. Серия 1. Естественные и технические науки*. 2022. № 3. С. 96–100.

Об авторах

Бодрова Полина Николаевна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

Мальшева Алина Олеговна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Исаков Владимир Александрович – кандидат химических наук, доцент кафедры фундаментальной и прикладной химии, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 3117-5283. E-mail: s139783@std.novsu.ru

О рецензенте

Макашова Татьяна Георгиевна – кандидат химических наук, заведующая санитарно-гигиенической лабораторией, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Новгородской области». E-mail: info@cgevnov.ru

УДК: 644.143.4

DOI: 10.34680/978-5-89896-872-4/2023.young.09

РАЗРАБОТКА НОВОГО ВИДА КАРАМЕЛИ МЯГКОЙ С ДОБАВЛЕНИЕМ ЯГОДНОГО ПЮРЕ

Власова А. А.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)
E-mail: *anastasiaavlasova@mail.ru*

DEVELOPMENT OF A NEW TYPE OF SOFT CARAMEL WITH THE ADDITION OF BERRY PUREE

Vlasova A. A.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)
E-mail: *anastasiaavlasova@mail.ru*

Аннотация. В статье представлена инновационная технология производства карамели мягкой ягодной, а также рассматривается актуальность производства такого вида продукта. Приведено обоснование расширения ассортимента ягодных кондитерских изделий таким продуктом, как карамель мягкая клюквенная, представлены результаты опроса 150 респондентов. Разработана рецептура и технология производства карамели, проведена оценка органолептических показателей. Доказано высокой качество изделия на основании дегустационной оценки.

Ключевые слова: кондитерские изделия, карамель, ягоды, клюква, спрос, опрос, потребители.

Abstract. The article presents an innovative technology to produce soft berry caramel and examines the relevance of the production of this type of product. The rationale for expanding the assortment of berry confectionery products with such a product as soft cranberry caramel is given, the results of a survey of 150 respondents are presented. The formulation and technology of caramel production have been developed; the evaluation of organoleptic indicators has been carried out. The high quality of the product has been proven because of a tasting assessment.

Keywords: confectionery, caramel, berries, cranberries, demand, survey, consumers.

Кондитерские изделия – это пищевые продукты, содержащие большое количество сахара, они отличаются отношением энергетической ценности к биологической. Основным сырьем для производства таких изделий являются сахар, мед и другие сладкие вещества, молоко, сливочное масло, крахмал, мука и др. Кондитерские изделия подразделяют на сахаристые и мучные [1, с. 424].

Сладкая масса из уваренного сахара, которая широко применяется при изготовлении кондитерских изделий, называется карамелью. Классифицируется

карамель по ряду признаков. В зависимости от рецептуры и способа производства выделяют следующие виды карамели: леденцовая, молочная, лечебная, мягкая или полутвердая [2].

Ассортимент леденцовой карамели разнообразен. Она представляет собой карамельную массу без добавления начинок с влажностью не более 1%. Такая карамель имеет разнообразное количество добавок, всем нам знакомы такие конфетки, как дюшес и барбарис [3].

Лечебную карамель используют в фармацевтических целях. Например, леденцы от боли в горле. Помимо карамельной массы в состав таких леденцов входят лекарственные препараты [4, с. 76].

Молочная карамель представляет вязкую, мягкую массу, отличительной особенностью такой карамели является содержание в ее составе молочных продуктов, таких как масло сливочное, сливки или молоко. Данная карамель зачастую используется как начинка для тортов, пирожных и других видов кондитерских мучных изделий [5, с. 36].

Мягкая или полутвердая карамель имеет такую же вязкую и мягкую консистенцию, но в состав данной карамели не входят молочносодержащие продукты. Такая карамель используется в качестве начинок для конфет. Но также такой вид карамели можно использовать как начинку для тортов и пирожных [6].

Мягкая карамель – это кондитерская масса, которая имеет пластичную структуру. Изготавливается такая масса путем топления сахара. Она пользуется широким спросом благодаря своему вкусу, аромату и внешнему виду, удобству применения в кондитерской промышленности и на предприятиях общественного питания. Объем ее производства в нашей стране составляет 35–40% от всех вырабатываемых кондитерских изделий. Однако полезным продуктом мягкую карамель назвать трудно, да и ассортимент ее не отличается разнообразием [7, с. 77].

Растет в настоящее время популярность ягодных изделий. Ягоды играют немаловажную роль в жизни людей. Они дают нашему организму витамины и биологически активные вещества, которые так необходимы для развития и роста организма, содержат витамины группы С, РР, В, источник энергии – углеводы (фруктозу, глюкозу, сахарозу) [8, с. 372]. Неусвояемые углеводы – пектины, пищевые волокна – способствуют нормализации микрофлоры кишечника и выведению токсинов. Также в состав входят органические кислоты (яблочная, лимонная, винная), обладающие противопаразитарными и антибактериальными свойствами [9]. Ягоды не могут храниться в свежем виде более 10 дней, поэтому

многие исследовательские работы направлены на переработку ягод с наименьшей потерей полезных и биологически активных веществ.

Целью исследования являлась разработка карамели мягкой клюквенной.

В ходе работы было проведено маркетинговое исследование методом опроса потребителей, количество опрошенных составило 150 человек [10].

Средний возраст принявших участие в анкетировании потребителей составил от 15 до 27 лет. Из них 69,3% женщин и 30,7% мужчин. Большинство опрошенных людей являются студентами – 59,1%, рабочими или служащими являются 36,4% и 4,5% относятся к учащимся школы.

В результате опроса установлено, что более 85 % респондентов употребляют в пищу кондитерские изделия. При их покупке важными критериями для большинства выступает цена (86,4 %), качество продукта (84,1 %), внешний вид (70,5 %) (рисунок 1).

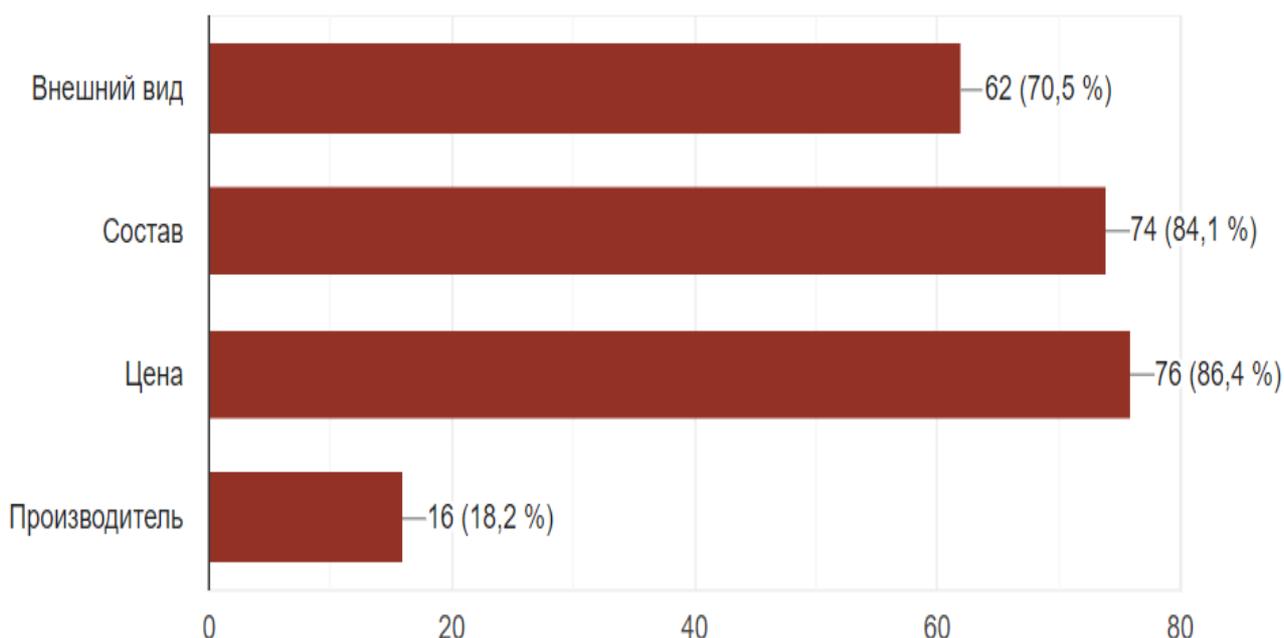


Рисунок 1. Критерии выбора кондитерских изделий потребителями

Также во время анкетирования было изучено отношение респондентов к новинкам на кондитерском рынке. Результаты представлены на рисунке 2.

Кроме того, было выявлено, что более 80% потребителей заинтересовались разработкой карамели мягкой клюквенной.

Исследования по отработке рецептуры и технологии мягкой клюквенной карамели проводили на кафедре технологии производства и переработки

сельскохозяйственной продукции. Было приготовлено два опытных образца, рецептуры которых представлены в таблице 1.

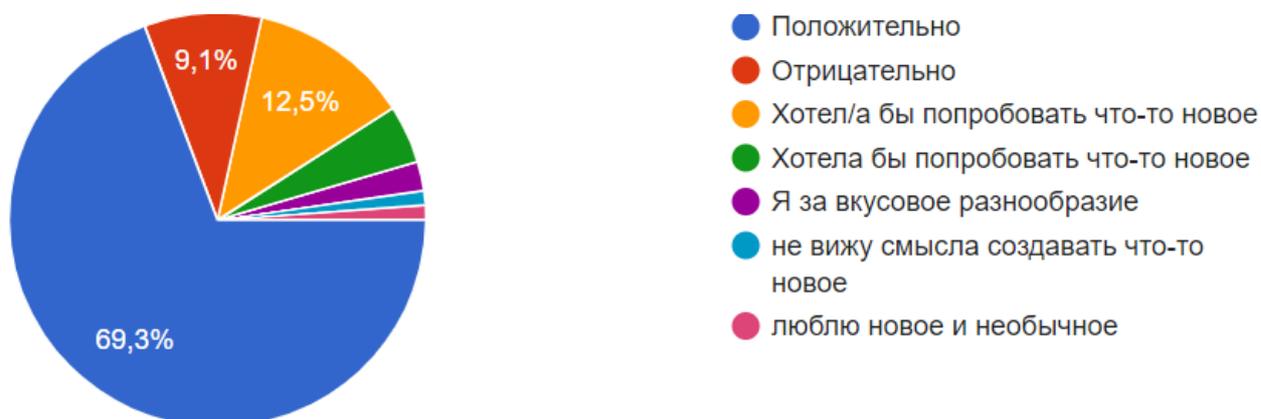


Рисунок 2. Отношение потребителей к созданию нового продукта

Таблица 1. Рецептуры опытных образцов карамели мягкой клюквенной

Наименование сырья	ГОСТ	Образцы	
		1	2
Сахар белый	ГОСТ 33222-2015	43,7	50,0
Клюква свежая	ГОСТ 33309-2015	39,3	30,0
Вода питьевая	ГОСТ Р 51232-98	15,3	17,5
Кислота лимонная	ГОСТ 908-2005	1,7	2,5
Итого		100,0	100,0

Приготовление образцов проводилось в лабораторных условиях по следующей технологии.

Просеянный сахар, питьевую воду и лимонную кислоту растапливали, периодически помешивая; нагревали до 120 °С, затем охлаждали до 70 °С. В охлажденную карамельную массу добавляли раздробленную, протертую клюкву и равномерно перемешивали.

Органолептические показатели определяли в опытных образцах по ГОСТ 31986–2012, кислотность – по ГОСТ 5898–87, п. 2.2. Дегустация проводилась комиссией из пяти экспертов по следующим критериям, представленным в таблице 2.

Результаты физико-химических показателей показали, что кислотность карамели находится в пределах нормы и составляет 15,5° и 14,8° для образцов 1 и 2 соответственно.

Таблица 2. Оценочные критерии карамели мягкой клюквенной

Наименование показателя	Эталонный уровень
Внешний вид	Однородный, красно-коричневый, от светлого до насыщенного
Консистенция и структура	Однородная, тягучая, без видимых включений
Запах	Свойственный карамели, с ароматом клюквы, без постороннего запаха
Вкус	Кисло-сладкий, свойственный карамели, со вкусом клюквы, без постороннего привкуса

По итогам дегустации было выявлено, что образец № 2 соответствует эталонным оценочным критериям, а образец № 1 имеет излишне мягкую консистенцию, больше похож на джем.

Сенсорный профиль результатов дегустации представлен на рисунке 3.

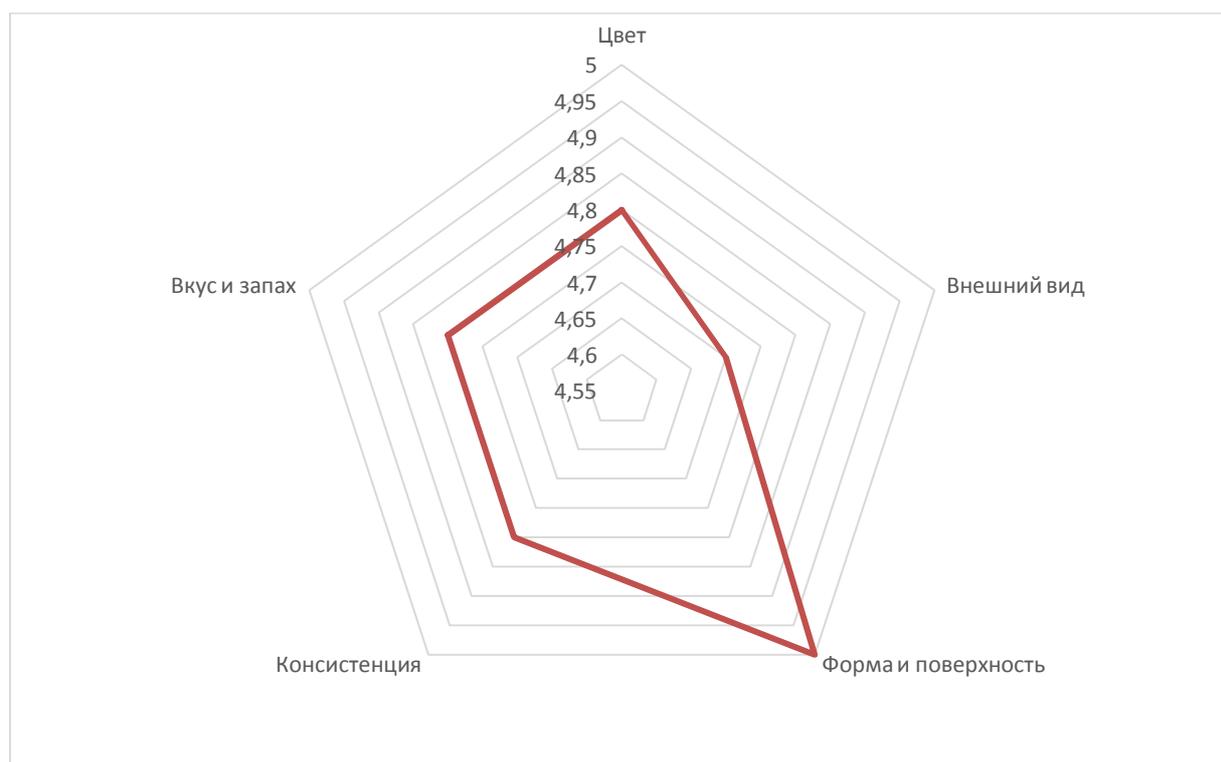


Рисунок 3. Сенсорный профиль карамели мягкой клюквенной

В результате исследования была разработана рецептура и технология мягкой клюквенной карамели. Предложена щадящая кратковременная термическая обработка, которая позволяет сохранить в клюкве витамины и биологически активные вещества. Повышенная кислотность продукта делает его более стойким при хранении.

Литература и источники

1. Зыкова А. А. О повышении пищевой ценности леденцовой карамели с использованием ягод ирги // Студенческая наука – взгляд в будущее: материалы XVII Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 16–18 марта 2022 года. Часть 4. Красноярск: Красноярский гос. аграрный ун-т, 2022. С. 423–426.
2. Технология карамели / Г. О. Магомедов, А. Я. Олейникова, И. В. Плотникова, А. Ф. Брехов. Санкт-Петербург: ГИОРД, 2008. 216 с.
3. Зелепукина В. А., Матвеева Т. В. Обогащение леденцовой карамели плодово-ягодным сырьем Дальневосточного региона // Студенческие исследования – производству: сборник работ 27-й студенческой научной конференции, Благовещенск, 30 октября 2019 года / отв. ред. А. И. Герасимович. Благовещенск: Дальневосточный гос. аграрный ун-т, 2019. С. 55–56.
4. Маравина И. Н., Панкрушева Т. А. Исследования в области разработки лечебных карамелей // Университетская наука: взгляд в будущее: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 81-летию Курского государственного медицинского университета и 50-летию фармацевтического факультета: в 3-х томах., Курск, 04–06 февраля 2016 года / под ред. В. А. Лазаренко, П. В. Ткаченко, П. В. Калущкого, О. О. Куриловой. Курск: ГБОУ ВПО КГМУ Минздрава России, 2016. С. 76–79.
5. Курбанова М. Г., Колбина М. Г. Аспекты производства молочно-пробиотической карамели функциональной направленности // Индустрия питания. 2021. Т. 6, № 1. С. 31–38.
6. Давидович Е. А. Новый способ производства мягкой карамели // Пищевая и перерабатывающая промышленность. Реферативный журнал. 2007. № 4. С. 1119.
7. Слепцова А. А., Шепелева А. А. Исследование процесса производства карамели // Трибуна ученого. 2021. № 2. С. 75–79.
8. Сергеев Г. Г., Каримова А. З. Инновационные кондитерские изделия с добавлением плодово-ягодного сырья // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук: сборник статей VI Международной конференции профессорско-преподавательского состава. Казань: Издательский дом «Среда», 2019. С. 371–374.
9. Bababukhadia K. R., Ermolaev A. O., Podtoptanny V. S. Biologically active substances of plant components for the enrichment // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Khabarovsk, 16–17 июля 2020 года. Khabarovsk: Institute of Physics Publishing, 2020. P. 012009.
10. Шулепов В. И., Акцораева Н. Г. Методические подходы к проведению маркетинговых исследований рынка кондитерских изделий // Вестник Марийского государственного технического университета. Серия: Экономика и управление. 2008. № 1 (2). С. 48–54.

Об авторе

Власова Анастасия Александровна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Лаптева Наталья Геннадьевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код:9186-9259. E-mail: natalya.lapteva@novsu.ru

О рецензенте

Ларичева Кристина Николаевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры биологии и биоинформатики, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код:7145-8161. E-mail: kristina.laricheva@novsu.ru

ОЦЕНКА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО СПРОСА НА НОВЫЙ ПРОДУКТ «НИЗКОКАЛОРИЙНОЕ ЖЕЛЕ»

Галафеева А. А.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)
E-mail: *galafeevaanastasia@gmail.com*

EVALUATION OF CUSTOMER DEMAND FOR A NEW PRODUCT "LOW-CALORIE JELLY"

Galafeeva A. A.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)
E-mail: *galafeevaanastasia@gmail.com*

Аннотация. В этой статье рассматривается понятие «инновация» и описывается, к какому типу инноваций относится новый продукт. Также представлен опрос потенциальных потребителей и его оценка. Описан сам продукт, его достоинства по сравнению с другими товарами этой категории. В статье упоминаются стадии разработки нового продукта и то, что уже было достигнуто в процессе.

Ключевые слова: инновация, маркетинговое исследование, желе.

Abstract. This article discusses the concept of «innovation» and describes what type of innovation a new product belongs to. A survey of customers and its assessment are also presented. The product is described, its advantages in comparison with other product in this category. The article mentions the stages of developing a new product and what has already been achieved in the process.

Keywords: innovation, marketing research, jelly.

Мы все стремимся к совершенству. Оттачиваем свои навыки, выходя на новые, еще не известные нам уровни мастерства. Благодаря этому мы изменяем, совершенствуем вещи, нас окружающие. В итоге мы получаем большой ассортимент продуктов, как сильно разнящихся между собой, так и очень схожих, практически идентичных, за исключением небольших деталей. И это число постоянно растет из-за желания человека заполучить то, что «быстрее, выше, сильнее» остального. Что же является основой процесса усовершенствования? Инновации.

Что же такое инновация? Чтобы лучше понять значение этого слова, обратимся к разным источникам. Если заглянуть в словарь Н. Г. Комлева, то можно прочитав следующие определения «инновации»:

– «введение чего-л. нового; нововведенная вещь; модернизация; реформа»;

– «экон. (чаще мн. ч.) вложение средств в новую технологию, новые формы организации труда и управления, охватывающие не только отдельное предприятие, но и их совокупность, отрасль»;

– «лингв. новообразование, новое явление в языке, обычно в области морфологии... возникшее в данном языке в более позднюю эпоху его развития» [1].

В толковом словаре иностранных слов Л. П. Крысина можно увидеть, что инновация описана как «нововведение, новшество» [2].

Если обобщить все эти определения, то, выражаясь простым языком, инновация – это привнесение чего-то нового, ранее не имеющегося.

Поскольку эта статья посвящена продукту питания, далее инновации будут рассматриваться именно в этой сфере.

Благодаря инновациям на прилавках появляются новые продукты. Как уже было сказано ранее, у них могут быть как значительные различия, так и различия несущественные. Есть несколько типов нового продукта.

Полностью новый продукт. Это такой продукт, которого еще не было придумано/изобретено раньше. Все имеющиеся на данный момент продукты питания когда-то тоже были такими, ведь человек не сразу умел, к примеру, печь хлеб, изготавливать варенье и т. п.;

Продукт с улучшенными характеристиками. Эту нишу занимают продукты, которые обходят по качеству предыдущие. У них, к примеру, срок годности дольше, вкус ярче, запах сильнее и т. д.

Продукт, нашедший новое применение. Обычно это продукты, которые задумывались с совершенно другой целью и порой использующиеся совершенно в другой сфере, но по определенным причинам не подходящие для нее и нашедшие свое предназначение в другой. Примеров таких достаточно много, но мы возьмем из сферы питания. Раньше люди не пили чай на ежедневной основе в качестве обычного напитка. Он считался лекарством, укрепляющим иммунитет и придающим сил, и был доступен лишь узкому кругу людей. Сейчас же мало кто связывает чай с медициной, хоть у него и есть много полезных свойств.

Продукт с дополнительными функциями. На полках вы часто можете встретить продукты, на упаковке которых в названии есть слово «обогащенный», к примеру, сок, обогащенный витаминами. Это и есть продукт с дополнительными функциями. Даже хлеб с отрубями может быть включен в эту категорию.

Продукт с меньшими издержками. Нашли способ, как сделать больше варенья из ягод, при этом не снижая его качество? Или же смогли удешевить этот процесс? Тогда можно смело записывать это в данный тип нового продукта.

Продукт с новым дизайном. Порой покупателя можно заинтересовать сменой формы/цвета продукта. К примеру, дети любят все цветное и, скорее всего, попросят родителей купить вон те разноцветные макароны на второй полке.

Продукт с новой маркой/упаковкой. Если кто-то переложит свой творог в новую упаковку и скажет, что это новый продукт – он будет прав. Ведь это тоже своего рода инновация. Если предприятие заметит у другого какой-то продукт и начнет выпускать такой же, но только под своей маркой – это тоже будет новый продукт, ведь раньше такого в ассортименте у него не было.

Целью работы является разработка рецептуры и технологии производства низкокалорийного желе. Коллектив авторов (Пивоваров П. П., Кондратьев Н. В., Степанова Т. М.) в своей научной работе исследовали особенности технологии низкокалорийного желе на основе полисахаридов путем добавления в рецептуру жидких концентрированных плодово-ягодных соков [3; 4]. В Волгоградском государственном техническом университете было разработано желе, основным компонентом которого являлось обезжиренное молоко [5]. Производители, как правило, добавляют в желе усилители вкуса и запаха, сахар или искусственные подсластители, искусственные красители и консерванты, чтобы добиться более сильного и ощутимого вкуса и запаха, насыщенного цвета, а также продлить срок годности. Нами предлагается разработка натурального низкокалорийного желе без добавок с улучшенными характеристиками.

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач, одной из которых является изучение потребительских предпочтений жителей г. Великий Новгород в отношении разрабатываемого продукта.

Было проведено маркетинговое исследование, которое показало, какие слои населения заинтересованы в покупке желе, какие приоритеты ставят при выборе желе, а также заинтересованность в приобретении нового продукта. В опросе приняло участие 150 человек.

Данные исследования представлены в виде диаграмм на рисунках 1–7.

Как видно из диаграммы (рисунок 1), в основном интересуются натуральным десертом женщины. Они составляют примерно две трети от общего числа опрошенных.

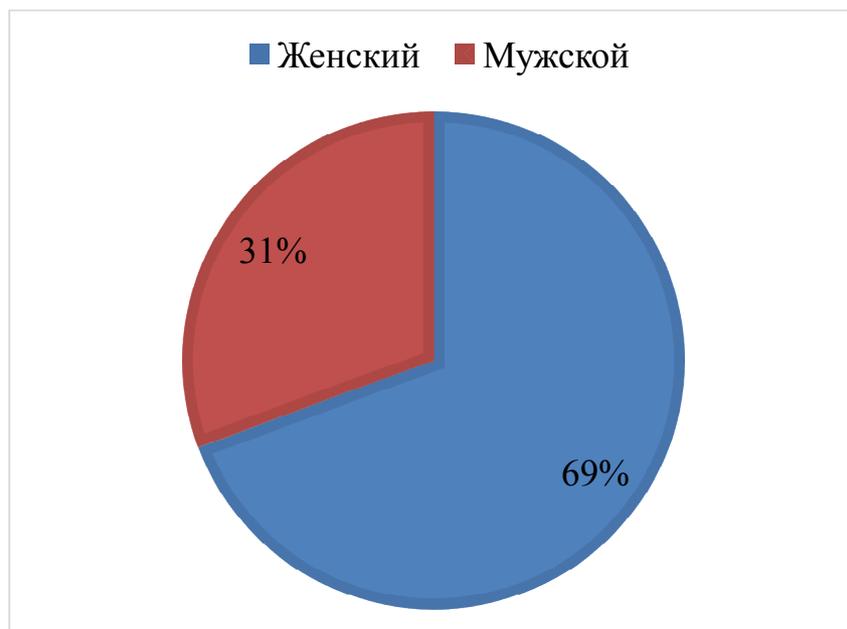


Рисунок 1. Пол респондентов

В опросе в основном приняли участие респонденты от 18 до 35 лет (рисунок 2).

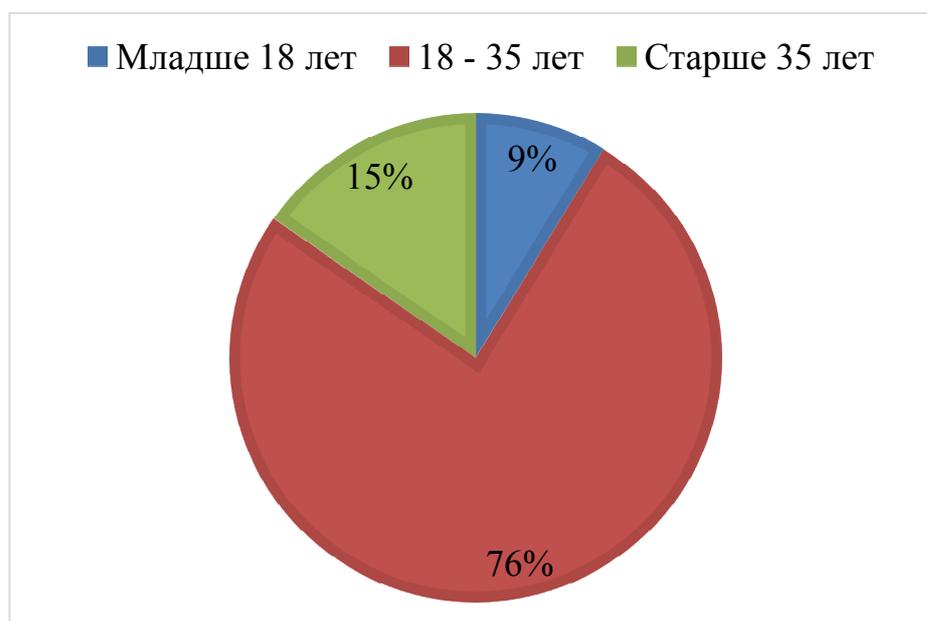


Рисунок 2. Возраст респондентов

По большей части опрошиваемые покупают желе или 1 раз в неделю, или 1 раз в месяц в связи с желанием разнообразить своё меню и попробовать что-то новое. Процент людей, не покупающих желе в принципе, очень мал и составляет лишь 7% (рисунки 3, 4).

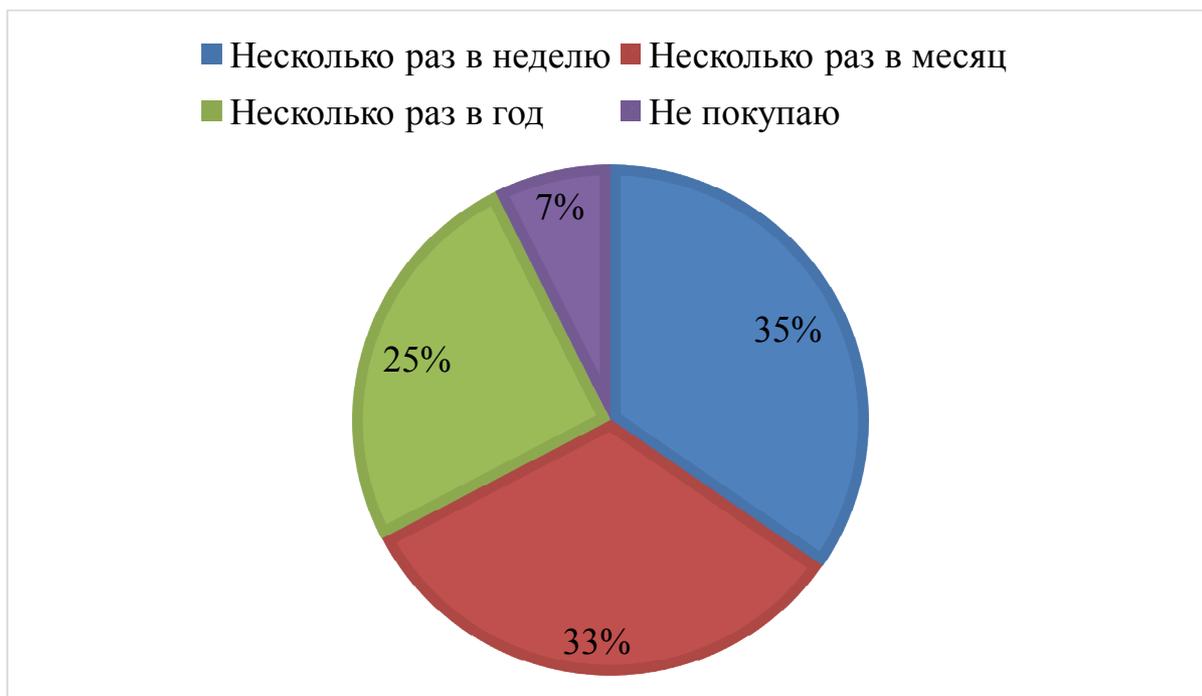


Рисунок 3. Как часто Вы покупаете желе?

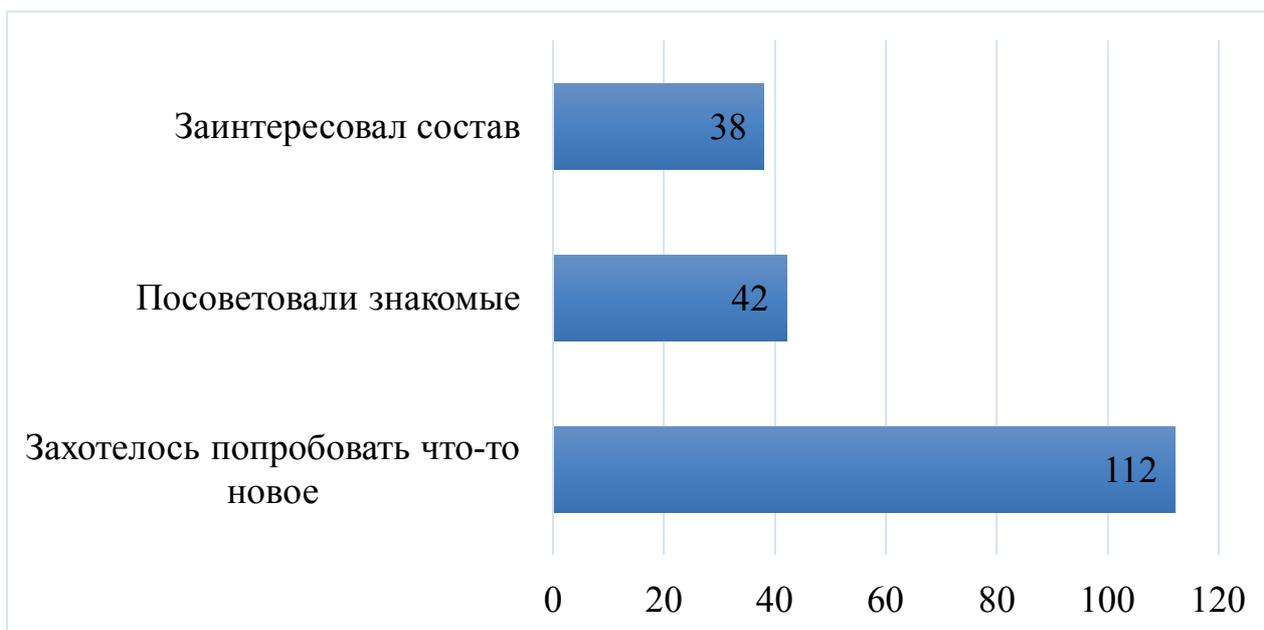


Рисунок 4. Почему Вы купили желе в первый раз?

Как правило, опрашиваемых в первую очередь интересует внешний вид продукта. И только после обращают внимание на состав продукта (рисунок 5).

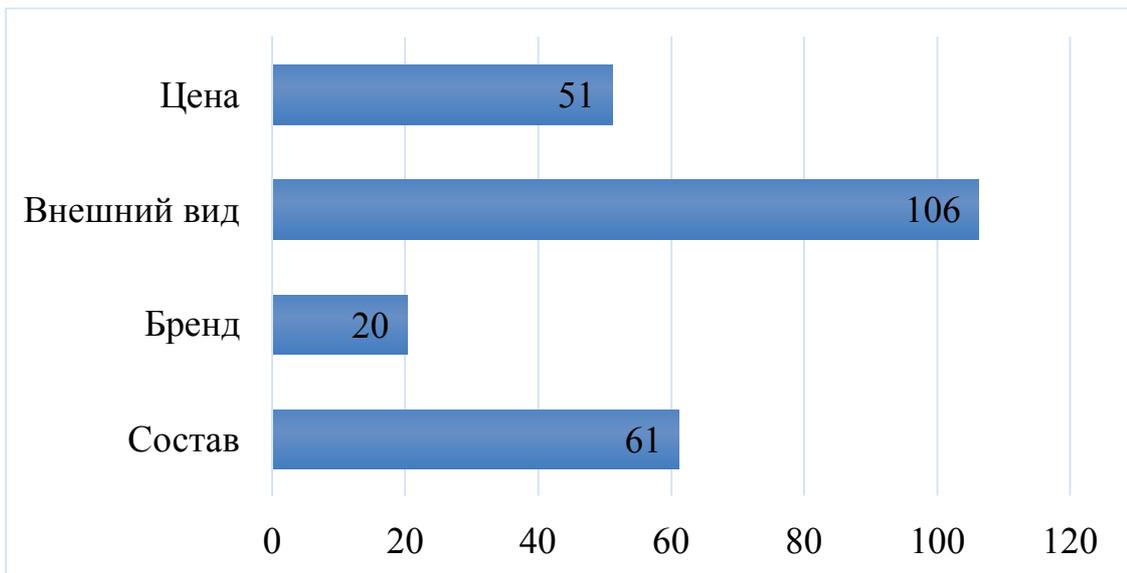


Рисунок 5. На что Вы в первую очередь обращаете внимание при покупке желе?

Результаты, представленные на диаграмме (рисунок 6), показывают, что именно вкус желе в первую очередь побуждает людей к покупке.

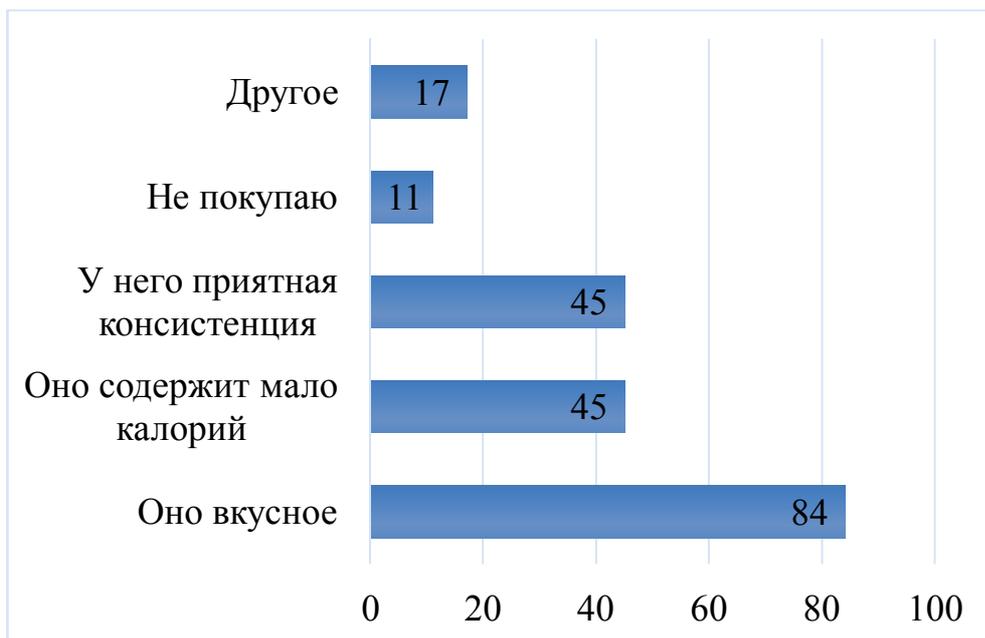


Рисунок 6. Из-за чего вы покупаете желе?

Проведенное исследование показало, что среди опрошенных больше половины респондентов с удовольствием бы попробовали новый низкокалорийный продукт с черносливом и ягодами (рисунок 7).

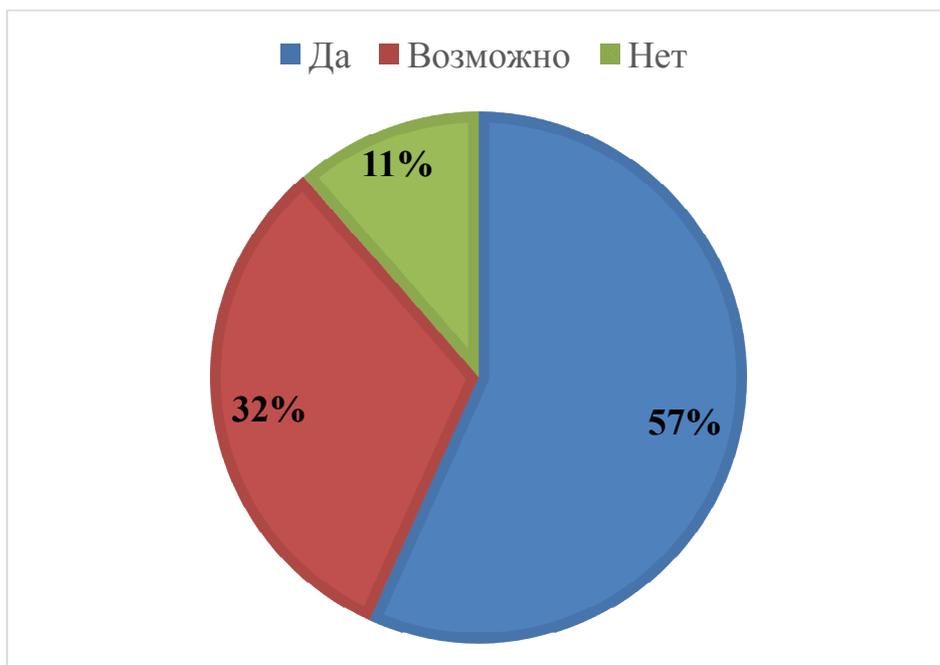


Рисунок 7. Хотели бы попробовать чернослив и ягоды черники в желе?

Результаты анкетирования подтвердили заинтересованность потребителей в новых натуральных продуктах. В связи с чем разработка нового ПП-десерта является актуальной. Новизна разрабатываемого продукта в том, что в рецептуре будет отсутствовать сахар, красители и усилители вкуса. Никакие добавки, за исключением желатина, в рецептуру не будут включены. За счет этого снизится количество калорий в порции, десерт станет более полезным и привлечет внимание потребителей, которые придерживаются здорового образа жизни.

Литература и источники

1. Комлев Н. Г. Словарь иностранных слов. Москва: ЭКСМО-Пресс, 2000. 1168 с.
2. Крысин Л. П. Толковый словарь иностранных слов. Москва: Русский язык, 1998. 846 с.
3. Пивоваров П. П., Кондратюк Н. В., Степанова Т. М. Особенности разработки технологии низкокалорийных желе на основе полисахаридов // Научный результат. Технологии бизнеса и сервиса. Т. 2, № 3. 2016. С. 45–49.
4. Перспективы использования агаро-пектиновой смеси в технологии желе / П. П. Пивоваров, Н. В. Кондратюк, Т. М. Степанова // Новое в технике и технологии пищевых производств. 2013. С. 142–148.
5. Разработка низкокалорийного желе для комплексной переработки молочного сырья / А. А. Короткова, А. А. Короткова, Д. Н. Пилипенко, С. А. Суркова, Л. Ф. Обрушников // Аграрно-пищевые инновации. 2020. № 2 (10). С. 91–99.

Об авторе

Галафеева Анастасия Алексеевна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Ларичева Кристина Николаевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры биологии и биоинформатики, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 7145-8161. E-mail: Kristina.Laricheva@novsu.ru

О рецензенте

Петрова Анна Сергеевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биологии и биоинформатики, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 2166-1696. E-mail: Anna.Petrova@novsu.ru

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Гапен Р. Д.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)
E-mail: hjvfyeirf777@mail.ru

THE CURRENT STATE OF THE MINERAL RESOURCE BASE OF THE NOVGOROD REGION

Gapen R. D.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)
E-mail: hjvfyeirf777@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрена доступная актуальная информация, касающаяся наличия и выработки полезных ископаемых на территории муниципальных районов Новгородской области. Данные по запасам полезных ископаемых в каждом муниципальном районе были проанализированы и каталогизированы, проведено районирование, показывающее уровень обеспеченности районов области минерально-сырьевыми ресурсами.

Ключевые слова: геологическое изучение недр, минеральные ресурсы, полезные ископаемые, минерально-сырьевая база, ресурсообеспеченность.

Abstract. The article considers the available up-to-date information concerning the availability and production of minerals on the territory of municipal districts of the Novgorod region. Data on mineral reserves in each municipal district were analyzed and catalogued, zoning was carried out, showing the level of provision of the districts of the region with mineral resources.

Keywords: geological study of the subsoil, mineral resources, minerals, mineral resource base, resource availability.

Минерально-сырьевая база – это одно из важнейших богатств любой территории. Соответственно, любые взаимодействия с ней, в том числе использование, является ответственным делом, требующим детально продуманного подхода.

В отличие от иных видов природных ресурсов, хоть это и не является уникальным признаком, полезные ископаемые имеют свойство заканчиваться. В совокупности с фактом, что таковые без остановки находятся в разработке, фиксирование актуального числа запасов – это необходимость.

Имея в распоряжении данные подсчета объемов полезных ископаемых Новгородской области, мы можем оценить общее состояние ресурсной базы и выделить перспективные и наиболее активные районы.

Для достижения данной цели мы, для начала, обратимся к теории, для понимания объекта исследования. Краеугольным камнем стоит понятие полезное ископаемое, которое рассматривается как природно-минеральное образование недр земли и может быть экономически выгодным при использовании в хозяйстве. Различные проявления таких образований по количеству и качеству в современной науке приобрели свои термины (рудные, нерудные и др.) [1].

На территории Новгородской области, по известным данным, выявлены в основном нерудные ископаемые, в числе которых торф, известняк, сапропель, песок, строительный камень, песчано-гравийные смеси, глины.

Поэтому можно сказать, что особенностью ресурсобеспеченности Новгородской области является ее бедность ценными природными ископаемыми, объяснением которой является геологическая история всего Северо-Западного федерального округа и региональные особенности генезиса, что, в свою очередь, породило:

- глубокое залегание пород кристаллического фундамента и невозможность на сегодняшнем уровне их детального изучения и добычи,
- неблагоприятные природные условия в морях палеозоя для образования нефти и газа,
- невозможность образования рудных минералов в осадочной форме из-за несоответствия необходимым химическим и геологическим условиям.

К указанным выше причинам можно также отнести мощный осадочный чехол (особенно палеозойский), перекрывающий породы кристаллического фундамента, и невероятно малую «обнаженность» территории, где всего 1% не покрыто болотами, лесами и озерами [2; 3; 4].

Оценка количества минеральных ресурсов обозначается общими существующими изведенными запасами данного ресурса. Общее количество имеющихся или теоретических запасов того или иного месторождения принято оценивать в весовом отношении (т. е. при определении объема месторождения результат перемножают с плотностью материала – объемный метод). Для разных видов ресурсов применяются разные виды исчисления их количества: строительные материалы исчисляются в кубометрах, торф, известняк, сапропель – в тоннах и т. д. [5; 6].

Область богата строительными материалами, которые можно считать практически неисчерпаемыми, и при грамотной реализации они могут быть хорошей базой для оснащения промышленных предприятий своей сырьевой базой. Однако формулировка «почти неисчерпаемые» в данной работе нас не устраивает [7; 8].

Для определения и анализа границ богатств региона мы обратимся к официальному сайту Министерства природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Новгородской области, в котором собрана информация, касающаяся наличия и разработки ресурсов на территории муниципальных районов [9].

Анализ статистических данных позволил разделить районы на группы по общему количеству запасов полезных ископаемых: районы-лидеры (сумма более 150 000 т/м³), районы средней ресурсообеспеченности (от 50 000 до 149 999 т/м³) и районы низкой ресурсообеспеченности (менее 49 999 т/м³). На представленном ниже рисунке (рисунок 1) наглядно можно познакомиться с ресурсообеспеченностью муниципальных районов области по основным видам нерудных полезных ископаемых. Необходимо также отметить, что данная визуализация не является объективной, в плане подсчета общего количества ресурсов, по причине разных единиц измерения различных ресурсов (тыс. т. и тыс. м³), но дает понимание их количества в сравнении.

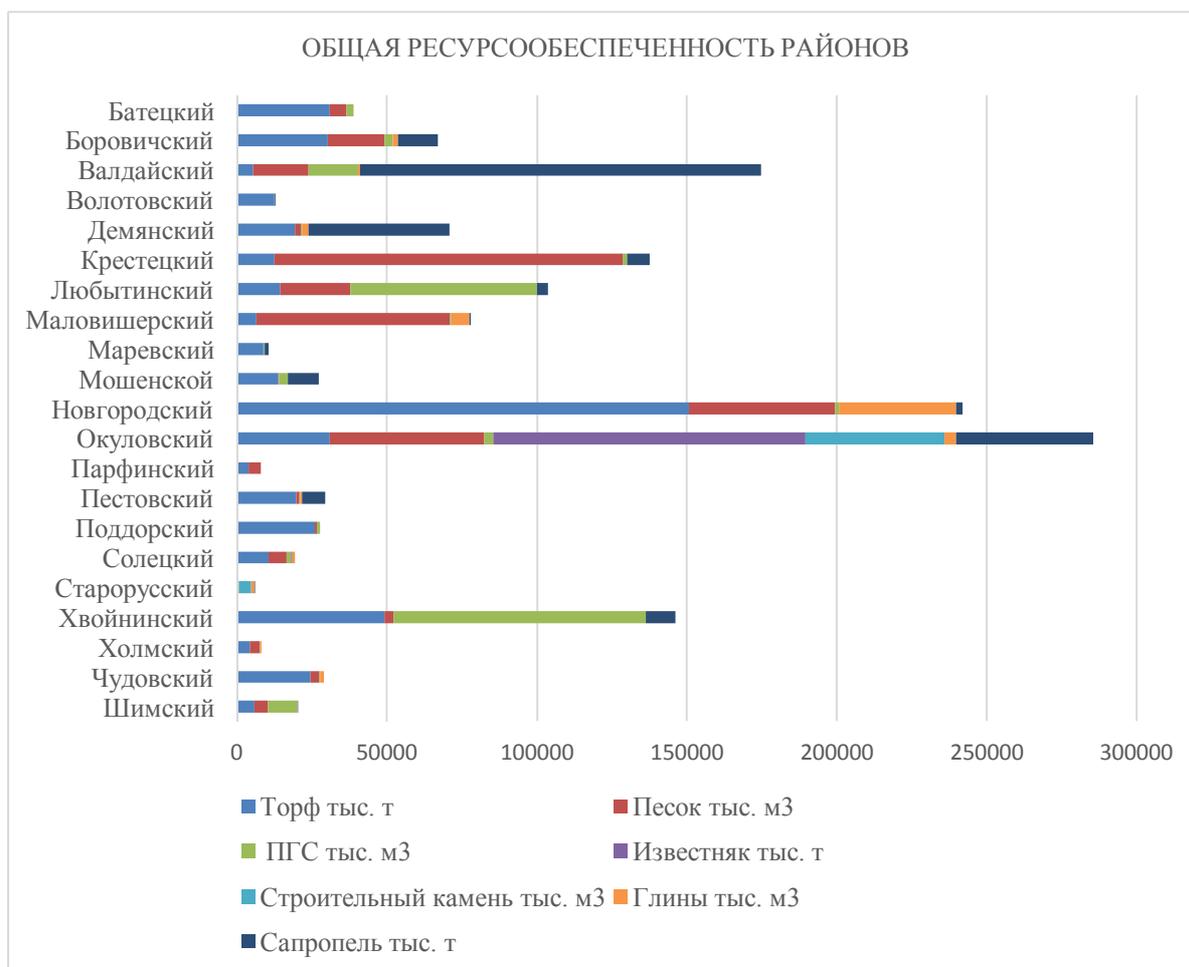


Рисунок 1. Общая ресурсообеспеченность муниципальных районов Новгородской области

Так Окуловский, Новгородский, Валдайский районы занимают место лидеров; Хвойнинский, Крестецкий, Любытинский, Маловишерский, Демянский, Боровичский относятся к территориям средней обеспеченности ресурсами; оставшиеся районы являются сравнительно бедными по общим объемам ресурсов, но не всегда по разнообразию.

Также можно выделить несомненных лидеров по запасам конкретного ресурса. Например, по отношению к запасу сапропеля лидером является Валдайский район, песка – Крестецкий, глины и торфа – Новгородский, известняка и строительного камня – Окуловский, ПГС – Хвойнинский и т. д.

Самыми активно разрабатываемыми ресурсами на территории области являются песок и песчано-гравийные материалы (песчано-гравийные смеси, ПГС). Также стоит выделить районы-лидеры по добыче конкретного ресурса в масштабах всей области:

- Сапропель – Мошенской район (528,73 тыс. т);
- Глины – Новгородский район (4591,44 тыс. м³);
- Строительный камень – Окуловский район (32 892,4 тыс. м³);
- Известняк – Окуловский район (93 105,73 тыс. т);
- ПГС – Хвойнинский район (65 231,031 тыс. м³);
- Песок – Маловишерский район (47 616,407 тыс. м³);
- Торф – Новгородский район (10 959,342 тыс. т).

Для еще более наглядного выделения районов с наивысшими показателями ресурсообеспеченности мы использовали районирование, позволяющее выявить соответствующий коэффициент и отнести каждый муниципальный район к определенной группе по соотношению запасов полезных ископаемых к площади района. Выполненное районирование (рисунок 2) позволило выделить три категории территорий с разной концентрацией на них полезных ископаемых. К первой категории нами отнесен Окуловский район с самым высоким коэффициентом ресурсообеспеченности. Среднее положение занимают Новгородский, Валдайский, Крестецкий и Хвойнинский районы, в которых обеспеченность полезными ископаемыми вдвое меньше в сравнении с районом-лидером. Оставшиеся муниципальные районы, входят в самую многочисленную группу как по их количеству, так и по занимаемой площади и отличаются сравнительно низкой обеспеченностью полезными ископаемыми. Необходимо также отметить, что для многих территорий при наличии низкой ресурсной базы характерно высокое разнообразие полезных ископаемых.

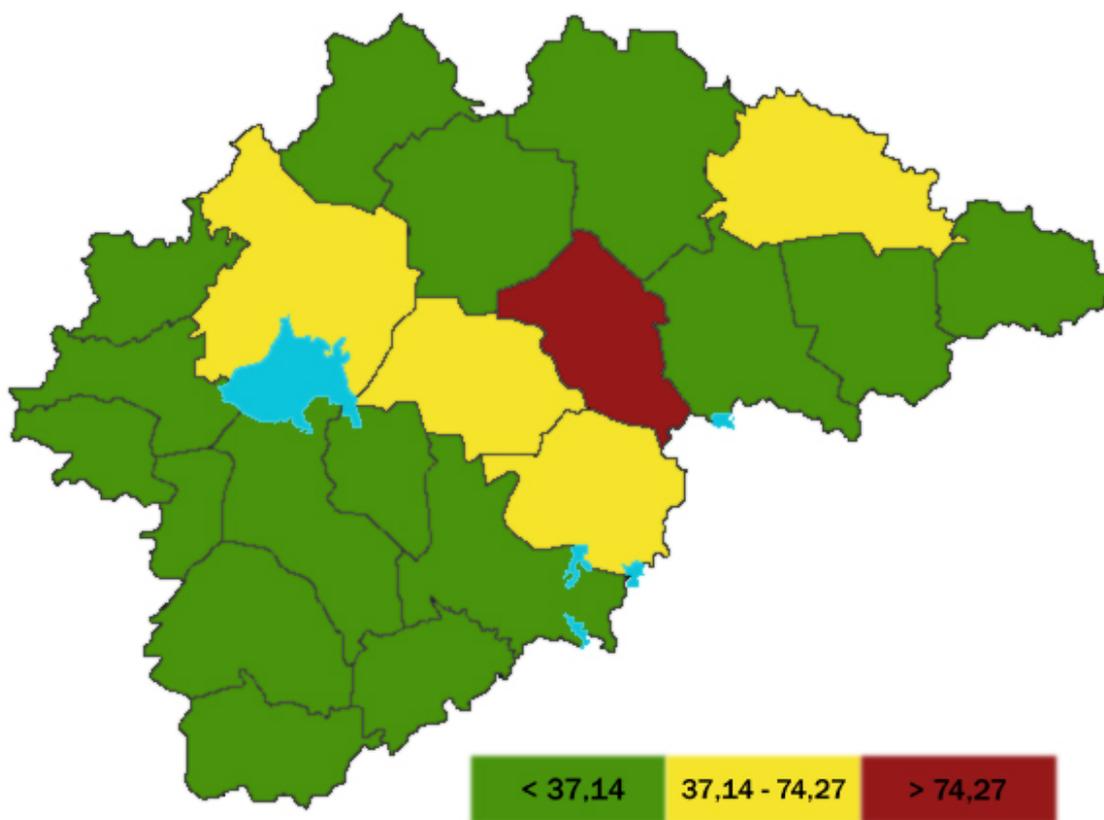


Рисунок 2. Районирование Новгородской области по соотношению запасов полезных ископаемых к площади районов

Таким образом, проведенное исследование позволяет сделать выводы:

- наличие на территории Новгородской области нерудных полезных ископаемых (торф, песок, песчано-гравийный материал, известняк, строительный камень, глина, сапрпель), среди которых самыми распространенными являются торф, песок, ПГС;
- богатство муниципальных районов Новгородской области нерудными полезными ископаемыми, наличие держащих лидерство по данному показателю районов (наиболее обеспеченные муниципальные районы по сумме объемов и масс ресурсов): Окуловский, Новгородский, Валдайский;
- относительно невысокая средняя плотность расположения месторождений в пересчете на площадь. Самые высокие показатели по данному пункту наблюдаются в Окуловском, Новгородском, Крестецком, Валдайском и Хвойнинском муниципальных районах.

Литература и источники

1. Купорова А. В., Пухова О. В., Ермиаш Д. М. Направления осушения месторождений в геотехнологиях торфа и сапрпеля // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2011. № 11. С. 36–40.

2. Давыдова С. Г., Пружнова М. П. Особенности формирования минерально-сырьевой базы Новгородской области // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции преподавателей, магистрантов и студентов «Дни науки – 2018», Новгородский филиал РАНХиГС, Великий Новгород, 17–19 апреля 2018 года. Великий Новгород: Новгородский филиал РАНХиГС, 2018. С. 265–269.

3. Гришанов С. Л., Кудряшова Т. В. Перспективы использования местных природных ресурсов в Новгородской области // Вестник Института экономики и управления Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. 2010. № 1. С. 18–22.

4. Афанасов М. Н., Казак А. П. Проявление тектоно-магматической активизации на Северо-Западе русской плиты и перспективы поисков полезных ископаемых (Псковская, Ленинградская, Новгородская области) // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 7. Геология. География. 2009. № 4. С. 20–31.

5. Геология и полезные ископаемые Новгородской области: курс лекций / авт.-сост. М. П. Дружнова. Великий Новгород: НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2015. 71 с. URL: <https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-2033> (дата обращения: 10.04.2023)

6. Геология и полезные ископаемые Новгородской области: метод. указания к практическим занятиям / авт.-сост. М. П. Дружнова. Великий Новгород: НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2015. 71 с. URL: <https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-2034> (дата обращения: 10.04.2023).

7. Степанова А. А. Методика оценки природных условий для сельского хозяйства // Современные подходы к развитию агропромышленного, химического и лесного комплексов. Проблемы, тенденции, перспективы: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Великий Новгород, 17 марта 2021 года. Великий Новгород: НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2021. С. 380–384. DOI: 10.34680/978-5-89896-744-4/2021.AIC.65.

8. Геология и полезные ископаемые Новгородской области / И. И. Киселев, В. В. Проскуряков, В. В. Саванин, Н. А. Юрова. Санкт-Петербург: Петерб. комплекс. геол. экспедиция, 1999. 239 с.

9. Паспорта районов // Официальный сайт Министерства природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии. URL: <http://leskom.nov.ru/reg-passport> (дата обращения: 10.04.2023).

Об авторе

Гапен Роман Денисович – студент, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Дружнова Маргарита Петровна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры геоэкологии и лесоустройства, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 6720-0641. E-mail: Margarita.Druzhnova@novsu.ru

О рецензенте

Давыдова Светлана Геннадьевна – кандидат географических наук, доцент кафедры геоэкологии и лесоустройства, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого; доцент кафедры экономики и финансов, РАНХиГС, Новгородский филиал, SPIN-код: 5218-1270. E-mail: sv_davidova@mail.ru

ВЫДЕЛЕНИЕ ПЕКТИНОВ ИЗ ЦИТРУСОВЫХ, ИХ КАЧЕСТВЕННЫЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ

Гракович А. Н.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)
E-mail: *nasya.grakovich2013@yandex.ru*

ISOLATION OF PECTINS FROM CITRUS FRUITS, THEIR QUALITATIVE AND QUANTITATIVE ANALYSIS

Grakovich A. N.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)
E-mail: *nasya.grakovich2013@yandex.ru*

Аннотация. В статье рассмотрены строение, структура и свойства пектинов, полученных из природных источников растительного происхождения. Изучена способность пектинов к комплексообразованию. Выполнен обзор литературы, посвященный исследованию некрахмальных полисахаридов.

Ключевые слова: некрахмальные полисахариды, пищевые волокна, пектин, целлюлоза, нецеллюлозные полимеры.

Abstract. The structure, structure and properties of pectins obtained from natural sources of plant origin are considered in the article. The ability of pectins to complex formation is studied. A review of the literature devoted to the study of non-starch polysaccharides is performed.

Keywords: non-starch polysaccharides, dietary fiber, pectin, cellulose, non-cellulosic polymers.

В связи с ухудшением окружающей среды, возможным присутствием в пищевых продуктах токсических веществ, тяжелых металлов, радионуклидов широкое значение имеют профилактические мероприятия с целью создания продуктов питания с ингредиентами, способными предотвращать развитие профессиональных заболеваний, связанных с работой в неблагоприятных условиях [1; 2].

Природный полисахарид-пектин, обладает рядом ценных свойств благодаря своей химической структуре. Пектин (от греч. слова «pectos», что значит застывающий) – водорастворимый полисахарид, свободный от целлюлозы, состоящий частично или полностью из метоксилированных остатков полигалактуроновой кислоты [3]. Полигалактуроновая кислота

является фундаментом для макромолекулы пектина. Пектиновые вещества входят в состав всех структурных элементов клеточной ткани высших растений в виде протопектина и пектина как такового. Протопектин – прочное соединение с целлюлозой, которое при расщеплении дает пектин [4]. Пектин представляет собой линейную структуру. В молекуле пектина остатки D-галактуроновой кислоты имеют конфигурацию цикла пиранозного типа (рисунок 1).

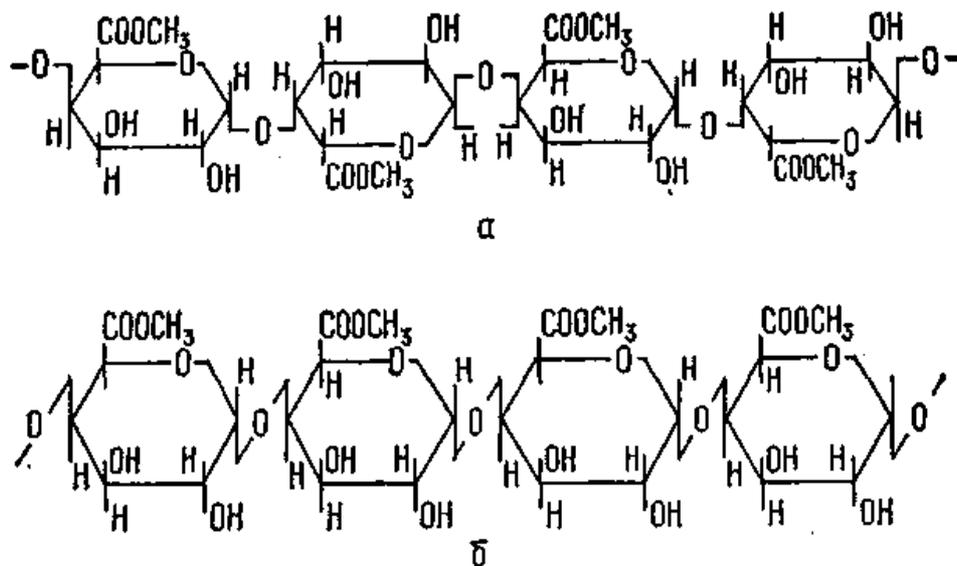


Рисунок 1. Структурная формула пектина [4]

Содержание пектинов в растительном сырье представлено в таблице 1.

Продукты растительного происхождения – пектиновые вещества – признаны ВОЗ абсолютно токсикологически безопасными, а в качестве пищевых волокон данные соединения способны к комплексообразованию с тяжелыми металлами, а также выводят пестициды и холестерин из организма. Приведенные свойства пектина лежат в основе его широкого применения в пищевой и медицинской промышленности.

Следует отметить немаловажный факт, что в состав пектиновых веществ входят нейтральные моносахариды, которыми являются L-арабинозы и D-галактозы, фруктоза, которые составляют незначительную часть в молекуле пектина и обуславливают ее гетерополисахаридный характер. Данные моносахариды присоединены к молекуле пектина в виде боковых цепей, а L-рамноза присутствует чаще всего в основной цепи пектина. Точный химический состав и структура пектина до сих пор изучаются из-за высокой сложности этой молекулы [6].

Таблица 1. Содержание пектинов в растительном сырье [5]

Содержание пектина в фруктах		Содержание пектина в ягодах		Содержание пектина в овощах	
фрукт:	Содержание в 100 граммах, %	ягода:	Содержание в 100 граммах, %	овощ:	Содержание в 100 граммах, %
Абрикос	3,9 — 8,6	Виноград	0,8 — 1,4	Баклажан	5,2 — 8,7
Айва	5,3 — 9,6	Земляника	3,3 — 7,9	Морковь	6,0 — 8,0
Груша	3,5 — 4,2	Малина	3,2 — 6,7	Огурцы	5,9 — 9,4
Персик	5,0 — 8,9	Красная смородина	5,5 — 12,6	Перец	6,0 — 8,7
Слива	3,6 — 5,3	Черная смородина	5,9 — 10,6	Помидоры	2,0 — 4,1
Яблоко	4,4 — 7,5	Черешня	1,7 — 3,9	Свекла сахарная	7 — 20,0
Апельсин	0,6 — 1	Вишня	4 — 6,7	Тыква	2,6 — 9,8
Лимон	0,7 — 1,1	Арбуз	4,5 — 7	Зеленый горошек	2,5 — 5
Мандарин	0,3 — 1,1	Крыжовник	0,2 — 1,4	Капуста белокочанная	0,6 — 0,9
		Клюква	0,5 — 1,3	Репчатый лук	0,4 — 0,7
		Алыча	0,6 — 1,1	Редис	10,3 — 11,8

Основной механизм выведения тяжелых металлов из организма в присутствии пектиновых веществ заключается в цепочке биохимических реакций в желудочно-кишечном тракте человека, приводящей к деметоксилизации пектина до полигалактуроновой кислоты, которая и образует устойчивые комплексы с тяжелыми поливалентными металлами, выводимыми из организма вместе с калом.

Данное свойство позволяет рекомендовать пектин в качестве экологически чистого и жизненно важного продукта питания и в настоящее время является весьма необходимым для обеспечения населения.

Детоксицирующую способность пектина определяют следующие показатели: степень этерификации, уронидная составляющая, связывающая способность, степень этерификации, сорбционная способность и др. Для определения вышеперечисленных показателей важным фактором является источник растительного сырья, обогащенный пектином, а также сравнительная оценка методов получения и последующая очистка пектиновых веществ.

Функциональные свойства пектинов определяют основные возможности их использования в пищевой и медицинской промышленности.

Процесс получения пектина широко изучен [6], схема производства пектинов представлена на рисунке 2.

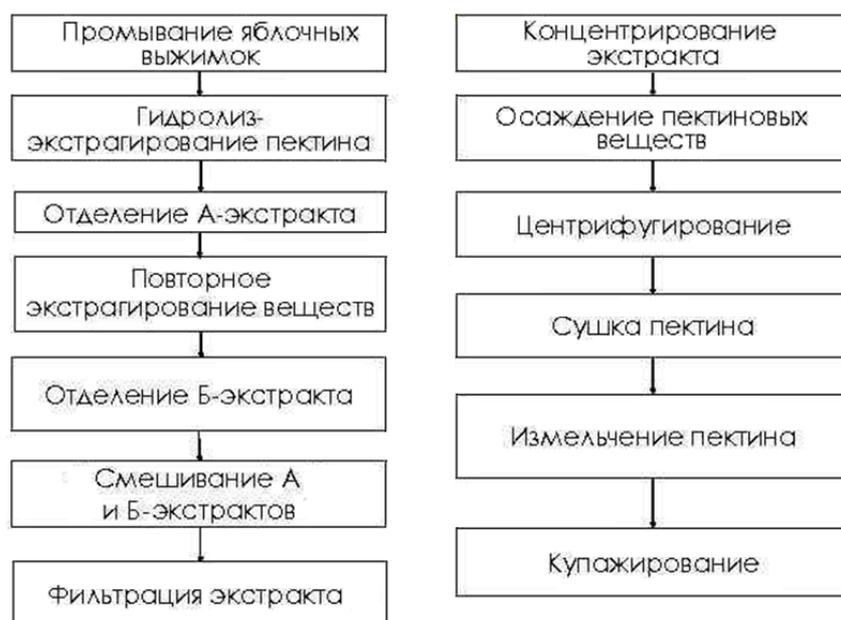


Рисунок 2. Схема производства пектинов

Несмотря на то, что пектины встречаются во всех растительных источниках, основным сырьем для его получения являются: цитрусовые, яблочные выжимки и свекловичный жом. Из вышеперечисленного сырья вырабатывают пектин трех видов: высокоэтерифицированный (H-пектин), низкоэтерифицированный (L-пектин) и амидированный. Они отличаются степенью этерификации карбоксильных групп в пересчете на 100 карбоксильных групп пектиновой кислоты, а также степенью ее амидирования [7; 8].

Экспресс-методом, подтверждающим наличие восстанавливающих сахаров в исследуемом сырье, является взаимодействие водной вытяжки (1 : 5) с реактивом Фелинга при нагревании.

Для выделения отдельных полисахаридных фракций применяют последовательную экстракцию воздушно-сухого сырья (после предварительного обезжиривания хлороформом) водой (преобладают моносахариды, водорастворимые полисахариды), затем оксалатным буфером (пектиновые вещества) и раствором натрия карбоната (гемицеллюлоза, белки). В дальнейшем проводят осаждение ацетоном, растворами солей, электролизом, спиртами, гидролизуют кислотами. Фармакопейным методом является гравиметрический, основанный на осаждении полисахаридов из водных растворов этанолом и ацетоном.

При производстве продуктов пищевой промышленности содержание балластных веществ в сухом остатке пектина не должно превышать 30%.

Экспериментальные данные получения пектиновых веществ из исследуемых растительных образцов приведены в таблице 2.

Таблица 2. Выход пектиновых веществ в зависимости от природы гидролизующего агента

Сырье	Гидролизующий агент	Время гидролиза	Масса полученного пектина, г	Выход, %
Грейпфрут	Соляная кислота	2	1,26	5,04
	Лимонная кислота	4	1,30	5,2
Лимон	Соляная кислота	2	1,18	4,72
	Лимонная кислота	4	1,19	4,76
Апельсин	Соляная кислота	2	1,09	4,36
	Лимонная кислота	4	1,16	4,64

Анализ данных таблицы 2 показывает, что природа гидролизующего агента заданной концентрации, время гидролиза образца не оказывают существенного влияния на общий выход продукта в зависимости от природы сырья. Наибольшее применение в пищевой промышленности пектин получил в качестве студнеобразователя для приготовления пастилы, желе, мармелада, зефира, а также как желеобразователь в производстве фруктово-ягодных наполнителей. Также пектин добавляют и в лечебные сорта хлебобулочных изделий. Пектин является востребованным ингредиентом в предприятиях общественного питания и обладает целым комплексом лечебно-профилактических свойств.

Литература и источники

1. Икласова А. Ш., Сакипова З. Б., Бекболатова Э. Н. Пектин: состав, технология получения, применение в пищевой и фармацевтической промышленности // Вестник Казанского государственного медицинского университета. 2018. С. 243–246.
2. Alginates / K. I. Draget, S. T. Moe, G. Skjak-Bræk, O. Smidsrød // Food polysaccharides and their applications / eds.: A. M. Stephen, G. O. Phillips, P. A. Williams. London; New York: Taylor & Francis Group, 2006. P. 289–334.
3. Peteiro C. Alginate Production from Marine Macroalgae, with Emphasis on Kelp Farming // Alginates and Their Biomedical Applications / eds.: B. H. A Rehm, F. Moradali Singapore: Springer. P. 27–66. URL: <https://www.researchgate.net/publication/321396435> (дата обращения: 11.04.2023).
4. Созаева Д. Р. Разработка технологии пектина из створок зеленого горошка и его использование в производстве хлебобулочных изделий: дис. ... канд. технических наук / Кабардино-Балкарский гос. аграрный ун-т имени В.М. Кокова. Краснодар, 2019. 202 с.

5. Pectin and Pectin-Based Composite Materials: Beyond Food Texture / C. Lara-Espinoza, E. Carvajal-Millian, R. Balandran-Quintana, Y. Lopez-Franco, A. Rascon-Chu // *Molecules*. 2018. Vol 23 (4): 942. DOI: 10.3390/molecules23040942

6. Comparative Assessment of the Prebiotic Activity of Some Pectin Polysaccharides / Z. I. Islamova, D. K. Ogai, O. I. Abramenko, A. L. Lim, B. B. Abduazimov, M. K. Malikova, R. K. Rakhmanberdyeva, Z. A. Khushbaktova, V. N. Syrov // *Pharmaceutical Chemistry Journal*. 2017. Vol. 51, no 4. P. 288–291.

7. Identification of the Bioactive Components from pH-modified Citrus Pectin and their Inhibitory Effects on Galectin-3 Function / T. Zhang, Y. Lan, Y. Zheng, F. Liu, D. Zhao, K. H. Mayo, Y. Zhou, G. Tai // *Food Hydrocoll.* 2016. Vol. 58. P. 113–119.

8. Anti-diabetic effect of citrus pectin in diabetic rats and potential mechanism via PI3K/Akt signaling pathway / Y. Liu, M. Dong, Z. Yang, S. Pan // *International Journal of Biological Macromolecules*. 2016. Vol. 89. P. 484–488.

Об авторе

Гракович Анастасия Николаевна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Петухова Елена Алексеевна – кандидат химических наук, доцент кафедры фундаментальной и прикладной химии, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 8799-8512. E-mail: lenapetuhova@yandex.ru

О рецензенте

Макашова Татьяна Георгиевна – кандидат химических наук, заведующая санитарно-гигиенической лабораторией, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Новгородской области». E-mail: info@cgevnov.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЫ РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Демидова А. В., Павлова В. А.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)

E-mail: *siya-dem2101@mail.ru; s252907@std.novsu.ru*

STUDY OF PHYSICAL AND CHEMICAL PARAMETERS OF MINERAL WATER FROM DIFFERENT MANUFACTURERS

Demidova A. V., Pavlova V. A.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)

E-mail: *siya-dem2101@mail.ru; s252907@std.novsu.ru*

Аннотация. В статье представлены результаты исследования химического состав минеральных вод. Минеральная вода – вода, содержащая в своем составе растворенные соли, микроэлементы, а также некоторые биологически активные компоненты. Минеральные воды играют огромную роль в рационе человека, поэтому очень важно обращать внимание на их состав.

Ключевые слова: минеральная вода, ионы, химический состав, качественные реакции.

Abstract. The article presents the results of a study of the chemical composition of mineral waters. Mineral water is water containing dissolved salts, trace elements, as well as some biologically active components. Mineral waters play a huge role in the human diet, so it is very important to pay attention to their composition.

Keywords: mineral water, ions, chemical composition, qualitative reactions.

Минеральная вода – вода, содержащая в своем составе растворенные соли, микроэлементы, а также некоторые биологически активные компоненты [1].

Существует множество характеристик минеральной воды. Чаще всего все минеральные воды классифицируют по степени минерализации и по применению. Химический состав минеральной воды представлен набором из шести компонентов: ионы Na^+ , ионы Ca^{2+} , ионы Mg^{2+} , хлорид-ионы Cl^- , сульфат-ионы SO_4^{2-} и гидрокарбонат-ионы HCO_3^- , которые могут существовать в различных минеральных водах в разных вариациях. Так как при применении той или иной минеральной воды всегда нужно учитывать и химический состав, то классификация, приведенная ниже (см. рисунок), наиболее полно учитывает типы минеральной воды.



Рисунок. Классификация минеральной воды [2]

Влияние некоторых ионов, содержащихся в минеральной воде, на организм человека представлено в таблице 1.

Таким образом, минеральные воды играют огромную роль в рационе человека, поэтому очень важно обращать внимание на их состав [5].

В качестве объектов исследования были выбраны следующие образцы (таблица 2).

Таблица 1. Влияние некоторых ионов, содержащихся в минеральной воде, на организм человека [2–4].

Ион	Влияние на организм
Cl ⁻	функции почек
K ⁺ и Na ⁺	поддержание давления в тканевых и межтканевых жидкостях
I ⁻	активация функций щитовидной железы
Bг	усиление процессов, нормализующих функцию коры головного мозга
Fe ²⁺	входит в состав гемоглобина

Таблица 2. Объекты исследования и их характеристика [6]

Объект	Характеристика продукции
Новотерская	сульфатно-гидрокарбонатная кальциево-натриевая, слабоминерализованная
Архыз Vita	гидрокарбонатная магниево-натриево-кальциевая, слабоминерализованная
Эссентуки № 4	гидрокарбонатная хлоридно-натриевая, среднеминерализованная
Эдельвейс	хлоридно-сульфатная натриевая, слабоминерализованная
Воржюми	гидрокарбонатная натриевая, маломинерализованная
Сенежская	гидрокарбонатная магниево-кальциевая маломинерализованная

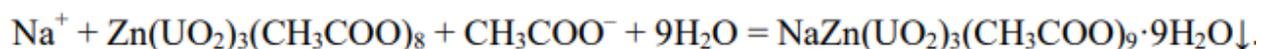
Выбранные минеральные воды имеют разнообразный химический состав, поэтому они анализировались по тем типам ионов, которые в них присутствуют, дополнительно определялась среда минеральной воды.

Анализ на содержание соответствующих ионов проводился по выбранным методикам [6–8].

Экспериментальные данные представлены в таблице 3.

Для качественных реакций на катионы и анионы были проведены следующие реакции.

Для определения Na^+ использовалась микрокристаллоскопическая реакция с цинкуранилацетатом. Наблюдаемый эффект – желтый кристаллический осадок, нерастворимый в уксусной кислоте. Реакция протекает по уравнению:



Для определения Ca^{2+} использовалась реакция с $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ (в присутствии катионов аммония) с образованием белого кристаллического осадка $(\text{NH}_4\text{Ca}[\text{Fe}(\text{CN})_6])$. Реакция протекает по уравнению:

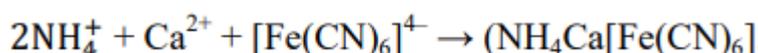
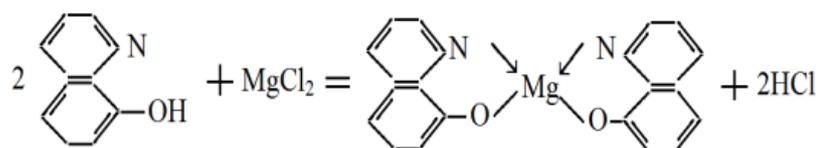


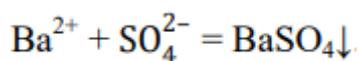
Таблица 3. Полученные экспериментальные данные

Определяемый параметр						
Среда	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻
Новотерская						
щелочная	+	+	+			+
Архыз Vita						
щелочная	+	+	+			+
Эссендуки №4						
нейтральная	+			+		+
Эдельвейс						
кислая	+			+	+	
<u>Borjomi</u>						
щелочная	+					+
Сенежская						
щелочная		+	+			+

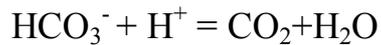
Для определения Mg²⁺ использовалась реакция образования оксихинолината магния в слабощелочной среде. При этом из раствора выпадает зелено-желтый осадок Mg(C₉H₆NO)₂. Реакция протекает по уравнению:



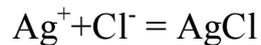
Для определения SO₄²⁻ использовалась реакция с хлоридом бария. Сульфат-ионы реагируют с хлоридом бария, образуя белый осадок, нерастворимый в кислотах и щелочах. Реакция протекает по уравнению:



Для определения HCO_3^- использовалась реакция с соляной кислотой. При этом выделяются пузырьки углекислого газа. Реакция протекает по уравнению:



Для определения Cl^- использовалась реакция с нитратом серебра. Результатом является образование белого творожистого осадка. Реакция протекает по уравнению:



Таким образом, исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что все проанализированные минеральные воды соответствуют принятым стандартам по выбранным параметрам.

Литература и источники

1. Посохов Е. В., Толстихин Н. И. Минеральные воды (лечебные, промышленные и энергетические). Ленинград: Недра, 1977. 240 с.
2. ГОСТ 13273-88. Воды минеральные питьевые лечебные и лечебно-столовые. Москва: Изд-во стандартов, 1994. 29 с.
3. ГОСТ 23268.3-78. Воды минеральные питьевые лечебные, лечебно-столовые и природные столовые. Методы определения гидрокарбонат-ионов // Воды минеральные питьевые лечебные, лечебно-столовые и природные столовые. Правила приемки и методы анализа. ГОСТ 23268.0-78 – ГОСТ 23268.18-78 / Государственный комитет СССР по стандартам. Москва, 1978. С. 15–18.
4. ГОСТ 23268.17-78 Воды минеральные питьевые лечебные, лечебно-столовые и природные столовые. Методы определения хлорид-ионов // Воды минеральные питьевые лечебные, лечебно-столовые и природные столовые. Правила приемки и методы анализа. ГОСТ 23268.0-78 – ГОСТ 23268.18-78 / Государственный комитет СССР по стандартам. Москва, 1978. С. 97–101.
4. Спортивные и выборочные особенности микроэлементов у юных хоккеисток на траве и фехтовальщиц / А. А. Набатов, Н. А. Троегубова, Н. В. Рылова, Р. Р. Гильмутдинов, А. П. Серeda, А. С. Самойлов // Журнал микроэлементов в медицине и биологии. 2017. № 43. С. 33–37.
5. Содержание микроэлементов в волосах и слюне юных спортсменов из Казанской области, Россия / Н. В. Рылова, А. А. Набатов, А. В. Жалинский, А. П. Серeda, М. С. Ключников // Журнал остеопороза и физической активности. 2017. № 5–1. С. 1–4.
6. Association between water consumption and body weight outcomes: a systematic review / R. Muckelbauer, G. Sarganas, A. Gruneis, J. Muller-Nordhorn // American Journal of Clinical Nutrition. 2013. № 98 (2). P. 282–299.
7. Replacing caloric beverages with water or diet beverages for weight loss in adults: main results of the Choose Healthy Options Consciously Everyday (CHOICE) randomized clinical trial / D. F. Tate, G. Turner-McGrievy, E. Lyons [et al.] // American Journal of Clinical Nutrition. 2012. Vol. 95 (3). P. 555–563.

Об авторах

Демидова Анастасия Васильевна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

Павлова Валерия Анатольевна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Петухова Елена Алексеевна – кандидат химических наук, доцент кафедры фундаментальной и прикладной химии, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 8799-8512. E-mail: lenapetuhova@yandex.ru

О рецензенте

Светлана Геннадьевна – преподаватель, ОГА ПОУ «Новгородский химико-индустриальный техникум». E-mail: МКК.111@yandex.ru

ОЦЕНКА ЛИВНЕВЫХ ВЫПУСКОВ, ОТВОДИМЫХ В Р. ПИТЬБА

Денисова Н. В., Иванова Е. Д.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)

E-mail: *denisovanelly43@gmail.com; s249963@std.novsu.ru*

ASSESSMENT OF STORM DRAINS DIVERTED TO THE PITBA RIVER

Denisova N. V., Ivanova E. D.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)

E-mail: *denisovanelly43@gmail.com; s249963@std.novsu.ru*

Аннотация. Загрязнение вод в наше время имеет огромное значение в жизни человека. Через ливневые выпуски в реки попадает большое количество вредных для человека веществ, о наличии которых необходимо знать. Изучение качества воды в реке Питьба было целью нашего исследования, результаты которого мы привели в статье. Данные по этой реке очень важны не только для людей, проживающих на ней, но и для большого числа жителей, ведь р. Питьба относится к р. Волхов, Неве и Ладожскому озеру.

Ключевые слова: ливневые выпуски, сточные воды.

Abstract. Water pollution in our time is of great importance in human life. Through stormwater releases, a large amount of substances harmful to humans enters the rivers, the presence of which must be known. The study of the water quality in the Pitba River was the purpose of our research, the results of which we have given in the article. Data on this river is very important not only for people living on it, but also for a large number of residents, because the Pitba River belongs to the Volkhov River, Neva River and Lake Ladoga.

Keywords: stormdrains, sewage.

Питьба – река, протекающая по территории Новгородской области. Является левым притоком реки Волхов. Относится к Балтийскому бассейновому округу, бассейну рек Волхов, Нева и Ладожскому озеру. Поэтому выбросы из ливневых выпусков загрязняют не только саму реку Питьба, но и р. Волхов, Неву, а также, Ладожское озеро. Следовательно, данные о загрязнении р. Питьба обладают большой актуальностью [1].

Ливневая канализация – система канализации, предназначенная для организованного и быстрого отвода выпавших на территории города, пригорода или промышленного предприятия атмосферных осадков, а также талых

поверхностных или подземных вод. В дождевую канализацию также иногда сбрасывают так называемые условно чистые воды, образующиеся при технологических процессах на предприятиях.

Характер и масштабы загрязнения поверхностных вод зависят от множества факторов:

- санитарного состояния приземной атмосферы;
- гидрометеорологических параметров выпадающих осадков;
- санитарного состояния бассейна водосбора;
- уровня благоустройства территории.

Загрязнения сточных вод подразделяются на следующие:

- Минеральные. Это стоки металлургических предприятий, машиностроительной, горнодобывающей и обогатительной промышленности, сточные воды производства стройматериалов, стекла, гальванических производств и других сфер, связанных с переработкой минерального сырья.

- Органические. Загрязнения агрохолдингов, пищевых и мясомолочных производств, предприятий химической и микробиологической промышленности.

- Смешанные – органические и неорганические. Это сточные воды нефтедобычи, нефтепереработки, целлюлозно-бумажной и фармацевтической промышленности.

Выпуск № 1:

Система коммунальной дождевой канализации, внутриплощадочные сети: поселок Волховский, Южная ул., д. 1, 5 в реку Питьбу, условный номер 53:23:0000000:10328, протяженность 144 м. Диаметр трубы 500 мм.

Выпуск № 2:

Система коммунальной дождевой канализации, внутриплощадочные сети: поселок Волховский, Дачная ул. в реку Питьбу, условный номер 53:23:8724101:1219, протяженность 720 м. Диаметр трубы 500 мм.

Рекомендации по отбору проб сточной воды представлены в таблице 1. Отбор проб происходит в соответствии с ГОСТ 31861-2012 [2].

Таблица 1. Рекомендации по отбору проб сточной воды

Показатель	Материал из которого изготовлена емкость для отбора проб	Необходимый объем для анализа, см ³
Водородный показатель	Полимерный материал или стекло	100
ХПК	Полимерный материал или стекло	100
Удельная электропроводность	Полимерный материал или стекло	100

Продолжение таблицы 1

Взвешенные вещества	Полимерный материал или стекло	500
Фосфат-ион	Полимерный материал или стекло	100
Ион аммония	Полимерный материал или стекло	500
Железо	Полимерный материал или боросиликатное стекло	250 (на все металлы)
Марганец	Полимерный материал	
Нефтепродукты	Стекло	100
Хлориды	Полимерный материал или стекло	200
Нитраты	Полимерный материал или стекло	
Сульфаты	Полимерный материал или стекло	
Суммарный объем необходимой пробы, см ³		1950

1. Показатели общих свойств сточных вод

Полученные в ходе исследования результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2. Результаты показателей общих свойств [3] ливневых выпусков в р. Питьба

№ п/п	рН	Удельная электропроводность, мкСм/см	ХПК мг/дм ³
ПДК р.х.	6,5–8,5	н/н	15
Фоновая концентрация реки Питьба	–	–	–
1	7,55	679	32
2	7,37	334	27

Таким образом:

1. Значение рН среды во всех выпусках соответствует нормативному показателю общих свойств сточных вод.

2. Удельная электропроводность атмосферных осадков равна 6–30 мкСм/см и более в районах с сильно загрязненной воздушной средой.

3. Доля трудно окисляемых органических веществ (ХПК) в выпусках незначительна.

2. Санитарные показатели качества воды (Таблица 3)

Таблица 3. Результаты санитарных показателей качества воды [4; 5] ливневых выпусков в р. Питьба

№ п/п	Взвешенные вещества, мг/дм ³	Фосфаты, мг/дм ³
ПДК р.х.	$C_{\text{фон}}+0,25 = 8,75$	2
Фоновая концентрация реки Питьба	8,5	0,076
1	24	4
2	65	0,283

Таким образом:

1. Содержание взвешенных веществ в обследованных выпусках превышает фоновую концентрацию реки и ПДК_{р.х.}.

2. Данные выпуска имеют превышения фоновой концентрации по фосфат-иону, из них выпуски №1 превышают ПДК_{р.х.}.

3. Вещества санитарно-токсикологического ЛПВ

Результаты исследования концентрации веществ санитарно-токсикологического ЛПВ ливневых выпусков в р. Питьба представлены в таблице 4.

Таблица 4. Концентрация веществ санитарно-токсикологического ЛПВ [6] ливневых выпусков в р. Питьба

№ п/п	Хлорид-ион, мг/дм ³	Нитрат-ион, мг/дм ³	Сульфат-ион, мг/дм ³
ПДК р.х.	300	40	100
Фоновая концентрация реки Питьба	65,2	8,0	17,1
1	53	2,87	56
2	30,7	3,11	75

Таким образом:

1. Выпуски не имеют превышения фоновой концентрации и ПДК_{р.х.} по хлорид-иону.

2. Выпуски не имеют превышения фоновой концентрации и ПДК_{р.х.} по нитрат-иону.

3. Все выпуски имеют превышения фоновой концентрации по сульфат-иону, ПДК_{р.х.} не превышено.

4. Вещества токсикологического ЛПВ

Результаты оценки концентрации веществ токсикологического ЛПВ ливневых выпусков представлены в таблице 5.

Таблица 5. Концентрация веществ токсикологического ЛПВ [7; 8] ливневых выпусков в р. Питьба

№ п/п	Ион аммония, мг/дм ³	Железо, мг/дм ³	Марганец, мг/дм ³
ПДК р.х.	0,5	0,1	0,01
Фоновая концентрация реки Питьба	0,18	0,5	0,03
1	12,1	0,59	0,42
2	1,01	0,31	0,061

Таким образом:

1. Содержание железа и марганца практически во всех выпусках превышают и фоновую концентрацию, и ПДК_{р.х.}.

2. Для выпусков характерно превышение фоновой концентрации по иону аммония, а также превышено и ПДК_{р.х.}, что может быть следствием отвода хозяйственно-бытовых стоков через ливневую канализацию.

5. Вещества рыбохозяйственного ЛПВ

Результаты оценки концентрации нефтепродуктов [9] ливневых выпусков отражены в таблице 6.

Таблица 6. Концентрация нефтепродуктов ливневых выпусков в р. Питьба

№ п/п	Нефтепродукты, мг/дм ³
ПДК р.х.	0,05
Фоновая концентрация реки Питьба	0,051
1	0,21
2	0,048

Таким образом, фоновая концентрация реки Волхов по нефтепродуктам превышает ПДК_{р.х.}.

Литература и источники

1. Приказ МПР России от 17.12.2007 № 333 (ред. от 31.07.2018) «Методики разработки нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 21 февраля 2008 г. № 11198) // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_75809/ (дата обращения: 16.04.2023).

2. ГОСТ 31861-2012. Вода. Общие требования к отбору проб. Москва: Стандартинформ, 2019. 36 с.

3. Методика выполнения измерений рН в водах потенциометрическим методом. ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97. Москва, 2004.

4. Методика измерений массовой концентрации фосфат-ионов в питьевых, поверхностных и сточных водах фотометрическим методом с молибдатом аммония. ПНД Ф 14.1:2:4.112-97. Москва, 2011.

5. Методика выполнения измерений содержаний взвешенных веществ и общего содержания примесей в пробах природных и очищенных сточных вод. ПНД Ф 14.1;2.110-97. Москва, 2012.

6. Методика выполнения измерения массовых концентраций ионов нитритов, нитратов, хлоридов, фторидов, сульфатов, фосфатов в пробах питьевой, природной и сточной воды методом ионной хроматографии. ПНД Ф 14.1:2:4.132-98. Москва, издание 2008.

7. Методика измерений массовых концентраций кобальта, никеля, меди, цинка, хрома, марганца, железа и серебра, кадмия и свинца в пробах питьевых, природных и сточной водах методом атомно-абсорбционной спектроскопии. ПНД Ф 14.1:2:4.139-98. Москва, 2010.

8. Методика выполнения измерений массовой концентрации ионов аммония в природных и сточных водах фотометрическим методом с реактивом Несслера. ПНД Ф 14.1:2.1-95. Москва, 2004.

9. Методика измерений массовой концентрации нефтепродуктов в пробах природных, питьевых, сточных вод на анализаторе жидкости “Флюорат-02” (М 01-05-2012). ПНД Ф 14.1:2:4.128-98. Москва, 2012.

Об авторах

Иванова Елизавета Дмитриевна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

Денисова Нелли Владимировна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Исаков Владимир Александрович – кандидат химических наук, доцент кафедры фундаментальной и прикладной химии, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 3117-5283. E-mail: s139783@std.novsu.ru

О рецензенте

Петухова Елена Алексеевна – кандидат химических наук, доцент кафедры фундаментальной и прикладной химии, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 8799-8512. E-mail: lenapetuhova@yandex.ru

МЕХАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА КАРТОФЕЛЯ ИЗ МЕРИСТЕМЫ

Диаби И. Х., Яковлев А. С.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)

E-mail: ikhdiaby@gmail.com; s244595@std.novsu.ru

MECHANISATION OF POTATO PRODUCTION PROCESSES FROM MERISTEM

Diaby I. K., Yakovlev A. S.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)

E-mail: ikhdiaby@gmail.com; s244595@std.novsu.ru

Аннотация. Механизация процессов производства картофеля из меристемы – это адаптированный процесс, позволяющий улучшить одну или несколько производственных цепочек. В семеноводческих фермерских хозяйствах в России, и особенно в Новгородской области, этот технологический подход отсутствует. Этот процесс является подходом к повышению качества и производительности труда. Задача – добиться эффективности механизации этой части производственной цепочки, чтобы обеспечить быструю, высококачественную и более эффективную работу с учетом устранения физических нагрузок. Решение этих проблем позволит значительно снизить физические нагрузки, повысить качество и количество продукции, удовлетворяющей требованиям, за короткий промежуток времени.

Ключевые слова: механизация, производства, картофель, меристема, эффективность.

Abstract. Mechanization of potato production processes from the meristem is an adapted process that allows improving one or more production chains. In seed farms in Russia and especially in the Novgorod region, this technological approach is absent. This process is an approach to improving the quality and productivity of labor. The task is to achieve the efficiency of mechanization of this part of the production chain in order to ensure fast, high-quality and more efficient work, taking into account the elimination of physical exertion. Solving these problems will significantly reduce physical activity, improve the quality and quantity of products that meet the requirements in a short period of time.

Keywords: mechanization, production, potato, meristem, efficiency.

Меристема представляет собой комплекс методов, технологий и оборудования, применяемых для выращивания мини-клубней картофеля на стадии первичного (исходного) производства из растений *in vitro* в специальных теплицах, использующих неразрушающие методы. Это позволяет добиваться

высокой скорости размножения растений, минимизировать риск заражения материала, снижать производственные затраты, повышать технологический уровень производства и обеспечивать круглогодичный производственный цикл [1].

Во второй половине XX века стали применять лабораторные методы культивирования клеток для получения здоровых клубней картофеля и увеличения их продуктивности. В 1952 году ученые Г. Моррел и С. Мартен из Национального исследовательского института агрономии (Франция) на основе культуры ткани очистили сорт картофеля Bellede Fonteney от вирусной инфекции, которая уничтожила его. Они добились освобождения сорта от вирусов, культивируя его *in vitro* с помощью верхушечной меристемы.

Было показано, что метод культивирования тканей оказался очень эффективным для лечения многих сортов картофеля от вирусных инфекций. Эти результаты послужили основой для использования технологии очистки картофеля от вирусов.

В последующие годы данная технология была усовершенствована и применялась во многих странах мира к середине 70-х годов XX века. К концу 80-х годов XX века в СССР была создана система безвирусного семеноводства картофеля.

В настоящее время очень важно поддерживать банк здоровых сортообразцов картофеля, свободных от инфекций, в полевой культуре в условиях строгой изоляции, чтобы обеспечить современное семеноводство [2, с. 28–30].

Зная, что картофель – один из самых потребляемых продуктов в мире, в условиях растущей демографической ситуации в мире и заболеваний растений возросла потребность его массового производства и увеличения качества, что является сложной задачей, которую необходимо выполнить [3, с. 188].

Производство клубней традиционным способом – это работа, которая может привести к невыполнению ожидаемых требований. Однако современный метод или меристема состоит в том, чтобы соответствовать предъявляемым требованиям.

В настоящее время меристема является очень актуальным подходом к выращиванию здоровых культур, и она еще распространяется по всему миру и претерпевает постепенную эволюцию [4].

Однако несмотря на передовые технические методы, применявшиеся во время его реализации, на некоторых производственных линиях часто не хватает качества в процессе его реализации. Таких, как этап заполнения горшков,

предназначенных для посадки растения из пробирок, и их полив. Работа трудоемкая, требующая физических усилий для того, чтобы соответствовать гораздо более эффективной работе для производителей, ожидающих высокой производительности.

Процесс посадки может быть утомительным, особенно когда нужно наполнять горшки грунтовой смесью. В этом случае механизация может пригодиться. В нашей работе мы рассмотрим, как механизация процесса наполнения горшков грунтовой смесью может улучшить эффективность и точность посадки растений из меристемы.

Задачей исследования являлось добиться эффективности механизации этой части производственной цепочки, чтобы обеспечить быструю, высококачественную и более эффективную работу с учетом устранения физических нагрузок, которых можно избежать, и рационального использования рабочего времени производителей.

В большинстве хозяйств эта часть производственной работы выполняется ручным трудом с помощью лопат для заполнения горшков грунтовой смесью, транспортировки последних в теплицы, где растения имплантируются в комплект горшок-грунтовой смеси и, чтобы завершить этап, поливают комплект «горшок с грунтовой смесью» и «растение из меристемы». В этом процессе могут быть задействованы в среднем 8 человек при не очень большом объеме работы в этой производственной цепочке. То есть производство использует работников, которых можно было бы направить на другую работу с меньшими физическими усилиями.

Для решения данной проблемы предлагается технология частичной автоматизации процесса посадки растений из меристемы.

Процесс ручного наполнения горшков грунтовой смесью может быть утомительным и занимать много времени [5]. Сначала необходимо приготовить грунтовую смесь, смешивая различные типы субстратов, таких как торф, компост и песок. Затем каждый горшок необходимо наполнить грунтовой смесью вручную. Это требует аккуратности, чтобы не разлить субстрат вокруг горшка, а также добиться легкого уплотнения земли, чтобы растение могло комфортно разместиться [6].

Ручное наполнение горшков грунтовой смесью может выполняться вручную или с помощью лопатки, что может быть утомительным для работников [7]. Кроме того, сложно поддерживать постоянное количество грунтовой смеси в каждом горшке, что может повлиять на рост растений. Этот процесс наполнения горшков может занимать много времени, что может

замедлить процесс производства и увеличить затраты на трудовые ресурсы. Поэтому механизация этого процесса может быть полезна для улучшения эффективности и точности посадки и выращивания растений из меристемы.

При проектировании любой производственной цепочки необходимо учитывать экономический аспект, оптимальное управление временем и качество его реализации. Ручной труд с трудностью отвечает этим требованиям и требует больших затрат, длительных сроков выполнения, зависящих от определенного количества рабочего персонала, и снижения качества выполнения из-за усталости персонала или отсутствия его профессионализма [8].

Стремясь улучшить качество работы, а также снизить затраты труда мы предлагаем решения по механизации и автоматизации процессов производства готовых к размещению в теплицах для выращивания мини-клубней горшков: их наполнения, посадки материалов и полива.

Для данной технологии необходимо использовать механический подход с высокой точностью. Механизм состоит: из бункера; посадочного аппарата; системы авто полива; сенсорного датчика; горшков и конвейерной ленты.

Бункер способен удерживать и выгружать грунтовые смеси, необходимые для выращивания мини-клубней. Он должен работать с проницаемостью, непрерывно перемешивая содержащуюся в нем грунтовую смесь, чтобы избежать ее уплотнения, которое может вызвать изменение физических характеристик материала и затруднить выгрузку его в горшки [9]. В состав механизма также включаются операции по доставке горшков на конвейерную ленту. Конвейерная лента используется для транспортировки горшков с грунтовыми смесями с места заполнения в теплицу.

Процесс посадки проходит в теплице при помощи данной технологии. Колесный конвейер загружается материалом в специальные места хранения. На первом этапе подающий механизм опускает пустые горшки на конвейерную ленту. На втором этапе первый бункер будет с грунтовой смесью, на котором расположен сенсорный датчик положения и загруженности горшка, с помощью которого горшок останавливается прямо под бункером. Датчик следит за наполненностью горшка, что позволяет загрузить грунтовую смесь в горшки определенным объемом, который регулируется оператором. Горшки с грунтовой смесью перемещаются по конвейеру к посадочному аппарату. Механизм посадки растения из меристемы высаживает росток в горшок с помощью датчика, позволяющего остановить горшки под центром посадочного аппарата, затем высаживает растение в центр горшка. Производственная линия продолжается автоматической системой полива, которая вносит питательную

жидкость в горшки с помощью сенсорного датчика, позволяющего поливать растение с определенным количеством питательной жидкостью. В конце платформа с поворотом 360 градусов выталкивает готовые горшки на платформу.

Система сенсоров, которые следят за положением горшков и наполненностью гуртовой смесью, посадкой и поливкой растения, будет останавливать ленту, когда горшок находится непосредственно под бункером, посадочным аппаратом и системой автополива, следить за количеством, соответственно, смеси из бункера на горшок, растения из посадочного аппарата и воды из системы автополива. Также система будет следить за тем, когда горшок будет находиться непосредственно перед платформой, чтобы она не крутилась постоянно, и выталкивать горшки именно в направлении, где будет находиться платформа их хранения [10].

Итогом данной разработки станет механизация этой части производственной цепочки, значительное снижение требуемых физических нагрузок, экономия времени и повышение экономической эффективности. Применяется частичная автоматизация процесса посадки растений из меристемы в горшки и, соответственно, исключается ручной труд на процессах закладки почвосмеси в горшки и посадки растений из меристемы. Количество операторов, задействованных в производственной цепочке, в среднем сокращается с 8 до 2, что является очень результативным.

Литература и источники

1. Компания «Агресс» высадила новые растения по технологии меристемного выращивания семенного картофеля // Дзен: контентная платформа. URL: <https://dzen.ru/a/YtcZhugHFTtBaKn6> (дата обращения: 04.03.2023).
2. Дкизева Ц. Г., Басиев С. С., Гериева Ф. Т. Технологические основы возделывания сортов картофеля: монография. Владикавказ: Горский ГАУ, 2020. 184 с.
3. Локальные аграрные рынки: учебно-методическое пособие // Л. А. Калинина, А. В. Новиков, С. В. Труфанова [и др.]. Иркутск: Иркутский ГАУ, 2016. 269 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/143194> (дата обращения: 13.03.2023).
4. Мерисистема растений: преимущества, основные правила // Азбука огородника: блог о даче. URL: <https://azbukaogorodnika.ru/meristema-rasteniy> (дата обращения: 07.03.2023).
5. Как выращивать картофель в горшках // Liveinternet.ru: сайт. URL: <https://www.liveinternet.ru/users/5685568/post393547686> (дата обращения: 07.03.2023).
6. Виды субстрата для посева семян и выращивания рассады // Все про сад и огород: сайт. URL: <https://ogorodovedenie.ru/substrat-dlya-rasteniy/> (дата обращения: 07.03.2023).
7. Автоматизация и роботизация в садоводстве // Obrazovanie-gid: образовательный портал. URL: <https://obrazovanie-gid.ru/doklady/avtomatizaciya-i-robotizaciya-v-sadovodstve-doklad.html> (дата обращения: 07.03.2023).
8. Автоматизация производства: современные системы // IT-компания Adeptik: сайт //: <https://adeptik.com/blog/avtomatizaciya-proizvodstva-sovremennye-sistemy/> (дата обращения: 07.03.2023).

9. Ecotech: Производство оборудования для сортировки и переработки торфа: сайт URL: <https://ecotechorf.ru/> (дата обращения: 07.03.2023).

10. Датчики и сенсоры // АО «Сенсор Системс»: сайт. URL: https://www.sensor-systems.ru/category_8.html (дата обращения: 07.03.2023).

Об авторах

Диаби Ибраима Халилулай – студент, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

Яковлев Алексей Сергеевич – студент, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Павлов Сергей Борисович – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 9127-0843. E-mail: Sregey.Pavlov@novsu.ru

О рецензенте

Абдушаева Ярослава Михайловна – доктор биологических наук, профессор кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 5411-3440. E-mail: yaroslava-66@mail.ru

РОЛЬ УГЛЕВОДОВ В ВОССТАНОВЛЕНИИ ОРГАНИЗМА ВО ВРЕМЯ СНА

Дмитриева Ю. В.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)

E-mail: *yuliyadmitrieva92@gmail.com*

THE ROLE OF CARBOHYDRATES IN THE RECOVERY OF THE BODY DURING SLEEP

Dmitrieva J. V.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)

E-mail: *yuliyadmitrieva92@gmail.com*

Аннотация. На сегодняшний день сон является хорошо зарекомендовавшим себя фактором здоровья и благополучия человека на протяжении всей жизни. Но мало кто задумывается о том, что углеводы играют жизненно важную роль в поддержании организма во время сна. В статье рассмотрены исследования, в которых изучалась важность количества, а также качества пищевых углеводов для модуляции сна и связанных со сном преимуществ для здоровья.

Ключевые слова: углеводный профиль рациона, модуляция сна, метаболические реакции, гликемический индекс.

Abstract. To date, sleep is a well-established factor of human health and well-being throughout life. But few people think about the fact that carbohydrates play a vital role in maintaining the body during sleep. The article reviews studies that examined the importance of the quantity as well as the quality of dietary carbohydrates for sleep modulation and sleep-related health benefits.

Keywords: carbohydrate profile of the diet, sleep modulation, metabolic reactions, glycemic index.

Качественный сон связан с широким спектром преимуществ для здоровья человека и включает умственную работоспособность, оптимальную когнитивную функцию, улучшение сердечно-метаболического состояния, иммунитета и настроения. И наоборот, плохой сон связан со множеством негативных последствий, таких как психологические проблемы поведения, повышенный риск метаболического синдрома, рака [1] и смертности в разных возрастных группах.

Сон протекает через серию циклов, что важно учитывать. За сном с быстрым движением глаз (NREM) следует сон с быстрым движением глаз

(REM) [2]. Первый цикл состоит из трех последовательных стадий: легкий сон – переходная фаза между бодрствованием и сном; вторая стадия – замедляются мозговые волны, когда человек начинает засыпать; третья стадия – происходит возникновение медленных дельта-волн, которые связаны с глубоким сном (медленноволновым – SWS). После данных фаз следует цикл с быстрым движением глаз, который характеризуется низким мышечным тонусом и паттерном мозговых волн, подобным состоянию бодрствования. Эта фаза быстрая, ее также называют парадоксальным сном. Каждый из этих двух циклов в среднем длится от 90 до 110 минут. Причем глубокий сон возникает преимущественно в первой половине ночи, тогда как фаза быстрого сна у человека увеличивается с течением ночи.

Важно, чтобы все эти стадии выполняли разные функции в организме человека, потому что если окажется возможным использовать диету для избирательного улучшения стадий сна, то могут быть улучшены определенные аспекты функционирования.

В настоящее время появляются данные, которые свидетельствуют о том, что на параметры сна влияет диета человека и ее воздействия на ночные изменения в метаболической регуляции выделения гормонов [3]. В свою очередь, такие питательные вещества, как углеводы, имеют существенное воздействие на диету.

Существует несколько видов углеводов: простые и сложные. Сложные углеводы смешаны с клетчаткой (они содержатся во фруктах, овсянке, чечевице, фасоли и др.), а простые можно обнаружить в обработанных пищевых продуктах и сахаре. Чтобы расщепить углеводы сложного строения, человеческому организму требуется много времени, но благодаря им повышается уровень серотонина. Вместе с тем большое количество сахара и рафинированных углеводов усваиваются быстро, но приводят к частным пробуждениям.

Поэтому важно следить за временем потребления углеводов и их количеством, так как возникает существенная разница между крепким и прерывистым сном. Это подтвердилось исследованиями ученых из университета Сиднея (Австралия), которые изучили роль времени приема пищи для качества сна. Обнаружилось, что употребление углеводов в течение трех часов перед сном может привести к большему количеству пробуждений в течение ночи, что влияет на общее количество сна из-за его фрагментации [4].

Человеческому организму требуется выделение мелатонина, чтобы вызвать чувство сонливости в организме, и серотонина, который способствуют более полноценному и глубокому сну. Потребление углеводов в достаточном количестве полезно для хорошего сна, потому что это приводит к стимуляции

нейромедиаторов в мозге для выработки серотонина. Преимущество углеводов в регуляции сна – это их взаимодействие с триптофаном. Триптофан является аминокислотой, которая способствует выработке мелатонина и серотонина. Если организм человека неправильно перерабатывает триптофан, то данные гормоны не вырабатываются должным образом, что приводит к бессоннице [5].

Высокое содержание углеводов в пище может менять соотношение триптофана к другим нейтральным аминокислотам благодаря усиленному действию инсулина. Это одна из причин, по которой углеводы полезно употреблять с белком. Углеводы вызывают выработку инсулина, помогающего триптофану преодолевать гематоэнцефалический барьер, что приводит к более легкому засыпанию человека. Изменение этого соотношения приводит к увеличению уровня триптофана в человеческом мозге, а следствием является улучшение сна [6]. Можно сделать вывод о том, что взаимодействие углеводов с триптофаном играет значительную роль в синтезе серотонина и мелатонина, которые требуются для качественного сна.

Существует признанная связь между углеводным обменом, временем приема пищи и здоровьем сна. С помощью метода полисомнографии проводились исследования и было обнаружено, что количество потребляемых углеводов влияло на архитектуру сна. Потребление пищи с высоким содержанием углеводов снижало первую стадию сна (NREM – стадия дремоты, сомноленции) и увеличивало фазу быстрого сна в первой половине ночи [7]. Низкое содержание углеводов при этом увеличивало процент глубокого сна и, наоборот, снижало процент быстрого сна.

Анализ исследований, направленных на изучение роли углеводов в процессе сна, дал неоднозначные результаты. Исследование А. Афаги и его соавторов сообщает, что здоровые спящие (12 людей в возрасте от 18 до 35 лет), которые за 4 часа до сна принимали пищу с высоким содержанием углеводов, почувствовали значительное сокращение задержки его наступления (снижение на 48,6%) по сравнению с лицами, принимающими пищу с низким содержанием гликемии [8]. Подтверждает данный результат и другое исследование, где возникали трудности с поддержанием сна при потреблении низкоуглеводной пищи [9].

Однако еще одна недавно опубликованная работа показала, что высокий гликемический индекс и диеты с гликемической нагрузкой являются фактором риска бессонницы [10]. Помимо допустимого влияния гликемии на сон, проблемы со сном, включая апноэ во сне (прекращение легочной вентиляции во время сна более чем на 10 секунд), бессонницу и даже субъективные жалобы на

дневную сонливость, были связаны с более высокой сопротивляемостью к инсулину и непереносимостью глюкозы у здоровых людей [11].

Стоит отметить, что вышеупомянутые исследования осуществлялись в разных группах населения с резко отличающимися размерами выборки и планированием эксперимента, поэтому результаты могут быть сопоставимы друг с другом. Так или иначе, необходимы дополнительные исследования для изучения взаимосвязи между диетой с высоким содержанием углеводов и бессонницей с механистической точки зрения.

Таким образом, большинство анализируемых исследований являются перекрестными и наблюдательными, а результаты изучения источников научной информации часто противоречат друг другу. Данная область нуждается в более качественных когортных анализах и рандомизированных контролируемых испытаниях для дальнейшего подтверждения роли углеводов в поддержании организма во время сна.

Литература и источники

1. Medic G., Wille M., Hemels M. E. Short- and long-term health consequences of sleep disruption // *Nature and Science of Sleep*. 2017. Vol. 9. P. 151–161.
2. Mendelson W. B. *The Science of Sleep: What It Is, How It Works, and Why It Matters*. Chicago: University of Chicago Press, 2017. 176 p. DOI: 10.7208/9780226387338
3. St-Onge M.-P., Mikic A., Pietrolungo C. E. Effects of Diet on Sleep Quality // *Advances in Nutrition*. 2016. Vol. 7, no. 5. P. 938–949.
4. Does the Proximity of Meals to Bedtime Influence the Sleep of Young Adults? A Cross-Sectional Survey of University Students / N. Chung, Y. S. Bin, P.A. Cistulli, C. M. Chow // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020. Vol. 17, no. 8 (2677). DOI: 10.3390 /ijerph17082677
5. Галкина Т. С., Бессонова Л. П. Характеристика свойств и сырьевых источников L-триптофана // *Современные наукоемкие технологии*. 2012. № 9. С. 84.
6. Groß H., Sewald N. Late-Stage Diversification of Tryptophan-Derived Biomolecules // *Chemistry*. 2020. Vol. 26 (24). P. 5328–5340.
7. Porter M., Horne J. A. Bed-time food supplements and sleep: Effects of different carbohydrate levels // *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*. 1981. Vol. 51, no. 5. P. 426–433.
8. Afaghi A., O'Connor H., Chow C. M. High-glycemic-index carbohydrate meals shorten sleep onset // *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2007. Vol. 85, no. 2. P. 426–430.
9. Tanaka E., Yatsuya H., Uemuraидр M. Associations of protein, fat, and carbohydrate intakes with insomnia symptoms among middle-aged Japanese workers // *Journal of Epidemiology*. 2013. Vol. 23, no.2. P. 132–138.
10. High glycemic index and glycemic load diets as risk factors for insomnia: analyses from the Women's Health Initiative / J. E. Gangwisch, L. Hale, M. P. St-Onge [et al.] // *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2020. Vol. 111, no. 2. P. 429–439.
11. Subjective Sleep Complaints Are Associated with Insulin Resistance in Individuals Without Diabetes: The PPP-Botnia / A.-J. Pyykkönen, B. Isomaa, A.-K. Pesonen [et al.] // *Study Diabetes Care*. 2012. Vol. 35, no. 11. P. 2271–2278.

Об авторе

Дмитриева Юлия Владимировна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Соловьев Владимир Викторович – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и биоинформатики, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 7189-4094. E-mail: Vladimir.Solovev@novsu.ru

О рецензенте

Андреева Лариса Викторовна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биологии и биоинформатики, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 4084-8741. E-mail: larisa.andreeva@novsu.ru

АСКОРБИНОВАЯ КИСЛОТА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИММУНИТЕТА

Жолдошбекова А., Лалетина Е. А

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)

E-mail: *adelina.joldoszbekova@gmail.com; s249596@std.novsu.ru*

ASCORBIC ACID TO ENHANCE IMMUNITY

Zholdoszbekova A., Laletina E. A.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)

E-mail: *adelina.joldoszbekova@gmail.com; s249596@std.novsu.ru*

Аннотация. Аскорбиновая кислота поддерживает иммунитет, помогает держать в тонусе клеточные функции адаптивной и врожденной систем. Витамин С является мощным антиоксидантом и кофактором. Он образует коллаген, от которого зависит заживление ран. Витамин С очень важен для организма. Аскорбиновая кислота обнаружена во всех органах и тканях человека. Она способствует оптимальному ходу тканевого обмена, снижает чувство усталости и утомляемости. Поэтому аскорбиновую кислоту следует принимать для поддержания здоровья.

Ключевые слова: аскорбиновая кислота, иммунная система, витамин С, антиоксидант.

Abstract. Ascorbic acid supports the immune system, helps to keep the cellular functions of adaptive and innate systems in in good shape. Vitamin C is an increased antioxidant and cofactor. It forms collagen, on which wound healing depends. Vitamin C is very necessary for the body. Ascorbic acid is found in all human organs and tissues. It is characterized by a high rate of tissue metabolism, increased sensitivity to fatigue and fatigue. Therefore, ascorbic acid should be taken for health.

Keywords: ascorbic acid, immune system, vitamin C, antioxidant.

Витамин С объединяет два соединения: аскорбиновую кислоту и дегидроаскорбиновую кислоту, обладающих биологической активностью. Он является незаменимым элементом питания, обладает ролью водорастворимого антиоксиданта в организме, необходим для нормального протекания процессов регенерации, заживления и развития соединительной ткани [1].

Иммунная система является сложной системой организма, которая защищает его от различных патогенов, бактерий и вирусов. От нее зависит жизнеспособность и качество жизни человека. Иммунная система делится на врожденный и приобретенный иммунитет. Нарушение иммунитета приводит к развитию многих болезней [2]. Исследования показывают, что витамин С

играет важную роль в различных аспектах иммунной системы, особенно в функционировании иммунных клеток [3].

Витамин С является важным питательным веществом, которое не синтезируется в организме, а поступает с пищей. Авитаминоз аскорбиновой кислоты приводит к заболеванию цингой. Цинга характеризуется снижением коллагена в структурах, что приводит к поражению кожных покровов и суставов и нарушению иммунной системы. Люди, страдающие цингой, повержены потенциально смертельным инфекциям, таким как пневмония. Также инфекции могут значительно повлиять на уровень витамина С из-за усиления болезни и тяжелого физического труда. Было отмечено, что цинга часто следовала за инфекционными заболеваниями среди населения и сообщалось о случаях цинги после респираторной инфекции. Это особенно заметно для людей, страдающих недоеданием [4].

Роль витамина С в иммунной защите

Исследования воздействия аскорбиновой кислоты на людях показали, что витамин С хорошо усваивается клетками кожи, и активность кожи по поглощению окислителей возрастает. Загрязнители окружающей среды могут вызвать окислительный стресс, прием добавок витамина С может предохранить от него [5].

Культивирование клеток и доклинические исследования показали, что аскорбиновая кислота может усиливать барьерные функции эпителия с помощью ряда различных механизмов, то есть оно обладает противовирусными функциями [3]. Добавление витамина С в культуру кератиноцитов усиливает дифференцировку и барьерную функцию посредством модуляции сигнальных и биосинтетических путей, что приводит к повышению синтеза барьерных липидов. Дисфункциональная барьерная функция эпителия в легких животных с серьезной инфекцией может быть восстановлена введением витамина С. Это было связано с усиленной экспрессией белков плотных соединений и предотвращением перестроек цитоскелета [3].

Состояния с недостаточностью витамина С

Многочисленные условия окружающей среды и состояния здоровья могут оказывать влияние на уровень аскорбиновой кислоты. Ослабленный иммунитет вызывает высокую восприимчивость к инфекционным заболеваниям. У детей и пожилых людей, подверженные риску нарушения иммунной системы и недостаточности витамина С, повышается заболеваемость из-за загрязнения воздуха и повреждения слизистой дыхательных путей. Загрязненный воздух влияет на окислители, такие как озон и диоксид азота, и на антиоксиданты в организме, что вызывает окислительный стресс. При недостаточном уровне аскорбиновой кислоты может возникнуть оксидативный стресс. Аскорбиновая кислота образует активные радикалы, которые

поглощают свободные: перекись водорода, хлорноватистую кислоту и окисляющие загрязнители воздуха. Витамин С является антиоксидантом, что позволяет ему способствовать наиболее оптимальному процессу тканевого обмена. Аскорбиновая кислота играет главную роль в окислительно-восстановительных процессах [1].

Табачный дым – это наиболее недооцененный загрязнитель воздуха во всем мире. У курильщиков и у пассивных курильщиков уровень аскорбиновой кислоты крови и лейкоцитах меньше, чем у не имеющих привычки курить [1]. Уровень витамина С также ниже у детей и подростков, подвергающихся воздействию табачного дыма в окружающей среде. Витамин С может защищать от повреждения белков и перекисного окисления липидов [3].

Пожилые люди особенно восприимчивы к инфекциям из-за ослабления иммунитета и снижения функции иммунных клеток. Например, вирусные заболевания, такие как заболевания дыхательных путей, приводят к разным осложнениям, к примеру к пневмонии, которые повышают заболеваемость и смертность у пожилых людей.

Острые и хронические заболевания, которые распространены в этой возрастной группе, также могут играть важную роль в снижении запасов витамина С. Гиповитаминоз – состояние банальной нехватки полезных элементов в организме, поэтому в пожилом возрасте витамин С очень важен для ускорения восстановлений после травм. Также поможет при выпадении волос и кровотечении десен [1].

В целом витамин С оказывает положительное влияние как на врожденную, так и приобретенную иммунную систему. Хотя витамин С является мощным антиоксидантом, который защищает организм от эндогенных и экзогенных окислительных реакций, вполне вероятно, что его действие в качестве кофактора многочисленных биосинтетических и геннорегуляторных ферментов играет важную роль в иммунитете. Аскорбиновая кислота также помогает в заживлении ран и снижении уровня стресса. Таким образом, аскорбиновая кислота способна поддерживать иммунитет от патогенов, при этом избегая чрезмерного повреждения организма.

Витамин С, по-видимому, способен как предотвращать, так и лечить респираторные и системные инфекции, усиливая различные функции иммунных клеток. Профилактика заболеваний требует потребления витамина С с пищей. Для обеспечения нормального уровня аскорбиновой кислоты в крови требуется

100–200 мг/сут., что обеспечивает повышение иммунитета. Напротив, лечение установленных инфекций требует значительно более высоких (граммовых) доз витамина, чтобы компенсировать повышенную метаболическую потребность.

Литература и источники

1. Тимирханова Г. А., Абдуллина Г. М., Кулагина И. Г. Витамин С: классические представления и новые факты о механизмах биологического действия // Вятский медицинский вестник. 2007. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vitamin-s-klassicheskie-predstavleniya-i-novye-fakty-o-mehanizmah-biologicheskogo-deystviya> (дата обращения: 07.04.2023).
2. Гришина Т. И., Филатова Г. А. Иммунная система человека как механизм обеспечения жизнедеятельности // Вестник РГМУ. 2013. № 5–6.
3. Елисеева Т., Мироненко А. Витамин С (аскорбиновая кислота) описание, польза и где содержится // Журнал здорового питания и диетологии. 2018. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vitamin-s-askorbinovaya-kislota-opisanie-polza-i-gde-soderzhitsya> (дата обращения: 07.04.2023).
4. Скавронский В. И. Источники витаминов и минеральных веществ в питании пожилых // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2012. № 2 (38). С. 104–107.
5. Vitamin C Enhances Antiviral Functions of Lung Epithelial Cells / T. Teafatiller, S. Agrawal, G. De Robles, F. Rahmatpanah, V. S. Subramanian, A. Agrawal // Biomolecules. 2021. Vol. 11 (8): 1148. DOI: 10.3390/biom11081148

Об авторах

Жолдошбекова Аделина – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

Лалетина Екатерина Андреевна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Соловьев Владимир Викторович – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и биоинформатики, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого. SPIN-код: 7189-4094. Email: Vladimir.Solovev@novsu.ru

О рецензенте

Смирнова Светлана Владимировна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биологии и биоинформатики, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 4488-7416, E-mail: svetlana.smirnova@novsu.ru

ВЫДЕЛЕНИЕ АММИАКА ИЗ БЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ В ЗАМКНУТЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ: ЭФФЕКТИВНАЯ МЕТОДИКА ОТБОРА И АНАЛИЗА

Жукова М. Д.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)
E-mail: *maria_zhukova00@mail.ru*

AMMONIA RELEASE FROM CONCRETE STRUCTURES IN ENCLOSED SPACES: AN EFFECTIVE METHOD OF SELECTION AND ANALYSIS

Zhukova M. D

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)
E-mail: *maria_zhukova00@mail.ru*

Аннотация. Статья рассматривает проблему выделения аммиака из бетонных конструкций в замкнутых помещениях и предлагает обзор одной из доступных и эффективных методик отбора и анализа для его обнаружения. Обсуждаются причины возникновения этой проблемы и ее негативное воздействие на здоровье людей. Рассмотрен спектрофотометрический метод детектирования аммиака с применением реактива Несслера и его недостатки.

Ключевые слова: аммиак, выделение аммиака из бетона, цемент, бетон, воздух замкнутых помещений, спектрофотометрический метод, отбор проб воздуха.

Abstract. The article considers the problem of ammonia release from concrete structures in enclosed spaces and offers an overview of one of the available and effective sampling and analysis methods for its detection. The causes of this problem and its negative impact on human health are discussed. The spectrophotometric method for detecting ammonia using the Nessler reagent and its shortcomings are considered.

Keywords: ammonia, ammonia release from concrete, cement, concrete, enclosed indoor air, spectrophotometric method, air sampling.

Согласно данным В. Е. Румянцевой, с каждым годом количество жалоб на запах аммиака во вновь построенных зданиях растет. Первые из них поступили от жителей новостроек города Санкт-Петербурга в 2008–2009 годах, сегодня же «аммиачные дома» обнаружены в разных городах России. Во время их проверки было зафиксировано превышение ПДК по аммиаку в несколько раз.

В жилых помещениях допустимая концентрация аммиака составляет 0,04 мг/м³ (ПДК среднесуточная) или 0,2 мг/м³ (ПДК максимальная разовая). Человек улавливает запах аммиака при концентрации 37 мг/м³ [1].

Аммиак (NH_3) – это бесцветный газ с неприятным и резким запахом. Он легче воздуха, хорошо растворим в воде: при $0\text{ }^\circ\text{C}$ 1200/1 л., при $20\text{ }^\circ\text{C}$ до 700/1 л [2].

Проблема выделения паров аммиака во вновь построенных зданиях представляется актуальной, так как большую часть времени люди проводят в квартирах, что приводит к постоянному воздействию аммиака на организм. Пары аммиака воздействуют на нервную и дыхательную системы. При вдыхании может возникнуть кашель, насморк, чихание, слезотечение. При длительном воздействии возможен отек легких, мышечная слабость, головные боли, зуд и покраснение кожи [1].

Источником химического загрязнения воздуха замкнутых помещений являются строительные и отделочные материалы. К таким материалам относятся конструкции из бетона. Технологии его производства развиваются в направлении химизации и использования различных промышленных отходов, поэтому почти весь бетон содержит химические и минеральные добавки. Они вводятся для регулирования свойств бетона и экономии цемента. Однако не хватает исследований по санитарно-гигиенической оценке и разработке допустимых норм использования бетона, что приводит к избытку добавок и последующему выбросу аммиака.

Наличие азотсодержащих примесей в бетоне является источником выделения паров аммиака из бетонных конструкций. Шиманов В. Н. выделяет следующие пути попадания примесей в бетон: транспортировка цемента в загрязненных минеральными удобрениями вагонах, повышенное содержание интенсификаторов помола в цементе, наличие аммиака в золах-уносах, добавки-модификаторы бетонной смеси и бетона. Рассмотрим более подробно некоторые из них.

Передозировка интенсификаторов помола в цементе может возникать из-за того, что в соответствии с российскими стандартами производители цемента не обязаны указывать в паспорте содержание и тип интенсификатора помола. Такие добавки состоят из поверхностно активных веществ, они уменьшают поверхностную энергию частиц и облегчают помол, что повышает производительность цементных мельниц. Скорее всего, причиной выброса аммиака являются аминосодержащие ПАВ, в частности триэтанолламин, который является наиболее распространенным в производстве и может разлагаться до аммиака.

Причиной появления в золе-уноса аммиака является частичный совместный вывод с золой-уноса восстановительных агентов, содержащих

мочевину или непосредственно аммиак, которые вводятся в дымовые газы для снижения выбросов оксидов азота тепловыми электростанциями. Газообразный аммиак выделяется из золы-уноса при добавлении воды в бетонную смесь. Шиманов В. Н. пишет о том, что при высоком содержании аммиака в золе-уносе концентрация его в воздухе может превышать 20 мг/м^3 . Аммиак выделяется из бетонных конструкций несколько месяцев, что является возможной причиной постоянного загрязнения воздушной среды в замкнутых помещениях.

Существует множество химических добавок для бетонов и бетонных смесей, которые способны выделять аммиак при гидролизе. Такие добавки не разлагаются в щелочной среде цементного раствора. Однако если в растворе содержатся другие вещества, например, соли и пластификаторы, процесс распада азотсодержащих добавок до аммиака возможен. Наиболее распространенной добавкой является мочевины, которую используют для морозоустойчивости. Именно с ее передозировкой Шиманов В. Н. связывает большинство случаев загрязнения среды замкнутых помещений. Бетонные конструкции, содержащие мочевины, выделяют аммиак больше 10 лет [3].

В своей статье Румянцева В. Е. обсуждает возможную вторичную эмиссию аммиака из бетона, которая, по ее мнению, является более опасной, чем первичная эмиссия и является причиной загрязнения воздуха замкнутых помещений. Отличие её исследований от исследований Шиманова В. Н. состоит в том, что Румянцева В. Е. считает, что в результате первичной эмиссии аммиак полностью выделяется из бетонных конструкций уже к концу строительных работ. Во время первичной эмиссии аммиак выделяется из бетона, затем оседает и впитывается в поверхности помещения. При изменении микроклимата в помещении аммиак выделяется из поверхностей – начинается вторичная эмиссия аммиака. Мы считаем, что как первичная, так и вторичная эмиссия аммиака влияют на загрязнение среды замкнутых помещений.

Объем производства готового для заливки бетона составил 28,9 млн. м^3 в 2018 году, 32,7 млн. м^3 в 2019 году и 35,3 млн. м^3 в 2020 году [1].

Исходя из приведенных выше статистических данных, можно сделать вывод, что с каждым годом объем производимого цемента увеличивается. Следовательно, угроза здоровью населения возрастает. Санитарно-гигиеническая лаборатория является ключевым звеном в обеспечении безопасности работников и населения от вредных веществ, которые могут выделяться при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Поэтому санитарно-гигиеническим лабораториям необходимо своевременно контролировать уровень аммиака во вновь построенных домах. Для этого нужно

разработать его эффективную методику отбора и анализа. В данной статье мы рассмотрим спектрофотометрический метод определения аммиака с использованием реактива Несслера, так как он является наиболее доступным и удобным для лабораторий. Погрешность метода 25%, минимальная концентрация обнаружения аммиака более 5 мг/м³ [4, с. 4].

Суть метода заключается в том, что ионы аммония взаимодействуют с тетраидомеркурат ионами с образованием красно-коричневого соединения. Реактив Несслера – щелочной раствор соли K₂[HgI₄]. Реакция идет по уравнению:



Следует учитывать, что реакция с реактивом Несслера не мгновенна, развитие окраски занимает до 20 минут, поэтому не стоит начинать определение сразу после его добавления [5; 6].

Одним из недостатков метода является токсичность реактива Несслера, при попадании на кожу реактив вызывает ожоги, а пары раздражают слизистую. Также существуют вещества, которые мешают определению ионов аммония с реактивом Несслера: алифатические и ароматические окрашенные соединения, амины, альдегиды и кетоны. Со временем полученное в ходе реакции соединение осаждается, что также может снизить точность определения ионов аммония [7].

Важный этап подготовки к будущему анализу – построение градуировочного графика. При несоблюдении правильной последовательности добавления реактивов результаты искажутся. Последовательность добавления: стандартный раствор аммиака, 0,01N раствор серной кислоты, реактив Несслера.

Также данный метод требует предварительной подготовки и отбора проб, который должен осуществляться согласно ГОСТ Р ИСО 16000-1.

Исследования Барановой Н. О. подтверждают, что результаты анализа на содержание аммиака кратковременным отбором воздуха сопоставимы с результатами метода долговременного отбора проб воздуха. Поэтому целесообразно проводить отбор аммиака в воздухе именно методом кратковременного отбора. Данный метод занимает меньше времени, от нескольких минут до нескольких часов, что увеличивает скорость анализа и производительность лаборатории [8].

Перед началом отбора образцов необходимо провести измерения микроклимата и убедиться, что все параметры соответствуют

санитарно-эпидемиологическим стандартам. Для этого температура должна быть в пределах от +20 до +28 °С, а относительная влажность – от 30 до 60%. Также необходимо выбрать три точки в помещении для последующего отбора проб. Для проведения замеров следует выбрать центральную точку, точку на расстоянии 1 метра от отопительного прибора и точку на расстоянии 1 метра от стены, противоположной окну. Измерения следует проводить на двух высотах – на уровне потолка и на расстоянии 1,5 метра от него. Владелец помещения или рабочих следует уведомить о необходимости проветривания помещения в течение 15 минут и последующем закрытии помещения на сутки перед отбором. Это поможет достичь равновесной концентрации аммиака. Отбор проб следует проводить с закрытыми дверями и окнами [4].

Посуду перед отбором необходимо обрабатывать, чтобы избежать сорбции аммиака на стекле. Перед каждым анализом нужно обработать колбы и пробирки 5%-ным раствором карбоната натрия, тщательно промыть их сначала дистиллированной, потом деионизированной водой, высушить при температуре 200 °С, охладить в шкафу до температуры от 60 до 70 °С, после переложить в эксикатор пробирки и пробирки-шлифы и хранить их там до следующего анализа [9, с. 37].

Для измерения используют спектрофотометр с кюветами шириной рабочего слоя 50 мм и измеряют оптическую плотность растворов при длине волны 450 нм. Поглотительным раствором для выделения аммиака является 0.01М раствор соляной кислоты, приготовленный на безаммиачной воде. Для отбора воздуха можно воспользоваться скоростным поглотителем Рихтера, так как он обеспечивает прохождение потока воздуха в диапазоне от 0,5 до 3 дм³/мин без заметных пропусков вещества. Также данный поглотитель благодаря своей конструкции отличается высокой площадью контакта сорбента и газа. Поглотители соединяют попарно с помощью силиконовых трубок. Нужно обратить внимание на то, что при неправильном соединении поглотителей поглотительный раствор при отборе будет засасываться аспиратором. В зависимости от ожидаемой концентрации аммиака в воздухе выбирают объем прошедшего воздуха и время отбора. В каждый поглотительный прибор нужно добавить 10 см³ кислоты. После отбора проб воздуха поглотители отсоединяют от аспиратора. Желательно как можно быстрее доставить поглотители в лабораторию, во избежание попадания аммиака извне. Содержимое поглотительных приборов помещают в колбы объемом 25 см³ и промывают их соляной кислотой в количестве 3–5 см³. В колбы добавляют по 2 см³ реактива Несслера, перемешивают содержимое, ждут необходимое время. Далее ведут

фотометрирование, 3 последовательных результата исследования одной пробы записывают, пересчитывают ионы аммония на аммиак с учетом перевода к стандартным условиям объема воздуха. Также необходимо обратить внимание на обработку кювет: перед измерениями кювету промывают несколько раз, сначала проточной водой, затем безаммиачной водой, после поглотительным раствором [10, с. 4–6].

Исходя из вышеописанного, можно сделать следующий вывод.

Изучение выделения аммиака из бетонных конструкций в закрытых помещениях показало, что это является серьезной проблемой, которая может негативно сказаться на здоровье людей. Рассмотренный метод детектирования аммиака имеет свои ограничения и не всегда может обеспечить точные результаты. Главным недостатком метода является предварительный отбор проб, который занимает много времени и может дать искаженные результаты за счет улавливания аммиака из посторонних источников. Однако этот метод обладает рядом преимуществ: простота использования, быстрое проведение анализа, высокая чувствительность.

Для решения проблемы выделения аммиака из бетона необходимо принимать специальные меры по снижению уровня его эмиссии. Один из возможных вариантов – отказ от использования мочевины в качестве противоморозной добавки.

В целом проблема выделения аммиака из бетона и поиска эффективного метода анализа такого выделения являются актуальной и требует дальнейших исследований и разработок для ее решения.

Литература и источники

1. Румянцева В. Е. К проблеме эмиссии аммиака из железобетонных конструкций жилых зданий // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. 2021. №. 3. С. 46–60.
2. Фокин Д. С. Проблема повышенного содержания аммиака в воздухе жилых помещений // Здоровье населения и среда обитания. 2013. №. 12 (249). С. 33–34.
3. Шиманов В. Н. Проблема эмиссии аммиака из бетонных конструкций // Современные проблемы науки и образования. 2012. №. 5. С. 105.
4. ГОСТ Р 57256-2016. Воздух замкнутых помещений. Отбор проб при определении аммиака. Москва: Стандартинформ. 2016. 20 с.
5. Бондарь К. В. Спектрофотометрическое определение ионов аммония в бетоне как источнике эмиссии аммиака в воздух жилых помещений // Устойчивое развитие: региональные аспекты: сборник материалов Международной научно-практической конференции молодых ученых в рамках года науки в Республике Беларусь, Брест, 20–21 апреля 2017 г. Брест: Брестский гос. ун-т имени А. С. Пушкина, 2017. С. 31–35.

6. Колесников С. В. Исследование мешающих влияний веществ, присутствующих в воздухе, при определении аммиака с реактивом Несслера // Традиции и Инновации. 2017. С. 221.

7. Оптимизация условий образования индофенольного комплекса для спектрофотометрического определения ионов аммония / Ч. А. Раимкулова, К. М. Нарбаев, Д. М. Аронбаев, С. Д. Аронбаев // Norwegian Journal of Development of the International Science. 2022. No. 77–1. С. 3–9.

8. Сопоставимость методов кратковременного и долговременного отбора проб воздуха замкнутых помещений на содержание аммиака / Н. О. Барнова, А. В. Мельцер, И. Ш. Якубова, Ю. В. Дадали, М. А. Андреева, М. П. Горшкова // Профилактическая и клиническая медицина. 2018. №. 2. С. 41–48.

9. РД 52.04.791-2014. Руководящий документ. Массовая концентрация аммиака в пробах атмосферного воздуха. Методика измерений фотометрическим методом с салицилатом натрия (введен в действие приказом Росгидромета от 4 сентября 2014 г. N 493) / Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации; Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет). Санкт-Петербург: ФГБУ «НПО «Гайфун». 2014. 43 с.

10. ГОСТ 30255-2014. Межгосударственный стандарт мебель, древесные и полимерные материалы. Метод определения выделения формальдегида и других вредных летучих химических веществ в климатических камерах. Москва: Стандартинформ. 2019. 17 с.

Об авторе

Жукова Мария Дмитриевна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Петухова Елена Алексеевна – кандидат химических наук, доцент кафедры фундаментальной и прикладной химии, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 8799-8512. E-mail: Elena.Petuhova@novsu.ru

О рецензенте

Макашова Татьяна Георгиевна – кандидат химических наук, заведующая санитарно-гигиенической лабораторией, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Новгородской области». E-mail: info@cgevnov.ru

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ КОЗИНАКОВ ПЕРЛОВЫХ

Камашев Д. В.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)
E-mail: *k4mashevd@yandex.ru*

ECONOMIC EFFICIENCY OF THE PRODUCTION OF CONFECTIONERY KOZINAK PEARL

Kamashev D. V.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)
E-mail: *k4mashevd@yandex.ru*

Аннотация. Разработана рецептура нового вида кондитерских изделий козинаков перловых, изучены аналогичные товары и стоимость сырья для данного продукта. Установлена результативность производства козинаков перловых.

Ключевые слова: рецептура, козинак перловый, результативность.

Abstract. The formulation of a new type of confectionery by kozinakov perlovs has been developed, similar goods and the cost of raw materials for this product have been studied. The effectiveness of the production of pearl kozinaks has been established.

Keywords: recipe, pearl kozinak, effectiveness.

Эффективность производства – это отношение экономического результата к затратам на производство. Для количественного определения экономической эффективности применяется показатель эффективности – это отношение полезного результата, полученного в результате функционирования системы к затратам ресурсов.

Экономическая эффективность является одним из показателей эффективности в таких категориях, как экономическая эффективность, социальная эффективность и экология. Особенность этих показателей заключается в том, что они характеризуют не только соотношение затрат и результатов: если результат достигнут, то система работает эффективно.

Кондитерские изделия играют важную роль в питании людей. Эти продукты обладают привлекательным внешним видом, хорошим вкусом и ароматом [1; 2].

Некоторые производители кондитерских изделий начинают экспериментировать с добавлением экзотических фруктов и растений, чтобы создать новые вкусы и текстуры, сохраняя при этом натуральность продуктов. С увеличением числа людей, следящих за своим здоровьем, производители начинают создавать продукты с более низким содержанием сахара и жиров, а также без глютена и лактозы. Кондитерская индустрия продолжает развиваться и адаптироваться к изменяющимся требованиям потребителей, создавая новые продукты с использованием инновационных технологий и натуральных ингредиентов. Восточные сладости содержат добавки и специи, не характерные для обычных кондитерских изделий, выпускаясь в виде карамели, грильяжа, козинаков, рахат-лукума, халвы и нуги.

Сегодня рынок кондитерских изделий продолжает развиваться, и количество новых продуктов постоянно увеличивается. При этом потребители не отказываются от покупки кондитерских изделий даже в условиях экономии, что связано с ростом потребления в натуральном выражении и постепенным переходом к более дорогим и высококачественным продуктам [3; 4].

За последние два года в России наблюдается рост производства и импорта козинаков, которые являются калорийным продуктом, богатым витаминами и микроэлементами [5]. Актуальной темой для разработки новых продуктов являются продукты из перспективного отечественного растительного сырья, обладающего биологически активными веществами, что может привести к созданию новых видов сладостей, пользующихся популярностью у людей по всему миру [6, с. 443].

Данный козинак будет приготовлен из пчелиного меда и растительного сырья. Козинаки богаты витаминами группы В, А, Е и РР. В состав минерального комплекса входят цинк, фосфор, магний для мозга, калий для сердечно-сосудистой системы и йод для щитовидной железы.

Одним из основных компонентов козинака является перловая крупа. Перловая крупа должна состоять из белых, с желтоватым оттенком, зерен, освобожденных от цветочных пленок и хорошо отшлифованных. Перловая крупа в качестве сырья должна соответствовать требованиям ГОСТ 5784–60. Перловая крупа является лидером по содержанию клетчатки, она богата витаминами и микроэлементами.

В таблице 1 представлена рецептура козинака перлового.

Таблица 1. Рецептúra козинака перлового

Наименование сырья	Массовая доля СВ, %	Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг	
		В натуре	В СВ
Мёд натуральный	78,0	108	84,3
Сахар белый	99,85	256,05	255,66
Перловая крупа	96,0	708,5	680,1
Итого	–	1072,55	1020,06
Выход	95	1000	950

Пищевая и энергетическая ценность продукта указана в таблице 2.

Таблица 2. Пищевая и энергетическая ценность на 100 г козинака перлового

Наименование продукта	Пищевая ценность			Энергетическая ценность	
	белки	жиры	углеводы	ккал	кДж
Козинак перловый	6,3	0,73	75,8	335,2	1402,4

Козинак перловый представляет собой ярко золотистый, твердый продукт со сладким, приятным вкусом и запахом.

Таким образом, современная кондитерская индустрия старается создавать продукты, которые были бы не только вкусными, но и полезными для здоровья. Использование натуральных ингредиентов и растительных белков является одним из способов достижения этой цели. Однако важно также учитывать индивидуальные потребности и образ жизни каждого человека, чтобы подобрать оптимальный рацион питания. Большинство людей знают, что для нормального протекания энергетических процессов в организме человека необходимы как оптимальные пропорции определенных продуктов питания, так и некоторые дополнительные компоненты (витамины, макро- и микроэлементы), без которых нарушается обмен веществ [7].

Сегодня популярностью пользуется перспективное отечественное растительное сырье. В настоящее время в нашей стране растительные белки, такие как соя, горох, пшеница и ячмень, часто используются для балансирования белкового состава традиционных мясных и молочных продуктов, так как спрос на продукты питания со стороны потребителей снизился в связи с экономической ситуацией и низкой платежеспособностью большей части населения (например, более 40 млн. человек являются пенсионерами) [8; 9].

Новизна нового продукта заключается в том, что козинак перловый имеет в своем составе перспективное растительное сырье, богатое биологически

активными веществами, которые необходимы человеку. От других кондитерских изделий типа козинак продукт будет отличаться составом и технологией производства.

По данным Intesco Research Group, объемы производства кондитерской продукции на территории РФ на протяжении последних шести лет росли.

В последние годы уровень личного потребления кондитерских изделий в Российской Федерации неуклонно растет, ввиду чего ключевым фактором, определяющим поведение производителей кондитерских изделий в России, является постепенное насыщение рынка сахарной продукции. Острая конкуренция, а также постоянно меняющиеся вкусовые предпочтения потребителей требуют модернизации производства и обеспечения его гибкости.

На российском рынке кондитерских изделий доминируют российские производители, и доля отечественной продукции увеличилась за период с 2015 по 2020 год. Так, если в 2015 году на долю импортных кондитерских изделий приходилось 22,2%, то к концу 2020 года – 12,1% [8; 9].

Можно сделать вывод, что, несмотря на различные факторы, спрос и производство кондитерских изделий остаются устойчивыми.

Козинаки воспринимаются потребителями как кондитерское изделие (продукт пищевой промышленности), которое можно есть во время чаепития. Но в отличие от общей кондитерской группы, козинаки выступают своеобразным особым сладким изделием или «лакомством». Именно поэтому большинство потребителей покупают козинаки своим детям, чтобы хоть как-то порадовать их сладкими изделиями, подарить им позитивное настроение и ощущение досуга. Во-вторых, козинаки – это экологически чистый продукт, что сейчас в тренде [6; 10].

Аналогичные товары и уровень цен представлены в таблице 3.

Таблица 3. Аналогичные товары и уровень цен

Наименование товара	Цена за 200 г, руб.	Пищевая ценность на 100 г продукта, г			Энергетическая ценность	
		белки	жиры	углеводы	ккал	кДж
Козинак подсолнечный «Восточный гость»	45	10	31	22	404	1691,5
Козинак кунжутный «Азовская кондитерская фабрика»	84	12	34	52	560	2344,6
Козинак арахисовый «Тимоша»	92	19	32,6	39	520,7	2180

Анализируя данную таблицу, можно сделать вывод, что цена на козинаки, реализуемые в розничной сети, варьируется в пределах от 45 до 92 рублей за 200 г.

Узнав стоимость сырья в розничных сетевых магазинах для данного продукта и используя возможности интернет-ресурсов, можно провести калькуляцию затрат производства козинаков перловых и определить, что себестоимость нового вида кондитерских изделий будет составлять 40 рублей за 200 г. Значит, козинак перловый будет дешевле аналогичных товаров, реализуемых в розничной сети.

Определив затраты производства козинаков перловых и себестоимость данной продукции за 200 г, можно посчитать прибыль за месяц с помощью сводной таблицы экономической эффективности и выяснить, что она будет равна 190 550 руб. Таким образом, экономическая эффективность и результативность данного производства будет предполагать максимальный объем продукции приемлемого качества с минимальными затратами, а также соответствие требованиям рынка, запросам потребителей.

Производство козинаков может быть экономически эффективным, если правильно организовать процесс и установить оптимальные цены на продукцию. Важно выбрать качественные ингредиенты и использовать эффективное оборудование для производства. Также необходимо учитывать сезонность спроса на козинаки и планировать производство с учетом этого фактора.

При правильной организации производства и маркетинговых усилий козинаки перловые станут популярным продуктом на рынке и принесут прибыль. Кроме того, производство козинаков является малозатратным бизнесом, который можно начать даже в домашних условиях.

Литература и источники

1. Анализ кондитерской отрасли 2021 // Idmarketing.ru: сайт. URL: https://idmarketing.ru/catalog/pishevaja_promyshlennost/proizvodstvo_sahara_shokolada_shokoladnyh_konditer/analiz_konditerskoj_otrasli_rossii_2021/ (дата обращения: 13.10.2021).
2. Petrova A. S. Optimization of Confectionery Products Quality Indicators // IOP conference series: earth and environmental science: Innovative Technologies in Agroindustrial, Forestry and Chemical Complexes and Environmental Management (ITAFCCSEM 2021), 7h October 2021, Veliky Novgorod. Vol. 852(1):012083. DOI: 10.1088/1755-1315/852/1/012083
3. Зубченко А. В. Технология кондитерского производства. Воронеж: Воронеж. гос. технол. академ., 1999. 432 с.
4. Деркачева Е. А., Белова Е. О., Шелудько Е. Б. Тенденции развития и трансформационные особенности рынка кондитерских изделий Российской Федерации // «Вестник АГУ, сер. «Экономика». 2019. Вып. 4 (250). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tendentsii-razvitiya-i-transformatsionnye-osobennosti-rynka-konditerskih-izdeliy-rossiyskoy-federatsii/viewer> (дата обращения: 15.03.2022).

5. Касьянов Г. И. Современные технологии переработки вторичных ресурсов // Пищевая промышленность, 1998. № 8. С. 18–21.
6. Журавлева Е. И. Справочник кондитера: в 2 т. Москва: Пищевая промышленность. 1966. Часть 1. Сырье и технология кондитерского производства. 712 с.
7. Могильный М. П. Сборник рецептов на продукцию кондитерского производства: сборник технических нормативов. Москва: ДеЛи принт, 2011. 355 с.
8. Типсина Н. Н. Производство восточных сладостей: метод. указания / Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2018. 150 с.
9. Рахимов А. Восточные сладости. Ростов-на-Дону: Феникс, 2014. 128 с.
10. Кузнецова Л. С., Сиданова М. Ю. Технология и организация производства кондитерских изделий. Москва: Академия, 2014. 480 с.

Об авторе

Камашев Дмитрий Владимирович – студент, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Петрова Анна Сергеевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биологии и биоинформатики, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 2166-1696. E-mail: Anna.Petrova@novsu.ru

О рецензенте

Ларичева Кристина Николаевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры биологии и биоинформатики, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 7145-8161. E-mail: Kristina.Laricheva@novsu.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ GARBAGE ENZYMES, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ ФЕРМЕНТАЦИИ, НА РОСТ ТОМАТОВ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

Кац А. В.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)
E-mail: *kacz.nastya@bk.ru*

INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF GARBAGE ENZYMES PRODUCED BY THE METHOD OF FERMENTATION ON THE GROWTH OF HOME-GROWN TOMATOES

Kats A. V.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)
E-mail: *kacz.nastya@bk.ru*

Аннотация. Описание процесса создания garbage enzymes и возможности его использования в качестве удобрения, влияния на вегетативный период развития томатов, выращиваемых в домашних условиях.

Ключевые слова: garbage enzymes, томаты, ферментация, пищевые отходы, удобрения, пестициды.

Abstract. Description of the process of creating garbage enzymes and the possibility of using it as a fertilizer, the impact on the vegetative period of the development of tomatoes grown at home.

Keywords: garbage enzymes, tomatoes, fermentation, food waste, fertilizers, pesticides.

Согласно оценке международной ассоциации удобрений, около 50% объемов продуктов питания в мире производится благодаря использованию дополнительных питательных веществ [1]. Они являются неотъемлемым инструментом для повышения качества и количества растениеводческой продукции. За последние полвека мировое потребление удобрений увеличилось почти в 6 раз, чему, безусловно, способствуют высокие темпы роста населения планеты. Потребность в высококачественных продуктах питания вызывает острую необходимость внедрения высокоэффективных средств и приемов, направленных на повышение плодородия почв.

Первое место по доле использования удобрений в аграрном секторе занимают азотные удобрения [2]. Азот является основой для белков,

нуклеиновых кислот, витаминов, он входит в состав хлорофилла, необходимого для процесса фотосинтеза. Уровень азотного питания отражается на ростовых процессах растения. Вторые по объемам потребления – фосфоросодержащие удобрения. Фосфор играет ключевую роль в энергетических процессах растительных организмов. Его дефицит сказывается на образовании репродуктивных органов, что приводит к снижению урожайности. Калийные удобрения способствуют повышению устойчивости растений к неблагоприятным условиям внешней среды, обуславливают водоудерживающую способность.

Тем не менее, несмотря на заметную пользу, удобрения могут нанести и непоправимый урон почвам при бесконтрольном их применении либо при неправильной технологии и организации процесса выращивания растений. Применение удобрений влияет на баланс питательных веществ, их круговорот, приводит к снижению плодородности, ухудшению агрохимических свойств почв. Кроме того, из почв удобрения попадают в грунтовые воды, которые, посредством гидрологического цикла, доставляют данные питательные вещества в водоемы. Их избыток способствует образованию водорослей, а также накапливанию химикатов, которые будут передаваться всем звеньям пищевых цепей. В последние годы высказываются опасения, связанные с возможным разрушением озонового экрана стратосферы вследствие поступления в нее окислов азота, образующихся при денитрификации азотных соединений почвы и удобрений.

Несмотря на это, объем мировых поставок основных питательных веществ растет с каждым годом. В период с 2019 по 2020 г., по данным IFA, доля экспорта удобрений увеличилась на 0,7%, что в конечном итоге оценивается в 253 миллиона тонн [3]. Значительное влияние на рынок оказывает Россия, производство аммиака которой составляет почти четверть производимых жидких азотных удобрений в мире (24%). И хотя негативные явления вынуждают мировую общественность искать новые методы и возможности снижения меры воздействия человека на среду обитания, отказ от удобрений для многих стран невозможен в силу их особенностей экономического развития. Например, агропромышленный комплекс играет значительную роль в Российской экономике, обеспечивая до 6% объема ВВП всей страны. Потери в данной отрасли приведут к незамедлительному упадку и кризису. Поэтому стоит бороться с проблемой применения удобрений при помощи перехода на альтернативы, а не полного отказа от питательных веществ. Химизация сельского хозяйства открывает большие перспективы для развития отраслей,

связанных с производством пищевой продукции. Необходим комплексный мониторинг природных объектов – почвы, воды, растений и животных. В данный момент ведутся немногочисленные исследования о возможности использования *garbage enzymes* в качестве удобрения.

Цель работы состоит в рассмотрении *garbage enzymes* и анализе их возможного использования в качестве альтернативы уже существующих удобрений.

Garbage enzymes (англ. мусорные энзимы) – продукт ферментации твердых пищевых отходов. Процесс приготовления «мусорного» фермента прост: в канистру к твердым органическим отходам (фруктовым и овощным очисткам) добавляют воду и коричневый сахар в пропорции 3 : 1 : 10, плотно закрывают крышку [4]. В емкости должно остаться немного свободного пространства, так как при активной ферментации анаэробными микроорганизмами, населяющими очистки, будут выделяться газы, вследствие чего она может лопнуть. В течение трех месяцев канистра должна находиться в темном сухом месте, при температуре от 18 до 25 градусов Цельсия. Периодически стоит приоткрывать ее для избавления от газов. По прошествии времени готовый энзим переливают в пластиковые или стеклянные бутылки, предварительно отфильтровав жидкость от очисток.

По данным некоторых исследований, *garbage enzymes* обладают амилазной, протеазной и липазной активностью [5]. Помимо этого, в ходе ферментации также образуется спирт или кислота (в зависимости от содержащихся на очистках бактерий, грибов), за счет чего продукт отличается антимикробными свойствами. Кроме того, в зависимости от выбранного сырья, в *garbage enzymes* можно обнаружить различные культуры микроорганизмов. Например, поверхность яблок населяют некоторые виды факультативных анаэробов, которые могут способствовать фиксации азота в почве за счет наличия нитрогеназ, относящихся к классу оксидоредуктаз [6]. Исследования Н. Н. Иванова, проведенные еще в 1919 году, показали, что дрожжи способны не только поглощать азотистые вещества в процессе метаболизма, но и выделять их. Процесс брожения характеризуется несколькими стадиями, в результате которых происходит выделение побочных продуктов. Скорость усвоения азота и скорость его выделения в процессе ферментации – обратно пропорциональные величины. В работах Е. Пейно и С. Лафон-Лафуркада также было отмечено, что спиртовое брожение сопровождается выделением из дрожжевых клеток азотистых соединений, что обусловлено повышением проницаемости их

оболочек [7]. Азотистые соединения представлены аммиачными солями, амидами, аминокислотами, полипептидами и аминами.

Данный класс веществ играет важную роль в жизненном цикле растений, и в частности томатов, являющихся одной из ценнейших овощных культур, возделываемых во многих странах мира [8]. Высокая продуктивность, широкое распространение, многообразие вариантов использования сделали томат доступным овощем. Несомненно, популярность томата обусловлена органолептическими показателями, а также биологической ценностью: ароматные, сочные плоды, при низкой калорийности, являются отличными источниками витаминов (аскорбиновой кислоты, рибофлавина, тиамина, никотиновой кислоты, биотина, ликопина, витаминов группы В) и минеральных солей. Все это объясняет внимание ученых, заинтересованных в повышении производительности, к возделыванию томатов. Помимо широкого распространения сельскохозяйственной культуры в промышленной технологии, данный представитель рода пасленовых пользуется популярностью и у тех, кто занимается его возделыванием на приусадебных участках или в домашних условиях. По мнению В. Н. Ефимова, томаты отличаются повышенным выносом элементов питания и характеризуются большей устойчивостью к концентрации почвенного раствора, в сравнении, например, с представителями семейства Тыквенных. В системе удобрения семейства пасленовых следует особое внимание обращать на питание растений азотом. Данный тезис в своих трудах поддерживают многие авторы. К примеру, С. Ф. Гавриш пишет: «Азот растение использует для формирования вегетативных органов, особенно в период от всходов до цветения» [9]. Таким образом, *garbage enzymes*, в процессе ферментации которых образуются побочные продукты в виде азотных соединений, могут оказать положительное влияние на рост томатов и послужить источником питательных веществ на протяжении всего вегетационного периода. Соответственно, энзим может стать альтернативой широко распространенных промышленных удобрений, особенно при возделывании культур в домашних условиях.

Кроме того, использование *garbage enzymes* может не только сделать удобрения более безопасными и доступными, они также способны снизить нагрузку на мусорные полигоны, где ежедневно разлагаются тонны органических отходов. Ведь в настоящее время до трети продовольственных товаров в мире становятся пищевыми отходами [10]. Самый большой процент объема потерь на этапе реализации продукции среди отраслей пищевого производства имеет растениеводство – до 30–45% [11]. Таким образом,

значительная часть выращиваемых овощей и фруктов оказываются не на столах потребителей, а на мусорных полигонах. Данное обстоятельство объясняется не только нарушением условий транспортировки и хранения, но и тем, что продукция производится избыточно, хотя это условие не решает глобальную проблему голода и недоедания. В ходе утилизации органических отходов происходит процесс гниения и выделения газов – метана, сероводорода. Это, в свою очередь, оказывает влияние на качество окружающей среды. Харламова М. Д. в одном из интервью отмечает: «Главный источник проблем со свалками – пищевые и органические отходы. <...> Без пищевых отходов мусор намного лучше поддается сортировке и переработке» [12].

Практическая часть исследования включала в себя получение *garbage enzymes* путем ферментации, выращивание томатов сорта «Вишнёвая королева F1» и их удобрение полученным мусорным ферментом на протяжении трех недель.

Для получения *garbage enzymes* были собраны очистки фруктов и овощей, а именно: 586 г очисток яблок сорта Антоновка обыкновенная, 200 г очисток картофеля сорта Тулеевский, 91 г очисток кабачков сорта Кавили, 24 г очисток огурцов сорта Трюкач. В канистру объемом 5 литров к твердым органическим отходам (фруктовым и овощным очисткам) добавили 3 литра воды и 300 г тростникового нерафинированного сахара Мусковадо, плотно закрыли крышку. Емкость не заполняли полностью – для ферментации требуется немного свободного пространства, так как анаэробные микроорганизмы, населяющие очистки, в процессе жизнедеятельности выделяют газы, вследствие чего канистра может лопнуть. В течение трех месяцев канистра находилась в темном сухом месте, при температуре от 18 до 25 градусов Цельсия. Периодически мы открывали ее с целью избавления от образующихся газов. По окончании процесса брожения жидкость отфильтровали, перелили в 4 емкости и довели до нужных концентраций очищенной водой (50%, 20%, 10%, 1%).

Горшки объемом 500 мл заполнили на 2/3 землей, полученной путем смешивая 2 частей торфа, 1 части огородной земли, 1 части перегноя и 0,5 части песка. Семена уложили по центру, присыпали на 0,5 см землей, полили водой. После появления первых всходов начали удобрять – каждые несколько дней, при поливе водой, добавляли 1–2 мл раствора *garbage enzymes*. Спустя почти 3 недели проанализировали результаты, измерив длину побегов (см. таблицу).

По результатам измерений можно сказать, что раствор *garbage enzymes* в концентрации 10% дал лучший результат. Средняя высота побега в группе наибольшая в сравнении с другими группами.

Таблица. Результаты проведения эксперимента – длина побегов

Концентрация	Растение 1 в группах (1-5)	Растение 2 в группах (1-5)	Растение 3 в группах (1-5)	Растение 4 в группах (1-5)	Растение 5 в группах (1-5)
0%	10,2 ± 0,42 см	10,8 ± 0,42 см	10,3 ± 0,42 см	9,5 ± 0,42 см	10,1 ± 0,42 см
1%	10,5 ± 0,30 см	10,8 ± 0,30 см	10,0 ± 0,30 см	10,1 ± 0,30 см	10,1 ± 0,30 см
10%	12,1 ± 0,12 см	11,9 ± 0,12 см	11,8 ± 0,12 см	12,0 ± 0,12 см	12,1 ± 0,12 см
20%	11,2 ± 0,75 см	12,0 ± 0,75 см	10,1 ± 0,75 см	10,2 ± 0,75 см	10,2 ± 0,75 см
50%	9,0 ± 0,19 см	9,2 ± 0,19 см	9,1 ± 0,19 см	9,5 ± 0,19 см	9,0 ± 0,19 см

Используя полученные данные, мы определили значение корреляции между концентрацией раствора *garbage enzymes* и ростом томатов, равное $-0,69$. Данный результат говорит о достаточно сильной связи. Рост одной величины приводит к падению другой, то есть высокая концентрация *garbage enzymes* приводит к снижению метаболических процессов у томатов. Что может объяснять результаты в группе, удобряемой раствором с концентрацией 50%. Растения в ней имели самую низкую продуктивность, что может быть связано с избытком кислоты и спирта, в таких количествах, приводящих к торможению обменных процессов растений

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что *garbage enzymes* оказывает влияние на продуктивность растений томатов. Результаты данной работы следует учитывать при дальнейших исследованиях, направленных на оценку роста томатов, выращиваемых в домашних условиях с применением *garbage enzymes* в качестве удобрения.

Литература и источники

1. Продовольственная и сельскохозяйственная Организация Объединенных Наций: сайт. URL: <https://www.fao.org/home/ru> (дата обращения: 01.04.23).
2. Российская ассоциация производителей удобрений: сайт. URL: <https://rapu.ru> (дата обращения: 30.03.23).
3. IFA: Международная налоговая организация: сайт. URL: <https://iccwbo.ru/blog/2016/mezhdunarodnaya-nalogovaya-organizatsiya> (дата обращения: 01.04.23).
4. Patent CN no. CN104263704A. Preparation method of garbage enzyme / Ler Lee Cheng, 2015.
5. Unwanted peels fermented and used to clean // The Straits Times. URL: <https://www.straitstimes.com/lifestyle/home-design/turn-fruit-peel-into-a-cleaner> (дата обращения: 29.03.2022).
6. Arun C., Sivashanmugam P. Investigation of biocatalytic potential of garbage enzyme and its influence on stabilization of industrial waste activated sludge // Process Safety and Environmental Protection. 2015. Vol. 6, no. 94. P. 471-478.
7. Lafon-Lafourcade S. Proprietes de l'enzyme malygue des bacteres lactiques isolees de vins // Connaissance de la vigne et du vin. 1970. Vol. 3. P. 273-282.

8. Мтонга М., Иванищев В. В. Биохимические показатели и продуктивность томата // Известия ТулГУ. Естественные науки. 2020. № 4. С. 72–79.
9. Гавриш С. Ф. Томаты. Москва: Россельхозиздат, 1987. 71 с.
10. Денис А. В., Степанова О. А. Пищевые отходы: проблемы и пути решения // Международный студенческий научный вестник. 2016. URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=16588> (дата обращения: 25.03.2023).
11. Ким В. В., Галактионова Е. А., Антоневиц К. В. Продовольственные потери и пищевые отходы на потребительском рынке РФ. 2020. No 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prodovolstvennyye-poteri-i-pischevye-othody-na-potrebitelskom-rynke-rf> (дата обращения: 08.10.2022).
12. N+1: российское научно-популярное интернет-издание. URL: <https://nplus1.ru> (дата обращения: 30.03.2023).

Об авторе

Кац Анастасия Владимировна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Коновалова Марина Анатольевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биологии и биоинформатики, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого. SPIN-код:2979-8065. E-mail: Marina.Konvalova@novsu.ru

О рецензенте

Тошкина Елена Андреевна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код:1368-5452. E-mail: Elena.Toshkina@novsu.ru

УДК 556.53:504.1(470.24)

DOI: 10.34680/978-5-89896-872-4/2023.young.21

ОЦЕНКА ТРОФИЧЕСКОГО СТАТУСА ВОДОЕМОВ НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПРИМЕРЕ РЕКИ ВОЛХОВ

Кондратьев И. С.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)
E-mail: *ilya-kondratev-2002@mail.ru*

ASSESSMENT OF THE TROPHIC STATUS OF RESERVOIRS OF THE NOVGOROD REGION ON THE EXAMPLE OF THE VOLKHOV RIVER

Kondratev I. S.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)
E-mail: *ilya-kondratev-2002@mail.ru*

Аннотация. Статья посвящена проблеме современного ухудшения качества вод в природных водоемах в результате протекания процессов эвтрофикации. Дается характеристика основным процессам, происходящим в водоеме в результате его эвтрофикации. Рассчитан трофический статус реки Волхов на основе разных показателей трофности.

Ключевые слова: эвтрофикация, трофический статус, экосистема водоема, биотические показатели, загрязнение водоёмов, сельскохозяйственная деятельность.

Abstract. The article is devoted to the problem of modern deterioration of water quality in natural reservoirs as a result of eutrophication processes. The characteristic of the main processes occurring in the reservoir as a result of its eutrophication is given. Estimated trophic status of the Volkhov River on the basis of different trophic indicators.

Keywords: eutrophication, trophic status, reservoir ecosystem, biotic indicators, water pollution, agricultural activity.

Водоемы Новгородской области – крайне важные природные объекты; помимо выполнения экологических и эстетических функций, данные водные объекты используются городскими службами для общего водопользования [1]. В Новгородской области не производится мониторинг трофического состояния водоемов, отсутствие регулярно собираемых данных по трофическому статусу водоемов Новгородской области не позволяет должным образом оценивать отклик экосистемы водоема на антропогенные воздействия и глобальные изменения климата на основе интегрального показателя. Трофический статус водоема – это характеристика, которая показывает актуальные условия жизни в

водоеме для биологических видов. Данная характеристика определяется огромным количеством взаимосвязанных физических, химических и биологических процессов. На трофический статус водоема крайне влияет степень его эвтрофированности [2].

Обязательное условие устойчивости любой экосистемы – сохранение баланса между всеми ее компонентами; водные экосистемы здесь не исключение. Когда баланс нарушается вследствие поступления избыточного количества питательных элементов из антропогенных источников, таких как сточные воды домашних хозяйств и промышленных объектов, сток с сельскохозяйственных территорий, происходит эвтрофикация водоема. Природные водные экосистемы, такие как озера, реки и водохранилища, обычно имеют ограниченный запас питательных веществ, обеспечивающий рост биомассы. Однако, при наличии избыточного количества питательных веществ, таких как азот и фосфор, в воде, происходит ускоренный рост водных растений, что, в том числе, может внешне проявляться в образовании густых «ковров» на поверхности воды. Эвтрофикация является серьезной проблемой для экологического баланса водоема и для здоровья тех людей, жизнедеятельность которых с этим водоемом связана: она может привести к ухудшению качества питьевой воды, росту затрат на водоподготовку, а также к уменьшению рекреационных возможностей для людей, которые используют водные экосистемы для отдыха и развлечений.

Эвтрофикация воздействует на водоемы следующим образом:

1. Огромное количество биогенных элементов в верхних слоях воды приводит к многократному увеличению количества растительности – водорослей и фитопланктона, также увеличивается и количество зоопланктона. Так как весь верхний слой закрыт растениями, донные организмы не получают свет и погибают от его нехватки. Погибнуть могут не только донные растения, но и более развитые формы жизни, так как им не хватает пищи и деформируется место их обитания.

2. Большое количество организмов в верхних горизонтах воды накапливают огромную биомассу. Хотя ночью и не происходит процесс фотосинтеза, жизнь растений продолжается, они используют необходимый кислород. Часто, ближе к утру, в теплые дни наблюдается отсутствие кислорода в верхних слоях воды, из-за этого погибают требовательные к нему организмы.

3. Отмершие части растений и других организмов опускаются на донный слой, где и разлагаются с потреблением кислорода. Вследствие снижения

концентраций кислорода в воде придонные организмы, требовательные к кислороду, погибают.

4. При отмирании растительности в воде могут происходить химические и биологические процессы, в результате которых происходит вторичное загрязнение водоема опасными и токсичными веществами – например, фенолами, метаном, сероводородом – концентрации которых могут со временем достигать таких значений, что выживание здесь становится невозможным для многих видов животных и растений. Также стоит отметить, что данный водоем уже никогда не будет пригоден для забора и использования воды без проведения специальных мер по рекультивации, значительных затрат на водоподготовку [3].

На развитие процесса эвтрофикации влияет множество факторов: загрязнение водоемов сточными водами, бурное развитие сельского хозяйства, сведение растительности, климатические изменения, интродукция видов, повышенная эрозия почв и многое другое [4]. Например, сельскохозяйственная деятельность, в том числе применение удобрений, может приводить к перенасыщению водных систем питательными веществами. Также необходимо отметить, что различные типы водных экосистем могут иметь различную чувствительность к эвтрофикации. Например, водные экосистемы с малым объемом воды или с медленным потоком воды могут быть более чувствительны к эвтрофикации, чем экосистемы с более сильным потоком воды.

Эвтрофикация может приводить к существенным экономическим потерям для общества. Например, снижение уровня урожайности растений и смерть рыб может привести к уменьшению доходов и потере рабочих мест в аграрном секторе и рыбном хозяйстве. Кроме того, затраты на очистку воды и восстановление экосистем также могут быть очень высокими. В целом эвтрофикация может иметь серьезные последствия для экосистем и для социума, поэтому важно принимать меры для предотвращения поступления избытка питательных веществ в окружающую среду.

Для решения проблемы эвтрофирования вод следует приложить большие усилия в установлении взаимосвязей всех ее элементов [5]. Трофический статус водоема необходимо определять по количественным и качественным признакам вод водоема. Общепринятые количественные критерии трофности водоема, на основании которых проводился бы экологический мониторинг и которые можно было бы преобразовать в модель, в настоящее время отсутствуют [6]. Установление трофического статуса какого-либо водоема является, таким образом, большой проблемой; количественные характеристики трофности

важны при оценке водоема с точки зрения его использования вообще и для разработки природоохранных мероприятий в частности.

За отсутствием общепринятого, разные исследователи применяют разные показатели трофности водного объекта. В общем виде их можно разделить на три группы: 1) биотические показатели – это визуальная оценка водоема; оценка по биологическим видам-индикаторам; оценка по первичной биопродуктивности; оценка по состоянию фитопланктона; 2) абиотические показатели, влияющие, в основном, опосредованно, через изменение условий водообмена данного водного объекта – морфометрические, гидродинамические и гидрохимические характеристики водных объектов; 3) некоторые формализованные количественные показатели трофности [7].

Яркими органолептическими признаками эвтрофности водоема является так называемое «цветение воды» – вода обычно приобретает бурый, зеленый или иной нехарактерный для нее цвет вследствие усиленного размножения фитопланктона, усиленно развиваются также нитчатые водоросли, прибрежные зоны водоема зарастают высшей растительностью, происходит засорение берегов остатками отмерших растений; вода приобретает неприятный запах и вкус. Такие визуальные признаки не вполне подходят для глубокого исследования и оценки экологического состояния водоема, однако именно они в первую очередь обращают на себя внимание общественности [8]. За последние полтора года уровень загрязнения воды в реке Волхов, в том числе проявление органолептических признаков эвтрофирования, неоднократно вызывал широкий общественный резонанс.

На основании первичных геохимических данных ежеквартального мониторинга состояния водоемов НЦГМС – Филиал ФГБУ Северо-западное УГМС по р. Волхов (точка отбора проб – д. Юрьево) была произведена оценка трофности водоема по нескольким критериям: БПК₅, концентрация фосфатов, концентрация общего азота, степень насыщения кислородом, показатель рН летом. В обобщенном виде результаты проведенного анализа представлены в таблице 1.

Сравнение полученных данных позволяет сделать вывод, что характеристики трофического статуса водоема, рассчитанные на основе индивидуальных показателей, значительно отличаются. По некоторым показателям в разные годы статус водоема определяется как мезотрофный и даже олиготрофный. Таким образом, в отсутствии общепринятого стандарта, существенной проблемой является нахождение и выделение нужной методики оценки трофности водоема.

Таблица 1. Оценка трофического статуса р. Волхов по индивидуальным критериям

Год	БПК ₅ , мг О ₂ /л*сут		Фосфаты, мг/л		Общий азот, мг/л		Степень насыщения кислородом, %		Показатель рН летом	
	Значение	Статус	Значение	Статус	Значение	Статус	Значение	Статус	Значение	Статус
2003	2,85	Ол.	0	Ол.	0,600	Мез.	95	Ол.	7,56	Мез.
2004	2,35	Ол.	0,020	Ол.	0,400	Ол.	71	Мез.	7,49	Мез.
2005	2,30	Ол.	0,040	Мез.	0,140	Ол.	67	Мез.	7,60	Мез.
2006	2,65	Ол.	0,010	Ол.	0,270	Ол.	71	Мез.	7,47	Мез.
2007	2,34	Ол.	0,020	Ол.	0,510	Мез.	97	Ол.	7,76	Мез.
2008	2,46	Ол.	0,070	Эв.	1,030	Эв.	58	Мез.	7,87	Мез.
2009	2,39	Ол.	0,040	Мез.	0,170	Ол.	52	Мез.	7,49	Мез.
2010	3,35	Мез.	0,050	Мез.	0,520	Мез.	47	Эв.	7,95	Мез.
2011	2,15	Ол.	0,026	Ол.	0,820	Эв.	60	Мез.	7,72	Мез.
2012	2,78	Ол.	0,028	Ол.	0,840	Эв.	67	Мез.	7,72	Мез.
2013	2,80	Ол.	0,022	Ол.	0,186	Ол.	97	Ол.	7,53	Мез.
2014	3,26	Ол.	0,023	Ол.	0,485	Мез.	102	Ол.	8,39	Эв.
2015	2,33	Ол.	0,023	Ол.	0,226	Ол.	100	Ол.	8,68	Эв.
2016	2,42	Ол.	0,010	Ол.	0,301	Ол.	76	Мез.	7,98	Мез.
2017	2,31	Ол.	0,014	Ол.	0,209	Ол.	101	Ол.	8,11	Эв.
2018	2,37	Ол.	0,030	Ол.	0,309	Ол.	96	Ол.	7,84	Мез.
2019	1,84	Ол.	0,065	Эв.	0,444	Мез.	96	Ол.	7,43	Мез.
2020	1,75	Ол.	0,027	Ол.	0,260	Ол.	96	Ол.	7,05	Ол.

В работе использовалась сравнительно новая комплексная методика оценки водного объекта в зависимости от его продукционно-деструкционного баланса [9]. С этой целью рассчитывался «Индекс трофического состояния» – ITS (Indexoftrophicalstate). Для оценки трофического состояния использована классификация, приведенная в таблице 2.

Таблица 2. Классификация трофического состояния водного объекта

Продукционно-деструкционный баланс	Трофическое состояние	ITS
Отрицательный П < Д	Дистрофное	< 5,7 ± 0,3
	Ультраолиготрофное	6,3 ± 0,3
Нулевой П = Д	Олиготрофное	7,0 ± 0,3
Положительный П > Д	Мезотрофное	7,7 ± 0,3
	Эвтрофное	> 8,3 ± 0,3

На основании произведенных расчетов трофический статус реки Волхов в верхнем течении определяется как эвтрофный [10] (Таблица 3).

Таблица 3. Оценка трофического статуса р. Волхов по ITS

Год	Показатель	Трофический статус	Год	Показатель	Трофический статус
	ITS			ITS	
2003	9,45	эвтрофный	2012	9,11	эвтрофный
2004	9,80	эвтрофный	2013	8,34	эвтрофный
2005	9,53	эвтрофный	2014	8,65	эвтрофный
2006	8,65	эвтрофный	2015	8,74	эвтрофный
2007	8,89	эвтрофный	2016	8,48	эвтрофный
2008	10,25	эвтрофный	2017	8,11	эвтрофный
2009	12,15	эвтрофный	2018	8,34	эвтрофный
2010	10,85	эвтрофный	2019	8,07	эвтрофный
2011	11,95	эвтрофный	2020	8,53	эвтрофный

Подведем итоги:

1. Загрязнение водоемов за последние полтора года вызвало широкий общественный резонанс в Великом Новгороде. Актуальные данные о трофическом статусе водного объекта необходимы для решения вопросов общего водопользования. Данные трофического статуса позволяют оценить возможные оптимальные способы использования водного объекта, а также назначить мероприятия по охране этого объекта в случае необходимости.

2. Среди специалистов нет единой общепринятой методики для определения трофического статуса.

3. На основании имеющихся первичных гидрохимических данных мониторинга р. Волхов были выбраны методики определения трофического статуса водоема по 6 индивидуальным показателям: а) индекс трофического состояния; б) БПК; в) концентрация фосфатов; г) концентрация общего азота; д) степень насыщения кислородом; е) показатель рН летом. Характеристики трофического статуса водоема, рассчитанные на основе индивидуальных показателей, значительно отличаются.

4. На основании комплексной методики оценки водного объекта в зависимости от его продукционно-деструкционного баланса ITS трофический статус реки Волхов оценивается как эвтрофный.

Литература и источники

1. Васильева Н. В. Современное состояние водных объектов Великого Новгорода // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2013. № 1. С. 1–14.
2. Батян А. Н., Фрумин Г. Т., Базылев В. Н. Основы общей и экологической токсикологии: учебное пособие. Санкт-Петербург: СпецЛит, 2009. 352 с.
3. Никитина А. В., Семенов И. С. Моделирование процессов эвтрофикации мелководного водоема // Известия Южного федерального университета. Технические науки. 2013. № 1. С. 37–44.
4. Петухова Е. О. Причины нехватки пресной воды. Инновационные методы и проекты получения питьевой воды // Construction and Geotechnics. 2018. Т. 9, № 3. С. 141–151.
5. Таранова Е. С. О некоторых проблемах загрязнения вод // Молодой исследователь Дона. 2021. № 1. С. 90–92.
6. Антонова Р. В., Севастьянов Д. В. К вопросу о влиянии морфометрических характеристик озер и их водосборов на трофический статус водоемов // Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле. 2004. № 1. С. 83–86.
7. Алексеев М. И., Цветкова Л. И., Копина Г. И. Методика расчетов региональных нормативов экологического благополучия водных объектов (Невской губы и восточной части Финского залива). Санкт-Петербург: СПбГАСУ, 2007.
8. Кузьмина И. А., Кузнецова О. В. Анализ результатов гидро- и геохимического мониторинга озера Ильмень // Вестник Новгородского государственного университета. 2014. № 76. С. 69–73.
9. Фрумин Г. Т., Терещенко О. В. Трофический статус озера Ильмень (по данным 2003–2020 годов) // Труды КарНЦ РАН. 2022. № 6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/troficheskiy-status-ozera-ilmen-po-dannym-2003-2020-godov> (дата обращения: 27.04.2023).
10. Кондратьев И. С., Михеев Н. С. Трофический статус водоемов Новгородской области // Молодежная наука: инновации и технологии: сборник материалов региональной научно-практической конференции, Великий Новгород. 12 мая 2022. Великий Новгород: НовГУ им. Ярослава Мудрого. С. 186–191.

Об авторе

Кондратьев Илья Сергеевич – студент, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Терещенко Оксана Викторовна – старший преподаватель кафедры геоэкологии и лесоустройства, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 2352-5875, E-mail: otereschenko@yandex.ru

О рецензенте

Дружнова Маргарита Петровна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры геоэкологии и лесоустройства, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 6720-0641. E-mail: m.druzhnova@mail.ru

МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ХИТОЗАНА, ИХ КАЧЕСТВЕННЫЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ

Краснощекова А. С.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)

E-mail: sasha.krasnoshekova@yandex.ru

METHODS OF OBTAINING CHITOSAN, THEIR QUALITATIVE AND QUANTITATIVE ANALYSIS

Krasnoshchyokova A. S.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)

E-mail: sasha.krasnoshekova@yandex.ru

Аннотация. В настоящее время хитозан находит широкое практическое применение в различных отраслях, таких как медицина, пищевая промышленность, сельское хозяйство благодаря ряду его уникальных свойств. В статье рассмотрены способы получения хитозана из хитина и способ совместного получения хитина и хитозана.

Ключевые слова: хитозан, способы получения, деминерализация, депротеинирование.

Abstract. Currently chitosan finds wide practical application in various industries, such as medicine, food industry, agriculture, due to a number of its unique properties. The article discusses the methods of obtaining chitosan from chitin and the method of joint production of chitin and chitosan.

Keywords: chitosan, production methods, demineralization, deproteination.

Хитозан имеет очень большое количество полезных свойств, и поэтому его использование в промышленности, а особенно, в пищевой, медицинской, постоянно увеличивается. Как у любого вещества, у него есть свои плюсы и минусы. К положительным качествам хитозана можно отнести его экологическую безопасность: он не опасен ни для человека, ни для окружающей среды. Кроме того, цена хитозана является невысокой.

Хитозан относится к классу глюкозидов, а конкретнее, он является аминополисахаридом 2-амино-2-дезоксид-β-D-глюкана. Это вещество получается при изъятии группы C₂H₃O из положения C₂ в хитине. Данное явление происходит после обработки хитина раствором NaOH. При этом группа C₂H₃O

заменяется на NH_2 [1; 2]. Химическая формула хитина представлена на рисунке 1. Структурная формула хитозана представлена на рисунке 2.

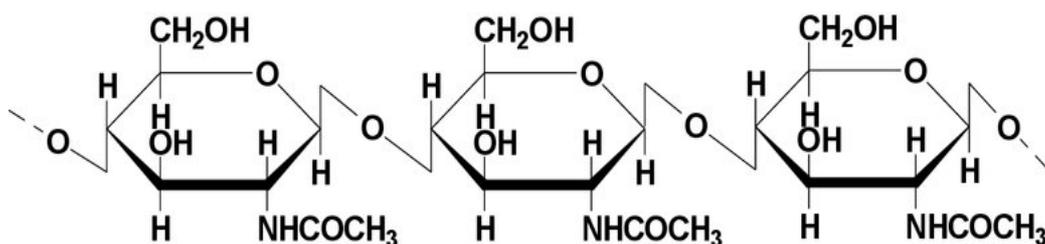


Рисунок 1. Структурная формула макромолекулы хитина [2; 3].

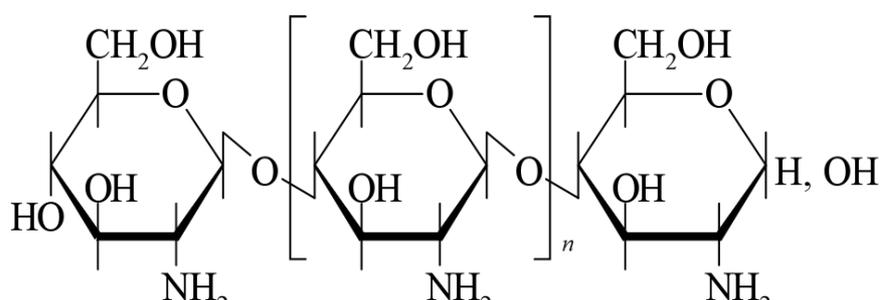


Рисунок 2. Структурная формула макромолекулы хитозана [3; 4].

Хитозан – второй по распространенности природный полисахарид.

Исходное сырье для получения хитозана может быть растительного и животного происхождения. Следует отметить, что огромное значение для получения исследуемого материала играет источник сырья, что определяет в последующем металлсвязывающую способность. После выбора природного сырья, основываясь на литературных источниках, были установлены оптимальные способы получения хитозана.

Данные о растворимости хитина и хитозана представлены в таблице 1.

Таблица 1. Растворимость хитина и хитозана [5]

Полимер	Растворимость
Хитин	В концентрированных соляной, серной и муравьиной кислотах, а также в некоторых растворах солей при нагревании (с частичной деструкцией); в смеси диметилацетамида, N-метил-2-пирролидона и хлорида лития (без разрушения полимерной структуры)
Хитозан	В воде в виде солей органических и неорганических кислот, кроме серной

Химический состав различных видов панцирьсодержащего сырья приведен в таблице 2 [5–7].

Таблица 2. Химический состав различных видов панцирьсодержащего сырья

ПСС	Белок	Липиды	Минеральные вещества	Хитин
Панцирь криля сушеный	25-30	1-3	20-22	25-30
Панцирь розовой северной креветки	43-55	10,5-13,5	26-29	17-20
Рачок гаммарус сушеный	50-54	6-8,5	15-18	22-25
Панцирь краба сушеный (крупка)	25-30	2-4	35-40	24-30
Панцирь рака речного сушеный	22-27	3-6	41-51	22-37
Гладиус кальмара (скелетная пластинка)	—	2-5	0,5-2	28-35

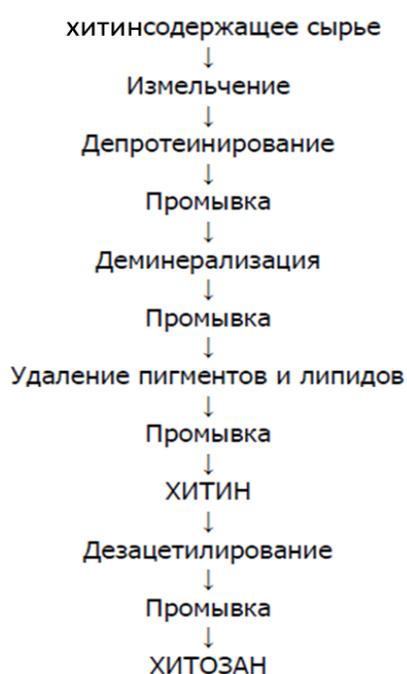


Рисунок 3. Схема получения полимеров хитина и хитозана

Химическая переработка хитинсодержащего сырья обычно производится традиционным кислотно-щелочным способом, который включает следующие этапы: депротенирование, деминерализация, дезацетилирование (рисунок 3) [8].

На количество осуществляемых стадий деминерализации, депротенирования очень сильное влияние оказывает вид сырья, т. е. хитина, а также чистота и количество конечного продукта – хитозана. Возможные вариации способов получения хитозана из хитина представлены в таблице 3.

Чем выше степень измельчения исходного сырья, тем короче будет схема производства хитозана из хитинсодержащего сырья.

Возможен также вариант совместного получения хитина и хитозана. На рисунке 2 представлены схемы получения хитозана для различных нужд промышленности.

Таблица 3. Схемы получения хитозана [7; 8]

Схема 1	Схема 2	Схема 3	Схема 4	Схема 5	Схема 6
ДП	ДМ	ДП	ДП	ДМ	ДП
↓	↓	↓	↓	↓	↓
ДМ	ДП	ДМ	ДП	ДП	ДМ
↓	↓	↓	↓	↓	↓
ДП	ДП	ДП	ДМ	ДП	Хитин
↓	↓	↓	↓	↓	-
ДМ	ДМ	Хитин	Хитин	Хитин	-
↓	↓	-	-	-	-
ДП	Хитин	-	-	-	-
↓	-	-	-	-	-
ДМ	-	-	-	-	-
↓	-	-	-	-	-
Хитин	-	-	-	-	-

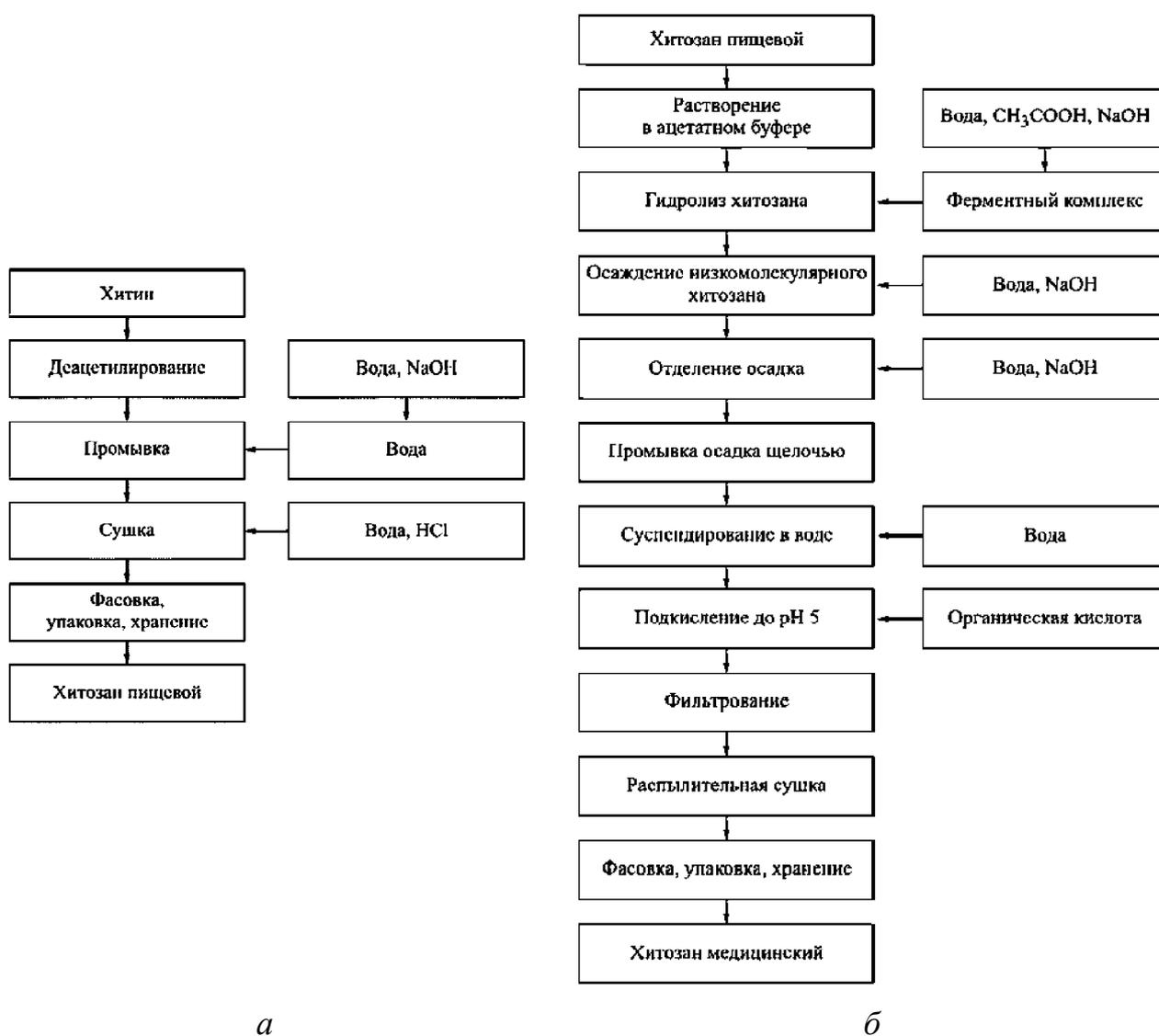


Рисунок 4. Технологическая схема производства: *а* – пищевого хитозана; *б* – медицинского хитозана [8]

Литература и источники

1. Хитозан-глюкановые комплексы высших грибов: выделение, идентификация и определение некоторых свойств / Д. В. Минаков, А. Л. Верещагин, Ю. В. Мороженко, Н. Г. Базарнова // Химия растительного сырья. 2019. № 1. С. 251–257.
2. Younes I., Rinaudo M. Chitin and chitosan preparation from marine sources. Structure, properties and applications // Mar Drugs. 2015. № 13 (3). P. 1133–1174.
3. Самуйленко А. Я. Биологически активные вещества (хитозан и его производные). Краснодар, Издательство КубГУ. 2018. 329 с.
4. Инструментальные методы определения степени деацетилирования хитина / Ю. А. Кучина, Н. В. Долгопятова, В. Ю. Новиков, В. А. Сагайдачный // Вестник МГТУ. 2012. № 1. С. 107–113.
5. Вохидова Н. Р., Рашидова С. Ш. Полимер металлические системы хитозана *Bombux mori*. Ташкент: Фан, 2016. 128 с.
6. Новинюк Л. В., Велизон П. З., Кулев Д. Х. Сорбционные свойства хитин- и хитозанглюкановых биоконплексов, выделенных из мицелиальной биомассы гриба *Aspergillus niger* // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2017. №2 (21). С. 64–71.
7. Lau H. K., Kiick K. L. Opportunities for multicomponent hybrid hydrogels in biomedical applications *Biomacro-mol.* 2015. № 16 (1). P. 28–42.
8. Siew A. Semi-Solid Dosage Forms *Pharmaceutical Technology.* 2015. Vol. 39, Iss. 3. URL: <https://www.pharmtech.com/view/teva-pharmaceuticals-and-alvotech-expand-existing-biosimilars-partnership> (дата обращения: 30.03.2023).

Об авторе

Краснощекова Александра Сергеевна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Петухова Елена Алексеевна – кандидат химических наук, доцент кафедры фундаментальной и прикладной химии, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 8799-8512. E-mail: lenapetuhova@yandex.ru

О рецензенте

Макашова Татьяна Георгиевна – кандидат химических наук, заведующая санитарно-гигиенической лабораторией, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Новгородской области». E-mail: info@cgevnov.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА И СВОЙСТВ МЕДА

Кричевская А. А., Орехова А. В.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)

E-mail: *skaya-04@yandex.ru; sasaorehova8344@gmail.com*

INVESTIGATION OF THE COMPOSITION AND PROPERTIES OF HONEY

Krichevskaya A. A. Orekhova A. V.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)

E-mail: *skaya-04@yandex.ru; sasaorehova8344@gmail.com*

Аннотация. Мед – продукт, произведенный пчелами из нектара цветов, выделений живых частей растений или паразитирующих на нем насекомых. В составе меда обнаружено более четырехсот различных компонентов. Основными компонентами меда являются углеводы, растворенные в небольшом количестве воды. В статье на основании экспериментальных данных исследованы некоторые качественные характеристики меда.

Ключевые слова: мед, свойства, качество меда.

Abstract. Honey is a product produced by bees from the nectar of flowers, secretions of living parts of plants or insects parasitizing it. More than four hundred different components have been found in honey. The main components of honey are carbohydrates dissolved in a small amount of water. In the article, based on experimental data, some qualitative characteristics of honey are investigated.

Keywords: honey, properties, quality of hone.

Мед – продукт, произведенный пчелами из нектара цветов, выделений живых частей растений или паразитирующих на нем насекомых [1]. Мед классифицируют по ботаническому происхождению, по способу производства и по способу его практического применения. Классификации меда приведены на рисунке 1.

В составе меда обнаружено более четырехсот различных компонентов. Следует отметить, что химический состав меда непостоянен и зависит от вида медоносных растений, с которых собран нектар; почвы, на которой они произрастают; погодных и климатических условий; времени, прошедшего от сбора нектара до извлечения меда из сотов; сроков хранения меда [1–3]. Основными компонентами меда являются углеводы, растворенные в небольшом количестве воды. На рисунке 2 приведен химический состав меда.



Рисунок 1. Классификация меда [2]

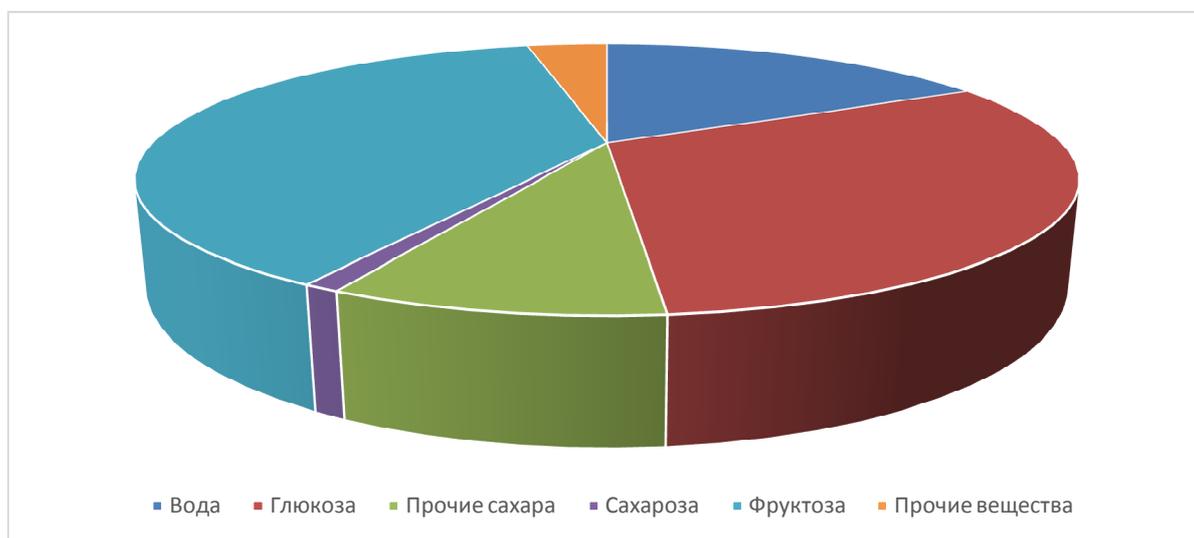


Рисунок 2. Химический состав меда [3–5]

Мед как продукт обладает своими физическими и химическими свойствами. Некоторые физические свойства меда приведены в таблице 1.

Таблица 1. Некоторые физические свойства меда

Показатель	Норма, согласно ГОСТ
Гигроскопичность	Не более 20%
Плотность	1,443 г/см ³ (при 15 °С и влажности 16%)
Показатель преломления	1,499 (при 20 °С и влажности 15%)
Вязкость	Не более 100 П

В качестве объектов исследования были выбраны следующие образцы (таблица 2):

Таблица 2. Объекты исследования

Вид изделия	Бренд	Производитель	Страна производителя
Мед Цветочный	DOLCE ALBERO	ООО «МЕДОВЫЙ ДОМ»	Россия
Мед разнотравье	ДЕДУШКИН УЛЕЙ	ООО «МЕДОВЫЙ ДОМ»	Россия
Мед липовый	ДЕДУШКИН УЛЕЙ	ООО «МЕДОВЫЙ ДОМ»	Россия
Мед цветочный, разнотравье	ЛЕНТА LIFE	ООО «МЕДОВЫЙ ДОМ»	Россия

Исследование выбранных параметров проводилось по выбранным методикам [6, с. 13–17; 7, с. 9–12; 8].

Экспериментальные данные представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3. Экспериментальные данные по органолептическим показателям

№	Цвет	Вкус	Аромат	Консистенция
1	светло - жёлтый	сладкий	душистый	вязкая
2	светло - жёлтый	сладкий	слабый	жидкая
3	жёлтый	нежный	душистый	вязкая
4	жёлтый	сладкий	душистый	вязкая

Таблица 4. Экспериментальные данные по некоторым физико-химическим показателям

№	Наличие примесей				
	механических	крахмала	желатина	мела	сиропа сахарного
1	отсутствуют	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
2	отсутствуют	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
3	отсутствуют	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
4	отсутствуют	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено

Литература и источники

1. ГОСТ 19792-2001. Мед натуральный. Технические условия. Москва: Стандартинформ, 2011. 15 с.
2. Муратова Е. И., Артамонова Е. В. Исследование влияния режимов темперирования на реологические свойства меда // Вестник ТГТУ. 2008. № 3. С. 664–666.
3. Алиева А. К., Коротышева Л. Б., Прокопенко С. Т. Оценка потребительских свойств меда пчелиного, представленного в розничной торговой сети Санкт-Петербурга // Техничко-технологические проблемы сервиса. 2013. № 2 (24). С. 30–33.
4. Ериков В. М., Пунякин А. К. Влияние биологически активных продуктов пчеловодства на некоторые показатели минерального обмена у спортсменов // Вестник Рязанского гос. ун-та им. С. А. Есенина. 2008. № 18. С. 139–151.
5. Апипрофилактика и апитерапия в клинике нервных болезней (по данным литературы и собственных исследований) / В. А. Малахов, А. Н. Завгородняя, А. В. Гетманенко, Ф. А. Волох // Международный неврологический журнал. 2011. № 1. С. 107–112.
6. Коркуленко И. Т. Мед вместо лекарств. Москва: Метафора, 2014. 238 с.
7. Коркуленко И. Т. Большая книга про мед: жемчужины апитерапии. Москва: АСТ, 2017. 352 с.
8. Тихомиров В. В. Большая энциклопедия пчеловодства. Москва: АСТ, 2018. 240 с.

Об авторах

Кричевская Алина Алексеевна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

Орехова Александра Викторовна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Петухова Елена Алексеевна – кандидат химических наук, доцент кафедры фундаментальной и прикладной химии, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 8799-8512. E-mail: lenapetuhova@yandex.ru

О рецензенте

Кокошина Светлана Геннадьевна – преподаватель, ОГА ПОУ Новгородский химико-индустриальный техникум. E-mail: МКК.111@yandex.ru.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ БОРЬБЫ С БОРЩЕВИКОМ СОСНОВСКОГО В УСЛОВИЯХ НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Круглов К. А.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)
E-mail: *s244363@std.novsu.ru*

IMPROVEMENT OF METHODS OF COMBATING BORSCHT SOSNOVSKY IN THE CONDITIONS OF THE NOVGOROD REGION

Kruglov K. A.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)
E-mail: *s244363@std.novsu.ru*

Аннотация. Борщевик Сосновского является сорным растением, занявшим значительную площадь полей Новгородской области, что составляет примерно 6,5 тыс. гектаров. Борщевик завезли в СССР для восстановления сельского хозяйства в послевоенное время. Позже было выявлено негативное влияние на людей и скот. Молоко вызывало горечь, быстро свертывалось, а также борщевик влиял на репродуктивную систему. Существует несколько способов отслеживания произрастания борщевика с помощью спутников и разработанных краудсорсинговых карт. Существует множество способов борьбы с борщевиком Сосновского, но в изоляции они не дают должного эффекта. Предложенное мной устройство направлено на объединении самых эффективных способов борьбы с борщевиком Сосновского – скашивание и опрыскивание гербицидами. Устройство состоит из агрегата МТЗ-82 с роторной косилки КОР-16, к которому прикрепляются элементы штангового опрыскивателя «ЗАРЯ-600 ОН-01»: штанга, бак, насос для подачи рабочей жидкости на основе глифосата «ТОРНАДО 500». Данное устройство скашивает борщевик и одновременно обрабатывает остаточный стебель, что позволяет рабочей жидкости попасть через ствол в корень. Скошенная масса кладется на обработанный участок, что позволяет сдерживать испарение рабочей жидкости. В труднодоступных местах для обработки, где агрегат не сможет обработать борщевик, а также для отслеживания предлагается использовать беспилотные летательные аппараты типа DJIAgras. Проведенные опыты позволяют обрабатывать участки поражения борщевиком быстрее, чем традиционными методами, а также исключают контакт человека с рабочей жидкостью.

Ключевые слова: борщевик Сосновского, влияние борщевика Сосновского, методы борьбы с борщевиком Сосновского, устройство, беспилотные летательные аппараты.

Abstract. Sosnovsky hogweed is a weed plant that has occupied a significant area of fields in the Novgorod region, which is approximately 6.5 thousand hectares. Hogweed was brought to the USSR to restore agriculture in the post-war period. A negative impact on people and livestock was also revealed. Milk caused bitterness, quickly coagulated, and also hogweed affected the reproductive

system. There are several ways to track the growth of hogweed using satellites and developed crowdsourcing maps. There are a lot of methods of combating Sosnovsky hogweed, but in isolation they do not give the proper effect. The device proposed by me is aimed at combining the most effective ways to combat Sosnovsky hogweed – mowing and spraying with herbicides. The device consists of an MTZ-82 unit with a KOR-16 rotary mower, to which the elements of the ZARYA-600 OH-01 rod sprayer are attached: a rod, a tank, a pump for supplying working fluid based on TORNADO 500 glyphosate. This device mows the hogweed and simultaneously processes the residual stem, which allows the working fluid to get through the trunk to the root. The beveled mass is placed on the treated area, which allows to restrain the evaporation of the working fluid. In hard-to-reach places for processing, where the unit will not be able to process the hogweed, as well as for tracking, it is proposed to use unmanned aerial vehicles of the DJI Agras type. The experiments carried out make it possible to process the lesions of hogweed faster than traditional methods, and also eliminates human contact with the working fluid.

Keywords: Sosnovsky hogweed, the influence of Sosnovsky hogweed, methods of combating Sosnovsky hogweed, device, unmanned aerial vehicle.

Борщевик Сосновского – сорное растения семейства Зонтиковых, негативно влияющее как на человека, так и животных. За период цветения одно растение может разнести более 35 000 семян [1].

Естественные места произрастания борщевика – Восточная часть Восточного Кавказа, Восточное и Южное Закавказье, Северо-Восток Турции. В России, по словам ученых, общая площадь полей, занятых борщевиком, составляет более миллиона гектаров в европейской части.

В Россию борщевик Сосновского завезли еще во времена СССР с целью восстановления сельского хозяйства в послевоенное время.

Борщевик был окультурен Сосновским с целью получения фуражной культуры для кормления животных, на то время урожай составлял 2500 ц/га.

В процессе кормления были выявлены негативные для животных последствия:

- борщевик Сосновского вызывал горечь молока;
- молоко стало быстро свертываться;
- у животных возникли проблемы с репродуктивной системой [1].

Биологические особенности борщевика Сосновского:

- высота до 4 метров;
- толщина стебля до 4 сантиметров;
- стержневой корень до 2 метров;
- всхожесть до 89%;
- каждое растение дает более 35 000 семян;
- холодостойкость под снегом до –40 градусов цельсия;
- жаростойкость до 37 градусов цельсия;
- вытесняет всю другую растительность;

- боится чистых (черных) паров и окультуренных угодий.

Опасные свойства:

- эфирные масла и пыльца могут проникать через одежду и нанести вред;
- ядовитые алкалоиды и тритерпеновые сапонины;
- ожоги кожи при соприкосновении с борщевиком;
- чем лучше питается и растет борщевик, тем меньше рядом кислорода и активно развиваются цианобактерии;
- борщевик выделяет в почву особые вещества, губительно действующие на клетки, микрофлору, физико-химические и агрономические свойства почв;
- питается анаэробными бактериями и поэтому растет у болот, животноводческих ферм и т. д.

Положительные свойства:

- цветки борщевика дают много пыльцы и нектар, являются хорошими медоносами;
- можно использовать в качестве топлива [2].

В настоящее время для отслеживания местонахождения и произрастания борщевика Сосновского существуют различные карты распространения борщевика:

- краудсорсинговые;
- спутниковые.

Преимущество краудсорсинговых карт над спутниковыми заключается в том, что пользователи могут сами обозначать места произрастания борщевика, тем самым показывая социально значимые места, где борщевик представляет большую опасность для людей. Самой популярной картой на сегодняшний день является карта от волонтерского сообщества «Антиборщевик» [3].

На сегодняшнее время существует множество методов борьбы с борщевиком Сосновского, а именно:

- обрезка цветков в период бутонизации – самый действенный метод борьбы на небольших территориях, но и самый затратный;
- сжигание – требует максимальной осторожности, опасен в сухую погоду;
- обработка гербицидами на основе глифосата. Требует больших затрат ручного труда;
- метод вспашки – обязательно проводить два раза за период вегетации. Глубина обработки 5–10 см;
- использование ремедиаторов – для восстановления земель;

- использование укрывных материалов – нет точной информации о конкретном материале, а также об их утилизации;
- кошение – эффективный метод перед цветением, но есть шанс отрастания растения [4].

Исходя из вышесказанного, в изоляции эти методы не эффективны.

На территории Новгородской области существует программа по борьбе с борщевиком Сосновского. С 2013 года отмечен быстрый рост борщевика вдоль автомобильных дорог, а с 2014 года проводят работы по обработке придорожных полос.

Исходя из десятилетней практики применения гербицидов разработана следующая методика обработки: в черте населенных пунктов применяются препараты «Ураган Форте», ВР, «Торнадо». В придорожных участках применяется гербицид «Горгон» в смеси с «Магнум» и «Адью» (таблицы 1–2).

За чертой населенных пунктов используются баковая смесь «Ураган Форте», ВР + «Магнум», ВДГ + «Гордон», ВКР + «Адью». Результат наблюдается после 2–3 химических обработок [5].

Таблица 1. Препараты, рекомендуемые специалистами для обработки в границах населенных пунктов

№ пп	Баковые смеси	Категория земель	Биологическая эффективность, %
1	Спрут Экстра, ВР, Торнадо, ВР (360 г/л) или аналог+Адью	Земли поселений в черте населенных пунктов	96–98
2	Ураган Форте, ВР, Торнадо, ВР (500 г/л), Торнадо, ВР (540 г/л) + Горгон, ВРК+Магнум, ВДГ+Адью	Земли поселений не в черте населённых пунктов	98–100
3	Горгон, ВРК+Магнум, ВДГ+Адью	Полосы отвода автомобильных дорог	98–100

Таблица 2. Препараты, рекомендуемые специалистами для обработки в частном секторе

№ пп	Наименование препарата	Норма расхода препарата
1	Торнадо, ВР (360 г/л)	75 мл/3 л воды – на 1 сотку
2	ГлиБест, ВР, Раундап, ВР, Напалм, ВР	80–120 мл/10 л воды, 5 л раствора на сотку
3	ГлиБест Гранд, ВДГ	65 г/10 л воды, 3 л раствора на сотку
4	Спрут Экстра, ВР	33–50 мл/3 л воды, 3 л раствора на сотку
5	Стриж, ВДГ+	65 г/10 л воды, 5 литров раствора на сотку

Для более эффективной борьбы с борщевиком Сосновского я предлагаю следующий метод и устройство для его осуществления.

Комплекс мероприятий включает в себя объединении двух операций – скашивание и опрыскивание.

Один из вариантов применения с роторной косилкой КОР-1.6, агрегатируемой с трактором МТЗ-82. К ее раме присоединяется емкость с гербицидом «Торнадо 500», насос опрыскивателя навесного «Заря – 600 ОН – 01» и держатель с полый штангой, закупоренной с одной стороны. Материал штанги произведен из стали толщиной 3 мм с отверстиями для крепления к картеру косилки, который является ее продолжением. С применением электродуговой сварки к держателю присоединены 4 хомута для удержания штанги опрыскивателя. На штанге предусмотрены 8 отсечных устройств коллекторного типа, которые выполняют 2 функции:

- удержание в рабочем положении распылителя;
- закрытие клапана при падении давления.

Рабочая жидкость поступает от бака по трубке в штангу. Создаваемое давление будет распылять гербицид через форсунки, расположенные на тыльной стороне штанги.

Данный метод позволит:

- одновременно выполнять две трудозатратные операции;
- осуществить проникновение гербицида в корень через ствол.

Достоинством данного устройства является то, что после скашивания и опрыскивания корневой части борщевика гербицидом на основе глифосата гербицид попадает на скошенный стебель, затем попадает в корневую систему, а скошенная масса укладывается на обработанную. Часть скошенных растений тем самым не позволяет гербициду улетучиваться. Впоследствии это приводит к полной гибели растений.

В условиях труднодоступного произрастания борщевика Сосновского, а также в целях мониторинга произрастания будут использоваться беспилотные летательные аппараты типа DJI Agras. Проводили опыт с использованием данного беспилотника, по которому выявилось, что можно проводить обработку со скоростью 25 км/ч, что на 8 км/ч быстрее, чем при обработке традиционным опрыскиванием. Также такой метод можно проводить в труднодоступных участках рядом с дорогами, вблизи населенных пунктов и в местах, где нельзя использовать авиацию и штанговый опрыскиватель. По сравнению с традиционными методами данный метод можно использовать без риска для здоровья, так как контактирование с гербицидом во время обработки отсутствует [6].

Литература и источники

1. Борщевик Сосновского // Википедия: интернет-энциклопедия. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Борщевик_Сосновского (дата обращения: 20.03.2023).
2. Борщевик Сосновского – реальная угроза сельскому хозяйству // Рамблер/новости: медийный портал. URL: https://news.rambler.ru/other/44209741_-borschevik-sosnovskogo-realnaya-ugroza-selskomu-hozyaystvu/ (дата обращения: 20.03.2023).
3. Карты распространения борщевика Сосновского и зачем создали свою // Хабр: сайт. URL: <https://habr.com/ru/articles/574324> (дата обращения: 08.04.2023).
4. Якимович Е. А., Сорока А. А., Ивашкевич А. А. Методические рекомендации по борьбе с борщевиком Сосновского. Минск: РУП «Ин-т защиты растений», 2011. 76 с.
5. Методические рекомендации по борьбе с борщевиком «Сосновского» / Министерство сельского хозяйства Новгородской области. Великий Новгород, 2020. 14 с. URL: https://www.mvadm.ru/tinybrowser/files/Selskoe_hozjastvo/28-04-2022.pdf (дата обращения: 20.03.2023).
6. Сельскохозяйственный дрон DJIAgras против борщевика // Skymec: сайт. URL: <https://skymec.ru/blog/drone-use-cases/agricultural-drones-use/agras-protiv-borshchevika/> (дата обращения: 08.04.2023).

Об авторе

Круглов Константин Алексеевич – студент, Новгородский Государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Павлов Сергей Борисович – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 9127-0843. E-mail: Sergey.Pavlov@novsu.ru

О рецензенте

Бевз Светлана Яковлевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 2655-5728. E-mail: Svetlana.Bevz@novsu.ru

УДК 613.2:796.01(048)

DOI: 10.34680/978-5-89896-872-4/2023.young.25

ОБЗОР СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ

Кузнецов П. М.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)
E-mail: *palelk9141@gmail.com*

OVERVIEW OF THE PRESENT STATE OF SPORTS NUTRITION

Kuznetsov P. M.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)
E-mail: *palelk9141@gmail.com*

Аннотация. Статья посвящена теме нынешнего состояния спортивного питания. Обсуждаются актуальные вопросы безопасности и эффективности спортивного питания. Описываются основные категории спортивных добавок, такие как протеины, креатин, гейнер, жиросжигатели и другие, повышающие физические показатели спортсменов; дальнейшие перспективы развития спортивного питания; направления исследований в области спортивной медицины.

Ключевые слова: здоровый образ жизни, спортивное питание, набор мышечной массы.

Abstract. The article is devoted to the topic of the current state of sports nutrition. Topical issues of safety and effectiveness of sports nutrition are discussed. The main categories of sports supplements are described, such as proteins, creatine, gainer, fat burners and others that increase the physical performance of athletes. Further prospects for the development of sports nutrition and directions of research in the field of sports medicine are described.

Keywords: healthy lifestyle, sports nutrition, muscle mass gain.

В настоящее время среди граждан распространяется тенденция здорового образа жизни. Как для любителей физические нагрузки являются способом поддержания формы, похудения или набора мышечной массы, так и профессиональным спортсменам они необходимы для улучшения результатов на соревнованиях. Помимо нагрузок, важным компонентом для достижения целей является правильное подобранное питание.

Прошло немало времени перед тем, как человечество подобралось к пониманию того, почему определенные продукты или добавки благоприятно влияют на физические возможности организма спортсмена. Разработанное специальное питание для спортсменов было создано на основе огромного ряда

экспериментов, направленных на улучшение многих показателей, связанных с физической деятельностью [1]. К наиболее актуальным проблемам можно отнести ускоренный процесс набора мышечной массы, быстрое восстановление организма после изнурительных тренировок, повышение общего уровня запаса гликогена, рост работоспособности спортсменов во время тренировок, предотвращение мышечных спазмов вследствие перетренированности.

Для поддержания энергии и восстановления после тренировок, важно обеспечить организм спортсмена достаточным количеством калорий и необходимых питательных веществ. Хорошо сбалансированное питание может уменьшить необходимость в добавках, которые часто используются для пополнения энергии и других необходимых компонентов в рационе. При этом необходимо учитывать индивидуальные потребности каждого человека и конкретную дисциплину спортсмена, которой они занимается. Некоторые виды спорта, такие как бодибилдинг или тяжелая атлетика, могут требовать большего количества белка, чем другие виды спорта, такие как марафон или футбол [1]. Поэтому спортсменам могут потребоваться дополнительные источники белка, минеральных веществ и витаминов.

Чтобы спортсмены могли сохранять работоспособность во время тренировок и соревнований, необходимо обеспечить им правильное питание, соответствующее их виду спорта, уровню физической активности и пищевому статусу. Одним из главных факторов улучшения тренировочного эффекта является сбалансированное питание. Кроме того, рацион питания может существенно влиять на процесс восстановления и увеличение мышечной массы. Для того, чтобы организм получал все необходимые питательные вещества, следует учитывать многие факторы, например уровень утомления, питательный статус, время, когда был последний прием пищи. Спортивное питание станет отличным дополнением к рациону, предоставляя организму энергию и необходимые питательные элементы для оптимальной работы. В спортивном питании можно найти разнообразные добавки, которые помогут поддерживать выносливость, ускорять восстановление и улучшать результаты тренировок.

Спортивное питание является продуктом достижений биотехнологии, разработанным на основе множества исследований в области медицинской науки для решения описанных ранее проблем [3, с. 1–2]. Состав подобного питания включает концентрацию белков, углеводов, полиненасыщенных жиров. Также добавляются минеральные комплексы, витамины, различные лекарственные травы, экстракты растений, ферменты. Содержание перечисленных веществ способствует поддержанию тонуса спортсмена во время

тренировочных нагрузок, обеспечивает организм необходимыми веществами, способствующими лучшему усваиванию питательных веществ, быстрому восстановлению, набору мышечной массы [4].

Стоит отметить, что спортивные добавки не являются фармакологическими препаратами или допинговыми средствами, как многие заявляют. Данный товар представляет собой повышенный концентрат определенных аминокислот, микроэлементов, макроэлементов, витаминов (в зависимости от продукта) в доступной форме, необходимый для быстрого и качественного восполнения в организме веществ.

Необходимо подчеркнуть, что полная замена пищи на спортивное питание может повлечь проблемы со здоровьем. Высокая энергетическая ценность может обернуться для спортсмена ожирением. Повышенный концентрат белков, жиров и углеводов сильно нагружают пищеварительную и мочевыделительную системы, в частности печень и почки, а растворимая форма может привести к расстройствам кишечника или даже атрофическим процессам.

В настоящее время рынок спортивного питания представляет огромный ассортимент товаров, состав которого ориентирован под определенные цели. Для начала стоит рассмотреть классификацию добавок по механизму действия. Она выглядит следующим образом [3; 6]:

- препараты, употребляемые для похудения;
- препараты, употребляемые для набора мышечной массы;
- препараты, употребляемые для увеличения интенсивности тренировок;
- препараты, употребляемые для поддержания суставов;
- препараты, состав которых направлен на общее укрепление организма.

Кроме того, на рынке представлена и пищевая продукция, которая отличается по составу. Ее можно разделить на несколько групп [3; 5]:

- высокобелковые продукты;
- смешанные (белково-углеводные / углеводно-белковые) продукты;
- высокоуглеводные продукты;
- углеводно-минеральные напитки;
- изотонические/гипотонические напитки;
- биологические добавки к пище.

По совокупности вышеописанных критериев стоит рассмотреть перечень товаров, попадающих под данные категории. Ниже приведены наиболее популярные варианты.

Протеин – продукт, получаемый из животного сырья, основным показателем которого является концентрированный белок. Его использование

может помочь увеличить белковую часть рациона и уменьшить углеводную. Сывороточный, казеин и альбумин – самые ценные виды протеина, которые отличаются скоростью усваивания. Применение протеина может быть полезным как в период набора мышечной массы, так и в период снижения веса.

Гейнер – продукт, содержащий преимущественно быстрые углеводы (около 80%) и аминокислотный набор. Продукт направлен на набор массы теми, кому сложно набирать вес. Его обычно употребляют после тренировки для восстановления энергии. Однако, учитывая, что многие продукты питания уже содержат достаточное количество углеводов, дополнительный прием гейнера не является обязательным. Кроме того, гейнер можно употреблять утром вместе с завтраком, поскольку он может обеспечить необходимые энергетические ресурсы на весь день.

Креатин – является одним из наиболее изученных и популярных продуктов спортивного питания, который может помочь увеличить силовые показатели и сухую мышечную массу. Кроме того, он может помочь задержать воду в мышцах, увеличивая в объеме мышцы, тем самым снижая травмоопасность во время занятий. Важно отметить, что эффективность креатина может различаться у разных людей, и его прием следует осуществлять под контролем специалиста.

Тестостероновые бустеры – биологически активная добавка, в большинстве своем на основе растительных компонентов, которые способствуют поддержанию уровня тестостерона, улучшению состояния после силовых нагрузок, быстрому восстановлению, ускоренному набору мышечной массы.

Витаминно-минеральные комплексы – совокупность витаминов и минеральных веществ, необходимых для поддержания нужными питательными веществами как обычного человека, так и спортсмена. Недостаток компонентов влияет на множество процессов в организме, включая рост мышечной массы и силовых показателей. Недостаток витаминов может привести к плохому самочувствию, замедленной регенерации организма, упадку сил.

Предтренировочные комплексы – многокомпонентные средства, содержащие в своем составе доступный креатин, аргинин, бета-аланин, таурин, что делает тренировку более продуктивной, позволяя улучшить показатели выносливости, объем мышц, силовые параметры.

Жиросжигатели – добавки, основная задача которых ускорить обмен веществ в организме, а также использовать жировые запасы в качестве источника энергии, тем самым позволяя похудеть. Одним из распространенных

средств является L-карнитин, который естественным образом вырабатывается в нашем организме и принимает участие в расщеплении липидов и жирных кислот.

Имеются и другие товары спортивного питания, оказывающие влияние на различные физические параметры спортсмена. Хочется отметить тот факт, что во многих продуктах для наращивания мышечной массы присутствуют в определенном количестве витаминно-минеральные смеси. Из недавнего масштабного исследования были сделаны выводы, что витамин С способен сохранять мышечную массу у людей пожилого возраста [4]. Вследствие этого можно выдвинуть предположение о влиянии витамина С на рост мышечной массы у молодых людей, но на сегодняшний день подобные исследования отсутствуют или находятся на начальном этапе.

Таким образом, спортивное питание является важным инструментом для наращивания мышечной массы, похудения, улучшения спортивных результатов. Стоит помнить, что добавки являются не полной заменой основного рациона, а дополнением к нему. Формулирование принципов классификации спортивного питания имеет практическую ценность, поскольку позволяет создавать индивидуальные программы с учетом особенностей нагрузок на организмы спортсменов и разрабатывать новые виды спортивного питания.

Литература и источники

1. Ефремов О. В., Сумарокова Т. С., Павлова А. П. Спортивное питание: основные принципы и организация // Современная педагогика: актуальные вопросы, достижения и инновации: сборник статей победителей IV Международной научно-практической конференции, Пенза, 20 декабря 2016 г. Пенза: Наука и просвещение, 2016. С. 39–42.
2. Григорьева Л. И., Иванова И. Д. Рациональное питание, как средство повышения работоспособности спортсмена // Научно-практический журнал для врачей № 2 (61). 2021. С. 36–37.
3. ГОСТ 34006-2016. Продукция пищевая специализированная. Продукция пищевая для питания спортсменов. Термины и определения: издание официальное. Москва: Стандартформ, 2016. 8 с.
4. Lower Dietary and Circulating Vitamin C in Middle- and Older-Aged Men and Women are Associated with Lower Estimated Skeletal Muscle Mass / L. N. Lewis, R. P. G. Hayhoe, A. A. Mulligan [et al.] // Journal of Nutrition. 2020. Vol. 150 (10). P. 2789–2798. DOI: 10.1093 / jn / nxaa221.
5. Штерман С. В. Научное обоснование состава и формирование потребительских характеристик продуктов интенсивного спортивного питания: автореферат дис. ... д-ра технических наук // Государственный университет пищевых производств (МГУПП). Москва, 2019. 48 с.
6. Португалов С. Н. Специализированные биологически активные и пищевые добавки в спортивном питании // Вестник спортивной науки. 2006. № 1. С. 18–22.

Об авторе

Кузнецов Павел Максимович – студент, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Соловьев Владимир Викторович – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и биоинформатики, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 7189-4094. E-mail: Vladimir.Solovev@novsu.ru

О рецензенте

Андреева Лариса Викторовна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биологии и биоинформатики, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 4084-8741. E-mail: larisa.andreeva@novsu.ru

АССОРТИМЕНТНЫЙ АНАЛИЗ ХЛЕБЦЕВ ХРУСТЯЩИХ

Курдюков И. Н.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)
E-mail: *kyrduikov007@mail.ru*

ASSORTMENT ANALYSIS OF CRISPBREAD

Kurdyukov I. N.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)
E-mail: *kyrduikov007@mail.ru*

Аннотация. В последнее время в питании человека набирают популярность хлебцы. На рынке представлено немалое разнообразие ассортимента данного продукта. Следует провести анализ ассортимента на наличие полезных для человека видов хлебцев, которые смогут решить такую важную проблему, как йододефицит.

Ключевые слова: хлебцы, ржаные хлебцы, анализ ассортимента, йод, йододефицит.

Abstract. Recently, bread rolls are gaining popularity in human nutrition. There is a wide variety of this product on the market. An analysis of the assortment should be carried out for the presence of types of bread that are useful for humans, which can solve such an important problem as iodine deficiency.

Keywords: bread, rye bread, assortment analysis, iodine, iodine deficiency.

В последнее время набирают популярность хлебобулочные изделия, именуемые как хрустящие хлебцы. Связано это с увеличением заинтересованности населения здоровым образом жизни и правильным питанием. С одной стороны, хрустящие хлебцы можно рассматривать как снеки для «еды на ходу», с другой – они могут быть использованы в питании взамен традиционного хлеба [1]. Хрустящие хлебцы содержат в себе много полезных веществ, таких как клетчатку, медленные углеводы, витамины группы В и Е, минералы: фосфор, натрий, магний, кальций, калий, железо и иные важные для человеческого организма нутриенты. Все они оказывают положительное влияние на работу желудочно-кишечного тракта, обмена веществ, на выведение ненужных организму веществ, укрепление мышц челюсти и очистку зубов.

Качественные хлебцы должны быть богаты клетчаткой, витаминами и микроэлементами, есть экземпляры, практически по составу не отличающиеся от белого хлеба [2]. Для здорового питания качество хлебцев хрустящих имеет

огромное значение [3]. Для покупателя представлено огромное разнообразие различных хлебцев, которые могут отличаться по разным признакам: по способу изготовления, видов сырья, применяемого для производства и иным отличительным признакам. Следует подробнее изучить ширину ассортимента данного продукта, которая показывает все количество различных видов хлебцев. Выражается шириной действительной и базовой, а также коэффициентом широты.

Фактическая широта представляет собой виды продукции, которая продается на данный момент, в то время как действительная – возможное количество видов, которое можно изготавливать и продавать. Коэффициент широты – это соотношение действительной широты к базовой и выражается в процентах.

Широта действительная ассортимента включает следующие виды хлебцев:

- без добавок;
- вафельные;
- взорванные;
- выпечные;
- гречневые;
- из двух злаков;
- кукурузные;
- мультизлаковые;
- обогащенные витаминами и минералами;
- овсяные;
- пшеничные;
- ржаные;
- рисовые;
- с натуральными добавками;
- с химическими добавками;
- цельнозерновые;
- ячменные.

Анализ широты ассортимента показал, что на рынке есть большое разнообразное количество видов хлебцев. Каждый человек может выбрать ту разновидность, которая больше всего ему нравится.

Был проведен опрос по поводу популярности тех или иных хлебцев. Пшеничные хлебцы предпочитают 45% опрошенных, ржаные – 20%, хлебцы из злаков – 30% и ячменные – 5% [4]. Место покупки хлебцев для покупателя

зависит от стоимости, расположения магазина, ассортимента продукта, качества обслуживания и иных факторов.

Но не только шириной ассортимента оценивается весь выбор хлебцев, существует и другой важный фактор.

Полнота ассортимента показывает все разнообразие одного типа продукта. Выражается коэффициентом полноты в процентах, является соотношением действительной полноты к базовой.

За расчет полноты ассортимента следует выбрать хлебцы, содержащие рожь, так как данное растение имеет некоторые преимущества над другими видами злаковых растений, используемых при производстве хлебцев и других хлебобулочных изделий. На рынке можно обнаружить следующие разновидности хлебцев с добавлением ржи:

- гречнево-ржаные
- зерновые ржаные, натуральные, без сахара, без муки;
- овсяно-ржаные;
- пикантные «Вкус мая»;
- ржаные с кориандром и тмином;
- ржаные с кунжутом, чией;
- ржаные с провансальскими травами;
- ржаные с пшеничными отрубями, кунжутом и овсяными хлопьями;
- ржаные с семенами льна;
- ржаные цельнозерновые из пророщенного зерна с семенами кунжута;
- ржаные;
- с луком без дрожжей и сахара;
- с чесноком;
- спортивные вкус мая;
- столовые;
- тонкие мультизлаковые.

Данные 16 видов ржаных хлебцев являются основными на рынке, но это не максимально возможный предел ассортимента данных хлебцев. Планируемая полнота может быть значительно больше. Ассортимент хрустящих хлебцев постоянно обновляется за счет изделий нового состава, зерновых компонентов, растительных ингредиентов, жировых компонентов, формируя продукцию с новыми потребительскими свойствами [5]. Потенциальные разновидности могут представлять собой ржаные хлебцы с добавлением различных вкусовых добавок, таких как банан, черника, клюква, малина, медовые, голубика, яблоко,

имбирь, лимон, карамельные, клубника, облепиха, вишня, черешня и иные различные вкусы, с добавлением различных групп витаминов и минералов.

В данном случае действительная полнота ассортимента равна 16. Базовая полнота будет более 40. Следовательно, коэффициент полноты равен 28,57%.

Также важным показателем является глубина ассортимента. Это количество торговых марок товаров одного вида, их модификаций или торговых артикулов.

Среди всего немалого количества видов хлебцев, следует обратить внимание на хлебцы, обогащенные йодом. Это связано с такой серьезной проблемой, как йододефицит. Недостаток йода сказывается на многих россиянах, что вызывает многие проблемы со здоровьем у взрослых и детей, такие как эндемический зоб, кретинизм, усталость, иммунодефицит, избыточный вес и другие [6]. Йододефицитные заболевания включают патологические состояния, связанные с нарушением функции щитовидной железы, обусловленной снижением потребления йода с пищей и водой [7].

Во многих странах мира есть данная проблема, и Российская Федерация не является исключением. Среднее потребление йода в сутки составляет от 40 до 80 мкг, когда необходимое физиологическое потребление составляет 150 мкг, а для беременных женщин 200 мкг. Для решения данной проблемы человечество стало обогащать продукты йодом, как и хлебцы.

Глубина ассортимента выражается в действительной глубине и базовой глубине.

Действительная глубина показывает продукцию, которая уже имеется на рынке.

Базовая глубина подразумевает под собой виды продукции, которые могут появиться на рынке.

Коэффициент глубины вычисляется отношением действительной глубины к базовой.

В ходе исследований удалось выяснить, что на данный момент на российском рынке представлен только один представитель хрустящих хлебцев с ржаной мукой и добавлением йода в них. Следовательно, действительная глубина равна 1.

Существует немало различных добавок с содержанием йода. Одной из самых популярных на данный момент является йодказеин. Он обладает такими важными свойствами, как термоустойчивость, длительное сохранение йода, органическое содержание йода, минимальное органолептическое влияние на готовую продукцию и другими. Благодаря всему этому существует множество

выборов продуктов и их видов, которые можно обогатить, без ухудшения органолептических свойств. Исключением не являются и ржаные хлебцы.

За базовую глубину ассортимента, следует взять базовую полноту, которая содержит более 40 позиций, так как все представленные варианты будет возможно обогатить йодом с помощью йодказеина или иных йодосодержащих добавок.

Подводя итог вышесказанному, можно отметить, что коэффициент глубины равняется 0,025. Что показывает очень малый размер ассортимента столь важного продукта для решения проблемы йододифецита. В связи с чем расширение ассортимента хрустящих хлебцев является важной задачей.

Литература и источники

1. Нилова Л. П., Малютенкова С. М. Диверсификация ассортимента снековой продукции // Международный научный журнал. 2018. № 1. С. 38–44.
2. Шевченко А. Ф. Зипаев Д. В., Валиулина Д. Ф. Хлеб с биомассой кефирных грибков // Хлебопечение России. 2011. № 4. С. 12–14.
3. Белокурова Е. А. Зависимость структурно-механических свойств хрустящих хлебцев от дозировки стабилизирующего компонента // Наука. Техника. Производство 2012 № 5. С. 54–55.
4. Экспертиза качества и конкурентоспособность хлебцев хрустящих различных торговых марок / А. Н. Макушин, О. А. Блинова, Н. В. Праздничкова, А. П. Троц // Успехи современной науки. 2016. Т. 2, № 5. С. 92–95.
5. Арсирий А. Г. Формирование компонентного состава в зависимости от вида хрустящих хлебцев // Молодежная неделя науки ИПМЭиТ: Сборник трудов Всероссийской студенческой научно-учебной конференции, Санкт-Петербург, 02–04 декабря 2021 г. Санкт-Петербург: Политех-Пресс, 2021. С. 158–161.
6. Курдюков И. Н., Ларичева К. Н. Обогащение хлеба йодом с помощью ламинарии // Пищевые инновации и биотехнологии: сборник тезисов IX Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Пищевые инновации и биотехнологии» в рамках III международного симпозиума «Инновации в пищевой биотехнологии», Кемерово, 17–19 мая 2021 г. Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2021. С. 65–66.
7. Браверман Л. И. Болезни щитовидной железы. Москва: Медицина, 2000. 432 с.

Об авторе

Курдюков Иван Николаевич – студент, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Ларичева Кристина Николаевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры биологии и биоинформатики, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 7145-8161. E-mail: Kristina.Laricheva@novsu.ru

О рецензенте

Петрова Анна Сергеевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биологии и биоинформатики, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 2166-1696. E-mail: Anna.Petrova@novsu.ru

ТУРИСТСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ КУЛЬТУРНЫХ ЛАНДШАФТОВ

Лобанов И. В.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)
E-mail: *25pantomaster25@gmail.com*

TOURIST POTENTIAL OF CULTURAL LANDSCAPES

Lobanov I. V.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)
E-mail: *25pantomaster25@gmail.com*

Аннотация. В статье описываются различные дефиниции понятия культурного ландшафта, а также приводится классификация этих ландшафтов. Рассматривается туристский потенциал через призму появления культурных ландшафтов в произведениях поп-культуры (фильмы, видеоигры и т. д.). Анализы и выводы работы определяют туристский потенциал культурных ландшафтов с точки зрения их использования для организации экскурсий по местам, связанным с художественными произведениями.

Ключевые слова: культурные ландшафты, поп-культура, туристский потенциал, туризм, массовая культура.

Abstract. The article describes various definitions of the concept of cultural landscape, and also provides a classification of these landscapes. The tourist potential is considered through the prism of the appearance of cultural landscapes in works of pop culture (films, video games, etc.). Analyzes and conclusions of the work determine the tourist potential of cultural landscapes in terms of their use for organizing excursions to places associated with works of art.

Keywords: cultural landscapes, pop culture, tourism potential, tourism, mass culture.

Планета Земля за всю свою историю претерпела множество трансформаций и изменений, которые привели к тому, что на всей поверхности планеты появилось огромное разнообразие природных ландшафтов: от горных до лесных, от водных до низменных. И с появлением человека это разнообразие только увеличилось, образовав антропогенные ландшафты, из которых позже возникли культурные ландшафты, что окружают нас повсеместно. Они есть почти в каждом городе или селе в том или ином виде. Естественно, не будет удивительным фактом то, что эти ландшафты очень часто используют в массовой культуре. В фильмах и книгах, в музыке и играх, так или иначе, они могут оказать не только эффект впечатления, но и частично влиять на туризм. В

свою очередь возникает вопрос: насколько сильное влияние оказывают культурные ландшафты, показанные в СМИ, на туризм? К сожалению, данные о влиянии этих ландшафтов в поп-культуре на туризм не имеют большого веса, поэтому анализы и выводы, которые будут проведены в дальнейшем по этому вопросу, имеют большое значение. Но чтобы это выяснить надо для начала понять, что собой представляет понятие культурного ландшафта.

Во второй половине XX века в советской науке появилась трактовка культурного ландшафта как результата воздействия деятельности человека на природный комплекс, что было не совсем корректно. Однако со временем стали появляться новые подходы относительно дефиниции понятия культурного ландшафта. Так, в середине того же века экономико-географом Ю. Г. Саушкиным было предложено такое определение: «Культурным ландшафтом называется такой ландшафт, в котором непосредственное приложение к нему труда человеческого общества так изменило соотношение и взаимодействие предметов и явлений природы, что ландшафт приобрел новые, качественно иные, особенности по сравнению с прежним, естественным, своим состоянием» [1, с. 289].

Новый подход к изучению культурных ландшафтов – информационно-аксиологический – в отечественной географии появляется к концу XX века. В связи с этим наибольшее распространение получило определение Ю. А. Веденина, согласно которому культурный ландшафт – «это целостная и территориально локализованная совокупность природных, технических и социально-культурных явлений, сформировавшихся в результате соединенного влияния природных процессов и художественно-творческой, интеллектуально-созидательной и жизнеобеспечивающей деятельности людей» [2, с. 6].

В то же время Р. Ф. Туровский определяет культурный ландшафт как результат взаимодействия духовно-нравственной жизни человека и местности, в которой он проживает. По мнению автора, составной частью ландшафта являются происходившие на данной местности исторические события, проживавшие здесь известные люди, материальное и духовное культурное наследие, культурный слой и пр. Тем самым культурные ландшафты имеют большую воспитательную и нравственную ценность [3].

Классификация культурных ландшафтов. В настоящее время существует несколько типологических признаков культурных ландшафтов: по природным характеристикам выделяют ландшафты по преобладающей природной составляющей: по характеру рельефа (горные, равнинные, холмистые); по типу растительности (степные, лесные, луговые, болотные); по положению

относительно водных объектов (приморские, приозерные, приречные и прочие); по степени культурных преобразований; по исторически сложившейся функциональной деятельности; по типу культурного и антропогенного влияния человека выделяют ландшафты усадебные, дворцово-парковые, монастырские, горнозаводские, военно-исторические, сельские и городские [4].

Кроме духовно-нравственной ценности культурные ландшафты имеют также экономическую ценность, поскольку могут являться основой для развития туризма.

В работе сделан обзор практик развития туристского интереса к культурным ландшафтам посредством массовой культуры (фильмы, сериалы) и новых технологий (видеоигры).

Так, были отобраны некоторые наиболее типичные примеры. Одним из них может служить замок Алник, что находится на севере Англии в графстве Нортумберленд недалеко от южных границ Шотландии, главная резиденция герцога Нортумберленда. Этот замок вместе с прилегающим к нему одноименному саду представляет собой дворцово-парковый культурный ландшафт и получил большую популярность благодаря фильмам о «Гарри Поттере». Именно здесь снимали первых 2 фильма с 2000 по 2002 год. После съемок интерес к данному культурному ландшафту среди посетителей возрос на 120% [5].

Более современным примером влияния культурных ландшафтов в массовой культуре на туризм может служить игра Genshin Impact, созданная игровой студией miHoYo. Департамент науки и технологий Министерства культуры и туризма Китая объявил 29 сентября 2022 году ежегодный список «Практических кейсов цифровых инноваций в культуре и туризме» [6].

Студия miHoYo не только попала в топ-10, но и стала единственной игровой компанией в списке. Министерство наградило разработчика Genshin Impact за его достижения в «распространении культуры на основе игр и исследовании модели продвижения туризма» [6].

Студия почтила китайскую культуру и историю в Genshin Impact, поэтому, вероятно, это была главная причина, по которой она была включена в список. В 2020 году miHoYo использовал национальный лесной парк Чжанцзяцзе, что находится в провинции Хунань на юге Китая (который является заповедным культурным ландшафтом), в качестве основного источника вдохновения для игрового региона Ли Юэ.

В России также имеются похожие примеры. Так, в 2005 году вышел российский фильм «Жмурки», действия которого снимались в Нижнем Новгороде. Одним из мест съемки стала набережная Федоровского

(представляет собой селитебный культурный ландшафт), где была запечатлена стрелка Оки и Волги. После выхода фильма в 2007 году на новостных сайтах выходили статьи об увеличении туристского потока в Нижегородской области и в Нижнем Новгороде. Так, в ИА Regnum сообщают, что с 2004 по 2006 год внутренний туристский поток в Нижегородскую область увеличился на 49%, въездной – на 25% [7]. А в РИА «Новый день» сообщают о том, что турпоток в Нижний Новгород с 2002 по 2005 год подскочил с 75 тыс. человек до 600 тыс. человек [8].

Говоря же про Новгородскую область, можно отметить, что на ее территории имеется огромное разнообразие культурных ландшафтов, который в той или иной мере были задействованы в поп-культуре. Примерами могут служить фильмы «Василий Буслаев», «Крысиный угол», французский сериал «Война и мир» и т. д. Однако они не оказали столь сильного влияния на туризм региона, как примеры выше.

Если подводить итог, то можно сделать вывод, что культурные ландшафты соединяют в себе как природную, так и культурно-эстетическую части, создавая уникальные и разнообразные по своей концепции и видам ландшафты. Поэтому они зачастую используются в кинематографе, играх и т. д., тем самым влияя на туризм той местности, в которой они были задействованы и показаны широким массам.

Литература и источники

1. Саушкин Ю. Г. К изучению ландшафтов СССР, измененных в процессе производства // Вопросы географии. Вып. 24. Москва: Мысль, 1951. С. 276–299.
2. Веденин Ю. А. Очерки по географии искусства. Санкт-Петербург, 1997. 224 с.
3. Туровский Р. Ф. Культурные ландшафты России. Москва: Институт наследия, 1998. 209 с.
4. Веденин Ю. А., Кулешова М. Е. Культурный ландшафт как объект культурного и природного наследия // Известия РАН. Серия География. 2001. № 1. С. 7–14.
5. Тропами Гарри Поттера: чем привлекателен кинотуризм // РИА Новости: сайт. URL: <https://ria.ru/20071204/90862823.html> (дата обращения: 1.04.2023).
6. 获文旅部表彰! 米哈游入选 2022 文旅部数字化 创新实践十佳案例 // Gamelook: сайт. URL: <http://www.gamelook.com.cn/2022/10/499468> (дата обращения: 1.04.2023).
7. ИА REGNUM: Внутренний турпоток в Нижнем Новгороде за последние 2 года возрос в 1,5 раза // ИА Regnum: сайт. URL: <https://regnum.ru/news/914546.html> (дата обращения: 1.04.2023).
8. Поток туристов в Нижний Новгород увеличился в 8 раз // РИА «Новый день»: сайт. URL: <https://newdaynews.ru/nn/106757.html> (дата обращения: 1.04.2023).

Об авторе

Лобанов Илья Вадимович – студент, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Степанова Анна Анатольевна – кандидат географических наук, доцент кафедры геоэкологии и лесоустройства, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код 8062-3770. E-mail: anna.stepanova@novsu.ru

О рецензенте

Дружнова Маргарита Петровна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры геоэкологии и лесоустройства, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код 6720-0641. E-mail: m.druzhnova@mail.ru

УДК 638.162(470.24)

DOI: 10.34680/978-5-89896-872-4/2023.young.28

РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА МЕДОВОЙ ПРОДУКЦИИ В ЛПХ «МАНУРИКОВЫ»

Мануриков Я. Н., Фролова В. Д.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)

E-mail: *s232918@std.novsu.ru; s241275@std.novsu.ru*

EXPANDING THE RANGE OF HONEY PRODUCTS IN LPH "MANURIKOVY"

Manurikov Ya. N., Frolova V. D.

(Veliky Novgorod, Russia)

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University

E-mail: *s232918@std.novsu.ru; s241275@std.novsu.ru*

Аннотация. В данной статье рассматривается польза разных видов меда для организма человека. Для расширения ассортимента медовой продукции рассматривается внедрение нового продукта – крем-меда с добавлением морошки. Крем мед с ягодами – это продукт, который получается путем смешивания натурального меда с ягодами и другими натуральными ингредиентами.

Ключевые слова: крем-мед, морошка, ягоды, потребитель.

Abstract. This article discusses the benefits of different types of honey for the human body. To expand the range of honey products, the introduction of a new product is being considered - cream honey with the addition of cloudberries. Cream honey with berries is a product obtained by mixing natural honey with berries and other natural ingredients.

Keywords: cream honey, cloudberry, berries, consumer.

Развитие ассортимента продукции пчеловодства является актуальным для поддержания витаминного состава в питании человека. Потребители все больше осознают важность здорового питания и требуют большего разнообразия продуктов на прилавках магазинов. Производители продуктов питания стараются использовать натуральные ингредиенты, без консервантов и искусственных добавок для повышения покупательской способности. Это позволяет создавать продукты, которые отвечают требованиям здорового питания и удовлетворяют потребности потребителей.

Еще одним трендом является включение продуктов пчеловодства в питание веганов и вегетарианцев, безглютеновые продукты, продукты для людей с лактозной непереносимостью и другие. Такие продукты становятся все более популярными, поскольку они открывают новые возможности для людей,

которые ранее не могли полноценно расширить ассортимент и увеличить количество продуктов с низкой калорийностью и содержанием жиров. Данная проблема связана с растущей осознанностью важности здорового образа питания и борьбы с лишним весом [1].

Расширение линейки производства крем-меда связано с развитием новых технологий и инноваций, что позволит сохранить их пищевую ценность и вкусовые качества. Данный продукт будет не только полезным, но и привлекательным для потребителей. Производители используют новые методы производства и упаковки крем меда, чтобы улучшить их сохранность и доступность продукта для потребителей.

Целью наших исследований являлось изучение качественных характеристик видов меда и разработка нового продукта крем-мед, для расширения его ассортимента в условиях ЛПХ «Мануриковы».

Объектом наших исследований являлись виды меда, которые отличались по химическому составу и медоносу, из которого пчелы собирали нектар.

Мед – это натуральный продукт, получаемый пчелами из цветочного нектара. Считается идеальным продуктом, так как в его составе содержатся микроэлементы (железо, кальций, калий, натрий, фосфор, цинк и хром), аминокислоты и ферменты. Наиболее популярным видом является липовый мед. Он получается из цветов липы, которые имеют медовый запах и сладкий вкус. Липовый мед обладает лечебными свойствами и рекомендуется при кашле, простуде и бронхите.

Акациевый мед – это еще один вид меда, получаемый из цветов акации. Он имеет светлый цвет и нежный вкус. Акациевый мед очень полезен для здоровья, так как содержит много витаминов и минералов.

Тысячелистниковый мед – это мед, получаемый из цветов тысячелистника. Он имеет янтарный цвет и богатый вкус. Тысячелистниковый мед обладает противовоспалительными свойствами и рекомендуется при заболеваниях желудочно-кишечного тракта.

Мед рожкового дерева – это мед, получаемый из цветов рожкового дерева. Он имеет темный цвет и карамельный вкус. Мед рожкового дерева содержит много антиоксидантов, которые помогают бороться со свободными радикалами и предотвращают развитие рака [2].

По данным Я. М. Абдушаевой (2008), наиболее распространенным видом меда в условиях Северо западного региона является цветочный мед. Пчелы собирают его с разных цветочных растений, что придает ему сложный и богатый вкус. В зависимости от места сбора нектара, цветочный мед отличался оттенками, ароматом, свойствами и неповторимым вкусом. Качественный мед

оказывает общеукрепляющее, противовирусное, антибактериальное и антигистаминное действие на организм человека [3].

Для сохранения вышеперечисленных свойств меда, защиту его от засахаривания и удлинения срока хранения мы решили изготавливать крем-мед.

По результатам исследований, проведенных Л. А. Бурмистровой и ее коллегами (2017), установлено, что крем-мед пользуется высокой покупательской способностью, так как отличается продолжительным сроком хранения [4]. Продуктовую линейку можно расширять за счет добавления маточного молочка, орехов, фруктов, ягод, специй и получать нежный, воздушный, с различным вкусом и цветом крем-мед.

Крем-мед – это натуральный продукт, который мы получали путем перемешивания меда согласно специальной технологии. Данный продукт имел нежную текстуру, приятный вкус и высокое содержание питательных веществ [2].

Проанализировав физико-химические показатели меда после активного механического воздействия в течение 10 мин, выяснилось, что полученный продукт отличался по консистенции и органолептическим показателям. Нами установлено, что незакристаллизованный жидкий мед стал мягким пластичным и отличался более светлой окраской с выраженным ароматом и вкусом.

На сегодняшний день ассортимент крем-меда разнообразен и имеет свои особенности. По результатам проведенного мониторинга установлено, что широкое применение получил акациевый крем-мед, который обладает сладковатым вкусом и подходит для приготовления десертов, выпечки, для лечения кашля, простуды, а также его употребляют в качестве успокаивающего средства перед сном.

Липовый крем-мед обладает мягким вкусом и ароматом, используется для лечения заболеваний органов дыхания, нервной системы и желудочно-кишечного тракта и помогает укрепить иммунитет.

Гречишный крем-мед имеет неповторимый вкус и аромат, обладает множеством полезных свойств, которые помогают при лечении аллергий, желудочно-кишечных заболеваний и ослабленного иммунитета.

Крем-мед из цветочной смеси получают путем смешивания меда разных видов. Он имеет сложный вкус и отлично подходит для использования в качестве сладкой начинки для бутербродов или добавления в чай. Также этот мед обладает противовоспалительными свойствами и помогает укреплять иммунитет.

Крем-мед с ягодами – это не только вкусное, но и полезное лакомство, так как сочетание меда и ягод благотворно влияет на здоровье человека. Данный

продукт имеет нежную текстуру и приятный вкус, благодаря которому его любят и дети, и взрослые. Крем-мед с ягодами имеет много полезных свойств. Например, он помогает укреплять иммунитет, защищать организм от различных заболеваний, улучшать пищеварение, укреплять кости и зубы и т. д.

В производстве крем меда с ягодами используют преимущественно дикорастущие ягоды, которые значительно богаче биохимическим составом, питательными свойствами.

Ягода малины содержит много витамина С, который является мощным антиоксидантом и помогает защищать организм от различных заболеваний.

Много антоцианов содержится в чернике, они помогают укреплять кровеносные сосуды и предотвращать различные сердечно-сосудистые заболевания.

Витамин А содержится в ежевике, он помогает укреплять иммунитет и защищать организм от различных инфекций.

Ягоды лесной земляники содержат много витаминов С и Е, которые помогают защищать организм от различных заболеваний и улучшают кожу.

Сочетание меда и ягоды морошки придает крему кисловатый и освежающий вкус. Морошка богата витамином С, который помогает укрепить иммунную систему, а также антиоксидантами, которые защищают клетки от повреждений. Ягода морошка служит источником необходимых организму микроэлементов (так называемого цветворного ряда – магния, кальция, кобальта, калия, железа, фосфора, алюминия, кремния и т. д.) и витаминов (А, В₁, В₃, С, РР), а также богата фитонцидами и рядом органических кислот.

Кроме того, наличие меда в креме обеспечивает дополнительные преимущества:

- улучшение пищеварения;
- помощь при простудах и гриппе;
- уменьшение общего уровня стресса;
- укрепление здоровья кожи и волос [5].

Для производства крем-меда с морошкой использовали натуральный мед и свежие ягоды морошки. Сначала мед нагревали до определенной температуры, чтобы он стал жидким. Затем к нему добавляли ягоды морошки и все тщательно перемешивали. После этого крем-мед с морошкой охлаждали и упаковывали в стеклянные баночки.

Таким образом, в данном продукте значительно повышается содержание фитонцидов – биологически активных веществ, вырабатываемых растениями и обладающих свойством убивать или подавлять рост и развитие микроорганизмов. Фитонциды попадают в мед с нектаром и пыльцой, которые содержат медоносные растения.

Нами установлено, что разработка данного продукта позволит расширить ассортимент производства медовой продукции в ЛПХ «Мануриковы».

Литература и источники

1. Пчелы, мед и пасека / сост. Е. А. Гребенников. 2-е изд. Минск: Книжный Дом, 2006. 319 с.
2. ГОСТ 19792-2017. Мед натуральный. Технические условия. Москва: Стандартинформ. 12 с.
3. Абдушаева Я. М. Медоносные ресурсы Новгородской области // Пчеловодство. 2008. № 5. С. 20–21.
4. Бурмистрова Л. А., Русакова Т. М., Харитоновна М. Н. Технология приготовления кремообразного меда // Пчеловодство. 2017. № 10. С. 46–47.
5. Туников Г. М., Кривцов Н. И., Лебедев В. И. Пчела и человек. Москва: КолосС, 2006. 181 с.

Об авторах

Мануриков Яков Николаевич – аспирант, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

Фролова Валентина Дмитриевна – магистрант, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Абдушаева Ярослава Михайловна – доктор биологических наук, профессор кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 5411-3430. E-mail: Yaroslava.Abdushaeva@novsu.ru

О рецензенте

Тошкина Елена Андреевна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 1368-5452. E-mail: Elena.Toshkina@novsu.ru

УДК 630*273(470.24)

DOI: 10.34680/978-5-89896-872-4/2023.young.29

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ НОВГОРОДСКОГО КРЕМЛЯ

Нечаева Н. В.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)

E-mail: *nechaeva799@gmail.com*

ASSESSMENT OF THE STATE OF GREEN SPACES OF THE NOVGOROD KREMLIN

Nechaeva N. V.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)

E-mail: *nechaeva799@gmail.com*

Аннотация. В статье приведены результаты оценки зеленых насаждений северной части Новгородского кремля, актуальные на осень 2022 года. В данной работе использовался метод замера таксационных показателей насаждений, а также у ряда деревьев нами рассчитан индекс жизненного состояния. Результаты обследования приведены в соответствующих таблицах. Определены экологические факторы снижения устойчивости древесных растений. Предложены рекомендации по дальнейшей хозяйственной деятельности Новгородского кремля.

Ключевые слова: зелёные насаждения, таксационные показатели, категории санитарного состояния, индекс жизненного состояния.

Abstract. The article presents the results of the assessment of green spaces in the northern part of the Novgorod Kremlin, relevant for the autumn of 2022. In this work, the method of measuring the taxation indicators of plantings was used, and the index of the vital condition was calculated for a number of trees. The results of the survey are shown in the corresponding tables. The main factors of reducing the stability of woody plants are determined. Recommendations for further economic activity of the Novgorod Kremlin are proposed.

Keywords: green spaces, tax indicators, categories of sanitary condition, index of living condition.

Человеческое существование невозможно представить без обильной зеленой растительности. В условиях города эта проблема обостряется еще сильнее. Для городских жителей зеленые насаждения играют важную роль и выполняют следующие функции: экологические, экономические, эстетические, рекреационные, научные, культурные [1]. К понятию зеленых насаждений

следует отнести древесно-кустарниковую, цветочную и травянистую растительность [2; 3].

Всем известно, что растения способны поглощать углекислый газ, при этом обогащать воздух кислородом. Они образуют летучие вещества – фитонциды, которые способны убивать и подавлять рост и развитие микроорганизмов. Подобные свойства зеленых насаждений широко используются в качестве высокоэффективного средства оздоровления окружающей среды [4]. Также растения защищают атмосферный воздух от пыли и загрязнений [5].

Зеленые насаждения способны поглощать шум города. Кроны лиственных деревьев поглощают до трети звукового шума [6]. Зеленые массивы борются с эрозией почвы, увеличивают влажность воздуха, снижают силу ветра и в целом формируют архитектурный облик города.

Несмотря на важную роль зеленых растений в благоустройстве городов, древесно-кустарниковая растительность часто растет в крайне неблагоприятной среде, что пагубно влияет на ее состояние. В целях своевременного проведения работ по уходу за ней необходимо регулярно осуществлять инвентаризацию и мониторинг

В сентябре–ноябре 2022 г. сотрудниками кафедры Геоэкологии и лесоустройства ИБХИ Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого с целью оценки состояния древесно-кустарниковых растений по заказу Федерального государственного бюджетного учреждения культуры «Новгородский государственный объединенный музей-заповедник» было проведено обследование территории Новгородского кремля.

По итогам проведенного обследования были определены таксационные показатели и дана оценка состояния древесно-кустарниковой растительности. Представлены рекомендации для повышения устойчивости древесно-кустарниковых насаждений Новгородского кремля. Предполагается, что на основе предоставленного отчета будет формироваться дальнейшая хозяйственная деятельность северной части Новгородского кремля.

В данной работе использовался метод замера таксационных показателей. Окружность ствола растущих деревьев измеряли на высоте 1,3 м от земли с помощью рулетки с точностью до 1 см. Диаметр ствола находили путем деления длины окружности на значение числа π (3,14). Маятниковым высотомером определяли высоту деревьев с точностью до 0,5 м. Возраст ряда деревьев определялся с применением возрастного бурава. Объекты, у которых наблюдались пороки развития и наличие заболеваний, были сфотографированы.

Состояние насаждений оценивалось согласно Правилам санитарной безопасности в лесах [7]. По отдельным видам и в целом по всей обследованной территории был вычислен индекс жизненного состояния (ИЖС) [8].

Зеленые насаждения по санитарному состоянию распределяли на следующие категории: погибшие, усыхающие, сильно ослабленные, ослабленные, без признаков ослабления.

Всего в ходе исследований было выявлено 19 видов древесно-кустарниковой растительности. Краткая таксационная характеристика древесных видов представлена в таблице 1.

Древесно-кустарниковая растительность северной части Новгородского кремля поровну представлена двумя жизненными формами: деревья (49%) и кустарники (51%). Наиболее встречаемыми видами древесных растений оказались клен остролистный, липа сердцелистная и яблоня домашняя. Ясень обыкновенный и вяз гладкий представлены в меньшем количестве. В единичном экземпляре находятся: береза повислая, груша обыкновенная, ель европейская, ель колючая, яблоня ягодная. В большинстве случаев возраст деревьев составляет 60–75 лет.

Таблица 1. Таксационные показатели древесных пород

Вид растения	Количество, шт.	Средний диаметр ствола, см	Средняя высота ствола, м
Береза повислая	1	63	18
Вяз гладкий	4	55	18
Груша обыкновенная	1	38	11
Ель европейская	1	53	20
Ель колючая	1	8	4
Клен остролистный	31	46	19
Липа сердцелистная	55	50	21
Яблоня домашняя	17	29	6
Яблоня ягодная	1	17	6
Ясень обыкновенный	9	41	20

Исходя из таксационных показателей, можно сделать вывод, что древесная растительность произрастает в благоприятных условиях на достаточно увлажненных и богатых почвах. Зеленые насаждения кремля соответствуют 1–2-му классу бонитета [9].

Всего в северной части Новгородского кремля отмечено 9 видов кустарниковых пород (таблица 2).

Таблица 2. Таксационные показатели кустарниковых пород

Вид растения	Количество, шт.	Средняя высота, м	Примечание
Барбарис обыкновенный	14	1,5	Живая изгородь
Бузина красная	1	4,0	Отдельные кусты
Жимолость татарская	1	3,0	Куртина
Калина гордовина	2	1,5	Отдельные кусты
Кизильник блестящий	2	1,5	Живая изгородь
Роза собачья	1	1,5	Живая изгородь
Спирея японская	1	1,0	Куртина
Туя западная	103	2,4	Живая изгородь
Чубушник обыкновенный	1	1,5	Отдельные кусты

Наиболее представленными являются туя западная и барбарис обыкновенный. Кроме того, здесь произрастают единичные кусты бузины красной, жимолости татарской, калины гордовины, кизильника блестящего, розы собачей, спиреи и чубушника обыкновенного.

В ходе обследования среди зеленых насаждений Новгородского кремля наряду с местными видами также выявлены и экзоты.

Все обследованные деревья были разделены по категориям санитарного состояния. Полученные результаты представлены в таблице 3.

Средний индекс жизненного состояния зеленых насаждений Новгородского кремля составил 2,4, что свидетельствует об ослабленном состоянии зеленых насаждений.

Нами были определены основные факторы, приводящие к ухудшению состояния древесных растений Новгородского кремля, среди которых чаще всего встречались следующие: повреждение низкими температурами, механические и грибные повреждения стволов.

Таблица 3. Распределение деревьев по категориям санитарного состояния и значение ИЖС

Вид растения	Категории						Значение ИЖС
	1	2	3	4	5	средняя	
Береза повислая	–	–	1	–	–	3,0	0,40
Вяз гладкий	1	1	1	1	–	2,5	0,55
Груша обыкновенная	–	1	–	–	–	2,0	0,70
Ель европейская	1	–	–	–	–	1,0	1,00
Ель колючая	1	–	–	–	–	1,0	1,00
Клен остролистный	1	17	13	–	–	2,4	0,58
Липа сердцелистная	2	30	19	3	1	2,5	0,56
Яблоня домашняя	–	2	15	–	–	2,9	0,44
Яблоня ягодная	1	–	–	–	–	1,0	1,00
Ясень обыкновенный	3	4	1	1	–	2,0	0,70
В целом по дендрофлоре	10	55	50	5	1	2,4	0,57

Примечание: 1 – без признаков ослабления; 2 – ослабленные; 3 – сильно ослабленные; 4 – усыхающие; 5 – сухостой.

Образование морозобойных трещин на стволах деревьев объясняется высоким теплолюбием таких пород, как липа, ясень, клен, которые широко представлены в зеленых насаждениях Новгородского кремля. При этом большие морозобойные трещины становятся местом проникновения возбудителей инфекции внутрь дерева, что приводит к развитию стволовых гнилей и снижению механической прочности стволов.

Ветровые нагрузки приводят к ветровалу и снеголому. Кроме того, морозобойные трещины приводят к образованию сухобочин, которые не снижают декоративные качества деревьев, но и способствуют образованию дупел.

Образование внутренних сердцевидных гнилей, которые разрушают ствол почти без видимых проявлений, может стать причиной внезапного падения дерева. Поэтому такие аварийные деревья представляют опасность для людей и памятников культуры и архитектуры.

Деревья, произрастающие на территории Новгородского кремля, слишком близко друг от друга расположены, что приводит к нарушению осевой симметрии ствола. Борясь за свет, деревья искривляются и наклоняются, способствуя формированию флагообразных крон. Кроме того, наблюдается

однoboкoe развитие корневых систем. Проведение разреживания в приспевающих и спелых насаждениях приводит к еще большему снижению устойчивости древостоя. Ассиметричная крона при действии ветров или при налипании большого количества снега будет действовать как рычаг, а однoboкая корневая система не сможет обеспечить необходимую устойчивость [10].

У многих деревьев зафиксированы следы обезвершинивания и обрезки ветвей. Для таких деревьев характерна многовершинность. В результате неправильного формирования кроны у нескольких деревьев выявлено расщепление ствола.

Кустарниковые породы северной части Новгородского кремля по жизненному состоянию можно разделить на хорошее и удовлетворительное. Так, в хорошем жизненном состоянии находятся бузина красная, спирея японская и туя западная, в удовлетворительном – барбарис обыкновенный, жимолость татарская, калина гордовина, кизильник блестящий, роза собачья и чубушник венечный.

По результатам инвентаризации древесно-кустарниковой растительности Новгородского кремля нами разработаны следующие рекомендации по улучшению состояния зеленых насаждений Новгородского кремля:

1. Провести мероприятия, способные повысить устойчивость поврежденных деревьев и улучшить их фитосанитарное состояние: заделку дупел и обработку трещин антисептическими и заживляющими препаратами, формирование кроны, обработку гнилей. Организация кормушек и гнездовий для привлечения насекомоядных птиц.

2. Сухостойные, сильно наклоненные деревья и деревья с расщепленным стволом, которые представляют опасность для людей, необходимо удалить.

3. При необходимости на месте вырубленных деревьев предусмотреть посадку новых древесно-кустарниковых растений. При этом следует использовать преимущественно местные породы и формы, отличающиеся декоративностью и устойчивостью в условиях высокой антропогенной нагрузки. Размещать посадочные места необходимо с учетом архитектурно-исторического ансамбля Новгородского кремля.

Литература и источники

1. Калинина А. Н. История управления городскими зелеными насаждениями // Вестник Московского государственного университета леса. Лесной вестник. 1999. С. 74–76.
2. Лукьянов В. М. Зеленые зоны населенных пунктов Нечерноземья. Москва: Агропромиздат, 1987. 218 с.
3. Тюльдюков В. А., Кобозев И. В., Парахин Н. В. Газоноведение и озеленение населенных пунктов территорий / под ред. В. А. Тюльдюкова. Москва: Колос, 2002. 264 с.
4. Артамонов В. И. Растения и чистота природной среды. Москва: Наука, 1986. 174 с.

5. Лепкович И. П. Ландшафтное искусство. Паркостроение, городское озеленение, биодизайн; эстетика сельской местности, усадеб, дорог; национальные парки, заповедники, резерваты. Санкт-Петербург: Диля, 2004. 400 с.

6. Талипов Г. И. Зеленые насаждения: учебное пособие. Москва: АСВ, 2012. 130 с.

7. Постановление Правительства РФ от 09.12.2020 N 2047 «Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах» // Гарант.ру: информационно-правовой портал. URL: <https://base.garant.ru/75037636/> (дата обращения: 30.03.2023).

8. Алексеев А. С. Мониторинг лесных экосистем / Учебное пособие для студентов лесных вузов. Санкт-Петербург: ЛТА, 1997. 114 с.

9. Тетюхин С. В., Минаев В. Н., Богомолова Л. П. Лесная таксация и лесоустройство: норматив.-справ. материалы по Северо-Западу Рос. Федерации. Санкт-Петербург: СПбГЛТА, 2005. 359 с.

10. Никонов М. В. Устойчивость лесов к воздействию природных и антропогенных факторов (на примере Новгородской области). Великий Новгород: НовГУ имени Ярослава Мудрого, 2003. 296 с.

Об авторе

Нечаева Надежда Владимировна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Авдеев Эдуард Александрович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры геоэкологии и лесоустройства, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 4572-6809. E-mail: Eduard.Avdeev@novsu.ru

О рецензенте

Смирнов Игорь Анатольевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры геоэкологии и лесоустройства, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 8540-8062. E-mail: Igor.Smirnov@novsu.ru

ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СНЕЖНОГО ПОКРОВА Г. ВЕЛИКИЙ НОВГОРОД

Онуфриева Е. В., Федотова К. А.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)
E-mail: *s252901@std.novsu.ru; Fedotovakarina12345@gmail.com*

CHEMICAL ANALYSIS OF THE SNOW COVER OF VELIKY NOVGOROD

Onufrieva E. V., Fedotova K. A.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)
E-mail: *s252901@std.novsu.ru; Fedotovakarina12345@gmail.com*

Аннотация. Исследование снежного покрова проводится для получения данных о поступлении загрязняющих веществ из атмосферы на подстилающую поверхность. Осадки являются эффективным фактором вымывания различных веществ из воздуха. При этом процессы влажного и сухого выпадения могут привести к изменению химического состава почв, вод рек и водоемов, что пагубно влияет на экологию.

Ключевые слова: загрязнение, снежный покров, анализ.

Abstract. The study of snow cover is carried out to obtain data on the intake of pollutants from the atmosphere to the underlying surface. Precipitation is an effective factor in leaching various substances from the air. At the same time, the processes of wet and dry precipitation can lead to changes in the chemical composition of soils, river waters and reservoirs, which adversely affects the ecology.

Keywords: pollution, snow cover, analysis.

Анализ снегового покрова является обязательным условием при выявлении основных загрязнителей окружающей среды [1–3]. Целью работы было определение наиболее загрязненных мест в г. Великий Новгород (выбирались места, в которых жители и гости города гуляют или занимаются спортом, – парки) и в Новгородском районе (выбирались места, приближенные к городу, т. е. исходя из фактора транспортной доступности, – дачные массивы около города).

Пробы снега отбирались в следующих местах, которые были выбраны в разных районах города (рисунок 1) и района (рисунок 2):

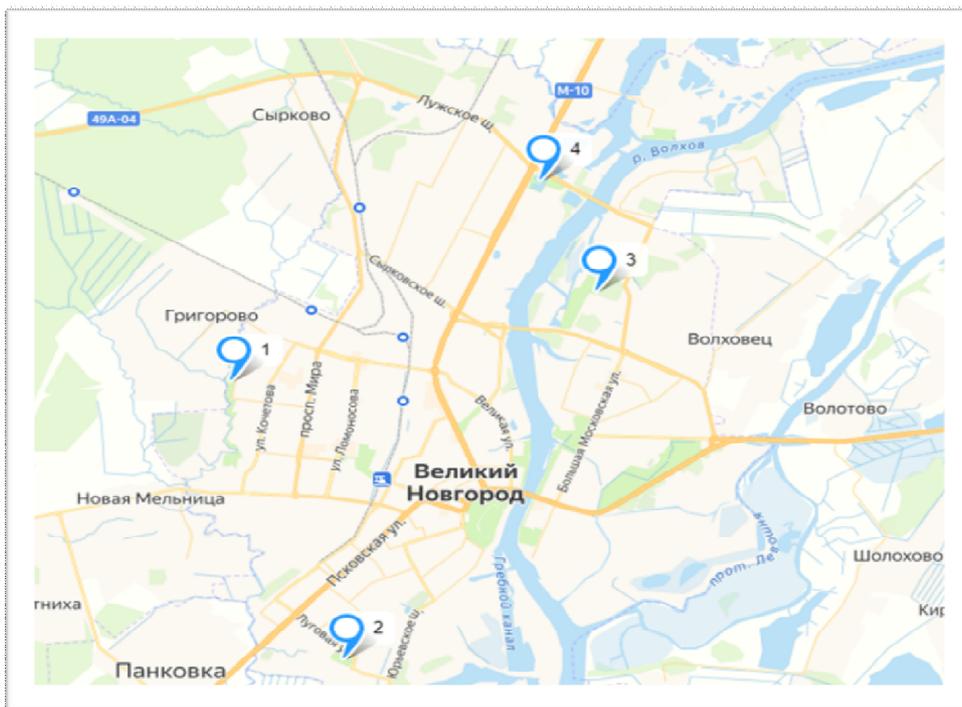


Рисунок 1. Места отбора проб в г. Великий Новгород, где объект 1 – ул. Коровникова, парк Веряжский; объект 2 – ул. Луговая, парк Березовая роща; объект 3 – ул. Парковая, Деревяницкий парк; объект 4 – ул. Вересова, парк Чистые пруды

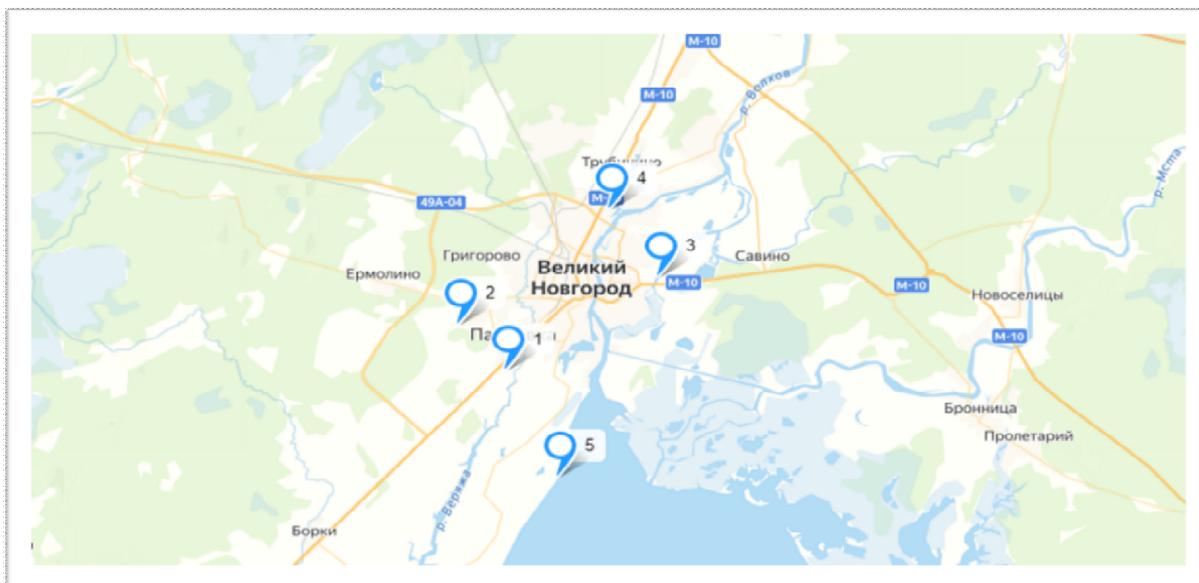


Рисунок 2. Места отбора проб в Новгородском районе, где объект 1 – территория дачного массива «Анисовка»; объект 2 – территория дачного массива «Восход-2»; объект 3 – Новая Деревня на берегу реки Малый Волховец; объект 4 – д. Трубичино на берегу реки Питьба; объект 5 – д. Береговые Морины, берег озера Ильмень

В качестве определяемых были выбраны следующие параметры:

1. Определение величины рН. Приблизительно параметр определялся индикаторной бумагой, более точно определение проводилось при помощи рН-метра [4–6].

2. Определение содержания гидрокарбонат-ионов проводилось титриметрически [5; 7].

3. Определение содержания ионов кальция проводилось титриметрически [7; 8].

4. Содержание ионов магния определялось как разница между суммарным содержанием ионов кальция и магния и содержанием ионов кальция [8].

Полученные данные представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. Экспериментальные данные по г. Великий Новгород

Точки отбора проб	Показатели			
	HCO_3^- , мг/дм ³	Ca^{2+} , мг/дм ³	Mg^{2+} , мг/дм ³	рН
ул. Луговая, парк Березовая роща	4,03	1,00	0,36	6,32
ул. Коровникова, Веряжский парк	4,18	0,88	0,44	6,50
ул. Парковая, Березовая роща	5,28	0,94	0,40	6,52
ул. Вересова, парк Чистые пруды	7,81	1,60	0,73	6,90

Анализ данных по г. Великий Новгород показывает, что концентрации компонентов в пробах, отобранных вблизи объекта 4, выше, чем в остальных точках: содержание гидрокарбонат-ионов – почти в 2 раза; содержание ионов кальция и магния тоже выше. Показатель рН находится в границах нейтрального диапазона во всех точках отбора проб, однако в точке 4 этот показатель самый высокий.

Анализ данных по Новгородской области показывает, что концентрации компонентов в пробах, отобранных ближе к городу и автодорогам, выше, чем в остальных точках.

Таким образом, четкой зависимости между концентрациями макрокомпонентов в снежном покрове и наличием локальных источников загрязнения нет. Это позволяет предположить, что приоритетные загрязнители и продукты их трансформации поступают на территорию области из соседних регионов.

Таблица 2. Экспериментальные данные по г. Великий Новгород

Точки отбора проб	Показатели			
	НСО ₃ , мг/дм ³	Са ²⁺ , мг/дм ³	Мg ²⁺ , мг/дм ³	рН
дачный массив «Анисовка»	3,83	1,02	0,32	6,52
дачный массив «Восход-2»	4,22	0,88	0,34	6,50
Новая деревня на берегу р. Малый Волховец	4,78	1,04	0,47	6,52
д. Трубичино на берегу р. Питьба	6,81	2,27	0,63	6,70
д. Береговые Морины, берег озера Ильмень	3,77	1,00	0,42	6,32

Содержание макрокомпонентов в снежном покрове г. Великий Новгород на границах территорий обследованных промышленных предприятий в среднем в 1,5–3,0 раза превышает фоновое.

Показатель загрязнения снежного покрова на территории Великого Новгорода не превышает нормативных, поэтому уровень загрязнения снежного покрова в 2023 году можно охарактеризовать как допустимый.

Содержание ионов магния и кальция, гидрокарбонат ионов и величина рН в снежном покрове на всех объектах Новгородского района находятся в примерно одинаковом диапазоне.

Показатель рН находится в пределах нейтрального на всех 5 объектах. Минимален этот показатель в деревне Береговые Морины (6,32), максимален – в деревне Трубичино (6,70).

На объекте 4 зафиксированы самые большие значения всех измеренных мною показателей.

Литература и источники

1. Munawer M. E. Human health and environmental impacts of coal combustion and post-combustion wastes // *Journal of Sustainable Mining*. 2017. Vol 17, no. 2. P. 87–96.
2. Hendryx M. The public health impacts of surface coal mining // *The Extractive Industries and Society*. 2015. Vol. 2, no. 3. P. 820–826.
3. Лукьянов А. И., Майорова Л. П. К вопросу воздействия на окружающую среду угольного терминала в бухте Мучка порта Ванино // *Дальневосточная весна - 2015: материалы 13-й Междунар. науч.-практ. конф. по проблемам экологии и безопасности, Комсомольск-на-Амуре, 28 апреля 2015 г. Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ»*. 2015. С. 52–54.
4. Тарасов В. В., Тихонова И. О., Кручинина Н. Е. Мониторинг атмосферного воздуха. Москва: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2000. 97 с.
5. Михалев М. В., Лобкина В. А. Учет стратиграфии снежного покрова при анализе пространственного распределения загрязнителей, аккумулированных в снеге (Южно-Сахалинск) // *Вестник ДВО РАН*. 2020. № 5 (213).

6. Byrne L., Lau K. T., Diamond D. Monitoring of headspace total volatile basic nitrogen from selected fish species using reflectance spectroscopic measurements of pH sensitive films // Analyst. 2002. № 127. P. 1338–1341.

7. Determination of pork spoilage by colorimetric gas sensor array based on natural pigments / X. W. Huang, X. B. Zou, J. Y. Shi [et al.] // Food Chemistry 2014. Vol. 145. P. 549–554.

8. Development and validation of a colorimetric sensor array for fish spoilage monitoring / M. K. Morsy, K. Zor, N. Kostesha [et al.] // Food Control. 2016. Vol. 60. P. 346–352.

Об авторах

Онуфриева Елизавета Вячеславовна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

Федотова Карина Аркадьевна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Петухова Елена Алексеевна – кандидат химических наук, доцент кафедры фундаментальной и прикладной химии, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 8799-8512. E-mail: lenapetuhova@yandex.ru

О рецензенте

Кокошина Светлана Геннадьевна – преподаватель, ОГА ПОУ «Новгородский химико-индустриальный техникум». E-mail: МКК.111@yandex.ru

ФЕРМЕНТЫ МЕДА

Ошкин М. Е.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)
E-mail: Oshkin2001@gmail.com

HONEY ENZYMES

Oshkin M. E.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)
E-mail: Oshkin2001@gmail.com

Аннотация. В статье исследуются ферменты и их функциональная роль в формировании меда. Кроме изучения ферментации, анализируется химический состав меда: рассматриваются витамины и другие соединения, образующие мед. Целью работы является изучение функции ферментов и ознакомление с другими веществами, входящими в его состав.

Ключевые слова: мед, ферменты, функции, состав, вещества.

Abstract. The article explores enzymes and their functions in the formation of honey. In addition to the study of fermentation, the chemical composition of honey is analyzed: vitamins and other compounds that form honey are considered. The main task of the work is to analyze the functions of enzymes and familiarize with other substances that make up its composition.

Keywords: honey, enzymes, functions, composition, substances.

Мед является продуктом деятельности пчел. Пчела медоносная относится к перепончатокрылым насекомым, которые образуют группы с выстроенной иерархией (пчела-матка, трутни (пчелы-самцы) и рабочие пчелы). Строение пчел аналогично другим насекомым, однако отличительной особенностью является наличие жалящего аппарата, которое состоит из жала (стилета), железы, вырабатывающей яд, и резервуара для накапливания этого яда.

Для создания меда у пчел имеется специальный хоботок, которым всасывается нектар цветов. Далее этот нектар поступает в медовый желудочек – его пчела переносит в улей и передает пчеле-приемщице, которая своими действиями насыщает нектар ферментами. Кроме того, также снижает количество воды. Насыщение меда ферментами происходит при прохождении нектара через глоточные железы пчелы, но определенные ферменты содержатся в пыльце растения с самого начала. Сахароза из-за воздействия фермента расщепляется, превращается во фруктозу, а также глюкозу.

Мед содержит флавоноиды, которые попадают в мед вместе с нектаром растений (они выполняют роль антиоксидантов), витамины и другие соединения. Растения накапливают фенольные соединения во всех органах, но пик их накопления приходится на фазу цветения.

Из витаминов можно отметить витамины группы В, Н (биотин), С, К, Е и холин. Их концентрации сильно различаются в зависимости от вида растения, но и в этом случае их количество незначительно. Тем не менее они играют важную роль в ферментативной активности, так как содержат необходимые элементы.

Имеется и белковая составляющая: аминокислоты валин, пролин (в основном в темных сортах меда), изолейцин, лизин, метионин, фенилаланин и др. В меде есть свободные аминокислоты и связанные (причем свободных в 2 раза больше) [2].

Свободные аминокислоты могут вступать в реакцию с углеводами, образуя при этом меланоидины, что может стать причиной изменения окраски меда на более темную при нагревании или же долгом хранении. Источниками аминокислот являются нектар и секреты желез пчел [3].

В меде содержатся и красящие вещества (ксантофилл, хлорофиллоподобные вещества, каротин), что влияет на цвет меда. В связи с этим, весенний мед светлее, а осенний – темнее (что обусловлено концентрацией красящих веществ в нектаре).

В меде содержится большое количество минеральных веществ (правда в небольших концентрациях), которые также влияют на уровень ферментативной активности, так как являются частью ферментных комплексов. Всего около 37 элементов – соли калия, магния, кальция, натрия, марганца, серы, железа, цинка, фосфора, а также кремний, серебро, германий, литий и др.

Мед содержит в своем составе большое число ферментов (около 20). Однако чаще всего исследуется диастазное число – уровень активности амилолитических ферментов как показатель способности расщеплять крахмал до дисахарида мальтозы. Диастазная активность различается от вида меда и от региона, в котором он был собран. Поэтому это число непостоянно и варьируется в достаточно широких пределах. Но, несмотря на сорт меда, диастазное число не должно быть ниже определенного порога – 8 единиц Готе [4].

Диастазная активность, как любая другая ферментативная активность, во многом зависит от внешних факторов. Диастаза – это фермент, который превращает крахмал в декстрины и сахара и вводится пчелами в мед. Диастаза расщепляет крахмал на более мелкие соединения, но в меде крахмал не содержится, поэтому его функция в составе меда относительно не ясна. Кроме

того, она используется в качестве индикатора свежести меда. Так, максимум активности возможен в условиях хранения при комнатной температуре, в темноте. Снижение активности фермента происходит при снижении температуры (однако только снижение, а не полная инактивация).

Кроме амилазы, в меде могут присутствовать инвертаза, каталаза, глюкооксидаза, кислая фосфотаза, пероксидаза, эстераза и др.

Например, высокая активность оксидазы приводит к потемнению меда, так как выделяющаяся перекись водорода разрушает каротиноиды. В тоже время выделение перекиси обеспечивает противомикробное действие, которое снижается под действием света или нагревания.

Каталаза же проявляет антиоксидантные свойства, поэтому разрушает перекись водорода до кислорода и воды (чем выше концентрация каталазы, тем дольше мед сохраняет свои свойства) [5]. Считается, что каталаза попадает в мед из пыльцевых зерен и дрожжей (в процессе созревания меда).

Один из важнейших ферментов меда – инвертаза. Фермент гидролизует сахарозу до моносахаридов (глюкозы и фруктозы), а также участвует в синтезе сахаров более высокого порядка (путем переноса групп). Инвертаза, как и диастаза, также используется в качестве индикатора свежести меда, по тем же причинам, что и диастаза. Поскольку инвертаза более чувствительна к нагреванию, лучшим показателем является соотношение двух ферментов. Из-за того, что большинство спелых сортов меда содержат очень мало сахарозы, обычно менее 5 процентов, работа фермента завершается на ранних стадиях созревания меда.

Глюкооксидаза окисляет глюкозу в недозревшем меде, играя важную роль в процессе его производства. В результате получается глюконолактон, который уравнивается глюконовой кислотой, основной кислотой меда. Из него также получается перекись водорода, которая усиливает антибактериальные свойства меда. Активность данного фермента снижается под воздействием тепла, света и других форм энергии, таких как микроволны. Однако, у различных видов меда активность глюкооксидазы снижается по-разному. У некоторых сортов активность падает уже при небольшом количестве видимого света, другие же могут сохранять активность фермента при воздействии куда более сильного солнечного света.

Температура тоже влияет на активность фермента. Нагревание и фильтрование меда уменьшает конечное количество ферментов в меде. Оптимальной температурой является 36–38 °С, тогда как для нектара – 40–48 °С. Повышение температуры приводит к инактивации фермента, понижение – к замедлению активности [6].

Некоторые виды и сорта медов содержат полифенолоксидазу и протеолитические ферменты. Их активность, однако, очень низкая и чаще не подлежит измерению.

Таким образом, ферменты меда выполняют ряд функций, в том числе расщепление углеводов и повышение содержания органических кислот. В результате мед имеет антибактериальные свойства, устойчивость к плесени, противовоспалительные свойства [7].

Литература и источники

1. Кузьмина К. А. Лечение пчелиным медом и ядом. Саратов: Изд. Саратовского университета, 1976. 95 с.
2. Есенкина С. Н., Кулешова Т. С., Семенова Е. А. Воздействие отрицательных температур на массовую долю пролина в меде // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. 2021. Т. 10, № 1. С. 258–260.
3. Кайгородов Р. В., Кулешова Т. С., Семенова Е. А., Влияние ботанического происхождения меда на содержание свободных аминокислот гистидина, фенилаланина и триптофана // Вестник Пермского университета. Серия: Биология. 2013. № 2. С. 22–25.
4. Попкова М. А., Будникова Н. В., Степанцева Г. К. Биологически активные вещества меда натурального // Сборник научных трудов КНЦЗВ. 2021. № 1. С. 280–283.
5. Звягин А. А., Лесникова Э. П., Звягина А. П. Влияние азотосодержащих соединений на потребительские свойства меда // Пищевая промышленность. 2013. № 6. С. 30–31.
6. Туников Г. М., Серебрякова О. В., Есенкина С. Н. Воздействие отрицательных температур и разных режимов хранения на основной фермент меда // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. 2020. № 1 (45). С. 57–62.
7. Хохлюк А. П., Алтухов Н. М. Мед Центрально-Черноземного региона // Пчеловодство. 2009. № 8. С. 50–51.

Об авторе

Ошкин Михаил Евгеньевич – студент, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Соловьев Владимир Викторович – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и биоинформатики, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 7189-4094. E-mail: Vladimir.Solovev@novsu.ru

О рецензенте

Балун Ольга Васильевна – кандидат технических наук, старший научный сотрудник, ФГБНУ «Новгородский НИИСХ», SPIN-код: 1203-4301. E-mail: bov0001@mail.ru

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЫЗЫВАЮЩИХ АЛЛЕРГИЧЕСКУЮ БРОНХИАЛЬНУЮ АСТМУ У ЖИТЕЛЕЙ ВЕЛИКОГО НОВГОРОДА

Падорина Е. С.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)

E-mail: *ye.lizaveta.padorina@mail.ru*

ANALYSIS OF THE FACTORS CAUSING ALLERGIC BRONCHIAL ASTHMA IN RESIDENTS OF VELIKY NOVGOROD

Padorina E. S.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)

E-mail: *ye.lizaveta.padorina@mail.ru*

Аннотация. Целью статьи является анализ факторов, которые могут вызывать аллергическую бронхиальную астму у жителей Великого Новгорода. Выделяются и описываются характерные особенности классификации и важность понимания механизмов развития бронхиальной астмы. Особое внимание было уделено воздействию внешнего фактора – промышленных химических веществ – на развитие анализируемой патологии в Новгородской области, в частности в Великом Новгороде.

Ключевые слова: аллергическая астма, гиперреактивность дыхательных путей, атопия.

Annotation: The aim of the article is to analyse the factors that may cause allergic bronchial asthma in residents of Veliky Novgorod. Characteristic features of the classification and the importance of understanding the mechanisms of bronchial asthma development are highlighted and described. Particular attention is paid to the influence of an external factor – industrial chemicals – on the development of the analyzed pathology in Novgorod region, in Veliky Novgorod.

Keywords: allergic asthma, hyperreactivity of the respiratory tract, atopy.

Бронхиальная астма (БА) представляет собой всемирную проблему, от которой страдают люди всех возрастных и социальных групп. Исследования распространенности указывают на продолжающуюся тенденцию к ее увеличению во всем мире. Контакт с аллергенами приводит к выработке специфичных антител, вызывающих воспаление дыхательных путей, которое может стать хроническим. Бронхиальная астма – гетерогенное заболевание. Аллергическая астма является наиболее распространенным фенотипом астмы, чаще всего начинается в детстве и обычно сопровождается другими

сопутствующими заболеваниями, включая атопический дерматит и аллергический ринит. Она часто бывает персистирующей. Генетика играет определенную роль среди факторов, которые способствуют возникновению БА [1].

Совокупность влияния внешних и внутренних факторов связаны с развитием БА.

Внутренними факторами обусловлена генетическая предрасположенность к атопии, астме и бронхиальной гиперчувствительности. Известно, что по крайней мере три группы генов участвуют в регуляции аллергической сенсibilизации, уровня общего IgE, лабильности бронхов и воспалительных процессов.

Также бронхиальная гиперреактивность может наследоваться вместе с высоким уровнем IgE, так как их гены находятся рядом, на 5q хромосоме. Атопия наследуется независимо, однако ее сочетание с бронхиальной гиперреактивностью повышает шанс развития БА.

Заболеваемость в зависимости от возраста выше у мальчиков до 9 лет. Это связано с тем, что у мальчиков более узкие дыхательные пути, повышенное напряжение гладкой мускулатуры бронхов и более высокий уровень IgE. В период полового созревания (10–19 лет) распространенность одинакова у обоих полов, а после этого выше у взрослых женщин, чем у мужчин. Известно, что один из фенотипов астмы, развивающейся у взрослых, связан с ожирением и включает большее число лиц женского пола с более поздним началом астмы.

Ожирение является одним из наиболее частых сопутствующих заболеваний у пациентов с астмой. Астматики с ожирением в раннем возрасте чаще имели повышенную обструкцию дыхательных путей, большую бронхиальную гиперреактивность. Кроме того, у тучных астматиков с ранним началом астмы (до 12 лет) уровень IgE был выше.

Внешние факторы многочисленны, они могут как вызвать бронхиальную астму, так и усугубить ее течение.

Вирусные инфекции являются важными провокаторами острых эпизодов отдышек в младенчестве, а также возникновения и обострения астмы. При заболевании респираторными вирусами у детей поражается эпителий дыхательных путей, что способствует чрезмерной выработке IgE, развитию гиперреактивности бронхов и специфической чувствительности организма к аллергенам неинфекционного типа.

Раннему проявлению симптоматики БА у детей может способствовать чрезмерная запыленность жилища. Сюда же относятся сырость, контакт с животными и корма для животных, плесень и др. Сырость и воздействие плесени

связаны с повышенным развитием и обострением астмы у аллергиков и неаллергиков. Воздействие плесени может влиять на тяжесть астмы как сенсibilизатор, связанный с увеличением тяжести аллергической астмы, и как патоген, связанный с тяжелой астмой посредством неспецифических воспалительных механизмов.

Внутри зданий доминирующими поллютантами являются угарный и углекислый газ, формальдегид и оксид азота. Источниками служат использование керосинового топлива и угля для приготовления пищи и отопления своих домов.

Ключевыми внешними поллютантами являются комплекс частиц SO₂, O₃ и NO. Основными источниками загрязнителей воздуха могут служить результаты деятельности человека, включая автотранспорт, суда, самолеты, промышленность и сжигание биомассы.

Взаимодействие между антропогенными частицами и твердыми аллергенами происходит в результате совместного осаждения в дыхательных путях [2].

Наличие домашних животных, особенно кошек и собак, положительно коррелирует с возникновением астмы [3].

Причиной развития пыльцевой БА могут быть аллергены деревьев и кустарников, злаковых трав, сорных трав и др. [4]. В Великом Новгороде сезон поллиноза начинается в конце марта – начале апреля, когда зацветает верба. В апреле зацветают орешник, ива и ольха, затем – осина и тополь. В начале мая – береза, дуб и клен, хвойные деревья, а также яблоня и боярышник. Хвойные деревья и липа цветут в июне и июле.

Негативно влияет на БА курение. Токсичность табачного дыма вызывает окислительный стресс бронхиального эпителия. Известно, что табачный дым стимулирует высвобождение медиаторов воспаления, повышает проницаемость эпителия и увеличивает количество нейтрофилов в слизистой оболочке бронхов. Все эти процессы приводят к воспалению слизистых дыхательных путей [5].

Промышленные вещества вносят значительный вклад в сенсibilизацию детей с БА. Эти соединения могут обладать различными свойствами. Например, некоторые соли способствуют сенсibilизации ко многим аллергенам, в то время как другие вещества, такие как формальдегид, тяжелые металлы, при определенных условиях сами вызывают повышенную чувствительность.

Слизистая оболочка дыхательных путей, образованная эпителием дыхательных путей, представляет собой первый контакт между загрязнителями воздуха и дыхательной системой, функционируя как барьер. Эпителиальные клетки дыхательных путей связаны между собой и выделяют слизь, защитные

пептиды и антиоксиданты, а также экспрессируют рецепторы врожденного иммунитета, которые могут быть активированы вдыхаемыми чужеродными веществами. В условиях воздействия загрязнения воздуха защитные силы эпителия дыхательных путей нарушаются в результате нарушения целостности эпителия, что в последствии приводит к оксидативному стрессу.

В Новгородской области наиболее часто респираторные заболевания регистрируются у жителей Пестовского, Демянского, Боровичского и Новгородского районов (таблица 1).

Таблица 1. Заболеваемость некоторыми болезнями органов дыхания в самых населенных районах Новгородской области в 2021 году (на 1000 населения)

Территория	Заболевания		
	Бронхит хр., неуточненный, эмфизема	Пневмония	Астматический статус
Великий Новгород	7,41	2,62	2,52
Боровичский	6,98	6,93	0,39
Старорусский	0,15	15,73	0,24
Пестовский	0,15	18,85	0,26

Известно, что в 2021 году объем выбросов, которые загрязняют атмосферу в Великом Новгороде, составлял 24 тыс. тонн. Плотность выбросов загрязняющих веществ в атмосферу прямо влияет на население (таблица 2).

Таблица 2. Значения средних за год концентраций некоторых приоритетных загрязнителей атмосферы (мг/м³) в Великом Новгороде

Загрязнитель	Годы				Значение ПДК
	2018	2019	2020	2021	
NO ₂	0,041	0,038	0,026	0,025	0,5
CO	0,7	0,7	0,9	0,7	0,2
CH ₂ O	0,005	0,004	0,005	0,004	0,05
Cu	0,0017	0,0004	0,0011	0,001	0,002
NH ₃	0,037	0,034	0,043	0,038	0,2

Наблюдения за тенденцией среднегодовых содержаний тяжелых металлов и других загрязнителей атмосферы в воздухе Великого Новгорода показывают их регулярное присутствие в воздухе города, но и общее снижение концентраций, которые не превышают ПДК. Однако концентрация угарного газа имеет высокий показатель.

Исследования Новгородской области обнаружили прямую корреляцию между плотностью выбросов в атмосферу и заболеваемостью органов дыхания среди детей ($r=0,607$; $P>95\%$) и взрослых ($r=0,541$; $P>95\%$).

Через Новгородский регион проходят трассы федерального значения. Промышленные источники загрязнения привязаны к определенным местам и обычно разделены санитарно-защитными зонами от жилых районов, а автомобили – движущийся источник загрязнения. Установлено, что в Новгородской области в 2021 году выбросы от автотранспорта составили четверть от общих выбросов загрязняющих веществ (рисунок) [6].



Рисунок. Выбросы наиболее распространенных загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников на душу населения

Исходя из предоставленных данных, можно заметить значительное количество выбросов угарного газа, который впоследствии соединяется с гемоглобином и вызывает острый недостаток кислорода [7].

Механизм патогенности пищевыми аллергенами, является IgE-опосредованным. При взаимодействии с продуктами, вызывающими аллергию, специфический IgE определяет выработку гистамина и лейкотриенов тучными клетками, что приводит к воспалению дыхательных путей и последующий бронхоспазм [8].

В ходе исследования при анализе факторов, вызывающих атопическую астму у жителей Великого Новгорода, выявлено, что те поллютанты, которые поступают от местных производств и автотранспорта, могут как развить аллергическую бронхиальную астму, так и усугубить протекание болезни. Также сильное влияние оказывают бытовые аллергены и раздражители, степень воздействия которых очень сложно учесть при анализе.

Литература и источники

1. Современные представления о бронхиальной астме / В. В. Салухов, М. А. Харитонов, А. А. Зайцев, К. А. Рамазанова, К. В. Асямов // Вестник российской военно-медицинской академии. 2020. Т. 22, № 2. С. 227–234.
2. Гуцуляк С. А. Бронхиальная астма у детей: учебное пособие / ФГБОУ ВО «ИГМУ Минздрава России». Иркутск: ИГМУ, 2020. 73 с.
3. Бронхиальная астма / Л. С. Намазова, Л. М. Огородова, Н. А. Геппе [и др.] // Педиатрическая фармакология. № 2, 2006. С. 12–25.
4. Мигачева Н. Б. Пыльцевая аллергия и пыльцевая сенсibilизация: новый взгляд на старую проблему // Аллергология и иммунология в педиатрии. 2022. № 1. С. 4–15.
5. Ненашева Н. М. Курение и бронхиальная астма // Астма и аллергия. 2013. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kurenie-i-bronhialnaya-astma> (дата обращения: 21.04.2023).
6. Обзор о состоянии и об охране окружающей среды новгородской области в 2021 году // Министерство природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Новгородской области: официальный сайт. URL: <http://leskom.nov.ru/lesuser> (дата обращения: 12.04.2023)
7. Кузьмицкая Т. Ю. Оксид углерода и его воздействие на организм // Минский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья: сайт. URL: <http://mogeoz.by/stati/oksid-ugleroda-i-ego-vozddejstvie-na-organizm/> (дата обращения: 20.04.2023)
8. Asthma and Food Allergy: Which Risks? / E. di Palmo, M. Gallucci, F. Cipriani [et al.] // Medicina. 2019. Vol. 55 (9): 509. DOI: 10.3390/medicina55090509

Об авторе

Падорина Елизавета Сергеевна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Петрова Анна Сергеевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биологии и биоинформатики, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 2166-1696. E-mail: Anna.Petrova@novsu.ru

О рецензенте

Тошкина Елена Андреевна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 1368-5452. E-mail: Elena.Toshkina@novsu.ru

КОЛИЧЕСТВО СОМАТИЧЕСКИХ КЛЕТОК КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СЫРОГО МОЛОКА

Петрова М. В.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)
E-mail: *mashapit09@mail.ru*

SOMATIC CELL COUNT AS A MEASURE OF RAW MILK QUALITY

Petrova M. V.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)
E-mail: *mashapit09@mail.ru*

Аннотация. Одним из значимых показателей оценки качества сырого молока является количество соматических клеток. От уровня содержания данных клеток зависит показатель безопасности молока и степень пригодности для переработки. Первичный мониторинг параметра осуществляется в лабораториях поставляющих ферм. В работе проведен анализ проб сырого молока с различных ферм Новгородской области в условиях повторной проверки качества непосредственно в лаборатории перерабатывающего производства.

Ключевые слова: соматические клетки молока, контроль молока, мониторинг качества.

Abstract. One of the significant indicators for assessing the quality of raw milk is the number of somatic cells. The level of content of these cells depends on the safety of milk and the degree of suitability for processing. The primary monitoring of the parameter is carried out in the laboratories of the supplying farms. The paper analyzes samples of raw milk from various farms of the Novgorod region under conditions of repeated quality control directly in the laboratory of processing production.

Keywords: somatic cells of milk, milk control, quality monitoring.

Коровье молоко является основным продуктом молочного скотоводства в мире. По своим питательным свойствам молоко относится к группе продуктов, вызывающих повышение активности процесса пищеварения и способствующих поддержанию кислотно-щелочного равновесия в кишечном тракте. Сырое молоко и молочные продукты должны соответствовать нормам санитарно-гигиенических требований и быть безопасными для потребления [1].

Уровень качественных и количественных показателей в составе сырого молока зависит от множества показателей. На производстве необходима

постоянная оценка качества чистоты, плотности, жирности, бактериальной обсемененности сырого молока. Также необходим контроль за состоянием животных и рядом других зоогигиенических факторов. При несоблюдении санитарных норм работы с животными происходит повышение уровня количества соматических клеток в составе полученного сырого молока.

Нарушения количества содержания соматических клеток происходит при ряде факторов: несоблюдении санитарно-гигиенических норм (содержание животных в новотельный и сухостойный периоды, отсутствие уборки загонов, повышенный риск инфекций на предприятии), нарушениях в процессе доения, заболеваниях животных (мастит) [2].

При повышении уровня соматических клеток происходит высвобождение протеаз (тип плазмина) и повышение действия активаторов профермента, что приводит к повышению протеолитической активности. Протеазы обладают особой специфичностью к фракциям казеина и расщепляют пептидные связи с остатками аргинина и лизина. Наиболее чувствительным является бета-казеин.

При расщеплении бета-казеина образуются протеозопептоны (фосфопептиды), что приводит к понижению скорости свертывания молока и белковых продуктов, к снижению их качества. Готовый продукт обладает слабой влагоудерживающей способностью, горьковатым вкусом, нарушенной консистенцией, а отделяемая сыворотка имеет мутный цвет. Наблюдается понижение термоустойчивости молока, приводящее к сгущению стерилизованного продукта [3].

Первичная проверка на количество соматических клеток проводится в лабораториях производящего предприятия. Наиболее распространенным методом является вискозиметрический метод, основанный на высвобождении из лейкоцитов ДНК и взаимодействия ее с препаратом «Мастоприм». Вторичная проверка качества или же, в случае заказа от производящего предприятия, лабораторный анализ проводится в лабораториях перерабатывающего предприятия.

На территории Новгородской области находится ряд ферм, занимающихся производством и поставкой молока на перерабатывающие предприятия. В качестве оценки используются пробы молока ферм: ЗАО «Ермолинское», СПК «Имени Ильича», СПК «Россия», ООО «Новгородский бекон».

К наиболее часто используемым методам мониторинга количества соматических клеток относятся: визуальный метод определения количества соматических клеток в молоке; метод вискозиметрии; метод определения соматических клеток с использованием счетчика соматических клеток.

В случае проверки качества молока непосредственно на производящем предприятии чаще используют визуальный метод, как более быстрый. Данный метод основан на взаимодействии сульфанола (ПАВ), входящего в состав препарата «Мастоприм» с соматическими клетками. В результате взаимодействия нарушается целостность клеточной оболочки, и внутреннее содержимое клетки выходит наружу. В итоге в щелочной среде изменяется консистенция (вязкость) молока, что фиксируется визуально [4].

В качестве более точного метода для определения количества соматических клеток используется аналогичный визуальному по методике метод определения, с тем отличием, что «вязкость» молока фиксируется не визуально, а с помощью прибора (вискозиметра) и оценивается в числовом эквиваленте.

При подготовке к анализу необходимо приготовить раствор препарата «Мастоприм». Для приготовления в мерную колбу (100 см³) вносят 3,5 г препарата и доводят дистиллированной водой до метки (температура – 30–35 °С). Раствор необходимо взболтать перед использованием.

При проведении анализа используются пробы сырого молока с уровнем кислотности 16–21 °Т. Температура в помещении для исследования поддерживается в диапазоне 10–30 °С.

Сам анализ пробы включает 4 основные стадии:

1. Проведение фильтрации анализируемой пробы сырого молока через четыре слоя марли с последующим перемешиванием отфильтрованного вещества.

2. В сосуд прибора (вискозиметр) вносится 5 см³ водного раствора препарата «Мастоприм» и 10 см³ исследуемого молока с помощью разных пипеток.

3. Смесь анализируемой пробы молока и раствора «Мастоприм» перемешивают в течение 30 секунд с десятикратным отклонением рабочего сосуда от вертикальной оси на 145 °С при ручном взбалтывании или нажатием кнопки «Пуск» при автоматическом перемешивании.

4. Перемешанная смесь проходит через капилляр вискозиметра, проходит подсчет количества соматических клеток по времени вытекания пробы. Числовое значение выводится на экран прибора.

При обработке результатов используют среднее арифметическое двух параллельно проведенных определений, расхождение между которыми не должно превышать временной промежуток 1–6 секунд (в зависимости от

времени вытекания). Максимальный уровень количества соматических клеток, который подходит под критерии нормы – 500 [5].

Для исследования уровня бактериальной обсемененности используется метод редуктазной пробы, основанный на реакции восстановления резазурина окислительно-восстановительными ферментами, которые выделяются содержащимися в молоке микроорганизмами. Степень обсемененности оценивается по окраске сырого молока. Высшая проба присваивается при наличии сиреневой окраски, первая – при наличии серо-сиреневой окраски, вторая – серой окраски.

В рамках работы был проведен ряд исследований проб сырого молока с 4 производящих предприятий (ферм) Новгородской области: ЗАО «Ермолинское», СПК «Имени Ильича», СПК «Россия», ООО «Новгородский бекон».

Период проведения исследований: 05.09.2022 – 03.10.22 (точное время прихода пробы указывается в сводных таблицах по фермам).

Полученные данные по каждому исследуемому производящему предприятию представлены в таблицах № 1–4.

Таблица 1. Результаты анализа проб сырого молока ЗАО «Ермолинское»

Номер пробы	Дата прихода пробы	Время вытекания Пробы (сек.)	Соматические клетки, тыс./см ³ (не более 4x10 ⁵)	Редуктазная проба (степень бактериального заражения)		Сорт молока
				Время	Окраска	
1	05.09.2022	15,8	290	13.10-14.10	Сер-спр	1
				14.10 – 14.40	Спр.	В/с
2	12.09.2022	15.3	280	14.00-15.00	Сер-спр	1
				15.00-15.30	Спр.	В/с
3	18.09.2022	15.9	291	13.20-14.20	Сер-спр	1
				14.20-14.50	Спр.	В/с
4	26.09.2022	15.8	289	13.00-14.00	Сер-спр	1
				14.00-14.30	Спр.	В/с
5	03.10.2022	12.8	235	13.40-14.40	Сер-спр	1
				14.40-15.10	Спр.	В/с

Таблица 2. Результаты анализа проб сырого молока СПК «Имени Ильича»

Номер пробы	Дата прихода пробы	Время вытекания Пробы (сек.)	Соматические клетки, тыс./см ³ (не более 4x10 ⁵)	Редуктазная проба (степень бактериального заражения)		Сорт молока
1	05.09.2022	12.1	223	13.06-14.06	Сер-спр	1
				14.06-14.36	Спр.	В/с
2	12.09.2022	12.1	222	14.08-15.08	Сер-спр	1
				15.08-15.38	Спр.	В/с
3	19.09.2022	12.2	226	13.10-14.10	Сер-спр	1
				14.10-14.40	Спр.	В/с
4	26.09.2022	12.9	237	13.11-14.11	Сер-спр	1
				14.11-14.41	Спр.	В/с
5	03.10.2022	12.8	235	13.30-14.30	Сер-спр	1
				14.30-15.00	Спр.	В/с

Таблица 3. Результаты анализа проб сырого молока СПК «Россия»

Номер пробы	Дата прихода пробы	Время вытекания Пробы (сек.)	Соматические клетки, тыс./см ³ (не более 4x10 ⁵)	Редуктазная проба (степень бактериального заражения)		Сорт молока
1	05.09.2022	15.4	282	13.00-14.00	Сер-спр	1
				14.00-14.30	Спр.	В/с
2	12.09.2022	14.9	274	14.05-15.05	Сер-спр	1
				15.05-15.35	Спр.	В/с
3	19.09.2022	14.9	274	13.03-14.03	Сер-спр	1
				14.03-14.33	Спр.	В/с
4	26.09.2022	13.7	251	13.03-14.03	Сер-спр	1
				14.03-14.33	Спр.	В/с
5	03.10.2022	15.1	277	13.33-14.33	Сер-спр	1
				14.33-15.03	Спр.	В/с

Для каждого предприятия был проведен анализ 5 проб, поставляемых с интервалом в 7 дней, с 05.09.2022 – 03.10.2022. Проведено исследование проб сырого молока на показатель количества соматических клеток, проведена редуктазная проба с резазурином для каждой из проб. На основе полученных данных всем пробам молока присвоен сорт качества продукта.

Таблица 4. Результаты анализа проб сырого молока ООО «Новгородский бекон»

Номер пробы	Дата прихода пробы	Время вытекания Пробы (сек.)	Соматические клетки, тыс./см ³ (не более 4x10 ⁵)	Редуктазная проба (степень бактериального заражения)		Сорт молока
				Период	Степень	
1	05.09.2022	9.9	181	13.07-14.07	Сер-спр	1
				14.07-14.37	Спр.	В/с
2	12.09.2022	11.4	208	14.07-15.07	Сер-спр	1
				15.07-15.37	Спр.	В/с
3	19.09.2022	14.3	261	13.09-14.09	Сер-спр	1
				14.09-14.39	Спр.	В/с
4	26.09.2022	13.6	248	13.12-14.12	Сер-спр	1
				14.12-14.42	Спр.	В/с
5	03.10.2022	15.4	281	13.38-14.38	Сер-спр	1
				14.38-15.08	Спр.	В/с

Согласно проведенным исследованиям, получены следующие результаты:

1. ЗАО «Ермолинское»: показатель количества соматических клеток находится в пределах нормы. Согласно количеству соматических клеток и результату редуктажной пробы (Спр.) – присвоена «Высшая категория».

2. СПК «Имени Ильича»: показатель количества соматических клеток находится в пределах нормы. Согласно количеству соматических клеток и результату редуктажной пробы (Спр.) – присвоена «Высшая категория».

3. СПК «Россия»: показатель количества соматических клеток находится в пределах нормы. Согласно количеству соматических клеток и результату редуктажной пробы (Спр.) – присвоена «Высшая категория».

4. ООО «Новгородский бекон»: показатель количества соматических клеток находится в пределах нормы. Согласно количеству соматических клеток и результату редуктажной пробы (Спр.) – присвоена «Высшая категория».

Таким образом, сырое молоко, поставляемое с данных производящих предприятий, подходит для дальнейшей переработки. Условия получения, хранения и транспортировки молока, а также зоогигиенические параметры на производстве соответствуют норме.

Литература и источники

1. Фомина О. И. Молоко и молочные продукты. Энциклопедия международных стандартов. Москва: Изд-во «Протектор», 2011. С. 360–361.
2. Гунькова П. И., Гуньков С. В., Горбатова К. К. Способ контроля соматических клеток в молоке // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». 2012. Вып. 1 (13). URL: http://processes.ihbt.ifmo.ru/ru/article/9060/article_9060.htm

3. Silanikove N., Merin U., Leithner G. Physiological role of indigenous milk enzymes: An overview of an evolving picture // International Dairy Journal. 2005. Vol. 16 (6). P. 533–545.
4. ГОСТ 23453–90. Молоко. Методы определения количества соматических клеток. Москва: Стандартинформ, 2009. 6 с.
5. МР 2.3.2.2327-08. Методические рекомендации по организации производственного микробиологического контроля на предприятиях молочной промышленности (с атласом значимых микроорганизмов). Москва, 2008. 184 с.
6. ГОСТ Р 52054-2003. Молоко коровье – сырье. Технические условия. Москва: Стандартинформ, 2008. 6 с.

Об авторе

Петрова Мария Викторовна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Максимюк Николай Несторович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры биологии и биоинформатики, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 4019-2465. E-mail: Nikolai.Maximyuk@novsu.ru

О рецензенте

Федотова Елена Николаевна – кандидат ветеринарных наук, руководитель ГУ «Новгородская городская ветеринарная станция». E-mail: vetnovgorod@yandex.ru

ПРОДУКТЫ ДЛЯ ДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ ПРИ ГАСТРИТАХ

Петрова П. В.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)
E-mail: *s252535@std.novsu.ru*

PRODUCTS FOR DIETARY NUTRITION WITH GASTRITIS

Petrova P. V.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)
E-mail: *s252535@std.novsu.ru*

Аннотация. Гастриты представляют собой воспалительный процесс слизистой желудка. Одним из основных факторов его возникновения, после стресса, является нарушение питания. Диетическое питание позволяет как предупредить возникновение данного заболевания различной этиологии, так и используется в схемах его лечения. Одним из разрешенных фруктов при гастритах как с повышенной, так и с пониженной кислотностью, являются бананы. Сахар белый не является продуктом, запрещенным при гастритах, однако он входит в состав кондитерских изделий, маринадов, некоторых острых блюд и тогда уже совершенно не уместен в питании людей, страдающих гастритами. В наших исследованиях мы рассматривали возможность производства бананового пюре без добавления сахара для использования в диетическом питании при гастритах.

Ключевые слова: диетическое питание, банановое пюре, гастрит.

Abstract. Gastritis is an inflammatory process of the gastric mucosa. One of the main factors of its occurrence, after stress, is a violation of nutrition. Dietary nutrition allows both to prevent the occurrence of this disease of various etiologies, and is used in its treatment regimens. One of the permitted fruits for gastritis with both increased and decreased acidity are bananas. White sugar is not a product prohibited for gastritis, but it is part of confectionery, marinades, some spicy dishes and then it is completely inappropriate in the diet of people suffering from gastritis. In our research, we considered the possibility of producing banana puree without added sugar for use in dietary nutrition for gastritis.

Keywords: dietary nutrition, banana puree, gastritis.

Питание современного человека в свете постоянной занятости, динамичного ритма жизни, нежелания внимательно относиться к формированию своего рациона часто далеко от требований здорового питания, что влечет за собой появление ряда заболеваний, связанных с нарушением питания.

Одним из таких состояний является возникновение гастритов, обусловленных большим количеством в рационе потребителей фастфуда, излишнего количества жирной пищи, перекусами «на бегу». Данное заболевание является широко распространенным среди населения России – 80–90% населения в той или иной степени имеют различные воспалительные заболевания слизистой оболочки желудка. В результате такого состояния, часто переходящего в хроническую форму, возникает нарушение ряда функций желудка по причине регенерации и атрофии железистого эпителия, вызывающего смену периодов обострения и ремиссии [1]. В ходе выявления основных факторов, способствующих возникновению хронического атрофического гастрита, учеными Института гастроэнтерологии НАМН Украины среди основных причин развития предраковых изменений слизистой оболочки желудка был определен фактор употребления чрезмерного количества жареных ($r = 0,636$), копченых ($r = 0,512$) и маринованных ($r = 0,591$) продуктов [2]. Таким образом, диетическое питание может стать необходимым условием для предупреждения подобных состояний, которое позволит не только профилактировать гастриты, но и использоваться при организации лечебного питания.

Подбор методов немедикаментозного лечения гастритов остается одной из основных проблем в терапевтической практике [3]. Важное место в решении данной проблемы для конкретного заболевания занимает использование диет. Появление новых диетических продуктов для организации лечебно-профилактического питания предполагает смену традиционных технологий на использование технических решений производства продуктов с сохраненными полезными веществами, пониженной калорийностью и увеличенной пищевой ценностью.

Повысить качество жизни населения и снизить потери от социально значимых заболеваний возможно только путем разработки персонализированных диет и их наполнения продуктами с привлекательными сенсорными свойствами [4]. Для решения данной проблемы авторами предложено технологическое решение производства бананового пюре без добавления сахара для включения в состав диет лечебно-профилактического питания при гастритах. Бананы в качестве основного сырья для производства продукта были выбраны по причине того, что, по рекомендациям диетологов, данный фрукт стоит на первом месте в разработке плана питания людей, страдающих гастритами, причем разрешены они как при гастритах с повышенной, так и с пониженной кислотностью. В бананах содержится большое количество микронутриентов – они богаты кальцием, фосфором, витаминами группы В, бета-каротином и др. [5]. Благодаря высокому содержанию крахмала

бананы оказывают смягчающий эффект на слизистую желудка, обладают обволакивающим действием, что оказывает положительное терапевтическое воздействие на состояние человека, страдающего гастритом.

Воспалительные процессы в желудке требуют и особенного подхода к консистенции продукта – пища должна быть мелко измельчена, особенно в острый период. В этой связи для производства диетического бананового продукта нами была выбрана форма пюре, сладость которого достигается за счет сбалансированного содержания простых углеводов и сахаров, содержащихся во фрукте.

В ходе исследования были использованы следующие методы: анализ; синтез; расчетные методы; ГОСТ 32742-2014 Полуфабрикаты. Пюре фруктовые и овощные консервированные асептическим способом. Технические условия; ГОСТ ISO 8586-2015; ГОСТ ISO 6658-2016.

Оценку органолептических показателей качества осуществляли по ГОСТ ISO 8586-2015, ГОСТ ISO 6658-2016, комиссия экспертов была сформирована из числа студентов и сотрудников Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого, г. Великий Новгород. Оценивали органолептические показатели и энергетическую ценность образцов пюре, приготовленных по традиционной технологии (с добавлением сахара) и без него.

Органолептический анализ образцов включал в себя оценку по пяти показателям – внешний вид, цвет, запах, консистенция, вкус (рисунок).

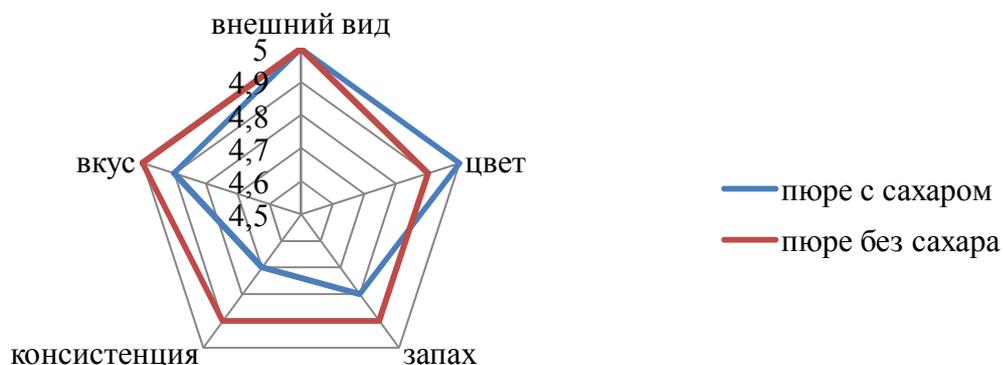


Рисунок. Сенсорный профиль образцов пюре бананового

В результате анализа полученных данных, установлено, что все образцы пюре бананового удовлетворяли требованиям экспертов. Однако лидером опроса стал образец без добавления сахара. Экспертами были отмечены более желаемая консистенция образца без добавления сахара (в образце с сахаром наблюдалось расслоение структуры с выделением сахарного сиропа), также

большее количество баллов набрали показатели запаха (оказавшегося более натуральным) и вкуса (дегустаторами был отмечен более нежный, нативный вкус без излишней приторности, возникающей вследствие добавления сахара). Дефектом образца пюре бананового без сахара относительно традиционного продукта был назван цвет – по причине отказа от добавления сахара он приобрел выраженный светло-коричневый оттенок, что не оказало негативного влияния на мнение дегустационной комиссии.

Энергетическая ценность бананового пюре без сахара составила 93 ккал. Продукт с добавлением сахара будет иметь большую энергетическую ценность – 227 ккал, что превышает калорийность образца без сахара в 2,4 раза. Учитывая, что суточная энергетическая ценность рациона при гастритах должна составлять 2–2,5 тыс. ккал, этот показатель также можно отнести к положительной качественной характеристике продукта. Добавление к рациону кондитерского изделия со сниженной калорийностью позволит разнообразить питание человека, соблюдающего лечебную диету при гастритах, поможет снизить потребность в сладостях, «не сорваться».

Таким образом, использование бананов при производстве пюре с исключением сахара для профилактического и лечебно-диетического питания людей, страдающих различными формами гастритов, позволяет значительно снизить калорийность рациона. Готовый продукт – банановое пюре обладает высокими органолептическими достоинствами, обусловленными сырьем, а также невысоким содержанием килокалорий, поэтому может быть рекомендован к использованию в диетическом питании данной группы населения.

Литература и источники

1. Морозова М. А., Морозов А. М. Влияние хронического гастрита на качество жизни больных // Молодежь – практическому здравоохранению: Материалы XII Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых-медиков, Тверь, 18 мая 2018 года. Тверь: ГБОУ ВПО «Тверская гос. медицинская академия», 2018. С. 663–666.

2. Chronic atrophic gastritis: risk factors and their correlation with morphological changes of gastric mucosa / L. M. Mosiyuchuk, L. V. Demeshkina, I. V. Kushnirenko, O. V. Simonova // Gastroenterology. 2019. Vol. 53, no. 1. P. 14–20. DOI: 10.22141/2308-2097.53.1.2019.163452

3. Киселева А. М., Нестерова О. В., Бирюкова Н. В. Питание и сравнение диет при гастрите // Современная наука: актуальные вопросы, достижения и инновации: сборник статей XIX Международной научно-практической конференции: в 2 ч., Пенза, 05 мая 2021 года. Часть 1. Пенза: Общество с ограниченной ответственностью «Наука и Просвещение», 2021. С. 196–202.

4. Роль пищевой промышленности в диетической терапии населения. Специализированные кондитерские изделия диабетического питания / Т. В. Савенкова, Е. А. Солдатова, Т. Л. Киселева, И. В. Глазкова, Н. В. Жилинская // Вопросы питания. 2015. Т. 84, № 6. С. 107–115.

5. Бронникова В. В., Мошков В. И. Плоды бананов в кухнях народов мира // Успехи современной науки и образования. 2017. Т. 1, № 1. С. 64–68.

Об авторе

Петрова Полина Владимировна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Петрова Анна Сергеевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биологии и биоинформатики, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 2166-1696. E-mail: Anna.Petrova@novsu.ru

О рецензенте

Ларичева Кристина Николаевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры биологии и биоинформатики, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 7145-8161. E-mail: Kristina.Laricheva@novsu.ru

**СПОСОБ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ХАРАКТЕРИСТИК ИОНООБМЕННОЙ СМОЛЫ
СЛАБООСНОВНОГО АНИОНИТА ЛЕВАВИТ S 4528**

Попова Г. М., Иванова Д. В., Барская А. И.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)

E-mail: *galina130902@gmail.com; s249973@std.novsu.ru; s258380@std.novsu.ru*

**A METHOD FOR RESTORING THE TECHNOLOGICAL
CHARACTERISTICS OF ION EXCHANGE RESIN OF WEAKLY BASIC
ANIONITE LEVAVIT S 4528**

Popova G. M., Ivanova D. V., Barskaya A. I.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)

E-mail: *galina130902@gmail.com; s249973@std.novsu.ru; s258380@std.novsu.ru*

Аннотация. В большинстве современных технологических процессов используется вода. Чтобы добиться необходимого качества воды, применяют различные методы водоподготовки. Для уменьшения минерализации воды используют ионообменный метод. Данный метод ионного обмена позволяет почти полностью обессоливать воду. Однако метод имеет недостатки: громоздкое оборудование, дорогостоящие иониты, необходимость их регенерации, проблема утилизации отработавших ионитов. Для регенерации загрязненных ионитов применяется химическая регенерация. Восстановление технологических характеристик смол, бывших в эксплуатации, осуществляется различными способами: физический способ – ультразвуковая обработка ионообменных смол в воде; химический способ – реагентная обработка; физико-химический способ – ультразвуковая обработка в различных растворах.

Ключевые слова: минерализация, ионнообменный метод, иониты, ультразвуковая обработка.

Abstract. Water is used in most modern technological processes. To achieve the required water quality, various methods of water treatment are used. To reduce the mineralization of water, an ion exchange method is used. This method of ion exchange allows you to almost completely desalinate water. However, the method has disadvantages: bulky equipment, expensive ionites, the need for their regeneration, the problem of disposal of spent ionites. Chemical regeneration is used to regenerate contaminated ionites. Restoration of technological characteristics of resins used in various ways: physical method – ultrasonic treatment of ion-exchange resins in water; chemical method – reagent treatment; physico-chemical method – ultrasonic treatment in various solutions.

Keywords: mineralization, ion exchange method, ionites, ultrasonic treatment.

Разные потребители – энергетика, отрасли промышленности, коммунальное хозяйство – предъявляют различные требования к качеству используемой воды. Наиболее распространенными методами являются фильтрование через слои зернистого материала, адсорбция, мембранные технологии, ионный обмен, электрохимическая обработка. В соответствии с необходимой глубиной обессоливания воды проектируются одно-, двух- и трехступенчатые установки. После трехступенчатой схемы содержание солей в воде составляет 0,05–0,1 мг/л; удельная электропроводность – 0,1–0,2 мкСм/см; концентрация кремниевой кислоты (SiO_3^{2-}) – 0,05 мг/л. Таким образом, метод ионного обмена позволяет почти полностью обессоливать воду. Наиболее широко применяется химическая регенерация, отличающаяся высокой эффективностью, простотой и доступностью. В данной работе исследовалось применение ультразвука для очистки загрязненных ионообменных материалов с целью восстановления их технологических характеристик [1–4].

Физико-химические свойства Lewatit S 4528 представлены в таблице 1.

Таблица 1. Физико-химические свойства анионита Lewatit S 4528 [3]

Наименование показателя	Норма для марки
Коэффициент однородности	1,6
Размер гранул, мм	0,4–1,25
Эффективный размер гранул, мм	0,5
Полная обменная емкость, минимум мэкв/см ³	1,7
Сохранность продукта, максимум лет	2

Слабоосновный анионит Леватит S 4528 использовался в фильтре-органопоглотителе для удаления органических веществ из осветленной воды перед противоточной установкой в течение 5 лет. Результаты определения ДОЕ слабоосновного анионита Леватит S 4528 представлены в таблице 2.

Таблица 2. Результаты определения ДОЕ слабоосновного анионита Леватит S 4528

Условия УЗО	Время УЗО, мин	Vф	C	Vи	ДОЕ, мэкв/дм ³
До УЗО	0	400	0,1	50	800
УЗО в воде	20	400	0,1	50	800
	40	400	0,1	50	800
УЗО в 2% NaOH	20	480	0,1	50	960
	40	550	0,1	50	1100

Продолжение таблицы 2

До УЗО	0	400	0,1	50	800
УЗО в воде	20	400	0,1	50	800
	40	400	0,1	50	800
УЗО в 2% NaOH	20	480	0,1	50	960
	40	550	0,1	50	1100

На рисунке 1 представлена зависимость изменения ДОЕ слабоосновного анионита от различных способов обработки.

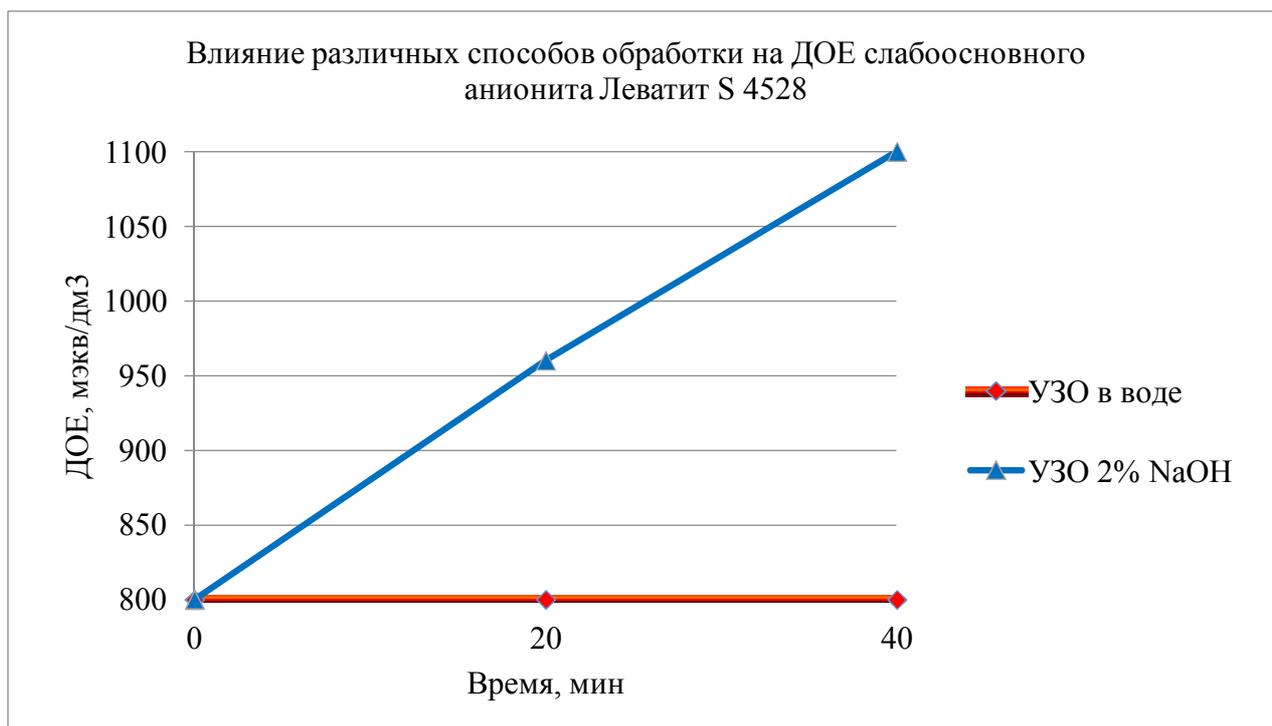


Рисунок 1. Влияние различных способов обработки на ДОЕ слабоосновного анионита Леватит S 4528

Из рисунка видно, что УЗ обработка в воде не дает результатов, а в 2% NaOH значительно увеличивает ДОЕ анионита, наилучший эффект удаления железа из смолы достигается при УЗ обработке в 2% NaOH и продолжительности 40 минут.

На рисунке 2 представлена зависимость изменения статической обменной емкости в слабоосновном анионите от различных способов обработки.

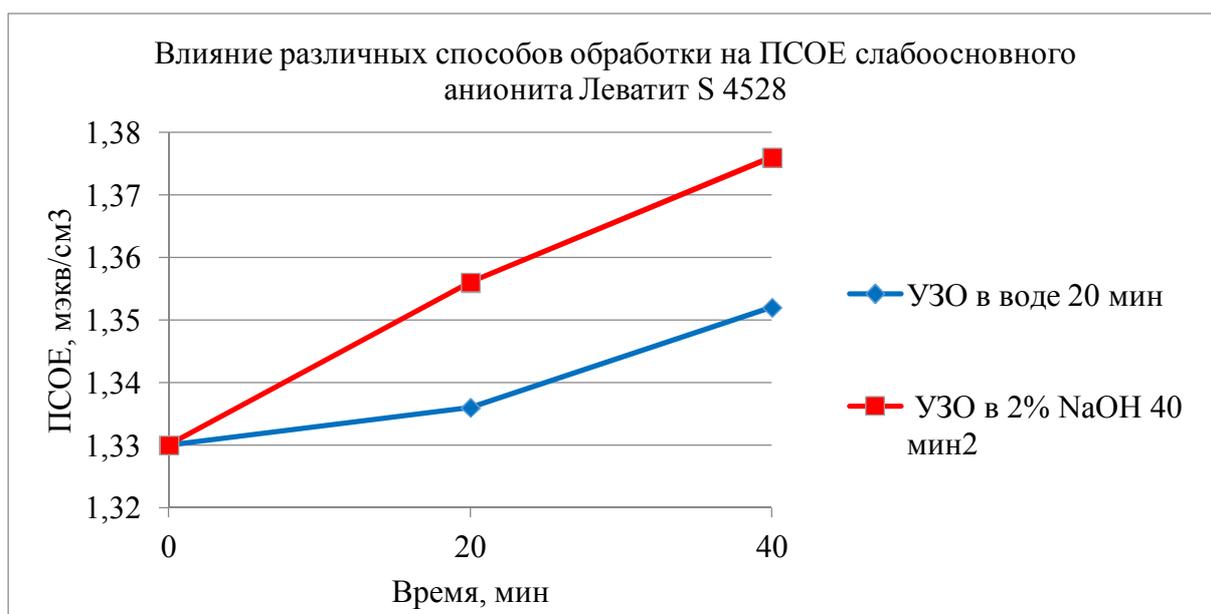


Рисунок 2. Влияние различных способов обработки на PCOE слабоосновного анионита Леватит S 4528

Из рисунка видно, что лучший эффект увеличения статической обменной емкости достигается при УЗО-обработке в 2% NaOH и продолжительности 40 минут.

Результаты определения статической обменной емкости катионита до и после УЗО представлены в таблице 3.

Таблица 3. Результаты определения статической обменной емкости катионита до и после УЗО

Условия обработки	Время УЗО, мин	Объем 0,1 н NaOH на титрование, см ³	PCOE, мэкв/см ³
До обработки	0	16,9	1,290
УЗО в воде	20	16,6	1,344
	40	16,5	1,360
Регенерация 4% NaOH T = 50 °C	0	16,5	1,360
УЗО в 2% NaOH	20	16,5	1,360
	40	16,4	1,376

Результаты опытов УЗО слабоосновного анионита Леватит S 4528 приведены в таблице 4.

Таблица 4. Сводная таблица данных УЗ-обработки слабоосновного анионита марки Леватит S 4528

Условия обработки	Время УЗО, мин	ДОЕ, мэв/дм ³	Эффект*, %	ПСОЕ, мэв/см ³	Эффект*, %	Содержание Fe, %	Эффект*, %	ПО, мгО/дм ³
До обработки	0	800		1,330		2,72		883,20
УЗО в воде	20	800	0	1,336	0,50	1,81	33,46	82,48
	40	800	0	1,352	1,65	1,78	34,56	
Регенерация 4% NaOH, t=50°C	0	818,2	2,28	1,340	0,75	1,74	36,03	72,48
УЗО в 2% NaOH	20	960	20,00	1,360	2,26	1,69	37,87	32,48
	40	1100	37,50	1,376	3,46	1,62	40,44	

Как показывают данные, под действием ультразвука происходит частичное восстановление рабочих характеристик анионита – в результате уменьшения содержания соединений железа и органических соединений происходит увеличение ДОЕ. Для слабо- и среднеосновных анионитов в ОН-форме установлен ряд селективности к анионам различных органических и неорганических кислот: $\text{OH}^- < \text{H}_2\text{BO}_3^- < \text{CN}^- < \text{HSiO}_3^- < \text{HCO}_3^- < \text{ацетат} < \text{F}^- < \text{фенолят} < \text{тарtrat} < \text{цитрат} < \text{формиат} < \text{Cl}^- < \text{NO}_2^- < \text{оксалат} < \text{PO}_4^{3-} < \text{CrO}_4^{2-} < \text{NO}_3^- < \text{комплексоны} < \text{анионные ПАВ} < [\text{Kt}^{z1} \text{An}^{z2}_m]^{z1-mz2}$ [4–8]. Высокая селективность слабоосновных анионитов к анионным комплексам тяжелых металлов указывает на комплексообразующие свойства слабоосновных функциональных групп ионитов.

Литература и источники

- ГОСТ 20301-74. Смолы ионообменные. Аниониты. Технические условия. Москва: Изд-во стандартов, 1999. 16 с.
- Техническая информация Пьюролайт. Органические загрязнения анионообменных смол // Интернет-магазин Waterhim. URL: <https://waterhim.ru/images/PDF/puroliteA860.pdf> (дата обращения: 25.04.2023).
- Ионообменные смолы марки Lewatit и Ionac для водоподготовки // Ионообменная смола марки Lewatit (леватит) для водоподготовки: сайт. URL: <http://ion-resins.ru/index.php> (дата обращения: 28.04.2023).
- Аширов А. Ионообменная очистка сточных вод, растворов и газов. Ленинград: Химия, 1983. 295 с.
- Лукашов Н. В. Даффа реакция // Химическая энциклопедия в 5 томах. Москва: Изд-во «Советская энциклопеди», 1990. Т. 2. С. 5.

6. Лаврушина Ю. А. Умягчение воды. Ионообменные смолы: виды, принцип действия, эффективность. // СОК. 2002. № 10. URL: <https://www.c-o-k.ru/articles/umyagchenie-vody-ionoobmennye-smoly-vidy-princip-deystviya-effektivnost> (дата обращения: 28.04.2023).

7. Трёмийон Б. Разделение на ионнообменных смолах. Москва: Мир, 1967. 427 с.

8. Громов С. Л. Технологические преимущества процесса противоточной регенерации ионообменных смол UPCORE: промывка взрыхлением // Теплоэнергетика. № 3. 1998. С. 52–55.

9. Алексеева Т. В., Федосеев Б. С. Совершенствование техники ионного обмена на основе противоточной технологии // Энергетик. 2001. С. 10–15.

10. Аналитическая химия полимеров: сб. статей / пер. с англ. под ред. Г. Клайна; под ред. А. П. Крешкова. Москва: Иностранная литература, 1963–1966. Т. 1. 1963. 592 с.

Об авторах

Попова Галина Максимовна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

Иванова Дарья Викторовна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

Барская Арина Игоревна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Исаков Владимир Александрович – кандидат химических наук, доцент кафедры фундаментальной и прикладной химии, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 3117-5283. E-mail: s139783@std.novsu.ru

О рецензенте

Петухова Елена Алексеевна – кандидат химических наук, доцент кафедры фундаментальной и прикладной химии, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 8799-8512. E-mail: lenapetuhova@yandex.ru

ВЛИЯНИЕ ТЫКВЫ И МЕДА НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ПЕЧЕНИ

Потемкина М. М.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)
E-mail: *maxa2003potem@gmail.com*

THE EFFECT OF PUMPKIN AND HONEY ON THE RESTORATION OF LIVER FUNCTIONS

Potemkina M. M.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)
E-mail: *maxa2003potem@gmail.com*

Аннотация. В статье рассматриваются процессы восстановления функций печени растительными продуктами, а именно влияние тыквы и меда на регенерацию клеток печени и процессы детоксикации с участием цитохрома P450. С помощью данного метаболического пути из организма удаляются ксенобиотики, образуя гидрофильные метаболиты, которые легко выводятся из организма. Тыква и мед, обладая рядом полезных свойств, способны стимулировать процессы восстановления печени и других органов, оказывая влияние на функционирование всего организма. Существует множество вариантов использования тыквы и природного подсластителя, которым является мед. Биологически активные вещества тыквы и антиоксидантные компоненты меда усиливают друг друга при совместном применении.

Ключевые слова: детоксикация, мед, тыква, печень, цитохром P450.

Abstract. The article discusses the processes of restoring liver functions with plant products, namely, the effect of pumpkin and honey on the regeneration of liver cells and detoxification processes involving cytochrome P450. With the help of this metabolic pathway, xenobiotics are removed from the body, forming hydrophilic metabolites that are easily excreted from the body. Pumpkin and honey, having a number of useful properties, are able to stimulate the recovery processes of the liver and other organs, affecting the functioning of the entire body. There are many ways to use pumpkin and a natural sweetener, which is honey. Biologically active substances of pumpkin and antioxidant components of honey enhance each other when used together.

Keywords: detoxification, honey, pumpkin, liver, cytochrome P450.

В наше время люди употребляют значительное количество лекарственных препаратов. Причины могут быть самыми разнообразными: какое-либо заболевание (врожденное, вирусное, инфекционное и т. д.); авитаминозы и гиповитаминозы; корректировка метаболических процессов. Интенсивность жизни, нехватка времени приводят к тому, что люди отказываются от природных

веществ – источников биологически активных веществ. В них лекарственные формы находятся в небольших количествах, поэтому лечебные курсы занимают длительные периоды времени.

Лекарства, как правило, представляют собой небольшие молекулы, которые обычно классифицируются как ксенобиотики, чужеродные для человеческого организма [1]. Однако некоторые эндогенные молекулы, такие как стероиды и гормоны, также используются для лечения определенных болезненных состояний и также называются лекарственными средствами.

Ферменты цитохром 450, которые играют важную роль в выведении лекарственных средств, в основном присутствуют в гладком эндоплазматическом ретикулуме и в митохондрии гепатоцитов и эпителии тонкой кишки и в меньшей степени в проксимальных канальцах почек. Эти пути взаимодействуют во время всасывания, распределения, метаболизма и выведения лекарственных средств, и любые изменения могут привести к изменениям фармакокинетики и фармакодинамики лекарственного средства.

Метаболизм лекарств является важным процессом удаления нежелательных веществ из организма. Аномальный профиль метаболизма лекарств может привести к опасным для жизни осложнениям [2].

Когда разрабатывают новые лекарства, проводят тщательное тестирование их на безопасность, прежде чем получить одобрение управления по контролю за продуктами и лекарствами. По этой причине большинство лекарств являются безопасными для людей с известными заболеваниями печени. Однако некоторые люди могут быть очень восприимчивы к некоторым ксенобиотикам. У них наблюдается повреждение печени после приема определенных препаратов. И часто это невозможно предсказать.

Иногда лекарства оказываются потенциально вредными. Они выпускаются для общего применения, и миллионы людей, не подозревая опасности, принимают их [3].

Человеческий организм в течение жизни подвергается воздействию широкого спектра ксенобиотиков, от компонентов пищи до токсинов окружающей среды и фармацевтических препаратов. Поэтому в организме работают сложные ферментативные механизмы для детоксикации этих веществ. Особая нагрузка падает на печень.

Печень способна поглощать и фильтровать все, что мы едим или пьем. Процесс фильтрации печени сохраняет питательные вещества, в которых нуждается организм, и выводит шлаки, токсины и избыточные вещества, которые организму не нужны или могут нанести вред. Печень занимает основные позиции в процессах детоксикации экзогенных и эндогенных ядов в

организме животных и человека. В условиях сильной химической загрязненности, которая характеризует современное положение экосистем промышленных государств, детоксицирующая активность печени обуславливает способность человека к выживанию. Однако в ходе детоксикации некоторых определенных ксенобиотиков метаболизм печеночных клеток – гепатоцитов значительно повреждается, что может завершиться развитием токсического некроза печени [4].

С целью восстановления функций печени применяются лекарственные препараты и природные источники биологически активных веществ. В таком качестве можно рекомендовать тыкву. Тыква для печени – настоящее сокровище. Благодаря содержанию пектинов, соединений металлов, растительной клетчатки, она помогает избавиться от плохого холестерина и способствует очищению и восстановлению печени на уровне клеточного обновления [5].

Тыква рекомендуется как взрослым, так и детям с проблемами пищеварительной системы. Витамины и минералы, входящие в состав этого лекарственного растения, нормализуют движение желчи по печеночным протокам, снижают ее вязкость. Они способны восстанавливать структуру гепатоцитов и очищать ткани от токсинов. Тыква помогает организму удалить тяжелые металлы с помощью солей магния, обладает противопаразитарным свойством – семена содержат токсин, вредный для паразитов; пектин в ее составе снижает уровень холестерина.

Помимо очищения, тыква помогает восстановить и стабилизировать печеночную ткань. Вещества, содержащиеся в мякоти тыквы, активизируют клетки, улучшают их биохимические процессы, регенерация происходит быстрее, улучшается кровоток. Все органы пищеварительной системы начинают работать лучше; тыква помогает удалить мелкие образования и песок, защищает от гепатита А и цирроза печени, от появления вторичных вирусных инфекций. Антиоксиданты, содержащиеся в тыкве, предотвращают прогрессирование цирроза [6].

В составе тыквы обнаружены пектины, большое количество желтых, оранжевых видов каротина, который защищает организм от негативного воздействия окружающей среды. В тыкве этого вещества больше, чем в моркови в 5 раз [7].

Кроме того, тыква содержит: витамины А, В, D, E, F, PP; макро-, микроэлементы; фосфор, калий, кальций, кобальт, железо, медь, магний; клетчатку; растительный сахар; другие ценные вещества [8].

Изучая информацию о пользе тыквы, следует обратить внимание на наличие в ее составе витамина Т, который очень редко встречается в других овощах. Этот витамин положительно влияет на облегчение переваривания тяжелой пищи, что очень важно для тех, у кого избыточный вес. Также она противодействует анемии, помогает в образовании тромбоцитов, улучшает свертываемость крови.

Мякоть растения чрезвычайно полезна для поддержания женского здоровья. Она помогает насытить организм железом, а следовательно, наладить процесс кроветворения. Помогает поддерживать оптимальный баланс питательных веществ в организме во время менструации.

Тыква не менее полезна для мужского организма, особенно сок растения. Напиток помогает наладить потенцию и нормализовать работу сердечной мышцы. Полезными будут семечки и просто блюда из мякоти плода. Они помогают предотвратить атеросклероз и простатит.

Следует помнить, что тыкву необходимо есть в умеренном количестве – до 200 грамм в сутки, иначе можно столкнуться с побочными эффектами и передозировкой витамина А. Также тыкву не следует употреблять людям с аллергией на данный продукт и тем, кто склонен к диарее, потому что мякоть овоща обладает слабительными свойствами.

Содержащиеся в этом овоще пектины очищают организм от шлаков и выделений. Поэтому при очищении печени, кишечника и почек рекомендуется включить тыкву в свой рацион. Для этого лучше всего подходит тыквенный сок, который обладает желчегонным и мочегонным действием, прекрасно очищает организм, улучшает пищеварение и нормализует работу нервной системы. Тыквенный сок запрещено употреблять людям с обострившимися заболеваниями желудка и кишечника. В таких случаях лучше употреблять тыквенную кашу (манную, рисовую или пшеничную) или печеную тыкву, которая может помочь даже при язве желудка.

Тыкву можно запекать, жарить, тушить, есть в сыром виде. Тыква используется в большом разнообразии блюд: супах, пирогах, кашах, оладьях, десертах. Семена также съедобны и употребляются в сыром или жареном виде. Из всего плода несъедобными являются только плодоножка и твердая кожура. Хотя плодоножку используют в лечебных целях. При каждом варианте приготовления тыква будет иметь свой уникальный вкус. Термическая обработка незначительно уменьшает полезные свойства, происходит частичная потеря микро- и макроэлементов [9].

Ещё одним продуктом питания, который благотворно влияет на печень, является мед. Мед содержит широкий спектр питательных веществ, включая

витамины группы В, кальций, калий, магний и витамин С [10]. Он также содержит белок и аминокислоты, которые являются строительными блоками белка. Возможно, самое интересное, что мед содержит фенольные соединения, которые являются полезными веществами, обладающими антиоксидантными свойствами.

Мед защищает печень от токсичных веществ, защищает от закупорки желчевыводящих путей, благодаря ряду метаболических процессов добавки с медом могут улучшить способность печени контролировать уровень сахара в крови [11].

Одно из преимуществ употребления меда в пищу заключается в том, что это, возможно, один из лучших подсластителей на планете. Но не стоит злоупотреблять этим продуктом, суточная норма для взрослого человека – столовая ложка, примерно 30 грамм. Не следует употреблять мед людям с сахарным диабетом, аллергикам, склонным к ожирению.

Благодаря противовоспалительным свойствам мед способен уменьшить симптомы аллергии. При этом мед действует как натуральная вакцина, поскольку содержит небольшое количество пыльцы.

Из-за его склонности к кислому уровню pH (3,2–4,5), он помогает уменьшить рост бактерий, а антиоксидантные свойства помогают ему уничтожать некоторые свободные радикалы. Фактически мед вызывает смягчающее действие (то, что снимает раздражение или воспаление), которое помогает облегчить кашель. Благодаря содержащемуся в нем природному антибиотическому компоненту, мед помогает успокоить и вылечить раны и ожоги.

Для стимуляции восстановления печени и всего организма возможно совместное использование тыквы и меда. Существует множество вариантов соединения тыквы и меда. Тыкву можно натереть на терке и заправить медом; можно запечь кусочками с медом в духовке; сделать тыквенное пюре с медом, сварить цукаты из тыквы в медовом сиропе.

По сравнению с другими видами лекарств, препараты на основе растительных компонентов имеют минимальное количество противопоказаний. Поэтому употребляя в пищу данные продукты, мы помогаем печени нормализовать обменные процессы.

Литература и источники

1. Баренбойм Г. М., Чиганова М. А. Ксенобиотики с лекарственной активностью - новая угроза для окружающей среды // Лекции для практикующих врачей: труды XIX Российского национального конгресса, Москва, 23–27 апреля 2012 года. Москва: РИЦ «Человек и лекарство», 2013. С. 12–27.

2. Соболевская Т. М., Курилова Т. В. Молекулярные основы канцерогенеза, индуцируемого ксенобиотиками: учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальностям: 012400 «Микробиология», 013500 «Биология», 011600 «Биология» / Челябинский государственный университет. Челябинск: Челяб. гос. ун-т, 2004. 99 с.

3. Крашановская Т. Р., Мурзалиева Г. Т. Биотрансформация ксенобиотиков и лекарственная патология // Актуальные проблемы современности. 2016. № 2 (12). С. 233–237.

4. Трухан Д. И., Мазуров А. Л. Лекарственные поражения печени: актуальные вопросы диагностики и лечения // Медицинский совет. 2016. № 5. С. 70–73.

5. Исследование химического состава фракций мякоти тыквы / А. А. Емельянов, Е. А. Кузнецова, К. П. Шмакова, А. И. Ревтюх, А. А. Жугина // Стратегия развития индустрии гостеприимства и туризма: материалы четвертой Международной Интернет-конференции, Орел, 24 января 2011 года / под общ. ред. Е. Н. Артемовой, Ю. С. Степанова. Орел: ФГБОУ ВПО «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс», 2011. С. 534–536.

6. Черданцева П. А., Соболева О. М. Уникальные особенности химического состава плодов тыквы как основа диетического питания // Агропромышленному комплексу – новые идеи и решения: материалы XVII Внутривузовской научно-практической конференции, Кемерово, 30 марта 2018 года. Кемерово: Кемеровский гос. ун-т, 2018. С. 216–220.

7. Николаенко С. Н., Волкова С. А., Николаенко В. И. Каротиноидный состав плодов тыквы // Молодой ученый. 2015. № 1 (81). С. 166–168.

8. Усов А. В., Лифенцева Л. В., Смердов О. В. Исследование содержания витаминов в свежей и сушеной тыкве // Вестник КрасГАУ. 2018. № 3 (138). С. 157–160.

9. Каштанова Ю. А. Пищевая ценность и химический состав – тыквы (Cucurbital.) // Современное научное знание в условиях системных изменений: материалы Шестой Национальной научно-практической конференции, Тара, 08–09 июня 2022 года. Омск: Омский гос. аграрный ун-т имени П. А. Столыпина, 2022. С. 60–64.

10. Характеристика и физико-химические свойства меда / Р. В. Ендовицкий, В. В. Абрамян, А. С. Казарян, С. А. Пашаян // Стратегия развития спортивно-массовой работы со студентами: материалы VI Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 ноября 2020 г. Тюмень: Тюменский индустриальный ун-т, 2020. С. 52–56.

11. Чаузова А. В., Смирнова Ю. А., Киселева Т. Л. Мед как лекарственное средство народной и официальной медицины // Традиционная медицина. 2007. № 1 (8). С. 14–26.

Об авторе

Потемкина Мария Михайловна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Андреева Лариса Викторовна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биологии и биоинформатики, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 4084-8741. E-mail: Larisa.Andreeva@novsu.ru

О рецензенте

Соловьев Владимир Викторович – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и биоинформатики, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 7189-4094. E-mail: Vladimir.Solovev@novsu.ru

ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА И СВОЙСТВ КИСЛОМОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Рахмонзода Ф. С., Тоджибоев М. О.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)

E-mail: *farhod.suhrob@bk.ru; s255239@std.novsu.ru*

STUDY OF THE COMPOSITION AND PROPERTIES OF FERMENTED MILK PRODUCTS FROM VARIOUS MANUFACTURERS

Rakhmonzoda F. S., Tajiboev M. O.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)

E-mail: *farhod.suhrob@bk.ru; s255239@std.novsu.ru*

Аннотация. Творог относится к древнейшим молочным продуктам. Исторически сложились два основных способа сквашивания молока при выработке творога: кислотный и кислотно-сычужный. Оба эти способа сохранились до сих пор. Творог богат кальцием, фосфором, железом, магнием – веществами, необходимыми для роста и правильного развития молодого организма. В статье на основании экспериментальных данных определено соответствие некоторых свойств продаваемой кисломолочной продукции нормативам ГОСТ.

Ключевые слова: кисломолочная продукция, органолептические показатели, физико-химические показатели, ГОСТ, творог.

Abstract. Cottage cheese belongs to the oldest dairy products. Historically, there have been two main ways of fermenting milk in the production of cottage cheese: acidic and acid-rennet. Both of these methods have survived to this day. Cottage cheese proteins are partially associated with phosphorus and calcium salts. In the article, on the basis of experimental data, the compliance of some properties of the dairy products sold with GOST standards is determined.

Keywords: fermented milk products, organoleptic indicators, physico – chemical indicators, GOST, cottage cheese.

Творог – это кисломолочный продукт, который изготавливается путем сквашивания молока (нормализованного, обезжиренного и пр.) при помощи культур молочнокислых бактерий родов *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar *diacetylactis*, *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *dextranicum*, *Acetobacter* subsp. *aceti*, *Leuconostoc lactisc* с применением или без применения фермента, свертывающего молоко и CaCl_2 [1; 2].

Существует большое количество классификаций кисломолочной продукции. [2; 3]. Наиболее полные данные представлены на рисунке.

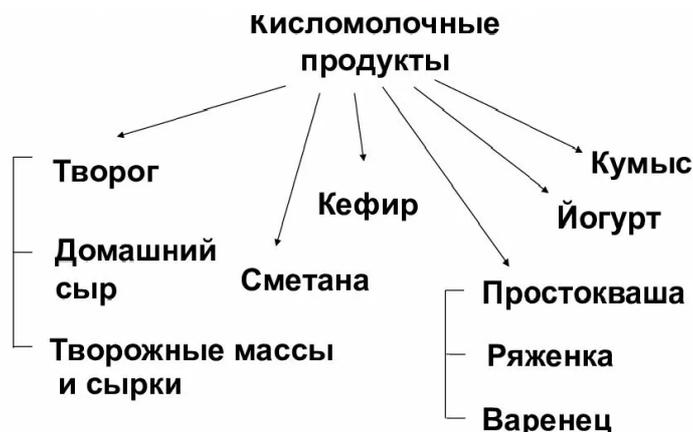


Рисунок. Классификация кисломолочных продуктов [3]

По способу свертывания белков молока творог разделяют на кислотный и кислотно-сычужный.

В таблицах 1, 2 представлены требования, предъявляемые к кисломолочной продукции (творогу) по некоторым физико-химическим параметрам и по органолептическим показателям по ГОСТ.

Таблица 1. Классификация творога по массовой доле жира [4]

Вид творога	Массовая доля жира, %
Обезжиренный	1,8
Нежирный	2,0; 3,0; 3,8
Классический	4,0; 5,0; 7,0; 9,0; 12,0; 15,0; 18,0
Жирный	19,0; 20,0; 23,0

В качестве объектов исследования была выбрана продукция следующих производителей (таблица 3). Во всех случаях для анализа был выбран творог с массовой долей жира 9%.

Целью исследования было определение таких параметров, как: кислотность, массовая доля жира, массовая доля влаги, а также цвет, запах. Отбор проб и определение основных показателей качества творога проводили согласно требований [6–8].

Таблица 2. Соответствие продукта по органолептическим характеристикам [5]

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид и консистенция	Мягкая, мажущаяся или рассыпчатая с наличием или без ошутимых частиц молочного белка. Для нежирного продукта – незначительное выделение сыворотки
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов. Для продукта из восстановленного и рекомбинированного молока – для продукта с привкусом сухого молока
Цвет	Белый или с кремовым оттенком, равномерный по всей массе

Таблица 3. Объекты исследования

Наименование продукта	Торговая марка	Производитель	
		страна	фирма
Простоквашино	Простоквашино	АО «Данон Россия»	Россия
Савушкин хуторок	Савушкин	ОАО «Савушкин продукт»	Республика Беларусь
Белый город	Белый город	АО «Белгородский молочный комбинат»	Россия
Домик в деревне	Домик в деревне	АО «ВБД»	Россия
Вкуснотеево	Вкуснотеево	ПАО «Молочный комбинат «Воронежский»	Россия
Снежок	Снежок	АО «Лактис»	Россия

В таблицах 4 и 5 представлены экспериментальные данные.

Таблица 4. Органолептические показатели творога из молока коровьего, полученные экспериментальным путем

Образец	Наименование показателя			
	Консистенция.	Запах	Вкус	Цвет
1	рассыпчатая, крупитчатая	без посторонних запахов	без посторонних привкусов	Белый, равномерный
2	нежная, мягкая	без посторонних запахов	без посторонних привкусов	Белый, равномерный
3	нежная, мягкая	без посторонних запахов	без посторонних привкусов	Белый, равномерный
4	нежная, мягкая	без посторонних запахов	без посторонних привкусов	С желтоватым оттенком
5	рассыпчатая, крупитчатая	без посторонних запахов	без посторонних привкусов	Белый, равномерный
6	нежная, мягкая	без посторонних запахов	без посторонних привкусов	С желтоватым оттенком

Таблица 5. Некоторые физико-химические характеристики творога из молока коровьего, полученные экспериментальным путем

Образец	Наименование показателя		
	Кислотность, °Тернера	Массовая доля влаги, %	Массовая доля жира, %
1	250	71,0	8,89
2	245	72,5	8,96
3	250	73,0	8,85
4	220	73,0	8,79
5	260	72,0	8,80
6	260	72,0	8,85

Согласно данным таблицы, все образцы и по органолептическим показателям, и по выбранным физико-химическим показателям соответствуют требованиям нормативной документации.

Литература и источники

1. Зобкова З. С., Зенина Д. В., Фурсова Т. П. О твороге как национальном продукте // Молочная промышленность. 2016. № 1. С. 28–30.
2. ГОСТ 31453-2013. Творог. Технические условия // База гостов: сайт. URL: https://allgosts.ru/67/100/gost_31453-2013 (дата обращения: 20.04.2023).
3. ГОСТ 30347-97. Молоко и молочные продукты. Методы определения *Staphylococcus aureus* // Docs.cntd.ru: электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200021692> (дата обращения: 29.04.2023).
4. ГОСТ 3624-92. Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности // Docs.cntd.ru: электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200021584> (дата обращения: 20.04.2023).
5. ГОСТ 30518-97. Продукты пищевые. Методы выявления и определения бактерий группы кишечной палочки (колиформных бактерий) // Docs.cntd.ru: электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200134105> (дата обращения: 20.04.2023).
6. Крусъ Г. Н., Храмов А. Г. Технология молока и молочных продуктов: учебник. Москва: Колос, 2008. 455 с.
7. Кунижев С. М., Шуваев В. А. Новые технологии в производстве молочных продуктов: учебник. Москва: ДеЛи Принт, 2004. 245 с.
8. Липатов И. Н. Производство творога: учебник. Москва: ДеЛи Принт, 1980. 134 с.

Об авторах

Рахмонзода Фарходи Сухроб – студент, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

Тоджибоев Мухаммаджон Одилджонович – студент, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Петухова Елена Алексеевна – кандидат химических наук, доцент кафедры фундаментальной и прикладной химии, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 8799-8512. E-mail: lenapetuhova@yandex.ru

О рецензенте

Кокошина Светлана Геннадьевна – преподаватель, ОГА ПОУ «Новгородский химико-индустриальный техникум». E-mail: МКК.111@yandex.ru

ИЗУЧЕНИЕ ФРАКЦИОННО-ГРУППОВОГО СОСТАВА ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ САПРОПЕЛЯ НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ И УСЛОВИЙ ВЫДЕЛЕНИЯ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ И ФУЛЬВОКИСЛОТ

Сидорова Е. М.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)
E-mail: *lsidboom@gmail.com*

STUDY OF THE FRACTIONAL-GROUP COMPOSITION OF HUMIC SUBSTANCES IN THE SAPROPEL OF NOVGOROD REGION, AND THE CONDITIONS FOR THE ISOLATION OF HUMIC ACIDS AND FULVIC ACIDS

Sidorova E. M.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)
E-mail: *lsidboom@gmail.com*

Аннотация. Сапропель имеет широкое применение в таких областях, как земледелие, животноводство и медицина. Изучение количественного содержания групп и фракций, входящих в состав сапропеля, позволяют определить эффективность его действия. В статье описаны способы определения и условия выделения гуминовых кислот и фульвокислот, входящих в состав сапропеля.

Ключевые слова: сапропель, гуминовые вещества, гуминовые кислоты, фульвокислоты, фракционирование.

Abstract. Sapropel is widely used in areas such as agriculture, animal husbandry and medicine. The study of the quantitative content of groups and fractions that make up sapropel makes it possible to determine the effectiveness of its action. The article describes the methods for determining and conditions for the isolation of humic acids and fulvic acids that are part of sapropel.

Keywords: sapropel, humic substances, humic acids, fulvic acids, fractionation.

Сапропели – это донные озерные отложения, в состав которых входят различные минеральные примеси, а также органические и неорганические компоненты отмерших водных растений и животных организмов [1, с. 11].

К основным областям использования сапропеля относят производство органоминеральных удобрений, минерально-витаминных подкормок для животных, а также косметологических средств. Кроме этого, сапропель применяют для приготовления сорбентов [2].

В Новгородской области насчитывается около 42 месторождений, в их числе 28 озер и 14 торфяников, с общими разведанными запасами более 3 млрд кубометров намывных черноземов [3, с. 2].

Основываясь на классификации Д. С. Орлова (1996), в состав гуминовых веществ входят прогуминовые вещества (меланины), гумусовые кислоты и гумин (негидролизуемый остаток). Основными группами гумусовых кислот являются гуминовые кислоты (черные и бурые) и фульвокислоты [4, с. 45–231].

К гуминовым кислотам относятся вещества выделяемые растворителями (NaOH, KOH, NH₄OH, оксалат натрия и др.) и осаждаемые из полученных растворов минеральными кислотами (в частности, H₂SO₄ и HCl) в виде темноокрашенного геля [5, с. 24–42].

Черные гуминовые кислоты имеют интенсивно черный цвет и достаточно высокую гомогенность. В сухом состоянии они практически нерастворимы в воде, но в состоянии свежесаженного геля растворяются в ней полностью, хотя и медленно. Бурые гуминовые кислоты, напротив, более гетерогенны, чем черные, и даже в состоянии свежесаженного геля слабо растворимы в воде.

Фульвокислоты отличаются от гуминовых кислот светлой окраской и высокой растворимостью в воде и минеральных кислотах. Но также гуминовые кислоты и фульвокислоты имеют общие свойства, такие как однородность и возможность разделения на фракции, которые обладают сходными свойствами. В зависимости от соотношения фракций можно определить строение и свойства гумусовых кислот [4, с. 45–231; 5, с. 24–42].

Гумусовые вещества – это сложносоставная гетерогенная система, поэтому по своей сути они не являются индивидуальными химическими соединениями. По этой причине для их определения непригодны многие классические методы, такие как определение температуры плавления, молекулярных масс, показателей преломления и расчет простейших формул. В основном для их идентификации используют способ выделения, основанный на относительной растворимости их в водных растворах щелочей и в этаноле [4 с. 45–231; 6, с. 20–74].

Существует несколько методик для определения фракционно-группового состава гуминовых веществ, в основе которых обычно лежит метод И. В. Тюрина (1951). Среди всех методик распространение получила схема Тюрина в модификации Пономаревой-Плотниковой, разработанной в 1968 году, за счет рациональности и эффективности выполнения. Отличие от всех остальных методик заключается в отсутствии жестких кислотных обработок, которые оказывают гидролизующее воздействие на гумусовые кислоты и уменьшает их выход, тем самым делая метод длительным и трудоемким. При

этом авторы методики обращают внимания, что, учитывая все свойства гумусовых веществ, разделение их на фракции в некоторой степени условно [6, с. 20–74].

Кроме этого, существует так называемый экспресс-метод – пирофосфатная схема Кононовой-Бельчиковой, который используется при большом количестве анализов и для карбонатных почв. Данная методика работает только при условиях коагуляции органо-минеральных коллоидов в пирофосфатной и слабощелочной вытяжке [6, с. 20–74].

Гумусовые кислоты выделяют из гумуса водными растворами щелочей, а после разделяют на гуминовые кислоты и фульвокислоты в зависимости от растворимости. Гуминовые кислоты отделяют от фульвокислот путем подкисления до рН 1–2, так как в кислой среде гуминовые кислоты выпадают в осадок, а фульвокислоты остаются в растворе. В процессе разделения все гумусовые кислоты подвергаются частичному щелочному и кислотному гидролизу, из-за чего количественный и качественный состав выделяемых веществ может быть не соответствующим идентичным естественным гуминовым веществам [4, с. 45–231].

Используя методику И. В. Тюрина в модификации Пономаревой-Плотниковой, можно получить три фракции гуминовых кислот и четыре фракции фульвокислот. Первая фракция гуминовых кислот представляет собой гуминовые кислоты, свободные и связанные с подвижными окислами, вторая фракция связана в основном с кальцием, а третья фракция – с глинистой фракцией и устойчивыми полуторными окислами. Первая фракция фульвокислот связана с подвижными полуторными окислами, а остальные фракции соответственно связаны с фракциями гуминовых кислот.

Остаток нерастворимого гумина, полученный после фракционирования, может характеризовать прочное закрепление гумусовых веществ с глинистой фракцией или же слабую степень гумификации органического вещества [6, с. 20–74].

Гумусовые вещества обладают большим набором функциональных групп и способны активно связываться с различными минеральными компонентами (катионами металлов, оксидами, гидроксидами, алюмосиликатами и др.). В результате связывания основные свойства гумусовых веществ, находящихся непосредственно в почве, блокируются, а их физиологическая активность снижается. Кроме этого, может снижаться реакционная способность гумусовых веществ за счет потери влаги из почвы, так как дегидратация способствует конформационным изменениям молекул гумусовых кислот [4, с. 45–231; 5, с. 24–42].

Сапрпель содержит гумусовые вещества, большая часть которых находится в свободном состоянии. Поэтому при непосредственном внесении в почву сапрпель повышает общее содержание гумуса.

Несмотря на условность разделения гуминовых веществ на фракции, определение фракционного-группового состава гуминовых веществ сапрпеля позволяет определить его генезис, состояние и эффективность действия.

Литература и источники

1. Штин С. М. Озерные сапрпели и их комплексное освоение / под ред. И. М. Ялтанца. Москва: Издательство Московского государственного горного университета, 2005. 371 с.
2. Глазунова И. В., Мартыненко Н. П. // Агрехимический вестник. 2001. № 4. С. 38–39.
3. Штин С. М. Рациональное освоение озерных сапрпелей Северо-Западного региона России // ГИАБ. 2000. № 9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ratsionalnoe-osvoenie-ozernyh-sapropeluy-severo-zapadnogo-regiona-rossii> (дата обращения: 12.04.2023).
4. Орлов Д. С. Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации. Москва: Издательство МГУ, 1990. 324 с.
5. Кононова М. М. Органическое вещество почвы, его природа, свойства и методы изучения. Москва: Издательство: АН СССР, 1963. 314 с.
6. Пономарева В. В., Плотникова Т. А. Гумус и почвообразование (методы и результаты изучения). Ленинград: Наука, 1980. 221 с.

Об авторе

Сидорова Елизавета Михайловна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Исаков Владимир Александрович – кандидат химических наук, доцент кафедры фундаментальной и прикладной химии, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 3117-5283. E-mail: s139783@std.novsu.ru

О рецензенте

Петухова Елена Алексеевна – кандидат химических наук, доцент кафедры фундаментальной и прикладной химии, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 8799-8512. E-mail: Elena.Petuhova@novsu.ru

ПОДБОР МЕТОДИКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИТАМИНА D₃ В МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТАХ

Соколова А. К.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)

E-mail: *sokolovaanastasia2710@gmail.com*

SELECTION OF A METHOD FOR DETERMINING VITAMIN D₃ IN DAIRY PRODUCTS

Sokolova A. K.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)

E-mail: *sokolovaanastasia2710@gmail.com*

Аннотация. Данная статья посвящена подбору методики для обнаружения витамина D₃ в молочных продуктах. Описываются различные существующие методики, их применение, особенности и суть.

Ключевые слова: молоко, витамин D₃, методика, молочные продукты.

Abstract. This article is about selecting the right methodics for finding vitamin D₃ in dairy products. It contains a description of various existing methods, their usage, features and essence.

Keywords: milk, vitamin D₃, methodics, dairy products.

Молоко является одним из важных продуктов питания в жизни человека.

Коровье молоко является источником большого количества веществ, требуемых для роста и развития человека. Оно содержит иммуноглобулины, пептиды, гормоны, факторы роста и многие другие биологически активные и минеральные вещества, которые идеально сбалансированы и легко усваиваются человеком [1].

Молоко содержит в себе почти все известные витамины. Один из таких важных витаминов – витамин D₃.

Классическая функция витамина D заключается в регулировании усвоения кальция и гомеостаза. Он способствует всасыванию кальция из кишечника, способствует минерализации вновь образованной остеоидной ткани в костях и играет важную роль в функционировании мышц. Хорошо известно, что длительный дефицит витамина D вреден для скелета, приводя к рахиту у детей и остеомаляции у взрослых, ослаблению иммунитета во всех возрастных группах.

В продуктах питания в основном содержатся два соединения – эргостерин и холестерин, провитамины D₂ и D₃ соответственно [2].

Витамин D₃ является производным 7-дегидрохолестерола, также называемого эргостеролом. Витамин формируется в коже под воздействием ультрафиолетовых лучей солнца, либо он попадает в организм с пищей [3].

Также следует отметить, что население Северо-Западной части Российской Федерации имеет недостаточное потребление витамина и это является серьезной проблемой. Итоги клинических исследований о содержании витамина D в крови населения сообщают о том, что в настоящее время не менее 50% жителей Земли обладают очень низкими показателями витамина. Зоной максимального дефицита являются территории, расположенные севернее 42-й параллели, что соответствует всей территории Российской Федерации и Европы, а также Китая и большей половины Северной Америки [4].

Население, живущее в данных областях, получает мало ультрафиолетового излучения, особенно в бессолнечный период (осень–зима), в некоторых регионах это время увеличивается до большей части календарного года; именно в этот период самостоятельный синтез витамина D в организме человека практически невозможен, а в пище его естественное содержание не является достаточным для полного удовлетворения суточной потребности. Выходом из такой ситуации может являться обогащение популярных продуктов питания витаминами D. Молоко – полезный продукт и используется повсеместно в регионах с недостаточной инсоляцией.

Следовательно, исследования, направленные на обогащение молока витамином D в жирорастворимой форме, являются актуальными. Обогащение витамином молочных продуктов позволит снизить дефицит данного витамина в питании населения РФ. Таким образом, внесение витамина D в молоко позволит восполнять необходимое количество этого важного витамина в организме.

Чтобы эти исследования были максимально эффективными, следует учитывать и ориентироваться в разнообразных методиках для определения количества витамина D₃ в продуктах. В частности – в продуктах молочных, в которых внесение витамина является наиболее эффективным, ведь молоко – продукт универсальный. Сейчас существует несколько методик для определения витамина D, такие как иммунохимическая, колориметрическая, жидкостной хроматографии.

Существуют так называемые иммунохимические методы. Их используют при измерении определенного параметра соответствующей тест-системы в результате слияния лиганда со связывающим агентом. В них включают

радиоиммунологический, иммуноферментный, иммунохемилюминесцентный анализы, а также методы конкурентного связывания белка. Эти методы используются для исследования ряда биологических жидкостей человека, таких как, например, кровь, спинномозговая жидкость, грудное молоко и так далее [5]. Эти методы используются в основном для клинического определения витамина, а значит, нам они не подходят ввиду того, что мы не имеем доступа к подобной аппаратуре и лаборатории, а также специалистам, которые работают с подобными методиками.

Витамины D и подобные им вещества показывают цветные реакции с различными реагентами, что часто используется при колориметрическом нахождении витамина. Вещества, похожие на витамин D, с серной кислотой дают яркую окраску с максимумом поглощения света при 620 нм. Зеленое окрашивание вызывает витамин D в присутствии ацетилхлорида с 1,3-дихлоргидрином с максимальным поглощением при 625 нм. Дает цветную реакцию с фурфуролом при присутствии трихлоруксусной кислоты, после подогрева проявляется фиолетово-розовая окраска с поглощением в 500–550 нм.

Витамин D вызывает ярко-желтую окраску с максимумом поглощения в 450 нм в этиленхлориде с йодом. Яркость окраса увеличивается с добавлением п-хлорбензоата ртути.

Также существует метод, имеющий важное значение – это цветная реакция с треххлористой сурьмой. Витамин образует с сурьмой (в присутствии хлороформа) оранжевое соединение с максимумом поглощения в 520 нм.

Эта реакция обладает недостаточной специфичностью, но распространена при количественном анализе продуктов с витаминами группы D. Возможно добавление перегнанного ацилхлорида или уксусного ангидрида для повышения стабильности соединения. Эргостерол с треххлористой сурьмой дает красную окраску, а холестерол – желтую [6].

Данные методы также не могут быть нами использованы, так как не обладают достаточной специфичностью и направлены, в первую очередь, на обнаружение витамина в препарате. Нам же нужны более точные данные.

Следующий метод, который мы рассмотрим, – метод высокоэффективной жидкостной хроматографии.

Этот метод включает в себя выделение витамина D, его экстракцию и количественное определение витамина с использованием обращенно-фазовой высокоэффективной хроматографии [7].

Витамин D обнаруживают методом спектрофотометрии в ультрафиолетовой области и определяют максимальные значения по времени

удерживания. Итоговое количественное определение проводят с использованием внутренних стандартов по итогам замеров значений высот пиков (см. рисунок).

Подробное описание процесса определения витамина в препаратах находится в ГОСТ EN 12821-2014.

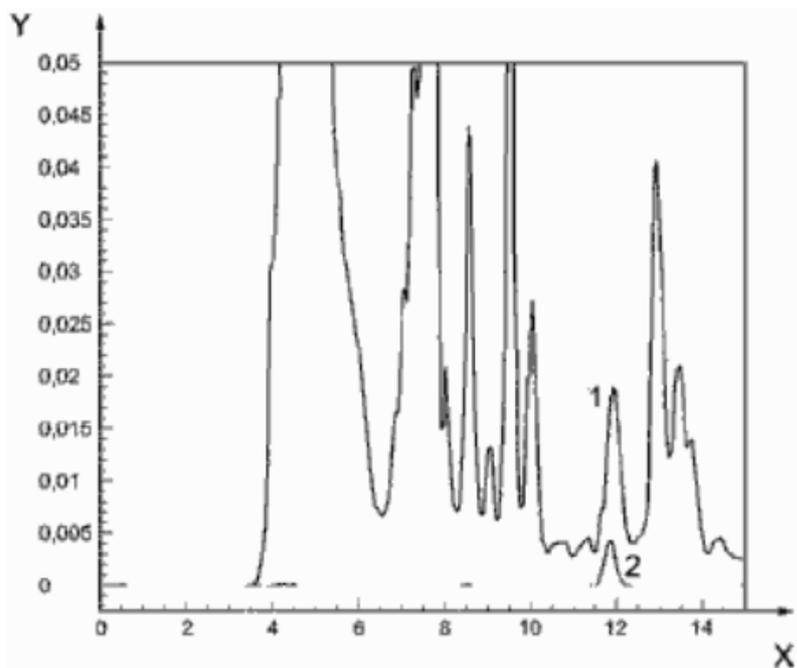


Рисунок 1. Обычная хроматограмма для сухого молока и стандарта витамина D

Этот метод является для нас наиболее оптимальным ввиду его точности и наличия доступа в лабораторию с данным оборудованием, в частности, основная работа проводится на обращенно-фазовой колонке C18. Эти колонки наиболее часто используются в ВЭЖХ из-за большого числа теоретических тарелок, отличных характеристик разделения, воспроизводимости, доступной цены и простоты пользования.

Таким образом, рассмотрев возможные методики для нахождения витамина D₃ в молоке, мы пришли к выводу, что один из методов подходит для наших исследований. Данную методику можно использовать для нашей дальнейшей работы, связанной с обогащением молока витамином, изучением его новых свойств и эффектов, связанных с внесением витамина. Эти исследования позволят улучшить методику внесения витамина D₃ в молочные продукты и таким образом помочь с решением проблемы повсеместного дефицита витамина у жителей региона.

Литература и источники

1. Горбатова К. К., Гунькова П. И. Биохимия молока и молочных продуктов: учебник. 4-е изд. / Санкт-Петербург: ГИОРД, 2010. 336 с.
2. Revisiting the question of vitamin D enrichment of milk / A. S. Petrova, N. G. Lapteva, K. N. Laricheva, M. V. Osipova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: 6th

International Conference on Agriproducts Processing and Farming, Voronezh, 17–18 октября 2019 года. Vol. 422. Voronezh: Institute of Physics Publishing, 2020. P. 012070. DOI 10.1088/1755-1315/422/1/012070.

3. Bikle D. D. Vitamin D: Production, Metabolism and Mechanisms of Action // National Center of Biotechnology Information. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK278935/> (дата обращения: 28.03.23).

4. Дефицит витамина D у взрослых: диагностика, лечение и профилактика. Клинические рекомендации Российской ассоциации эндокринологов / Е. А. Пигарова, Л. Я. Рожинская, Ж. Е. Белая [и др.]. Москва, 2015. 75 с. URL: https://www.endocrincentr.ru/sites/default/files/specialists/science/clinic-recomendations/rek_vit_d_2015.pdf (дата обращения: 28.03.23).

5. Современные тенденции в аналитическом определении витамина D / С. В. Хабаров, Н. А. Вислоцкий, О. В. Денисова, Д. Г. Навасардянц // Медицинский алфавит. 2020. № 5. С. 54–58. URL: https://www.med-alphabet.com/jour/article/view/1469?locale=ru_RU (дата обращения: 28.03.23).

6. Гамаюрова В. С., Ржечицкая Л. Э. Пищевая химия: учебник для студентов вузов / Москва: КДУ, Университетская книга, 2016. 496 с.

7. ГОСТ EN 12821-2014. Продукты пищевые. Определение содержания холекальциферола (витамина D₃) и эргокальциферола (витамина D₂) методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. Москва: Стандартинформ, 2014, 32 с.

Об авторе

Соколова Анастасия Константиновна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Петрова Анна Сергеевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биологии и биоинформатики, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 2166-1696. E-mail: Anna.Petrova@novsu.ru

О рецензенте

Ларичева Кристина Николаевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры биологии и биоинформатики, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 7145-8161. E-mail: Kristina.Laricheva@novsu.ru

САПОНИНОСОДЕРЖАЩЕЕ СЫРЬЕ СЗФО, КОТОРОЕ МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ В ПРОИЗВОДСТВЕ

Соловьева Д. А., Блохина Е. А.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)

E-mail: *dina.aleks@mail.ru; s250210@std.novsu.ru*

SAPONIN-CONTAINING RAW MATERIALS OF THE NWFD, WHICH CAN BE USED IN PRODUCTION

Solovyova D. A., Blokhina E. A.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)

E-mail: *dina.aleks@mail.ru; s250210@std.novsu.ru*

Аннотация. В условиях нарушения логистических цепочек в поставках сырья необходимо рассмотреть аналоги – растения, содержащие определенный процент сапонинов и произрастающие на территории СЗФО. Сапонины широко используются компаниями, производящими косметическую, лекарственную и иную продукцию. Анализ оборот рынка показал, что на данную сферу выделяется достаточное количество средств. В 2020 году российский рынок мыла, моющих, чистящих и полирующих средств увеличился на 10,6% и составил 140 млрд. руб. [1].

Ключевые слова: сапонины, эксперимент, растительное сырье.

Abstract. Under sanctions, some countries have restricted the supply of raw materials containing saponins. It is necessary to consider analogues – plants containing a certain percentage of saponins and growing in the territory of the NWFD. Saponins are widely used by companies producing cosmetic, medicinal and other products. The analysis of the turnover of the market showed that a sufficient amount of funds is allocated to this area. In 2020, the Russian market for soap, detergents, cleaning and polishing products increased by 10.6% and amounted to 140 billion rubles [1].

Keywords: saponins, experiment, plant raw materials.

Сапонины – сложные гликозидные соединения, состоящие из длинных углеродных цепочек. Они делятся на стероидные и тритерпеновые. В основном на производстве используются тритерпеновые сапонины. Сапонины хорошо мылятся. Они обладают особенными поверхностно-активными свойствами, благодаря чему используются на производстве [2] (их добавляет в средства для мытья посуды компания SPLAT). За счет своего химического состава сапонины образуют плотный двойной адсорбционный слой, благодаря которому пена,

образующаяся на поверхности раздела фаз воздух-жидкость, плотная и не исчезает в течение длительного периода времени, однако легко смывается водой.

Проблема: отсутствие сапонино-содержащего сырья с необходимой концентрацией на территории СЗФО.

Задача: выбрать и предложить аналоги среди растений, содержащих сапонины, из которых можно извлекать оптимальное количество сапонинов.

Материалы и методы эксперимента

В нашем исследовании мы решили использовать борщевик Сосновского, клевер луговой и картофель.

Оборудование: сушильный шкаф, ступка, пестик, сито 355, мерный цилиндр с притертой пробкой, коническая колба, пипетки.

Борщевик является сорняком, быстро распространяется и наносит вред сельскохозяйственным угодьям, не принося никакой пользы [3]. Он является ядовитым растением, однако при соблюдении техники безопасности есть возможность извлечения из данного растения сапонинов. С помощью ряда опытов мы выясняем, какое количество сапонинов содержится в борщевике.

Клевер луговой также является сорняком, широко распространенным на территории Северо-Западного региона и, в частности, Новгородской области. С помощью эксперимента мы также узнаем процентное содержание сапонинов в данном сырье.

Картофельные очистки – продуктовые отходы, большое количество которых ежедневно выбрасывается человеком. Мы стремимся к безотходному производству, поэтому использование данного сырья выгодно с экологической точки зрения. Мы выяснили, что в зеленом картофеле содержится небольшое количество сапонинов [4]. С помощью экспериментов мы выяснили, какое количество данного вещества мы сможем экстрагировать.

Для того, чтобы выделить сапонины (они содержатся в растениях в растворенном виде), нам необходимо использовать метод экстракции. Существуют различные способы экстрагирования веществ [5].

1. Метод перколяции сырья (также существует метод реперколяции). Он является наиболее практичным и точным. Основан на перегонке (движении сырья по экстрактору).

2. Метод мацерации (также существует метод ремацерации). Процесс достаточно трудоемкий, а также присутствует риск высокого содержания балластных веществ. Данный метод основан на настаивании сырья, растворенного в воде или спирте.

В наших опытах мы использовали метод реперколяции (обратной перегонки сырья). С помощью обратной холодильной установки (сборный

экстрактор) мы испряли жидкость (воду) из раствора, приготовленного по методике [6].

Так как было использовано растительное сырье, не являющееся лекарственным, мы незначительно отклонялись от методики.

Ход эксперимента

Предварительно высушенные листья клевера и борщевика, а также картофельную кожуру перемалываем в ступке с измельченным стеклом. Просеиваем полученную навеску через сито. Из 1,5 г порошка обоих образцов готовим настой. Так как в клевере содержится, как правило, 1,5% алкалоидов, мы посчитали, что для нашей массы клевера придется делать раствор с 0,00225%-м содержанием лимонной кислоты, что является сильно разбавленным раствором и увеличивает погрешность. Содержание алкалоидов в картофеле еще меньше, чем в клевере (от 0,01% до 0,02%), поэтому расчеты концентрации лимонной кислоты не имеют смысла, так как погрешность будет слишком большая. В борщевике алкалоиды не обнаружены, поэтому мы не используем лимонную кислоту в растворе.

Так как и в клевере, и в борщевике содержатся токсические агенты, но они не являются сильнодействующими ядовитыми соединениями (например, сердечными гликозидами), мы использовали соотношение 1 : 20 (для водного извлечения). Объем коэффициента водопоглощения – 13 мл, обычный объем – 10 мл. Рассчитывали по формуле:

$$V_{КВП} = V + m \times КВП,$$

где $V_{КВП}$ – объем воды, необходимый для приготовления водного извлечения;
 V – объем водного извлечения, который необходимо получить, мл;
 m – масса лекарственного растительного сырья, необходимая для приготовления водного извлечения, г;
КВП – коэффициент водопоглощения данного лекарственного растительного сырья.

КВП для листьев равен $2 \frac{\text{мл}}{\text{г}}$. Однако для каждого растения этот коэффициент высчитывается индивидуально по определенным для растений формулам. Но данные растения не указывались в ОФС, поэтому мы взяли общую формулу.

Мы использовали 60 мл каждого сырья. Выпарили оба раствора на водяной бане до 50 мл. Затем профильтровали, снова выпарили до 20 мл. Переливаем остывшие отвары в мерные цилиндры с притертой пробкой. Цилиндр с настоем энергично взбалтываем в течение пятнадцати (15) секунд. Оба исследуемых раствора разбавили в 50 раз (1 мл первичного настоя и 50 мл

воды). Общее разбавление составило $100 \times 50 = 5000$. Следовательно, полученное пенное число – 5000 (выше среднего), исходя из признанных характеристик, где: меньше 2000 – низкое пенное число; 2000–5000 – среднее; 5000 – высокое.

Измерили высоту пены полученных растворов:

а) клевер – 7 мл пены (пена не исчезала в течение минуты, незначительно уменьшилась в объеме) (приложение А);

б) борщевик – 7 мл пены (пена не исчезала в течение минуты, частички мыльной пены присутствуют на стенках цилиндра, возможна погрешность в измерениях) (Приложение Б);

в) картофель – 20 мл пены (пена не исчезала в течение минуты).

Результаты эксперимента

Мы провели ряд опытов с данными растениями, по результатам которых мы определили пенное число каждого из них. То есть мы исследовали поверхностную активность экстракта.

Вывод: таким образом, мы подтвердили гипотезу о том, что некоторые растения Новгородской области подходят для использования в качестве мылящихся агентов. Методика оптимальна и подходит не только для лекарственного сырья.

Стоит упомянуть о некоторых примечаниях, которые важны в рамках методики, и наблюдениях. В ходе эксперимента мы обнаружили, что, несмотря на просеивание через сито, мелкодисперсные частицы, образующиеся после просеивания, в растворе образуют четкую линию раздела фаз (это происходит в результате процесса адсорбции), а также образуется «шапка» из частиц веществ. Даже если раствор профильтровать через марлю, крупные частицы в коллоидном растворе будут замедлять процесс выпаривания. Наилучший способ фильтрации – использование фильтровальной бумаги. В некоторых случаях было бы правильнее использовать специализированные фильтры, не допускающие попадания более крупных частиц в раствор.

Сапонинов оказалось больше в 3%-м растворе из картофельного сырья, мы предполагаем, что это связано с соотношением воды и сухого сырья, а также с концентрацией. 3% является пороговой концентрацией, так как более концентрированный (густой) раствор после экстрагирования не образует столба пены достаточной высоты, а также с ним сложнее работать. По результатам эксперимента можно сказать, что из полученных групп экстрактов растений лучше всего свои поверхностно-активные свойства проявил экстракт картофеля, что доказывает возможность использования его как мылящегося агента в производстве.

Литература и источники

1. Анализ российского рынка мыла, моющих, чистящих и полирующих средств: итоги 2020 г., прогноз до 2024 г. // РБК. Магазин исследований: сайт. URL: <https://marketing.rbc.ru/articles/12554/> (дата обращения: 24.03.2023).
2. Фаттахова Г. А., Канарский А. В. Сапонины как биологически активные вещества растительного происхождения // Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т. 17, № (3). С. 196–202. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/saponiny-kak-biologicheski-aktivnye-veschestva-rastitelnogo-proishozhdeniya/viewer> (дата обращения: 24.03.2023).
3. Борщевик Сосновского // Википедия: интернет-энциклопедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/?curid=1327284&oldid=127055285> (дата обращения: 26.03.2023).
4. Турапин М. Л. Соланин в картофеле. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/solanin-v-kartofele/viewer> (дата обращения: 28.03.2023).
5. Головкин В. А. Методы экстракции растительного и животного сырья. Очистка первичной вытяжки от балластных веществ. Выпаривание. Выпарные аппараты. Побочные явления при выпаривании. Текст лекции. URL: <http://fromserge.narod.ru/lecture/L6.htm> (дата обращения: 30.03.2023).
6. Практикум по фармакогнозии: учеб. пособие для студ. вузов / В. Н. Ковалев, Н. В. Попова, В. С. Кисличенко [и др.]. Харьков: Изд-во НФаУ «Золотые страницы», 2003. 615 с.

Об авторах

Соловьева Дина Александровна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

Блохина Есения Артемовна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Коновалова Марина Анатольевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биологии и биоинформатики, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого. SPIN-код: 2979-8065. E-mail: konovma@mail.ru

О рецензенте

Тошкина Елена Андреевна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого. SPIN-код: 1368-5452. E-mail: Elena.Toshkina@novsu.ru

УДК 338.48:578.834.1(470)

DOI: 10.34680/978-5-89896-872-4/2023.young.41

ВЛИЯНИЕ ОГРАНИЧЕНИЙ, СВЯЗАННЫХ С COVID-19, НА РОССИЙСКИЙ ТУРИСТИЧЕСКИЙ РЫНОК

Соловьева Д. Д.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)

E-mail: *dsoloveva840@gmail.com*

THE IMPACT OF RESTRICTIONS RELATED TO COVID-19 ON THE RUSSIAN TOURIST MARKET

Solovyeva D. D.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)

E-mail: *dsoloveva840@gmail.com*

Аннотация. В статье описана ситуация на современном российском туристическом рынке. Проанализированы данные Росстата и Автостата. Определены территориальные изменения турпотоков в России после пандемии. Также выявлена динамика изменений туристского интереса к различным видам и направлениям туризма у российских туристов. Анализ этих изменений важен для дальнейшего качественного развития туризма в России.

Ключевые слова: туризм, пандемия COVID-19, российский туристический рынок, сфера туризма.

Abstract. The article describes the situation in the modern Russian tourist market. The data of Rosstat and Autostat are analyzed. Territorial changes in tourist flows in Russia after the pandemic have been determined. The dynamics of changes in tourist interest in various types and directions of tourism among Russian tourists is also revealed. The analysis of these changes is important for the further qualitative development of tourism in Russia.

Keywords: tourism, COVID-19 pandemic, Russian tourism market, tourism sector.

Существует большое количество определений туризма. Согласно федеральному закону «Об основах туристской деятельности в Российской Федерации», туризм – это временные выезды (путешествия) граждан Российской Федерации, иностранных граждан и лиц без гражданства с постоянного места жительства в лечебно-оздоровительных, рекреационных, познавательных, физкультурно-спортивных, профессионально-деловых и иных целях без занятия деятельностью, связанной с получением дохода от источников в стране (месте) временного пребывания [1].

В словарях это понятие обозначается как «путешествие для удовольствия или бизнеса, а также коммерческая деятельность по обеспечению и поддержке таких путешествий» [2].

Исходя из всех этих понятий, можно сделать вывод, что туризм – это поездка за пределы места постоянного проживания с целью отдыха и возвращение обратно. Туризм, по сути, – это определенные услуги, которые направлены на удовлетворение потребностей туриста.

Туризм является важной статьей доходов страны. Благодаря этой отрасли создаются новые рабочие места, поступают инвестиции. А также благодаря туризму развивается множество смежных отраслей, таких как общественное питание, транспорт, производство товаров и услуг. Пандемия COVID-19 оказала серьезное влияние на мировую экономику, а также и на отрасль туризма. За последние 80 лет это первая катастрофа мирового масштаба, которая затронула многие аспекты жизни людей.

Большинство стран были вынуждены прибегнуть к серьезным ограничениям в передвижении своих граждан. Вводилось большое количество ограничений, которые также затронули и сферу туризма как России, так и всего мира.

По данным Всемирной туристической организации, самым провальным для мировой туристической индустрии стал 2020 год. Тогда число международных прибытий по отношению к 2019 году сократилось на 74% [3].

Закрытие границ, санитарные требования и всевозможные ограничения на время пандемии также повлияли на изменения туристических привычек у российских туристов. Некоторые из них вообще отказались от поездок за границу, кто-то стал выбирать страны, где не было ПЦР-теста или же отдавал предпочтение уже проверенным странам. Так, например, ведущую строчку в рейтинге зарубежных направлений у россиян во время пандемии по-прежнему занимала Турция. Помимо Турции, в 2020 году этот рейтинг возглавили Египет и Черногория. В 2021 году в тройку лидеров вошли Объединенные Арабские Эмираты, опередив Черногорию. В отчете Ассоциации туроператоров России сказано, что в 2021 году около 7 миллионов человек приобрели путевки на зарубежные направления.

В 2021 году выездной туризм в России претерпел некоторые изменения. Так, в 2021 году было открыто закрытое на многие годы после катастрофы над Синайским полуостровом популярное у российских туристов направление в Египет. Также стали появляться регулярные рейсы по новым направлениям. Например, Мексика благодаря пандемии стала одной из самых востребованных

стран для комбинированных туров. С 2020 года стали открываться новые направления, совершенно нетипичные для российских туристов. Среди них были такие направления, как Танзания (остров Занзибар), Венесуэла (остров Маргарита), Оман, Катар и Иордания. Также наблюдался повышенный спрос на остров Шри-Ланка. Любители более экстремального отдыха выбирали для себя ЮАР, Кению, Намибию, Колумбию, Бразилию и Аргентину.

Особый всплеск по числу купленных туров за время пандемии демонстрирует премиальный сектор. Именно там выявлено устойчивое развитие, около 23% от всех туров. Наблюдалось значительное увеличение числа российских туристов на таких дорогих направлениях как Маврикий, Сейшелы и Мальдивы. Повышенный спрос на Мальдивы у россиян может быть обусловлен повышением цен на турецкие направления. Так, к примеру, вне сезона цена на отдых на Мальдивах приближалась к ценам на курорты Турции.

Пандемия также помогла выявить курорты, наиболее зависящие от российских туристов. Уже к началу 2022 года они сняли все коронавирусные ограничения. Среди таких курортов оказались: Египет, Турция, Объединенные Арабские Эмираты, Мальдивы, Куба (остров Кайо-Коко), Доминиканская республика, Мексика.

За время пандемии, в связи с закрытием границ, многие туристы переместили внимание на курорты внутри своей страны. К примеру, до пандемии Германия была основным поставщиком туристов для Италии, Испании, Франции, а также для Турции и Египта. Однако после появления коронавируса и закрытия границ, до введения жестких ограничений на передвижения внутри Германии, многие немцы стали путешествовать по своей стране. Похожая ситуация наблюдалась и в России, в 2020 году доля внутренних направлений увеличилась до 70% [4].

Глава Ростуризма Зарина Догузова отметила, что наиболее популярными внутренними направлениями в 2021 году стали курорты Крыма и Краснодарского края. Большой туристический прирост наблюдался на Северном Кавказе, в Карелии, на Алтае и Байкале. Также популярность набирают направления Калининградской области и Дагестана. Зарина Догузова также назвала республику Дагестан перспективной областью для развития туризма. Для этого там есть все предпосылки, однако туристическая инфраструктура на территории республики пока не очень развита. Повышенный спрос на курорты Сочи вызвал увеличение цен по этому направлению. Стоимость жилья там возросла на 20–30% по сравнению с 2019 годом. А цены на пакетные туры приблизились к ценам на туры в Турцию. Это оказало непосредственное влияние

на выбор места для отдыха. Увеличение цен на путешествия привело к снижению интереса у российских туристов к этому направлению. У многих просто не хватало финансовых возможностей на оплату путевок. В 2020 году интерес к туризму существенно уменьшился. Снизился спрос на покупку турпутевок до 38%. Активно на территории России развивался культурно-познавательный туризм. Особую популярность имели такие направления, как Москва, Санкт-Петербург, Нижний Новгород, Казань и Самара [5].

Существенное влияние на российский внутренний туризм оказала программа туристического кэшбека. Это разработанная в Ростуризме программа субсидирования поездок по России. Изначально она предусматривала выплату компенсации или кэшбека в размере от 5 до 10 тысяч рублей. Размер выплаты зависел от стоимости тура. Выплаты предусматривались только за те путевки, которые были приобретены у российских туроператоров, являющихся участниками программы. Также обязательным условием была оплата по карте «Мир». В дальнейшем были расширены возможности для получения кэшбека. А именно, было сокращено количество минимальных ночей в путешествии с четырех до двух и убрали минимальную стоимость тура. Кэшбек составил 20% от стоимости тура и не превышал 20 тысяч рублей. Эта программа дала положительные результаты и была продлена до апреля 2023 года. Во многом именно она помогла увеличить спрос на внутренний туризм в России. По словам директора Ассоциации туроператоров России Майи Ломидзе, внутренние направления входят в тройку наиболее популярных у российских туристов на майские праздники 2023 года, уступив таким направлениям, как ОАЭ и Турция. Такие выводы были сделаны исходя из подсчета забронированных туров в марте текущего года.

Также пандемия дала толчок для развития таких новых для России форматов, как гастротуры, экомаршруты и авторские экскурсии. Коронавирусные ограничения внесли существенные изменения не только в направления турпотоков, но и повлияли на привычки туристов. Большую популярность стал набирать самостоятельный туризм. Чаще всего туристы сами стали организовывать свои путешествия, а не обращаться в турфирмы. Во многом развитию самостоятельных путешествий способствовало совершенствование цифровых платформ для туризма. Большую популярность приобрела самостоятельная аренда жилья на время поездки. Как сообщает руководитель направления краткосрочной аренды «Авито Недвижимости» Артем Кромочкин, «на конец 2021 года на 11% повысилось число запросов на

посуточную аренду жилья и на 19% увеличился спрос на аренду загородных домов» [6].

Цифровизация коснулась не только сферы туризма. Многие работодатели стали переводить своих работников на удаленный режим. Это способствовало развитию нового тренда в туризме, когда работа совмещается с отдыхом. Одним из таких направлений стало совмещение командировки и отпуска. Применение новых технологий в туризме помогло раздвинуть привычные рамки путешествий. Теперь стало возможным и на отдыхе погружаться в рабочие процессы. Удаленная работа дала возможность не только увеличить время отпуска, но и переехать в другой город или другую страну. А развитие интернета и социальных сетей и вовсе помогли превратить любовь к путешествиям в оплачиваемую работу.

Продолжает набирать популярность и автотуризм. В то время, когда были введены ограничения на социальную дистанцию, именно этот вид туризма оказался самым удобным. По данным аналитического агентства АВТОСТАТ, около 60% путешественников по России составляли именно автотуристы.

Пандемия также увеличила интерес частных инвесторов к внутренним направлениям. Некоторые туроператоры стали организовывать чартерные рейсы по направлениям, ранее считавшимся дорогими, тем самым уменьшив стоимость туров. Такими направлениями, к примеру, стали Алтай и Байкал.

Сегодняшний кризис в туризме, вызванный пандемией COVID-19, показал, насколько этот сектор важен для мировой экономики. Также он выявил слабые места в структуре туризма. Показал уязвимость малого и среднего бизнеса.

Ожидается, что в 2023 году многие туристы будут выбирать направления ближе к дому. Основными трендами в путешествиях станут предложения с оптимальным соотношением цены и качества. Многие туристы начнут экономить на путешествиях, предполагается заметное сокращение расходов туристов и продолжительности путешествий. Также большое влияние на спрос в туристической отрасли оказывает сегодняшняя геополитическая обстановка в мире. Поэтому особо важно развитие программ, направленных на привлечение туристов в регионы России.

Литература и источники

1. Федеральный закон от 24.11.1996 N 132-ФЗ «Об основах туристской деятельности в Российской Федерации» // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_12462/bb9e97fad9d14ac66df4b6e67c453d1be3b77b4c/ (дата обращения: 14.04.2023).

2. Oxford Learner's Dictionaries. URL: <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/> (дата обращения: 14.04.2023).

3. Global and regional tourism performance // UN World Tourism Organization. URL: <https://www.unwto.org/tourism-data/global-and-regional-tourism-performance> (дата обращения: 14.04.2023).

4. Экономические потери отрасли туризма в связи с пандемией Covid-19 // Открытый журнал. URL: <https://journal.open-broker.ru/research/mirovaya-turisticheskaya-otrasl-zhertva-covid-19/> (дата обращения: 14.04.2023).

5. Названы самые популярные у россиян места отдыха во время пандемии // NEWS.ru: новостное интернет-издание. 3 сентября 2021 г. URL: <https://news.ru/society/nazvany-samye-populyarnye-u-rossiyan-mesta-otdyha-vo-vremya-pandemii/> (дата: обращения 14.04.2023).

6. Как два года пандемии изменили туризм и туристов // Ведомости.Город: сайт. 6 декабря 2021 г. URL: <https://www.vedomosti.ru/gorod/othercities/articles/kak-dva-goda-pandemii-izmenili-turizm-i-turistov> (дата обращения: 14.04.2023).

Об авторе

Соловьева Дарья Дмитриевна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Давыдова Светлана Геннадьевна – кандидат географических наук, доцент кафедры геоэкологии и лесоустройства, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого; доцент кафедры экономики и финансов, РАНХиГС, Новгородский филиал, SPIN-код: 5218-1270. E-mail: sv_davidova@mail.ru

О рецензенте

Притула Оксана Дмитриевна – кандидат экономических наук, заведующая кафедрой экономики и финансов, ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», Новгородский филиал. SPIN-код: 3633-1995 E-mail: pritula.ok@gmail.com

ОСОБЕННОСТИ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО СТРЕССА У СТУДЕНТОВ

Степанова В. Р.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)
E-mail: *nvaleria804@gmail.com*

FEATURES OF EXAM STRESS IN STUDENTS

Stepanova V. R.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)
E-mail: *nvaleria804@gmail.com*

Аннотация. В последние годы проблема эмоционального стресса значительно возрастает в связи с ускоренным темпом жизни людей, психоэмоциональными перегрузками, различными конфликтными ситуациями. Вопрос стрессоустойчивости является актуальным в современное время. В статье будет рассмотрено, как изменяются показатели организма со стороны сердечно-сосудистой, эндокринной и иммунной систем, когда организм находится в стрессовой ситуации. В особенности последствия стресса являются ощутимым для студентов, так как очень часто на восстановление организма после сдачи экзаменов требуется время.

Ключевые слова: стресс, адаптационные механизмы, стрессоры, экзаменационный стресс.

Abstract. In recent years, the problem of emotional stress has been increasing significantly, due to the accelerated pace of people's lives, psycho-emotional overload, various conflict situations. The issue of stress resistance is relevant in modern times. The article will examine how the body's indicators change from the cardiovascular, endocrine and immune systems when the body is in a stressful situation. In particular, the effects of stress are noticeable for students, since very often it takes time to recover the body after passing exams.

Keywords: stress, adaptive mechanisms, stressors, exam stress.

Стресс – это физиологическая и психологическая реакция организма, возникающая под действием различных факторов и сопровождающаяся стереотипными изменениями функций нервной и эндокринной систем [1]. По мнению Г. Селье, стресс – это общий адаптивный синдром, возникающий в случае опасности, в результате которого в организме происходят следующие изменения: резкое повышение уровня адреналина в крови, учащение пульса, расширение кровеносных сосудов, повышение давления, интенсивная деятельность мозга и мышечной системы [2; 3]. Различные факторы, вызывающие стресс, называются стрессорами. Раздражители, вызывающие

стресс, могут быть абсолютно разными, т. е. не имеет значения, какой это стрессор, – он вызывает абсолютно одинаковую стрессорную реакцию организма. Особое значение имеет интенсивность и длительность воздействия стрессового фактора [3; 4].

Стресс имеет противоречивую природу. Он может быть как положительным для организма, так и отрицательным. Положительный стресс вызывает адаптацию к изменяющимся факторам и условиям окружающей среды. Г. Селье назвал этот тип стресса эустрессом. Когда человек испытывает положительный стресс, он имеет представление о решении проблемы и настроен на положительный исход событий [4]. При достаточно длительном воздействии стрессового фактора на организм может возникнуть дистресс-состояние. Оно характеризуется расстройством адаптационных механизмов организма и нарушением гомеостаза [3]. Стресс также бывает острым (кратковременным) и хроническим (долговременным). Острый стресс проявляется, например, при шоковом состоянии, то есть характеризуется спонтанностью возникновения. Наиболее опасной формой стресса является хронический. Долговременный стресс истощает ресурсы организма, вследствие чего приводит к развитию большого количества заболеваний [4].

Общий адаптационный синдром, или стресс, включает три основные фазы:

1. «Фаза шока». Это реакция тревоги, во время которой понижаются механизмы сопротивления организма, а затем происходит повышение его защитных сил. В этой фазе происходит «включение» систем, в особенности нервной и эндокринной: активизируются симпатoadреналовая и гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая системы. В коре больших полушарий, симпатических центрах гипоталамуса и спинном мозге возникают очаги возбуждения. В ответ на это выбрасывается ацетилхолин, который стимулирует выброс адреналина надпочечниками. Затем происходит выброс серотонина, который активирует зону гипоталамуса. Гипоталамус, в свою очередь, вырабатывает кортиколиберин, тиреолиберин, вазопрессин и др. Передняя доля гипоталамуса продуцирует ТТГ, СТГ, пропиомеланокортин, который превращается в АКТГ, меланоцитостимулирующий гормон и эндорфины. Кортикозол стимулируется в корковом веществе надпочечников посредством АКТГ.

Данная фаза может длиться до 48 часов, но для того, чтобы организм справился со стрессом, этой фазы недостаточно [1; 2].

2. «Фаза резистентности». Организм становится более устойчив как к раздражителю, так и к другим патогенным факторам. Происходит значительное

увеличение ресурсов организма. Защитными механизмами у организма являются стресс-лимитирующие системы. Так, под действием половых гормонов формируется оборонительно-агрессивное или пищевое поведение. При этом более реактивными гормонами являются эстрогены, а не андрогены [2].

3. «Фаза истощения». При длительном воздействии стрессора системы и адаптивные механизмы организма начинают истощаться. Вновь запускается реакция «тревоги», активизируется эндокринная система, и жизнь организма оказывается под угрозой (см. рисунок).

Если в течение второй фазы организм справляется со стрессом и происходит нормализация функций, систем и механизмов, то третья фаза не наступает. Третья фаза показывает, что адаптационные функции организма не безграничны. В условиях, где состояние стресса имеет затяжной характер, неизбежно произойдет истощение ресурсов организма [1].

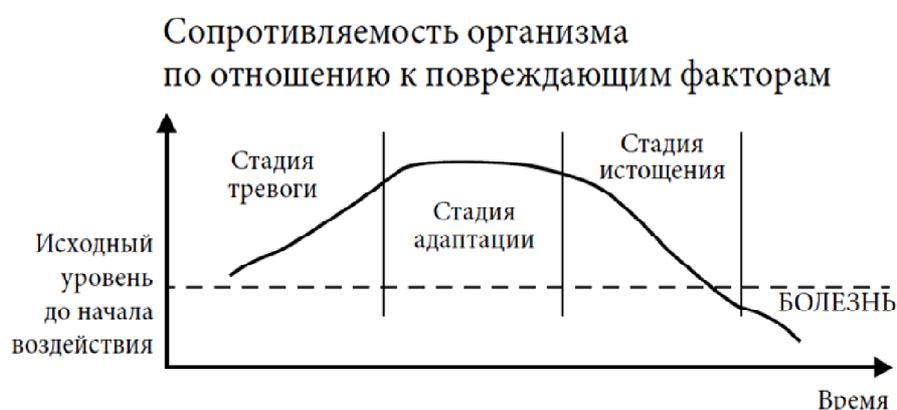


Рисунок. Стадии стресса по Г. Селье

Одной из значимых социальных групп, подверженных стрессу, являются студенты. Экзаменационный стресс находится в центре внимания многих исследователей, так как является обширной проблемой, ежегодно охватывающей большое количество учащихся. Выделяют три основных компонента экзаменационного стресса: когнитивный, эмоциональный и физический. Когнитивный компонент стресса – оценка потенциальной ситуации. Например, у студентов она проявляется в виде размышлений об обстановке на экзамене, последствиях неудачной сдачи. Все это ведет к неуверенности студента, а также к потере некоторых способностей. Эмоциональный компонент ведет к появлению очень выраженного беспокойства, страха, тревожности и напряжению. Физический компонент проявляется в изменении показателей организма: учащенном сердцебиении,

приступах тошноты, повышенном потоотделении, изменениях в работе ЖКТ, например в ощущении тяжести в желудке [5].

Согласно данным некоторых анкетирований среди учащихся, самыми стрессогенными факторами для студентов оказались: большая учебная нагрузка, страх перед будущим, а также нежелание учиться или разочарованность в выбранной профессии [2].

Экзаменационный стресс часто вызывает изменения в питании у студентов. Известно, что большинство студентов употребляют большое количество кофеина, что ведет к повышению артериального давления, а также к различным нарушениям со стороны сердечно-сосудистой системы [5; 6]. ССС обладает достаточно высокой реактивностью, и отследить ее изменения при адаптации организма можно по следующим показателям: АД, ЧСС (частота сердечных сокращений), СО (систолический объем), МОК (минутный объем кровообращения). Длительное и значительное эмоциональное напряжение приводит к активации симпатических и парасимпатических отделов [6]. Исследование, проведенное Лыковой Е. Ю. (2017) среди студентов медицинских вузов, показало, что проявление стрессовых реакций зависит от вегетативного статуса (симпатотоники – те, у кого преобладает симпатический отдел нервной системы и нормотоники – симпатический и парасимпатический отделы находятся в равновесии). При экзаменационном стрессе у нормотоников наблюдается повышение ЧСС, также нормотоники отличаются более выраженным МОК (минутный объем кровообращения) и незначительным снижением СО (систолический объем). Соответственно, напряжение адаптационных механизмов организма у нормотоников встречается чаще, чем у симпатотоников. У симпатотоников наблюдалось резкое снижение СО при незначительном увеличении МОК [2].

К неблагоприятным факторам относятся не только изменения в питании, но и различные психоэмоциональные перегрузки вследствие интенсивной умственной деятельности, нарушения сна, а также различных эмоциональных переживаний [3]. Все эти факторы приводят к нарушениям иммунной и эндокринной систем организма. Некоторые исследования бельгийских ученых показывают, что экзаменационный стресс влияет также на гематологические показатели. Происходит значительное снижение эритроцитов в крови, вследствие этого – понижение уровня гемоглобина [7]. При этом происходят нарушения и иммунной системы. Снижение иммунитета, в свою очередь, приводит к развитию многих заболеваний, а также к обострению хронических.

Чаще всего студенты обращаются с острыми респираторными вирусными инфекциями (ОРВИ), бронхитами и тонзиллитами [8].

Большой интерес у исследователей вызывает возможность прогнозирования стрессовых реакций. Это позволило бы проводить профилактические работы со студентами, у которых возможно нарушение функционального состояния во время экзаменов [5].

Литература и источники

1. Зеличенко Л. И., Порядин Г. В. Стресс и патология: метод. пособие. Москва: РНИМУ им. Н. И. Пирогова. 2009. 24 с.

2. Кутбиддинова Р. А. Психология стресса (виды стрессовых состояний, диагностика, методы саморегуляции): уч.-метод. пособие // Южно-Сахалинск: изд-во Сахал. гос. ун-та. 2019. 122 с.

3. Стресс (общий адаптационный синдром) / Л. О. Гуцол, Е. В. Гузовская, С. Н. Серебренникова, И. Ж. Семинский // Байкальский медицинский журнал. 2022. Т. 1, № 1. С. 70–80.

4. Смирнова А. В., Корягина О. А. Стресс и физиологический ответ организма. Экзаменационный стресс у студентов // Международный студенческий научный вестник. 2019. № 2. С. 17.

5. Лавров О. В., Балмасова И. П. Экзаменационный стресс: кластерно-иммунологическая модель. Москва, 2014. 255 с.

6. Мельников В. И. Экзаменационный стресс студентов и основные методы его оптимизации // Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения. 2007. №18. С. 295–304

7. Оценка функционального состояния организма студентов в период экзаменационного стресса / Э. А. Алексеева, Л. Н. Шантанова, А. Н. Петунова, И. К. Иванова // Вестник Бурятского государственного университета. Медицина и фармация. 2010. № 12. С. 108–113.

8. Меерманова И. Б., Койгельдинова Ш. С., Ибраев С. А. Состояния здоровья студентов, обучающихся в высших учебных заведениях // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2017. № 2 (2). С. 193–197.

Об авторе

Степанова Валерия Романовна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Соловьев Владимир Викторович – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и биоинформатики, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 7189-4094. E-mail: Vladimir.Solovev@novsu.ru

О рецензенте

Андреева Лариса Викторовна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биологии и биоинформатики, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 4084-8741. E-mail: larisa.andreeva@novsu.ru

УДК 338.436.33(470.24)

DOI: 10.34680/978-5-89896-872-4/2023.young.43

ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Судаков В. М.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)
E-mail: *valera.sudakov.01@mail.ru*

FEATURES OF THE CURRENT STATE OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF THE NOVGOROD REGION

Sudakov V. M.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)
E-mail: *valera.sudakov.01@mail.ru*

Аннотация. В данной статье рассматривается современное состояние агропромышленного комплекса (АПК) в Новгородской области, тенденции его развития в зависимости от государственных программ мер поддержки.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, состояние.

Abstract. This article discusses the current state of the agro-industrial complex in the Novgorod region, its development trends depending on state programs of support measures.

Keywords: agricultural industry, condition.

Агропромышленный комплекс (АПК) – это совокупность отраслей экономики, которые занимаются производством и переработкой сельскохозяйственной продукции, а также ее сбытом и распределением. В состав АПК входят сельское хозяйство, лесное хозяйство, рыболовство, пищевая промышленность, легкая и химическая промышленность, а также транспорт и логистика, связанные с доставкой и хранением сельскохозяйственной продукции. АПК является одной из ключевых отраслей экономики многих стран, особенно развивающихся, и играет важную роль в обеспечении продовольственной безопасности [1].

Как и большинство регионов России, АПК Новгородской области находится в сложном состоянии, связанном с экономической нестабильностью, низкой конкурентоспособностью, демографическим кризисом [2] и деградацией социальной сферы [3]. Однако некоторые успешные проекты в области сельского хозяйства, такие как развитие зерновых культур, молочного

скотоводства и лесного хозяйства, дают надежду на будущее развитие отрасли. Также проводятся программы господдержки и инвестирования в сельское хозяйство. Но в целом требуется системная работа для ускорения развития АПК в Новгородской области [4].

Рассмотрим некоторые итоги работы сельхозпредприятий на территории Новгородской области.

Так, например, общая стоимость произведенной продукции сельского хозяйства за 2022 год составила 33 057,5 млн. рублей. В сравнении с 2017 годом, где эта цифра составила 28 807,3 млн. рублей, мы можем наблюдать увеличение объемов производства сельхозпродукции. В частности, показатель производства продукции растениеводства увеличился на 3711,7 млн. рублей, также и показатель объема производства в животноводстве увеличился на 4620,3 млн. рублей. Если же рассмотреть показатели за 2010 год, то общая цифра равна 13 931,2 млн. рублей. Таким образом, можно наблюдать динамику роста объемов сельхозпродукции, произведенной в Новгородской области [5].

Существуют Федеральные и Региональные программы развития АПК. На территории области все сельхозпроизводители, при соблюдении некоторых условий, могут получить субсидии на возмещение затрат на производство продукции или же на развитие предприятия.

На данный момент действует программа развития сельского хозяйства в Новгородской области на 2019–2024 годы. Данная программа разработана для того, чтобы обеспечить жителей области основными продуктами сельского хозяйства, которые будут произведены на территории региона, а также для того, чтобы повысить финансовую устойчивость сельскохозяйственных производителей. Реализация программы рассчитана на период с 2019 по 2024 год, а на ее финансирование выделено 3,67 миллиона рублей. В результате выполнения программы ожидается увеличение производства продукции сельского хозяйства на 12,7% в сравнении с 2017 годом, а также доведение рентабельности сельскохозяйственных организаций до 8% по всей деятельности. Кроме того, планируется увеличение среднемесячной заработной платы работников сельского хозяйства до 39 тысяч рублей.

Благодаря данной программе, произошло увеличение показателя общей стоимости конечной продукции на 33,6% вместо ожидаемых 12,7% [6].

Новгородская область является одним из крупнейших сельхозпроизводителей на Северо-Западе России. Особенности АПК Новгородской области являются:

1. Значительная доля земель в области, пригодных для выращивания культур, отведена под сельское хозяйство.

2. Основными культурами являются зерновые (пшеница, ячмень, овес), картофель, овощи и ягоды.

3. Развита животноводческая отрасль, в частности производство молока, мяса и яиц.

4. В области присутствуют множество малых и средних фермерских хозяйств, которые занимаются производством экологически чистых продуктов.

5. Одной из перспективных отраслей является производство древесных паллет для экспорта, так как в области присутствует большое количество лесов.

6. Развито множество сельскохозяйственных кооперативов, которые способствуют повышению производительности и качества продукции.

7. В области действует институт Новгородского государственного университета, который проводит научные исследования и обучает специалистов в области сельского хозяйства и агробизнеса.

По результатам проведенного анализа можно сделать вывод, что АПК Новгородской области имеет высокий потенциал и развивается успешно. Это происходит благодаря плодотворному сотрудничеству государственных, частных и кооперативных структур в рамках реализации программ развития АПК в регионе. Несмотря на некоторые проблемы, такие как низкая производительность земельных угодий, нехватка квалифицированных кадров и высокие затраты на развитие инфраструктуры, АПК Новгородской области имеет перспективы для дальнейшего роста и улучшения. АПК Новгородской области является важным элементом экономического развития региона и страны в целом.

Литература и источники

1. Витер Д. А. Основные направления развития агропромышленного комплекса Российской Федерации // Научные революции как ключевой фактор развития науки и техники: сборник статей Международной научно-практической конференции, Тюмень, 12 октября 2021 г. Уфа: ООО «Омега сайнс». 2021. С. 60–64.

2. Степанова А. А., Фомина В. В. Сельское население Новгородской области: современная ситуация в регионе // Инновационное развитие агропромышленного, химического, лесного комплексов и рациональное природопользование: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Великий Новгород, 07 апреля 2022 года. Великий Новгород: НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2022. С. 303–307.

3. Степанова А. А., Фомина В. В. Современное состояние социальной сферы сельской местности Новгородской области // Инновационное развитие агропромышленного, химического, лесного комплексов и рациональное природопользование: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Великий Новгород, 07 апреля 2022 года. Великий Новгород: НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2022. С. 308–312.

4. Государственные программы // Министерство сельского хозяйства Российской Федерации: сайт URL: <https://mcx.gov.ru/activity/state-support/programs/> (дата обращения: 25.04.2023).

5. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство // Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Новгородской области: сайт. URL: https://53.rosstat.gov.ru/enterprises_all_4 (дата обращения: 25.04.2023).

6. Постановление Правительства Новгородской области от 18 июня 2019 г. № 222 «О государственной программе Новгородской области «Развитие сельского хозяйства в Новгородской области на 2019–2024 годы». [Электронный ресурс] // Гарант: информационно-правовой портал. URL: <https://www.garant.ru/hotlaw/novgorobl/1278589/> (дата обращения: 25.04.2023).

Об авторе

Судаков Валерий Максимович – студент, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Степанова Анна Анатольевна – кандидат географических наук, доцент кафедры геоэкологии и лесоустройства, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 8062-3770. E-mail: Anna.Stepanova@novsu.ru

Фомина Виктория Владимировна – ассистент кафедры геоэкологии и лесоустройства, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 6884-4722. E-mail: Viktoriya.Fomina@novsu.ru

О рецензенте

Дружнова Маргарита Петровна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры геоэкологии и лесоустройства, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 6720-0641. E-mail: m.druzhnova@mail.ru

БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ АЛКОГОЛЬНОЙ ЗАВИСИМОСТИ

Сысоева О. О.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)
E-mail: olya_sysoeva_03@mail.ru

BIOCHEMICAL BASES OF ALCOHOL DEPENDENCE FORMATION

Sysoeva O. O.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)
E-mail: olya_sysoeva_03@mail.ru

Аннотация. Данная работа посвящена изучению биохимических основ формирования алкогольной зависимости у человека. Рассмотрена актуальность проблемы в современном российском обществе на примере статистических данных за последние несколько лет. В статье приведены основные механизмы биотрансформации этанола с помощью ферментных систем. Рассмотрены механизмы возникновения алкогольной зависимости. Особое внимание уделено различиям в процессах формирования зависимости по дофаминовому и ГАМК-типу. Проанализированы стадии алкогольного опьянения и их характерные признаки. Рассмотрены вопросы влияния активности ферментов на возникновение толерантности к алкоголю и механизмы формирования психологической зависимости от психоактивных веществ. Приведены примеры влияния генетических особенностей на работу ферментных систем биотрансформации этанола. Проанализирована информация, подтверждающая биохимические основы возникновения алкоголизма.

Ключевые слова: этанол, зависимость, устойчивость, метаболизм, ферменты.

Abstract. This work is devoted to the study of the biochemical foundations of the formation of alcohol dependence in humans. The relevance of the problem in modern Russian society is considered on the example of statistical data for the last few years. The article presents the main mechanisms of ethanol biotransformation using enzyme systems. The mechanisms of alcohol dependence are considered. Special attention is paid to the differences in the processes of formation of dependence on dopamine and GABA-type. The stages of alcoholic intoxication and their characteristic signs are analyzed. The questions of the influence of enzyme activity on the emergence of tolerance to alcohol and the mechanisms of formation of psychological dependence on psychoactive substances are considered. Examples of the influence of genetic features on the work of enzyme systems of ethanol biotransformation are given. The information confirming the biochemical basis of the occurrence of alcoholism is analyzed.

Keywords: ethanol, dependence, stability, metabolism, enzymes.

Тема формирования алкогольной зависимости изучается достаточно давно и по сегодняшний день исследования не прекращаются. По статистическим

данным Министерства здравоохранения РФ наблюдается положительная тенденция уменьшения количества больных, взятых под диспансеризацию впервые в жизни установленным диагнозом. Также уменьшается численность больных, состоящих на учете в лечебно-профилактических организациях на конец отчетного года [1]. Но проблема до сих пор носит достаточно острый социальный характер. Например, в автокатастрофах в 2021 году погибло 3,4 тыс. человек по вине водителя транспортного средства, находящегося в состоянии алкогольного опьянения [2]; по данным МВД РФ в период с января по ноябрь 2022 года 27% лиц, совершивших преступления, находились в состоянии алкогольного опьянения, это почти каждый 4 человек.

Этанол (этиловый спирт) – органическое вещество, относящееся к классу одноатомных спиртов, при нормальных условиях представляет собой горючую, летучую, прозрачную жидкость с характерным запахом и вкусом. При этом вещество является естественным участником обмена веществ и содержится в организме человека в норме 0,05–0,1 г/л. Этанол хорошо растворяется и легко проникает через биологические мембраны. Биотрансформация этанола может проходить двумя путями: окислительным и неокислительным. Неокислительный путь практически ни в каких отечественных литературных данных не рассматривается. Окислительным путем перерабатывается 95–98% поступающего в организм человека этанола [3]. Происходит эта трансформация в три этапа.

Первый этап – это расщепление этилового спирта под действием трех ферментных систем. В основном в этом процессе участвует алкоголь-дегидрогеназа (АДГ). При длительном употреблении алкоголя и угнетения системы АДГ активизируются другие две ферментные системы: пероксид-каталазная и микросомальная этанолюкисляющая системы (МЭОС). На первом этапе этанол окисляется до ацетальдегида, который оказывает токсическое действие, превышающее действие этанола, вызывая повреждение и гибель клеток почек, печени, дегенерации нервной системы и высших психических функций.

На втором этапе ацетальдегид под действием ацетальдегид-дегидрогеназы (АцДГ) превращается в уксусную кислоту. Далее, в третьем этапе, уксусная кислота под воздействием ацетат-КоАлитазой системы превращается в ацетил-КоА и вступает в цикл Кребса, где окончательно расщепляется на воду и углекислоту.

Такой метаболический путь проходит этанол в случае потребления в пределах нормы (20 г/сут.). В случае превышения нормы продукты распада не успевают метаболизироваться и скапливаются в организме человека.

Этиловый спирт изменяет выброс медиаторов в синапсах и работу многих рецепторов. В зависимости от концентрации этанола в крови разделяют несколько стадий алкогольного опьянения. Их характерные признаки были подробно рассмотрены авторами книги «Спирты: Серия «Токсикология для врачей» [4].

При концентрации в крови 0,1–0,5 г/л алкогольное опьянение не проявляется. Возможно незначительное ухудшение самоконтроля, изменения можно зарегистрировать только специальными тестами. Легкая степень опьянения возникает при концентрации 0,3–1,2 г/л и характеризуется эйфорией, снятием усталости, повышением самооценки. Средняя степень (0,9–2,5 г/л) опьянения характеризуется замедлением тормозных процессов, снижением мышечной координации, нарушением памяти и увеличением эмоциональной деятельности. При сильном алкогольном опьянении (1,8–3,0 г/л) отмечаются характерные признаки: дезориентация, головокружение, сенсорные нарушения, спутанность сознания, увеличение болевого порога.

Следующую стадию алкогольного опьянения называют тяжелой. Она начинается при концентрации 2,7–4,0 г/л. На этой стадии отмечается полное отсутствие мышечной координации, ступор, непроизвольное мочеиспускание, дефекация, рвота, судороги. При концентрации 3,5 г/л может наступить алкогольная кома, но это зависит от степени толерантности к алкоголю у конкретного человека.

Процесс формирования алкогольной или любой другой зависимости от психоактивных веществ происходит в лимбических структурах мозга, которые контролируют эмоции, поведенческие реакции, настроение, мотивацию, отвечают за чувства боли и удовольствия.

Биохимический процесс формирования психологической зависимости от алкоголя заключается в способности побочного продукта распада этанола (ацетальдегида) активно вступать в реакцию с биогенными аминами [5]. После чего возможно образование веществ, имеющих морфиноподобную активность. Они в свою очередь стимулируют гипоталамический «центр удовольствия», вызывая чувство наслаждения. В норме концентрация ацетальдегида остается достаточной низкой даже при увеличении концентрации этанола в крови, это связано с тем, что концентрация АцДГ увеличивается прямо пропорционально концентрации ацетальдегида и быстро окисляет его, именно поэтому действие продукта распада этанола не вызывает патологический эффект.

Чувство эйфории, которое человек ощущает при употреблении, провоцирует повторное употребление алкоголя. При прогрессировании заболевания активность фермента, окисляющего ацетальдегид (АцДГ) падает

быстрее, чем активность АДГ, окисляющего этанол, поэтому концентрация ацетальдегида увеличивается, воздействуя на организм негативно. При этом происходят реакции с образованием эндорфинов, снова возникает чувство эйфории. Как итог образуется замкнутый круг.

Рассмотрим формирование зависимости на нейрофизиологическом уровне. Наиболее чувствительными к этанолу являются дофаминовые рецепторы. При воздействии алкоголя на нейромедиацию в лимбических структурах мозга, происходит дополнительное высвобождение дофамина, которое снижает чувствительность дофаминовых рецепторов. Часть дофамина быстро разрушается под действием ферментов метаболизма, а часть возвращается обратно в депо [6]. Последующие повторные приемы алкоголя вновь вызывают дополнительное высвобождение дофамина, еще больше истощая запасы вещества. Истощение запасов и сниженная чувствительность рецепторов выражается чувством усталости и депрессивным настроением.

Как было сказано ранее, повторное употребление алкоголя вызывает дополнительное высвобождение дофамина и тем самым временно компенсирует образовавшийся дефицит, улучшая психоэмоциональное состояние человека. Все дальнейшие приемы алкоголя в таком случае обусловлены не просто желанием человека расслабиться и приподнять себе настроение, а именно антидепрессантным эффектом употребления.

Кроме возникновения алкоголизма по дофаминовому типу возможен еще и алкоголизм по ГАМК-типу. Характеризуется он абстинентным синдромом, который выражается в гипервозбудимости. При употреблении средних доз этилового спирта (до 80 г) происходит активация ГАМК-системы [7]. Гамма-аминомасляная кислота является главным тормозным медиатором, а регулярное употребление алкоголя в таких дозах истощает ГАМК-нейроны. Это приводит к увеличению общего уровня возбуждения в мозге. Синдром отмены, с которым сталкивается зависимый, проявляется на 3–5 день после прекращения употребления. Он характеризуется галлюцинациями и неадекватным поведением.

Толерантность к алкоголю – это индивидуальная степень переносимости алкоголя организмом. Устойчивость к алкоголю зависит от способности организма окислять этанол при этом не увеличивать концентрацию ацетальдегида. На это влияет соотношение активности ферментов АДГ и АцДГ, которое закладывается генетически.

Наибольшая концентрация типичных форм ферментов метаболизма этанола наблюдается у европейцев [8]. Это и может служить причиной формирования зависимости с большей вероятностью, так как ферменты

расщепляют токсичные вещества быстрее, поэтому неприятные ощущения возникают гораздо позже. Этот факт способствует употреблению алкоголя в больших дозах, чем у людей с наибольшей концентрацией атипичных форм.

Еще более низкая устойчивость характеризуется низкой активностью АДГ и еще более низкой активностью АцДГ или полным ее отсутствием. Таким образом, весь процесс биотрансформации этанола замедляется. Это позволяет употреблять алкоголь в больших дозах. Такая особенность характерна для народов южноамериканских индейцев, якутов, эвенков, кенийских этносов [9].

При генетической особенности высокоактивной АДГ и низкой активности АцДГ происходит быстрое накопление токсичных продуктов распада этанола и, как следствие, человек, выпив небольшое количество алкоголя, чувствует себя плохо. Наибольшее количество людей с такой генетической особенностью находится в Китае и Японии [10].

Важно отметить, что формирование алкогольной зависимости представляет собой определенный цикл, который базируется не только на психологическом стремлении человека почувствовать себя лучше, но и на постоянно увеличивающемся дефиците важных нейромедиаторов. Разорвать этот цикл необычайно сложно, лечение требует тщательного наблюдения у специалистов.

Литература и источники

1. Заболеваемость населения алкоголизмом и алкогольными психозами // Федеральная служба государственной статистики: сайт. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/zdr2-3.xls> (дата обращения: 23.04.2023).
2. Российский статистический ежегодник / Федеральная служба государственной статистики. Москва, 2022. 696 с.
3. Коротун В. Н., Витер В. И., Лесников В. В. Пути и механизмы биотрансформации этанола // Медицинская экспертиза и право. 2013. № 1. С. 33–36.
4. Спирты: серия «Токсикология для врачей» / Н. Ф. Маркизова, А. Н. Гребенюк, В. А. Башарип, Е. Ю. Бонитено. Санкт-Петербург.: Фолиант, 2004. 112 с.
5. Гузовская Е. В. Патопфизиология алкоголизма и наркоманий: учеб. пособие. Иркутск. 2012. 13 с.
6. Анохина И. П. Основные биологические механизмы болезней зависимости от психоактивных веществ // Вопросы наркологии. 2017. № 2–3. С. 15–41.
7. Дубынин В. А. Мозг и алкоголь: [видео] // Youtube: видеохостинг. URL: <https://www.youtube.com/playlist?list> (дата обращения: 21.04.2023).
8. Желобенко Т. В., Сергеев Д. С. Алкогольдегидрогеназы и их роль в биохимических и физиологических процессах организма. Метаболизм этанола в организме // VI Международная студенческая научная конференция: студенческий научный форум 2014. URL: <https://scienceforum.ru/2014/article/2014001553> (дата обращения: 23.04.2023).
9. Кершенгольц Б. М., Чернобровкина Т. В., Колосова О. Н. Этногенетические особенности устойчивости организма к алкоголю в популяциях народов Севера // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова. 2012. Т. 9, № 1. С. 22–28.

10. Боринская С. А. FAQ: Гены и устойчивость к алкоголю // ПостНаука: образовательная платформа. URL: <https://postnauka.ru/faq/24284> (дата обращения: 21.04.2023).

Об авторе

Сысоева Ольга Олеговна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Андреева Лариса Викторовна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биологии и биоинформатики, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 4084-8741. E-mail: Larisa.Andreeva@novsu.ru

О рецензенте

Соловьев Владимир Викторович – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и биоинформатики, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 7189-4094. E-mail: Vladimir.Solovev@novsu.ru

ПРИМЕНЕНИЕ СТЕВИИ В ЧАЙНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Трубицын М. Ю.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)
E-mail: *mishatrybucyn@mail.ru*

THE USE OF STEVIA IN THE TEA INDUSTRY

Trubitsyn M. Y.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)
E-mail: *mishatrybucyn@mail.ru*

Аннотация. В статье представлено современное состояние знаний о стевии, ее биохимическом составе и использовании в биохимической промышленности. Повышенное внимание к этому растению связано с увеличившимся потреблением диетических подсластителей. Дана характеристика сахарозаменителей и подсластителей, не оказывающих отрицательного влияния на показатели гликемии и которые могут использоваться больными сахарным диабетом. Были рассмотрены основные биологические активные вещества стевии и их влияние на организм человека, в том числе в условиях диабетического состояния. Выявлены полезные свойства стевииозидов и роль стевии в продуктах питания. Помимо стевии, в статье говорится о пользе черного чая и лимона при приготовлении соответствующих напитков.

Ключевые слова: сахарный диабет, подсластители, сахарозаменители, стевия, стевииозид, сахар, черный чай, лимон.

Abstract. The article presents the current state of knowledge about stevia, its biochemical composition and use in the biochemical industry. Increased attention to this plant is associated with increased consumption of dietary sweeteners. The characteristics of sweeteners and sweeteners that do not have a negative effect on glycemic parameters and which can be used by patients with diabetes mellitus are given. The main biological active substances of stevia and their effect on the human body, including in conditions of diabetic condition, were considered. The beneficial properties of stevioside and the role of stevia in food have been revealed. In addition to stevia, the article talks about the benefits of black tea and lemon in the preparation of appropriate drinks.

Keywords: diabetes mellitus, sweeteners, stevia, stevioside, sugar, black tea, lemon.

Современные технологии применяются для изучения безопасности подсластителей и других сахарозамещающих препаратов. На данном этапе учеными сделан огромный шаг вперед в области изучения и применения таких препаратов. Внедрение новейших инновационных технологий расширяет выбор

подсластителей и сахарозаменителей, поскольку подсластители первого поколения, созданные 30–50 лет назад, больше не могут конкурировать с новыми аналогами в терминах степени сладости и качества вкуса.

Для людей, страдающих сахарным диабетом, очень важно обращать внимание не только на пищу, но и на напитки, которые необходимо употреблять. Сахарный диабет – это серьезное системное заболевание, которое происходит из-за дефицита гормона инсулина, который может быть, как относительным, так и абсолютным. Этот дефицит вызывает нарушения в обмене углеводов в организме, что приводит к угнетению использования глюкозы тканями.

Врачами назначаются специальные лечебные диеты, помогающие диабетикам справляться с их недугом. Сахарозамещающие препараты помогают таким людям сохранять привычку к употреблению сахара без негативных последствий для их здоровья. По мнению многих ученых, при назначении лечебных диет с сохранением сладкого вкуса к продуктам питания можно добавлять подсластители, сахарозаменители. Таким добавкам присвоен идентификационный номер (E-number). В своем исследовании «Сахарозаменители. Вопросы эффективности и безопасности применения» О. А. Громова и В. Г. Ребров пишут следующее: «Сладкий вкус стимулирует центры пищевого удовольствия в ЦНС, что в последующем легко закрепляется в как пищевой стереотип. Возникающая при этом деформация питания с избыточным потреблением сладких углеводов приводит к формированию различного рода болезней» [1]. Также в своем исследовании они сравнивают пороговые концентрации веществ для оценки степени сладости, при которых человек начинает ощущать сладость [2].

Стоит отметить, что подсластители условно бывают двух видов: интенсивные подсластители; сахарозаменители.

При упоминании интенсивных подсластителей мы имеем в виду вещества, которые не являются сахаром, но при этом имеют в несколько десятков и даже в несколько сотен раз более высокую сладость в сравнении с обычным сахаром. Подсластители могут быть произведены как из натуральных компонентов, так и синтетически.

В данном исследовании было обращено внимание на один из наиболее популярных натуральных подсластителей, а именно – стевиозид. Стевиозид – натуральный подсластитель и заменитель сахара, который получают из листьев растения видов *Stevia rebaudiana* [3; 4]. Еще в 1931 году французские ученые смогли получить стевиозид из листьев стевии.

Стевия является сахарозаменителем номер один. Данный вид растения произрастает в Парагвае и Бразилии. Экстракт стевии (стевиозид) является

единственным полноценным заменителем сахара растительного происхождения. Стевиогликозиды являются активными соединениями и имеют сладость в 50–300 раз больше сладости сахара.

В листьях и цветах стевии есть малое количество гликозидов, но сами по себе они не имеют в химической структуре глюкозной группы, поэтому ее потребление не приводит к увеличению уровня глюкозы в крови [5].

Факт снижения уровня сахара крови за счет потребления стевии был доказан учеными в своих исследованиях, опубликованных в таких научных журналах, как «PlantaMedica» и «European Food Safety Authority Journal».

В этих журналах также было подтверждено, что стевиозид способствует понижению резистентности к инсулину. Резистентность – это сопротивляемость организма к воздействию различных факторов. Нет научного подтверждения, что стевия токсична, может привести к бесплодию или имеет какие-либо другие негативные эффекты на организм человека. Из этого можно сделать следующий вывод: стевия не токсична в сравнении с синтетическими сахарозаменителями, а также она безопасна при употреблении для всех групп людей.

Сам по себе вкус стевии проявляется медленнее и длится дольше, чем у того же сахара. Еще в середине 80-х годов стевия стала популярна при использовании в индустрии натуральных продуктов и здорового питания в качестве подсластителя для чая и смесей для похудения. Данный подсластитель применялся в рецептуре создания Coca-Cola. Многочисленные исследования показали, что использование подсластителей *Steviarebaundiana* приносит пользу, в том числе людям, страдающим диабетом. Стевия относится к вечнозеленым многолетним травянистым кустарниковым растениям, поэтому выращивать ее можно как комнатное растение дома либо как однолетнее растение открытого грунта [4].

Использование натуральных подсластителей является естественным, экономичным перспективным направлением в развитии чайной промышленности.

Чай является наиболее безвредным напитком для людей, страдающих сахарным диабетом. Безусловно, сам по себе чай не может привести в норму уровень сахара. Для этого необходимо несколько факторов: правильное питание, физические упражнения и медикаменты. Однако этот напиток может содержать массу полезных для организма веществ, чай имеет низкий гликемический индекс. Диабетик может пить любой чай без добавления в него сахара, но добавление стевии может помочь данной группе людей сохранить привычку пить чай сладким.

Черный чай рекомендован диабетикам благодаря содержанию в нем большого уровня полифенолов. Полифенолы – это растительные

антиоксиданты, обладающие антидиабетическим эффектом. Еще чай содержит полисахариды, которые замедляют темп всасывания глюкозы в кровь.

В напиток кроме подсластителя можно добавлять лимон. Лимон оказывает положительное воздействие на организм при диабете 1-го и 2-го типа. Лимон полезен уже из-за своего низкого гликемического индекса и из-за содержания малого количества углеводов. Продукты питания, содержащие большое количество углеводов, способствуют увеличению уровня сахара в крови, поэтому этот фрукт полезно включать в диету при сахарном диабете.

Из проведенного исследования можно сделать следующий вывод: стевия в несколько раз слаще сахара, следовательно, производство продуктов со стевииозидом будет экономически выгодным. Чайная продукция с добавлением стевииозидов как заменителя сахара увеличит ассортимент рынка продуктов питания, а также позволит людям, страдающим от сахарного диабета, сохранить свою привычку – пить сладкий чай. Черный чай содержит полифенолы, которые влияют на параметры усвоения углеводов без воздействия на выработку инсулина, что помогает гликемическому контролю. В черный чай со стевией можно добавлять лимон, который очень полезен при заболевании сахарным диабетом.

Черный чай со стевией и лимоном сможет оказать положительное воздействие на организм человека, благодаря чему будет достигнут эффект нормализации уровня сахара в крови.

Литература и источники

1. Громова О. А., Ребров В. Г. Сахарозаменители. Вопросы эффективности и безопасности применения // Трудный пациент. 2007. № 12. С. 47–52.
2. Громова О. А., Ребров В. Г. Эволюция сахарозаменителей и актуальные вопросы их применения у детей и подростков // Вопросы детской диетологии. 2008. Т. 6, № 5. С. 33–37.
3. Дягилева П. Д., Степанов А. В. Стевия – натуральное сахарозаменитель // Актуальные проблемы развития естественных наук: сборник статей участников XXIII Областного конкурса научно-исследовательских работ «Научный Олимп» по направлению «Естественные науки». Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2020. С. 43–48.
4. Мякинков А. Г. Стевия – перспективная культура для производства низкокалорийных и диабетических продуктов // Реферативный журнал. 2001. № 2. С. 530.
5. Рудакова О. Б., Рудакова Л. В. Стевия и стевииозид как натуральные подсластители // Реферативный журнал. 2009. № 3. С. 739.

Об авторе

Трубицын Михаил Юрьевич – студент, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Ларичева Кристина Николаевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры биологии и биоинформатики, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 7145-8161. E-mail: Kristina.Laricheva@novsu.ru

О рецензенте

Петрова Анна Сергеевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биологии и биоинформатики, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 2166-1696. E-mail: Anna.Petrova@novsu.ru

ИЗУЧЕНИЕ СТРЕССА СТУДЕНТОВ И ЕГО ПОСЛЕДСТВИЙ

Федорова Е. В.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)
E-mail: *khomyakzhenya@mail.ru*

STUDYING STUDENT STRESS AND ITS CONSEQUENCES

Fedorova E. V.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)
E-mail: *khomyakzhenya@mail.ru*

Аннотация. В течение всей своей жизни человек сталкивается со стрессом в любых его проявлениях. Стресс в жизни человека – неотделимая ее часть, которую нельзя назвать однозначно плохой или хорошей. Однако точно известно, что стресс, накапливающийся долгое время в организме человека, отравляет его повседневную жизнь. В статье рассматриваются причины появления стресса у студентов и их последствия.

Ключевые слова: стресс, студенты, экзамены.

Abstract. Throughout his or her life, a person faces stress in all its manifestations. Stress is an inseparable part of human life and cannot be called unequivocally good or bad. However, it is a well-known fact that stress, accumulated for a long time in the human body, poisons his everyday life. The article gives an account of the reasons of stress and its consequences.

Keywords: stress, students, exams.

По мнению Г. Селье, стресс (общий адаптационный синдром) – это неспецифическая реакция организма в ответ на любое неблагоприятное воздействие. В научной литературе выделяют понятие «психологический стресс», или «эмоциональный стресс», характеризующийся состоянием ярко выраженного психоэмоционального переживания человеком конфликтных жизненных ситуаций, которые остро или длительно ограничивают удовлетворение его социальных или биологических потребностей [1]. То же отмечает и Всемирная организация здравоохранения: «Психическое здоровье является неотъемлемой частью здоровья и благополучия...» [2]. Поэтому важно контролировать свое психическое состояние, отмечать симптомы стресса, чтобы предотвратить его развитие в третью стадию, по Селье, когда организм утрачивает

способность сопротивляться стрессу и уменьшать его вредное воздействие. Эта стадия называется стадией «истощения» [3].

В различных исследовательских работах отмечают повышенный уровень стресса у студентов высших учебных заведений и колледжей первого и четвертого (или выпускного) курсов как в России, так и в зарубежных странах [4; 5; 6; 7]. Студенты первого курса вынуждены резко адаптироваться к новой среде, должна произойти частичная или полная сепарация от родителей. Переход к самостоятельному ведению хозяйства, разделение личного пространства с незнакомыми людьми (то есть жизнь в студенческом общежитии), повышенная учебная нагрузка (в том числе необходимость сдавать экзамены каждый семестр), неоправданные надежды и ожидания от университета, невозможность реализовать себя сразу же, а также потребность влиться в новый коллектив у многих студентов приводят к нервному напряжению и стрессу. Выбор профессионального пути может напрягать студентов выпускных курсов, необходимость сдачи выпускных экзаменов также является стрессовым фактором.

Экзаменационный стресс занимает одно из первых мест среди причин, вызывающих психоэмоциональное истощение среди учащихся вузов и колледжей, поэтому нами был проведен опрос, который должен был выявить большую подверженность студентов нервному напряжению и стрессу в период экзаменационной сессии.

В ходе данного исследования в Новгородском государственном университете был проведен анонимный опрос среди студентов 1–5-го курсов разных направлений подготовки (биология, фундаментальная и прикладной химия, сестринское дело, лечебное дело и др.). Опрос состоял из 33 вопросов, были получены ответы от 129 респондентов.

По данным опроса нервное напряжение, тревогу и стресс во время сессии испытывает 73,6% опрошенных (рисунок 1), а 70,5% респондентов чувствуют упадок сил и настроения перед сессией (рисунок 2).

Испытываемые нервное напряжение и стресс приводят к различным последствиям. Так, например, у 56,6% респондентов появляется мигрень и напряжение в глазах (рисунок 3), а ещё у 51,6% тех людей, которые употребляют стимулирующие напитки, возрастает их потребление (рисунок 4).

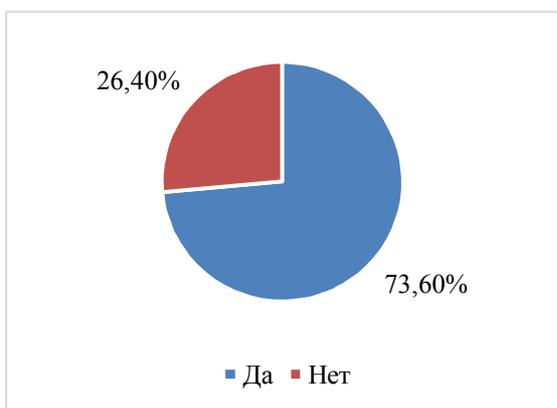


Рисунок 1. Испытываете ли Вы стресс, тревогу, нервное напряжение в период сессии?

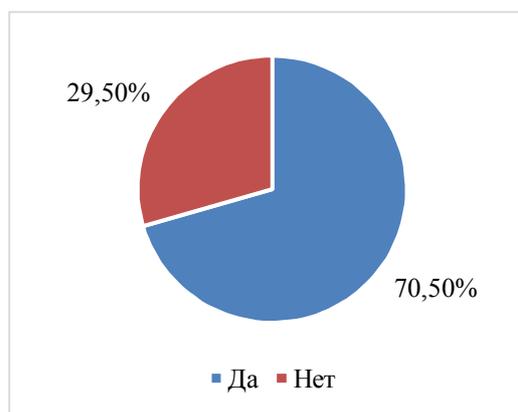


Рисунок 2. Чувствуете ли Вы резкий упадок сил и настроения перед сессией?

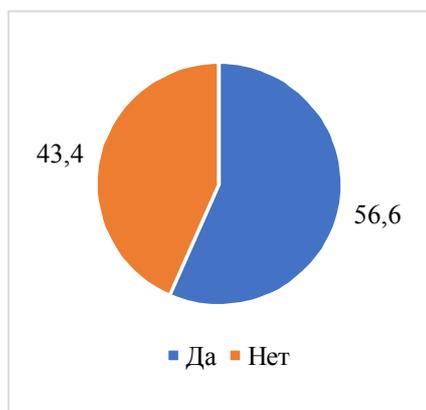


Рисунок 3. Появляется ли у Вас мигрень, напряжение в глазах при подготовке к экзаменам?

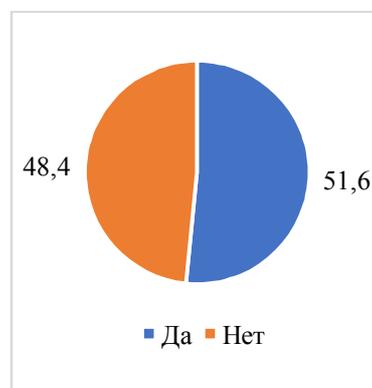


Рисунок 4. Возрастает ли у Вас употребление стимулирующих напитков во время подготовки к экзаменам?

Общеизвестно то, что чрезмерное потребление энергетических напитков (из-за содержания в них кофеина, а также сахаров) может приводить к ухудшению психофизического состояния: уровень тревожности и напряженности повышается, двигательная активность снижается, увеличивается значение систолического и диастолического артериального давления, может проявиться бессонница и депрессия [8; 9; 10]. Совершенно очевидно, что вышеперечисленные факторы не просто отрицательно влияют на самочувствие студента, но и способствуют дальнейшему накоплению стресса в его организме. Если вовремя не прервать эту цепочку, то получится замкнутый цикл, из которого будет чрезвычайно сложно выйти самостоятельно.

Одновременно и последствием стресса, и его причиной являются плохой сон или бессонница. Современные исследования подтверждают не просто

взаимосвязь между стрессом и сном, а их двунаправленную связь. Взаимосвязь стресса и сна, а также стресса и бессонницы можно объяснить при помощи определения «реактивность сна» – степени, в которой стрессор нарушает сон. Людям с высокой реактивностью сна свойственно испытывать резкое ухудшение сна во время стресса, а люди с низкой реактивностью сна могут оставаться более невозмутимыми. Вместе с реактивностью сна существует и специфичный компонент стрессовой реактивности, который играет важную роль в формировании бессонницы. Люди с бессонницей демонстрируют преувеличенную нейробиологическую и когнитивно-эмоциональную реакцию на стресс, а в обычной жизни бессонница часто вызывается стрессовыми жизненными событиями (например, сессионной неделей у студентов). Причиной хронической бессонницы также может являться гипервозбуждение, вызванное физиологическими и когнитивно-эмоциональными причинами. Острая или хроническая бессонница оказывает разрушительное воздействие на психологическое и кардиометаболическое здоровье [11]. Недостаточный или плохой сон непосредственно влияет на когнитивные способности учащихся, что приводит не только к понижению успеваемости, но и к ухудшению общего качества жизни [12]. Многие студенты страдают тем или иным видом бессонницы, при этом у них отмечается повышенный уровень стресса [13].

При этом студенты могут прибегать к различным методам борьбы со стрессом, например к курению и распитию спиртных напитков. Есть мнение, что курение помогает справиться со стрессом и тревожностью, однако у людей, бросивших курить, наблюдается большее снижение симптомов тревожности и депрессии по сравнению с людьми, которые продолжают курить [14]. Одним из мотивов употребления алкоголя студентами является попытка урегулировать неприятные эмоции, источником которых в том числе может стать и стресс разного рода [15]. Так, например, отмечается, что многие студенты употребляют алкоголь, чтобы почувствовать себя частью социальной группы и избежать давления со стороны коллектива [15; 16]. Совершенно очевидно, что чрезмерное употребление алкоголя грозит серьезными последствиями: психологическими (быстрая утомляемость, сложность сохранения концентрации внимания), физиологическими (ухудшается память, нарушается нормальный режим сна, возникает цирроз печени, биологическое старение протекает быстрее). Затрудняется восстановление организма после физиологических и эмоциональных нагрузок. Алкоголизм подростков приводит к патологиям в работе систем и функций организма. Нарушается деятельность сердечно-сосудистой, эндокринной, иммунной системы, желудочно-кишечного

тракта, могут возникать воспалительные процессы в легких, бронхах, глотке, почках и мочевыводящих путях. В пубертатный период формируется нервная система, регулирующая деятельность всех органов. Психика зависимого испытывает большое пагубное влияние, вернуть ее в обычное состояние после лечения почти невозможно [17].

Таким образом, стресс у студентов имеет разные причины возникновения (социальные, физиологические) и оказывает угнетающее влияние на все сферы жизни молодых людей: от нарушений сна до тяжелых стадий алкоголизма.

Литература и источники

1. Кутбиддинова Р. А. Психология стресса (виды стрессовых состояний, диагностика, методы саморегуляции): учебно-методическое пособие. Южно-Сахалинск: СахГУ, 2019. 124 с.
2. Всемирная организация здравоохранения. План действий по охране психического здоровья на 2013–2020 гг // Шестидесят шестая сессия Всемирной ассамблеи здравоохранения. Женева, Швейцария: 2013 г. URL: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/151502/A66_R8-ru.pdf?sequence=1&isAllowed=y (дата обращения: 02.04.2023).
3. Зеличенко Л. И., Порядин Г. В. Стресс и патология. Методическая разработка для самостоятельной работы студентов лечебного и педиатрического факультетов / Российский государственный медицинский университет; под ред. Порядина Г. В. Москва: РГМУ, 2009. 23 с.
4. Герунов Т. В., Дмитриенко С. А., Ларионова Е. С. Психоэмоциональный стресс у студентов вуза и практикуемые методы его устранения. 2012. № 6. С. 134–138.
5. Глазков Э. А. Стресс и адаптация студентов при обучении в вузе // Инновационные технологии в спорте и физическом воспитании подрастающего поколения: материалы научно-практической конференции с международным участием, Москва, 21 февраля 2013 года. Москва: Московский городской педагогический ун-т, 2013. С. 64–66.
6. Соротокина М. А. Сравнительный анализ уровня стресса у студентов-первокурсников и студентов-выпускников // Психологическая студия: сборник статей студентов, магистрантов, аспирантов, молодых исследователей кафедры прикладной психологии ВГУ имени П. М. Машерова. Вып. 13. Витебск: Витебский гос. ун-т им. П. М. Машерова, 2020. С. 230–232.
7. The prevalence of depression, anxiety and stress and their associated factors in college students / E. Ramjñ-Arbues, V. Gea-Caballero, J. M. Granada-Lopes [et al.] // International Journal of Environmental Research and Public Health. Vol. 17, no 19: 7001. DOI: 10.3390/ijerph17197001
8. Energy drink consumption among 12- to 17-year-olds in Germany. Results of EsKiMo II / F. Lehmann, K. Vesela, M. Haftenberger [et al.] // Journal of Health Monitoring. 2020. Vol 5 (1). P. 27–33. DOI: 10.25646/6400
9. Щербакова В. А., Мелихова Е. П. Анализ состава энергетических напитков и их влияние на здоровье студенческой молодежи // Российский вестник гигиены / Воронежский гос. медицинский ун-т им. Н. Н. Бурденко. Воронеж: ВГМУ им. Н. Н. Бурденко, 2022. С. 42–45.
10. Шабров Д. Д. Какое влияние оказывают энергетические напитки на человека // Наука, общество, образование в современном мире: сборник статей Международной научно-практич. конференции, Пенза, 27 января 2023 г. Пенза: МЦНС «Наука и просвещение», 2023. С. 19–20.

11. Kalmbach D. A., Anderson J. R., Drake C. L. The impact of stress on sleep: pathogenic sleep reactivity as a vulnerability to insomnia and circadian disorders // *Journal of Sleep Research*. Vol. 27 (6): e12710. DOI: 10.1111/jsr.12710
12. A systematic review and meta-analysis of poor sleep, insomnia symptoms and stress in undergraduate students / M. Gardani, D. R. R. Bradford, K. Russell [et al.] // *Sleep Medicine Reviews*. 2022. Vol. 61: 101565. DOI: 10.1016/j.smrv.2021.101565
13. Insomnia and the level of stress among students in Krakow, Poland / A. Średniawa, D. Drwiła, A. Krotos [et al.] // *Trends Psychiatry Psychother*. 2019. Vol. 41 (1). P. 60–68. DOI: 10.1590/2237-6089-2017-0154
14. Smoking cessation for improving mental health / G. M. Taylor, N. Lindson, A. Farley [et al.] // *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2021. Vol. 3 (3): CD013522. DOI: 10.1002/14651858.CD013522
15. Situational context and motives of alcohol use among graduate student drinkers / H. K. Allen, A. L. Barrall, K. H. Beck [et al.] // *Addictive Behaviors*. 2020. Vol. 104: 106267. DOI: 10.1016/j.addbeh.2019.106267
16. Knowledge and practice towards alcohol consumption in a sample of university students / M. P. Messina, J. Battagliese, A. D'Angelo [et al.] // *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2021. Vol. 18 (18): 9528. DOI: 10.3390/ijerph18189528
17. Причины и последствия употребления подростками алкоголя / М. А. Абросимова, Н. А. Дубровин, А. М. Воронцов [и др.] // *Современные научные исследования и инновации*. 2021. № 12 (128): 37. URL: <https://web.snauka.ru/issues/2021/12/97229> (дата обращения: 02.04.2023).

Об авторе

Федорова Евгения Владимировна – студентка, Новгородский Государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Петрова Анна Сергеевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биологии и биоинформатики, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 2166-1696. E-mail: Anna.Petrova@novsu.ru

О рецензенте

Ларичева Кристина Николаевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры биологии и биоинформатики, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 7145-8161. E-mail: Kristina.Laricheva@novsu.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ АНТИСТРЕССОВЫХ СИРОПОВ

Фитьо А. Ю.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)
E-mail: *alyona.fityo@gmail.com*

INVESTIGATION OF THE COMPOSITION OF PLANT EXTRACTS FOR THE CREATION OF ANTI-STRESS SYRUPS

Fityo A. Y.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)
E-mail: *alyona.fityo@gmail.com*

Аннотация. Потребительский спрос на продукты функционального назначения возрастает каждый год. В связи с этим увеличивается количество научных работ в сфере создания функциональных продуктов. Сиропы являются удобной формой для создания продуктов с заданными свойствами. Регулярное употребление незначительного количества сиропов в рационе питания способно оказывать профилактическое воздействие на различные функции организма человека. В статье были изучены состав и свойства растительного сырья и спиртовых экстрактов на их основе, разработан инновационный сироп функционального назначения для профилактики устойчивости нервной системы. Источником полезных компонентов, которые нужны для поддержания нервной системы, выбраны ромашка аптечная, мята перечная. Разработанный сироп оценивали методом дегустации. Наряду с полезными свойствами, разработанный продукт отличается приятным вкусом и ароматом.

Ключевые слова: сироп, растительные экстракты, функциональное питание, мята, ромашка, антистрессовый сироп.

Abstract. Consumer demand for functional products increases every year. In this regard, the number of scientific papers in the field of creating functional products is increasing. Syrups are a convenient form for creating products with specified properties. Regular consumption of a small number of syrups in the diet can have a preventive effect on various functions of the human body. The article studied the composition and properties of plant raw materials and alcohol extracts based on them, developed an innovative functional syrup for the prevention of the stability of the nervous system. The source of useful components that are needed to maintain the nervous system are selected chamomile, peppermint. The developed syrup was evaluated by tasting. Along with useful properties, the developed product has a pleasant taste and aroma.

Keywords: syrup, plant extracts, functional nutrition, mint, chamomile, anti-stress syrup.

Сегодня рынок богат различным ассортиментом энергетических напитков. Но в наше время люди чаще становятся заложниками стресса, волнений и

депрессии, поэтому правильным решением может послужить питание функционального назначения, а именно сиропы, приготовленные из сырья растительного происхождения. Это довольно приемлемая и удобная форма получения необходимых биологически активных и питательных веществ. Ежедневно растет уровень производства и спроса потребителей на функциональную продукцию, так как тематика здорового образа жизни набирает обороты.

Источником необходимых компонентов выступает сырье растительного происхождения, которое поддерживает и налаживает правильную работу нервной системы. Воздействие на организм оказывают соединения класса растительных полифенолов. В разработанном сиропе выполняют такую функцию флавоноиды. Сироп предназначен для нормализации нервной системы. Он будет подавлять тревожное состояние, облегчать депрессивное состояние, осажать волнения разного характера, а также оказывать легкое седативное действие. Эти свойства сиропа помогут справиться с высокой умственной нагрузкой в период сессии или интенсивной работы, с эмоциональным напряжением в стрессовых условиях, с угнетением и апатией, особенно эмоциональным людям [1; 2; 3].

Рассмотрим химический состав и проведем сравнительный анализ биологически активных веществ на основе литературных данных и собственных исследований для разработки рецептур сиропов антистрессовой направленности из экстрактов трав [4].

Ромашка аптечная (*Chamomilla recutitae* L.), настои, отвары, чай с которой широко применяются при профилактике и лечении многих заболеваний. Главным действующим ингредиентом экстракта ромашки аптечной является ромашковое эфирное масло. Экстракты аптечной ромашки насыщены эфирными маслами, свободными органическими кислотами, полисахаридами, фитостеринами, дубильными и слизистыми веществами, витаминами, а также гликозидами. Цветки ромашки аптечной содержат большое количество флавоноидов, эфирных масел, витаминов и микроэлементов. Ромашка аптечная обладает обезболивающим и успокаивающим действием [5; 6; 7].

Химический состав мяты перечной (*Mentha piperita*). Мята перечная богата биологически активными веществами; витаминами, фитогормонами, эфирными, дубильными и смолистыми веществами. В большом количестве экстракты мяты содержат аскорбиновую, кофейную, олеиновую и другие органические кислоты. Главным действующим ингредиентом экстракта мяты перечной выступает ментол, который содержится в эфирном масле растения. В состав мяты перечной

входят различные биофлавоноиды и антоцианы, значительное количество терпеноидов и микроэлементов. Препараты мяты перечной обладают сосудорасширяющим действием, улучшают работу головного мозга. Листья мяты оказывают успокаивающее и болеутоляющее действие. Экстракт мяты повышает способность нервной системы бороться с тревогой, эмоциональным перенапряжением и хронической усталостью, помогает наладить сон, расслабиться и победить основные симптомы стресса [8; 9].

Целью исследований являлось определение состава растительного сырья – ромашки аптечной (*Chamomilla recutitae* L.) и мяты перечной (*Mentha piperita*) – и степени перехода биологически активных веществ (БАВ) в экстракты [10].

Перед экстракцией сырье подвергали высушиванию при щадящей температуре. Экстракцию сырья проводили этиловым спиртом с концентрацией 70%. Определение физико-химических показателей и состав растительного сырья и экстрактов проводили согласно общепринятым методикам [11].

Влажность направленного на исследования сырья находилась в пределах нормы государственной фармакопеи –12%, а масса золы составила 8–9% от массы сухих растений. Количество определяемых БАВ в сырье представлено на рисунке 1.

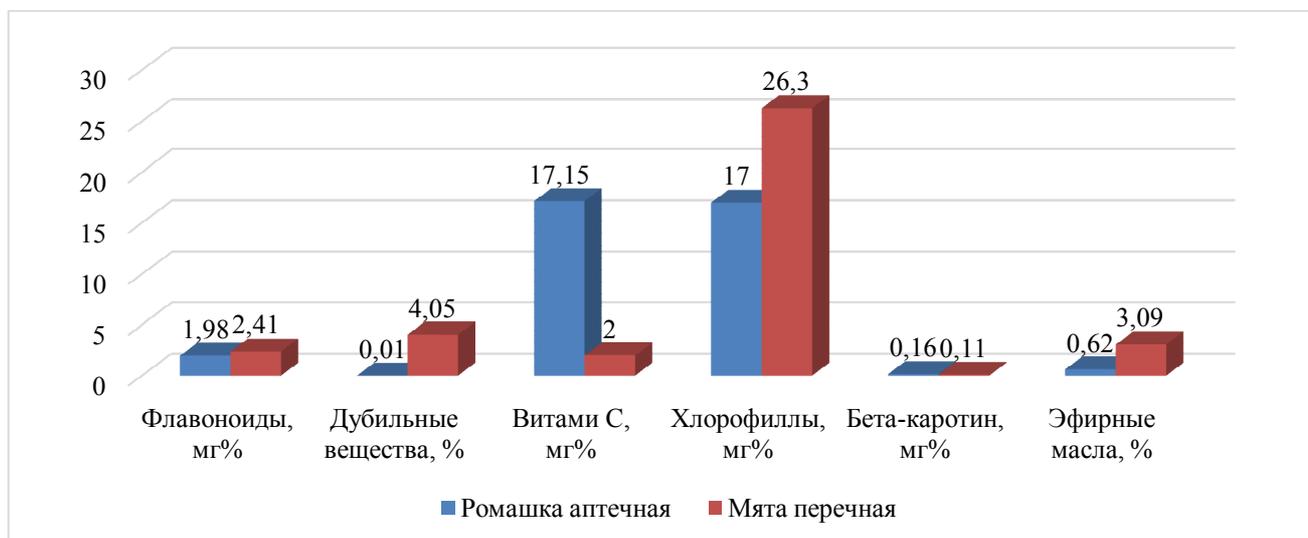


Рисунок 1. Состав БАВ растительного сырья

Анализ результатов показывает, что ромашка аптечная богата такими водорастворимыми фракциями, как аскорбиновая кислота и хлорофиллы, однако последних в мяте перечной больше практически в два раза.

Физико-химические показатели представлены в таблице 1, а химический состав экстрактов каждого растения приведен на рисунке 2.

Таблица 1. Органолептические и физико-химические свойства экстрактов

Наименование показателя	Значение показателя	
	Ромашка аптечная	Мята перечная
Органолептические показатели	Цвет от темно-зеленого до зелено-коричневого; консистенция жидкая, аромат, свойственный ромашке	Цвет зелено-коричневый от светлого до темного; консистенция жидкая, приятный мятный аромат

Продолжение таблицы 1

Экстрактивные вещества, %	36,00	35,00
Плотность, кг/м ³	908	906
Показатель преломления	1,3623	1,3622
Массовая доля влаги и летучих веществ, %	15,54	42,45

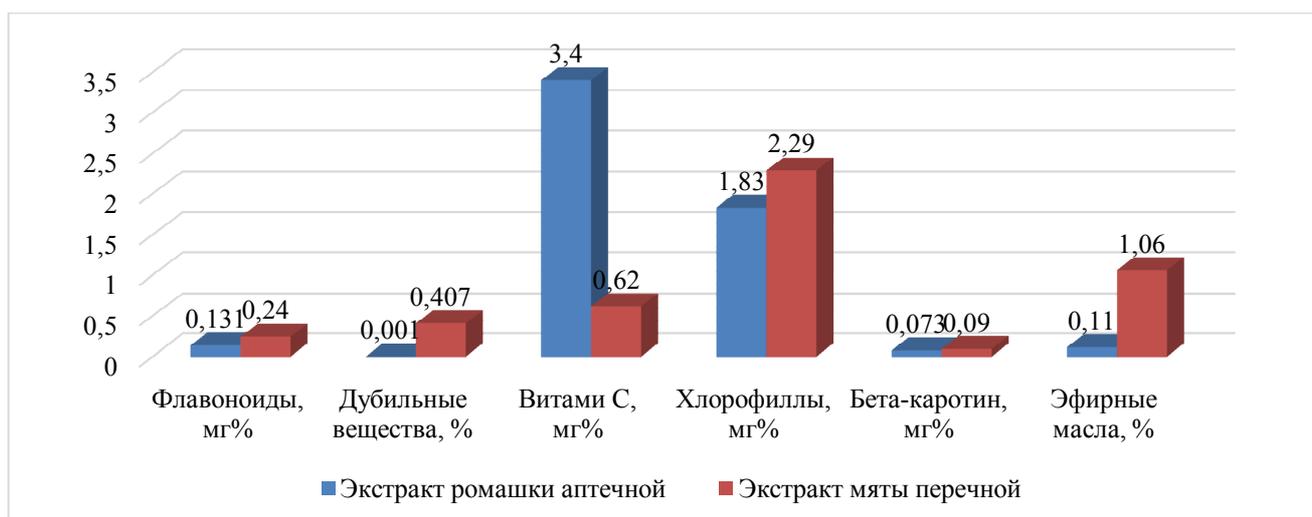


Рисунок 2. Состав БАВ растительных экстрактов

Анализ данных показал, что в спиртовой экстракт переходит большая часть водорастворимых фракций растительного сырья, таких как флавоноиды, хлорофиллы, витамин С и эфирные масла, при оптимальном соотношении сырья и экстрагента по массе 1 : 30 [10].

Полученные водорастворимые экстракты возможно применять при производстве напитков, а также сиропов функциональной направленности. Нами был разработан состав сиропа, включающий вышеназванные экстракты, а также вкусовые компоненты и пищевые добавки. Рецептуры опытных образцов представлены в таблице 2.

Таблица 2. Рецептуры опытных образцов сиропа

Наименование сырья	Количество сырья, кг	
	Образец 1	Образец 2
Сахар белый	50,00	50,00
Пектин яблочный	0,60	0,60
Кислота лимонная	0,30	0,30
Клюква, экстракт	0,50	0,50
Мята перечная, экстракт	0,10	0,20
Ромашка аптечная, экстракт	0,10	0,20
Сорбат калия	0,03	0,03
Бензоат натрия	0,015	0,015
Вода питьевая	48,35	48,15
ИТОГО	100	100

Сиропы были оценены дегустационной комиссией из пяти экспертов. Согласно проведенной дегустации, было выявлено, что первый образец имеет слабо выраженный вкус и аромат. Желаемые показатели продукта были достигнуты у второго образца, который был выбран для дальнейшего производства.

В результате научно-исследовательской работы был проведен выбор растений и изучен их состав. Растительные экстракты ромашки и мяты, содержащие разнообразные по химическому составу биологически активные компоненты, могут использоваться в качестве основных компонентов при создании антистрессовых сиропов. Обладая приятным вкусом и ароматом, удобством дозировки, сиропы могут служить основой для приготовления напитков и кондитерских изделий.

Литература и источники

1. Гайворонский И. В, Гайворонский А. И., Нечипорук Г. И. Функциональная анатомия нервной системы: учебное пособие. Санкт-Петербург: СпецЛит., 2013. 341 с.
2. Подоляк А. Травник. Описание 300 лекарственных растений и способы их применения от 100 самых распространенных заболеваний // Москва: Эксмо, 2015. 896 с.
3. Флавоноиды: биохимия, биофизика, медицина / Ю. С. Тараховский, Ю. А. Ким, Б. С. Абдрасилов, Е. Н. Музафаров. Пушино: Synchronobook, 2013. 310 с.
4. Исследование экстрактов растительного сырья для производства холодного чая / Н. Е. Колесник, М. Н. Колесниченко, С. И. Камаева, Е. С. Дикалова // Наука и молодежь – 2021: материалы XVIII Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Барнаул, 19–23 апреля 2021 г. Т. 1, ч. 2 / АлтГТУ им. И. И. Ползунова. Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2021. С. 245–248.

5. Ботанико-фармакогностический словарь: справ. пособие / под ред. К. Ф. Блиновой, Г. П. Яковлева. Москва: Высшая школа, 1990. 187 с.
6. Ильина Т. А. Лекарственные растения России: Иллюстрированная энциклопедия. Москва: Эксмо, 2007. 191 с.
7. Турова А. Д., Сапожникова Э. Н. Лекарственные растения СССР и их применение. Москва: Медицина, 1982. 304 с.
8. Моисеев Д. В., Куликов В. А. Фармокопейный анализ. Химические методы анализа лекарственных средств: учебное пособие // Витебск: ВГМУ, 2011. 137 с.
9. Химический состав пищевых продуктов: справочник. / под ред. А. А. Покровского. Москва: Пищевая промышленность, 1976. 117 с.
10. Домарецкий В. А. Технология экстрактов, концентратов и напитков из растительного сырья: учеб. пособие. Москва: Форум, 2007. 444 с.
11. Государственная фармакопея СССР. 11-е изд-е. Вып. 1. Общие методы анализа. / Мин-во здравоохранения СССР. Москва, 1987. 194 с.

Об авторе

Фитьо Алена Юрьевна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Лаптева Наталья Геннадьевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 9186-9259. E-mail: natalya.lapteva@novsu.ru

О рецензенте

Петрова Анна Сергеевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биологии и биоинформатики, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 2166–1696. E-mail: Anna.Petrova@novsu.ru

**ФОТОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ НИКЕЛЯ
С ДИМЕТИЛГЛИОКСИМОМ В ПРИСУТСТВИИ ЙОДА
В ЩЕЛОЧНОЙ СРЕДЕ**

Форер В. Д.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)
E-mail: *s241358@std.novsu.ru*

**PHOTOMETRIC METHOD DETERMINATION OF NICKEL
WITH DIMETHYLGLYOXIME IN THE PRESENCE OF IODINE
AND ALKALINE CONDITIONS**

Forer V. D.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)
E-mail: *s241358@std.novsu.ru*

Аннотация. Фотометрический метод определения никеля с диметилглиоксимом в присутствии йода в щелочной среде позволяет определить концентрацию ионов никеля с высокой точностью в области концентраций от 0,2 мг/л до 1,0 мг/л, именно в этом диапазоне наблюдается четкая линейная зависимость. Использование в качестве окислителя йода ускоряет установление окраски, которая зависит от концентрации ионов никеля. В данной статье предлагается методика фотометрического определения никеля в растворах.

Ключевые слова: никель, фотометрия, диметилглиоксим, йод, метод.

Abstract. The authors study method of photometric analysis of nickel which react with dimethylglyoxime in the presence of iodine and alkali conditions. It was found that linear dependence of light absorption is observed in range from 0,2 to 1,0 mg/l. Iodine accelerates reaction nickel with dimethylglyoxime in role of oxidizer. Experimentally established that light absorption of solutions increases over time. Optimal time for constant value of light absorption is 40 minutes, after that coloring solutions changes slightly.

Keywords: nickel, photometric, dimethylglyoxime, iodine, method.

Среди физико-химических методов анализа фотометрический метод остается актуальным за счет своей простоты, доступности приборной базы, а также широкого интервала определяемых концентраций. Метод позволяет с высокой точностью (погрешность около 5%) количественно определять вещества в диапазоне массовой концентрации от 10^{-6} до 50% по массе [1].

В данной статье рассматривается методика количественно определения никеля. Никель широко применяется в металлургии как компонент легирования сталей [2]. На фоне растущего спроса рынка на нержавеющую сталь растет и производство никеля, что создает большое количество отходов, содержащих остаточные количества никеля [3]. Никель является условно жизненно необходимым элементом: оказывает влияние на ферментативные процессы, способен подавлять действие адреналина и снижать артериальное давление. С другой стороны, избыток никеля может снижать иммунитет, угнетать сердечно-сосудистую систему, вызывать аллергические реакции. Среднее содержание его в организме человека составляет 5–13,5 мг. Значение среднесуточной предельно допустимой концентрации (ПДК) для металлического никеля, его оксида и сульфата в воздухе равняется 0,001 мг/м³, ПДК ионов никеля (II) в воде равна 0,0002 мг/м³ [4]. Таким образом, вопрос его количественного определения является актуальным для мониторинга содержания никеля в сточных водах.

Образование окрашенного соединения никеля с диметилглиоксимом (ДМГ) в присутствии йода позволяет количественно определить концентрацию никеля. В ходе взаимодействия ДМГ с никелем образуется соединение розовато-красного цвета, интенсивность окрашивания которого изменяется во времени. Интенсивность окрашивания зависит от наличия и природы окислителя, активной реакции среды, последовательности добавления реактивов [5]. Перечисленные факторы влияют на воспроизводимость получаемых результатов и, как следствие, на точность измерений [6].

Экспериментальная часть

Для эксперимента используют реактивы с квалификацией х. ч. (химически чистые) или ч. д. а. (чистые для анализа). Никельсодержащие растворы готовят методом последовательного разбавления исходного раствора гексагидрата нитрата никеля Ni(NO₃)₂·6H₂O с содержанием Ni²⁺ 100 мг/л (раствор А). Для приготовления 250 мл раствора А используют навеску гексагидрата нитрата никеля, равную 0,1238 г, при добавлении 0,2 мл концентрированной серной кислоты. В день проведения анализа готовят стандартный раствор Ni²⁺ (раствор Б) 10 мг/л в мерной колбе 100 мл из исходного раствора А с добавлением 2 капель концентрированной соляной кислоты. Затем готовят эталонные растворы методом разбавления стандартного раствора Б. Щелочную среду создают путем добавления 1 н. раствора NaOH, который готовят из навески 20 г и растворяют в мерной колбе на 500 мл. Важно помнить, что при растворении гидроксида

натрия выделяется тепло, поэтому перед доведением объема дистиллированной воды до метки колбу со щелочью необходимо охладить до комнатной температуры. Раствор йода концентрацией 0,05М готовят из фиксанала в мерной колбе вместимостью 500 мл. Раствор 1% диметилглиоксима получают путем растворения 1 г реактива в мерной колбе вместимостью 100 мл в 10%-ном растворе NaOH.

Оптическую плотность эталонных растворов измеряли на фотометре КФК-3 в кюветах с толщиной 3 см.

Результаты и их обсуждение

Реакция никеля с ДМГ в щелочной среде в области концентраций Ni^{2+} от 0,2 мг/л до 2 мг/л различается скоростью установления окраски. Помимо этого, концентрация ионов никеля сильно влияет на молярный коэффициент поглощения, в результате чего область эталонных растворов можно разделить на два участка с разной величиной коэффициента.

Определение оптимальной длины волны

Для определения оптимальной длины волны готовят эталонный раствор с концентрацией никеля равной 1,2 мг/л по следующей методике. В мерную колбу вместимостью 50 мл вносят 5 мл 1н. NaOH, затем приливают 6 мл раствора Б, прибавляют 1 мл ДМГ и затем 1 мл 0,05М йода. Объем раствора доводят дистиллированной водой до метки и сразу фотометрируют относительно раствора, не содержащего никель, но приготовленного по методике, указанной выше, при следующих длинах волн: 315, 364, 400, 440, 460, 490, 540 нм. [7] Результаты зависимости величины оптической плотности от длины волны отображены на рисунке 1.

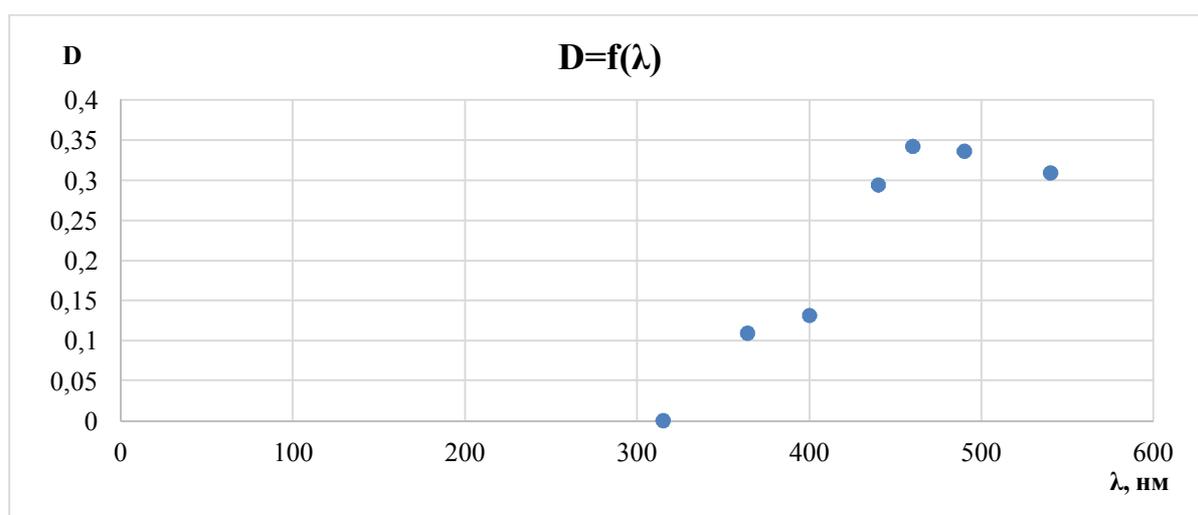


Рисунок 1. Зависимость оптической плотности от длины волны для концентрации Ni^{2+} 1,2 мг/л

Из графика следует, что оптимальными длинами волн являются 460 нм и 490 нм. При дальнейшем исследовании будут использоваться обе длины волны, так как разница интенсивности поглощения видимого излучения не велика.

Кинетика установления окраски

Скорость установления постоянной окраски – важный параметр для получения точных и воспроизводимых результатов оптической плотности растворов. Для изучения оптимального времени выдерживания растворов до установления постоянной окраски были взяты граничные эталонные растворы 0,2 мг/л и 2 мг/л и исследовалась кинетика их окрашивания при двух длинах волн 460 нм и 490 нм (рисунок 2). Для сравнения скорости установления постоянной окраски строят дифференциальный график (рисунок 3).

На графиках видно, что время наступления постоянной окраски разное для двух растворов. В области низких концентраций оптимальная окраска достигается после 12 минут, а в области высоких концентраций скорость изменения минимальна при 40 минутах.

Измерение оптической плотности эталонных растворов и построение градуировочного графика (рисунки 2; 3)

Готовят 8 эталонных растворов с концентрациями Ni^{2+} от 0,2 до 2 мг/л с шагом 0,2 мг/л по следующей методике. В 8 мерных колб вместимостью 50 мл последовательно вносят 5 мл 1н. NaOH, затем раствор Б для создания указанных концентраций, после 1 мл 1% ДМГ и 1 мл 0,05М йода, объем раствора доводят до метки дистиллированной водой и дают установиться окраске в течении 40 минут.

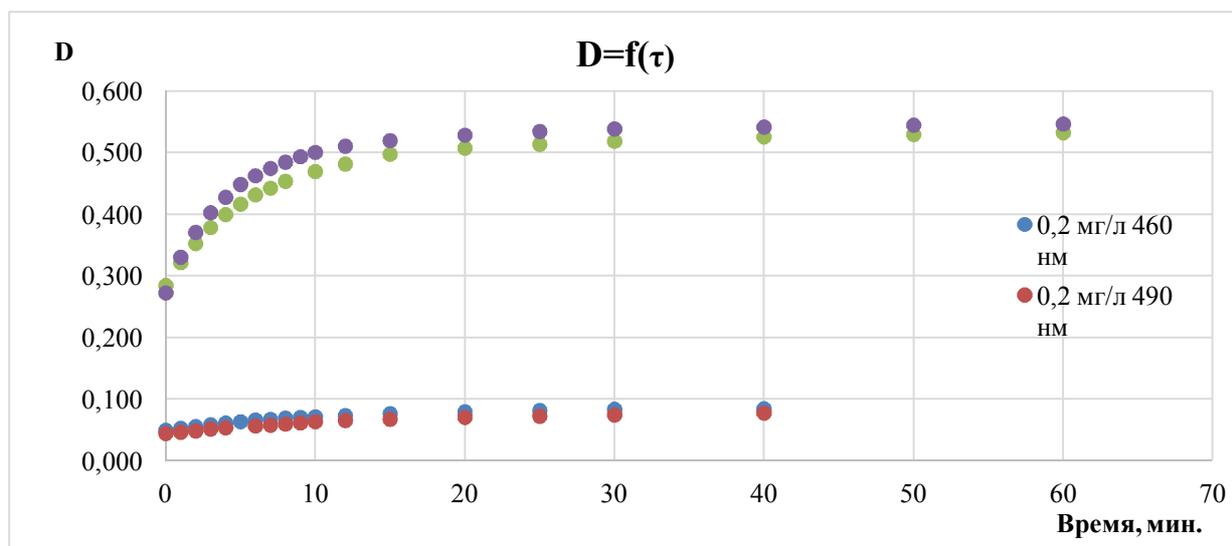


Рисунок 2. Зависимость оптической плотности от времени для концентраций Ni^{2+} растворов 0,2 и 2,0 мг/л

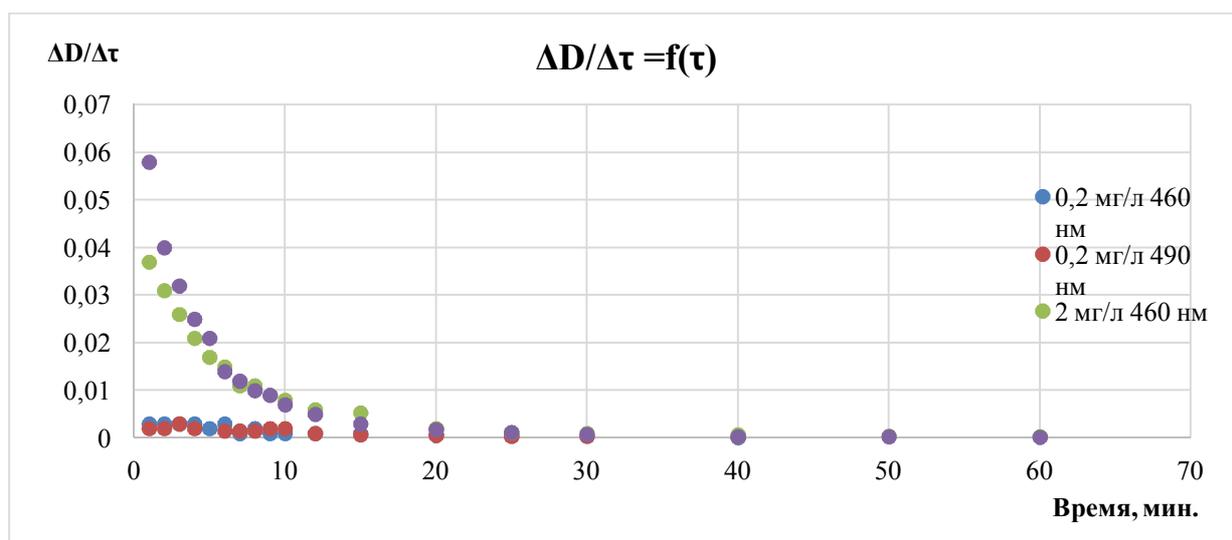


Рисунок 3. Скорость изменения окраски растворов с концентрацией ионов Ni^{2+} 0,2 и 2,0 мг/л

Измеряют оптическую плотность при длинах волн 460 и 490 нм относительно раствора сравнения, приготовленного в мерной колбе вместимостью 50 мл, в которую последовательно вносят те же реактивы без добавления раствора Б. По результатам измерения оптической плотности строят градуировочный график зависимости оптической плотности от концентрации и проводят прямую линию между точками по закону Бугера – Ламберта – Бера (рисунок 4).

На графике можно отметить две области линейной зависимости. Первая от 0,2 до 1,0 мг/л, вторая область от 1,2 до 2,0 мг/л. Таким образом, можно сказать, что четкая линейная зависимость наблюдается в области концентраций 0,2–1,0 мг/л при двух длинах волн: 460 нм и 490 нм. Область концентраций 1,2–2,0 мг/л отличается тем, что линейная зависимость становится менее строгой. Кроме того, интенсивность поглощения излучения при концентрации, равной 2,0 мг/л, при длине волны 490 нм становится больше, чем при 460 нм.

Уравнение прямой для области 0,2–1,0 мг/л при $\lambda = 460$ нм:

$$y = 17842x + 0,027$$

Уравнение прямой для области 0,2–1,0 мг/л при $\lambda = 490$ нм:

$$y = 17548x + 0,0208$$

Уравнение прямой для области 1,2–2,0 мг/л при $\lambda = 460$ нм:

$$y = 13425x + 0,0647$$

Уравнение прямой для области 1,2–2,0 мг/л при $\lambda = 490$ нм:

$$y = 15039x + 0,0213$$

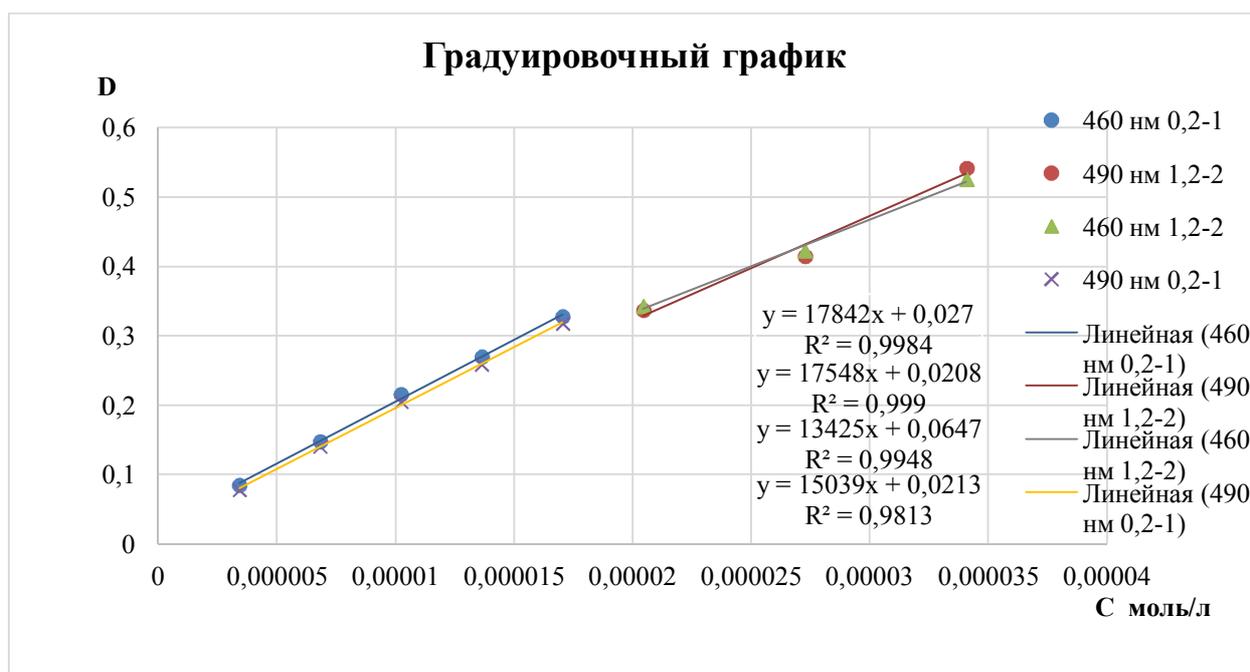


Рисунок 4. Градуировочный график для определения ионов Ni^{2+}

Методика

В мерные колбы емкостью 50 мл вводят по 5 мл 1н. NaOH, пробу подготовленного анализируемого раствора никеля, 1 мл 1% диметилглиоксима, 1 мл 0,05М раствора йода и доводят объем раствора до метки дистиллированной водой. Оптическую плотность измеряют через 40 минут для всей области концентраций относительно раствора сравнения. Таким образом, данная методика позволяет с высокой точностью определять концентрацию ионов никеля с содержанием от 10 мкг в 50 мл до 50 мкг в 50 мл при длине волны как 460 нм, так и 490 нм.

Литература и источники

1. Кнунянц И. Л., Зефирова Н. С., Кулов Н. Н. Химическая энциклопедия в 5 томах. Т. 5. Москва: Большая российская энциклопедия, 1992. 783 с.
2. Пешкова В. М., Савостина В. М. Аналитическая химия никеля. Москва: Наука, 1966. 238 с.
3. Джонсон Т. Рост извлечения никеля из вторичного сырья // Никель. Т. 33, № 2. 2018. С. 9
4. Кнунянц И. Л., Зефирова Н. С., Кулов Н. Н. Химическая энциклопедия в 5 томах. Т. 3. Москва: Большая российская энциклопедия, 1992. 639 с.
5. Фотометрическое определение никеля с демителглиоксимом в присутствии йода // Вестник ИрГТУ. № 4 (44). 2010. С. 84–87.
6. Спектрофотометрическое исследование кинетической реакции никеля с диметилглиоксимом / Г. Н. Дударева, Нгуен Нгок Ань Туан, Ю. С. Сырых, Е. Г. Филатова // Вестник ИрГТУ. №5 (45). 2010. С. 180–184.
7. Стифатов Б. М. Фотометрический анализ: метод. указ. к лаб. работе. Самара: Самар. гос. техн. ун-т. 2017. 34 с.

Об авторе

Форер Владислав Денисович – студент, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Летенкова Ирина Вадимовна – кандидат технических наук, доцент кафедры фундаментальной и прикладной химии, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 7656-1748. E-mail: Irina.Letenkova@novsu.ru

О рецензенте

Андреева Лариса Викторовна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биологии и биоинформатики, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 4084-8741. E-mail: Larisa.Andreeva@novsu.ru

УДК 637.345:66.094.941

DOI: 10.34680/978-5-89896-872-4/2023.young.49

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ГИДРОЛИЗА ЛАКТОЗЫ

Харитонов Т. В.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)

E-mail: kharitonova-0101@mail.ru

BIOCHEMICAL PARAMETERS OF THE ENZYMATIC HYDROLYSIS OF LACTOSE

Kharitonova T. V.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)

E-mail: kharitonova-0101@mail.ru

Аннотация. Молоко и производимые на его основе продукты имеют очень большое значение для физического и умственного развития. Целью исследования являлось изучение и определение оптимальных значений кислотности и температуры гидролиза лактозы ферментными препаратами. Благодаря этому возможно снижение концентрации сахарозы на промышленном производстве молочных продуктов с низким содержанием лактозы. По итогам изучений, проведенных опытно-экспериментальным путем, и рассмотрения полученных сведений, определены параметры процесса гидролиза лактозы молока-сырья в количестве как минимум пятидесяти процентов от ее изначального значения.

Ключевые слова: лактоза, гидролиз, фермент.

Abstract. Milk and milk-based products are very important for physical and mental development. The aim of the study was to investigate and determine the optimal values of the acidity and temperature of lactose hydrolysis by enzyme preparations. Thanks to this, it is possible to reduce the sucrose concentration in the industrial production of dairy products with low lactose content. As a result of the research, the parameters of the process of lactose hydrolysis of raw milk were determined experimentally and taking into account the obtained information in the amount of not less than fifty percent of the initial value.

Keywords: lactose, hydrolysis, enzyme.

Молоко – это единственный из пищевых продуктов, в котором очень сбалансированное сочетание полного комплекса веществ, наиболее биологически важных.

Однако данным характеристикам соответствует только полноценный, безопасный по санитарным нормам продукт животного происхождения. Только такие молочные продукты полностью удовлетворяют потребности человека как

составляющие рациона питания, а также как сырьевая база для предприятий молочного комплекса.

Продукты молочного происхождения, в составе которых основной углевод молока лактоза удален совсем или количественно уменьшен в результате какого-либо воздействия – микробиологического, химического, физического, – принято называть низколактозными. Лактоза может быть заменена на другой равный по значимости углевод.

В современной промышленности, благодаря новейшим научным разработкам, существует различное множество методов для решения данной задачи, а именно снижение или полное удаление лактозы из молочных сред.

Для настоящего времени эта проблема очень актуальна, потому что значительная часть населения подвержена данной симптоматике, характеризующей заболевание, возникающее из-за нехватки фермента лактазы.

В пищевой перерабатывающей промышленности на сегодняшний момент разрабатывается много продуктов для детей и подростков с низким содержанием лактозы. Предпочтение отдается различным творожным продуктам, так как они являются наиболее ценными в плане питательности. Кроме всего прочего, они являются диетическими, а также лидируют по содержанию легкоусвояемого кальция, который так необходим растущему организму. Производство мягких творожков и других продуктов, имеющих пастообразную консистенцию, является очень востребованным, так как легко усваивается и благоприятно влияет на работу желудка и кишечника.

На первоначальном этапе проводились экспериментальные исследования по подбору оптимальных условий гидролиза лактозы в молочном сырье самым известным на сегодняшний день комбинированным ферментным препаратом под маркой Maxilakt® производства компании DSM Food Specialties, расположенной в Нидерландах.

Исходя из предоставленных компанией-производителем основных характеристик данного препарата, выяснено, что в стандартном молоке этот ферментный препарат показывает наибольшую активность при следующих условиях: температура 36 °С; активная кислотность рН 6,4 ед.

Однако, при значении рН <5,5 ед. фермент инактивируется. Во время процесса необходимо систематическое перемешивание ферментируемого субстрата.

Доза лактазы будет зависеть от четкого соблюдения вышеизложенных параметров, а также первоначального содержания в сырье молочного сахара и необходимой завершающей степени гидролиза [1, с. 90].

Одной из главных задач конкретного этапа экспериментальных исследований является достижение показателя гидролиза молочного сахара в молоке не менее 50%.

Серия I – объем вносимого ферментного препарата варьировалось: 0,01%; 0,03%; 0,05%; 0,07%; 0,10%.

Изучая сведения эксперимента, можно прийти к выводу о том, что с увеличением температурного режима с 10 до 40 °С гидролизационная степень лактозы повышается, а вслед за этим в значительной степени снижается с сопутствующим повышением температуры до 50 °С.

Серия II – реакция гидролиза производилась при неизменном значении критериев:

- температура (38 ± 1)°С;
- активная кислотность ($6,70 \pm 0,05$) ед. рН.

Данный анализ указывает, что можно установить зависимость гидролиза лактозы в молоке от продолжительности процесса и концентрации ферментного препарата.

Изучая изменение гидролизационной степени лактозы в молоке в зависимости от количества вносимого ферментного препарата и продолжительности процесса, возможно удостовериться в том, что интенсивность получения идентичного показателя степени гидролиза лактозы в обезжиренном молоке выше в образцах, где концентрация фермента была больше [2, с. 31].

Это указывает на то, что при изменении концентрации ферментного препарата и продолжительности процесса обеспечивается желаемая степень гидролиза молочного сахара, а именно это имеет существенное значение при сокращении себестоимости продукта.

Серия III – процесс гидролиза реализовывался при постоянных значениях параметров: температурный режим (37 ± 1 °С); с продолжительностью порядка 3 часов.

Изучая результаты проводимых экспериментов с различными видами молочного сырья установлено, что оптимальная температура, необходимая для ферментирования лактазы марки Maxilakt®, варьируется в диапазоне 37–41 °С, а активная оптимальная кислотность рН находится в диапазоне 6,4–7,4 ед., изменение оптимальных параметров ведет к уменьшению результативности протекания гидролиза молочного сахара [3, с. 89].

Чтобы достигнуть максимальную степень гидролиза в данном высоколактозном молочном сырье (молочная сыворотка), оптимальная

дозировка фермента с показателем активности 2000 NLU/г должна быть 2,5–4,0 г/кг.

Кроме основных вышеизложенных факторов, на динамичность протекания реакции распада молочного сахара оказывают влияние следующие параметры ферментируемого молочного сырья: массовая доля сухого вещества, вязкость, компонентный состав. Данный момент преимущественно имеет большое значение в целях экономии производственных площадей, в том числе для облегчения транспортировочных условий [4, с. 68].

Гидролизация осуществлялась при вышеизложенных основных оптимальных параметрах: температура (38 ± 1) °С, дозировка 3 г/кг, периодическое перемешивание (таблица 1).

Таблица 1. Оценка зависимости процесса от активной кислотности и концентрации фермента

Концентрация фермента	Активная кислотность, рН
0,1	8,0
0,08	7,6
0,06	7,0
0,04	6,6
0,02	6,0

Рассматривая опытно-экспериментально полученные сведения, установлено то, что прелиминарное концентрирование сыворотки до количества сухого вещества в ней не менее 15–23% позволило добиться необходимой гидролизационной степени молочного сахара сыворотки с затратами малозначительными при производстве, чего нельзя подтвердить при условии наличия неконцентрированной натуральной сыворотки.

Следовательно, при точно таком же дозировании ферментного препарата 3 г/кг и за идентичный промежуток времени возможно получение равнозначной гидролизационной степени сыворотки, концентрированной НФ-методом, с содержанием молочного сахара 13,9% и в неконцентрированной сыворотке с изначальным содержанием лактозы 3,4% [5]. Впоследствии этого при пересчете на вещество сухое при гидролизации сыворотки концентрированной расходуется в 3,4 раза меньше ферментного препарата, чем для разложения молочного сахара в неконцентрированной натуральной сыворотке.

Ссылаясь на литературные источники, установлено, что на активность β-галактозидазы могут влиять некоторые макро- и микроэлементы. Например, тяжелые металлы (цинк и медь в высоких концентрациях) очень ингибируют

каталитическую активность фермента; такое же действие имеет повышенная концентрация кальция в растворимой форме [6, с. 211].

Чтобы оценить правильность реализации электродиализационного процесса перед ферментативным гидролизом были выполнены исследования по ферментации различных образцов сыворотки [7, с. 21]:

- контроль (концентрированной НФ);
- ДМ50 (деминерализованной до степени 50 %);
- ДМ70 (деминерализованной до степени 70 %);
- ДМ90 (деминерализованной до степени 90 %).

Пробы были приготовлены путем прелиминарного концентрирования на нанофильтрационной лабораторной установке до значения сухих веществ 16,5% с дальнейшей деминерализацией до необходимой для эксперимента величины [8, с. 76].

Самым эффективным оказался гидролиз со степенью деминерализации 70% в образце сыворотки молочной, потому что частичная деминерализация уже осуществляется в процессе нанофильтрации, продуктивность процесса гидролиза в образцах деминерализованной (ДМ50) концентрированной нанофильтрационным методом сыворотки почти идентичны, значит, неразумно исследование деминерализации до степени 50% в сыворотке, прелиминарно подвергшейся нанофильтрации [9, с. 54].

Однако эксперимент по полному обессоливанию до степени 90% молочной сыворотки привел к заметному изменению дисперсионно-коллоидного состояния продукта, увеличению удельной концентрации лактозы, снижению количества активирующих фермент ионов марганца и магния, не способствуя увеличению скорости ферментативного гидролиза лактозы, значит, проведение данной высокой деминерализации нецелесообразно [10, с. 132].

Таким образом, в итоге изучений определены параметры процесса гидролиза лактозы молока-сырья в количестве как минимум пятидесяти процентов от ее изначального значения: концентрация вносимого в смесь фермента оказалась равной 0,04%.

Литература и источники

1. Залашко М. В. Биотехнология переработки молочной сыворотки. Москва: Агропромиздат, 1990. 192 с.
2. Костецкий Б. И., Натансон М. Э., Бершадский Л. И. Механо-химические процессы при граничном трении. Москва: Наука, 1972. 170 с.
3. Крусъ Г. Н., Шалыгина А. М., Волокитина З. В. Методы исследования молока и молочных продуктов: учебник для студентов вузов. Москва: Колос, 2000. 366 с.

4. Кунижев С. М., Шуваев В. А. Новые технологии в производстве молочных продуктов. Москва: ДеЛи принт, 2004. 203 с.
5. Лисин П. А. Компьютерные технологии в рецептурных расчетах молочных продуктов. Москва: ДеЛи принт, 101 с.
6. Полищук П. К., Дербинова Э. С., Казанцева Н. Н. Микробиология молока и молочных продуктов: учебник. Москва: Пищевая промышленность, 1978. 239 с.
7. Свириденко Ю. Я., Смурьгин В. Ю. Использование процесса гидролиза лактозы в молочной промышленности. Москва: Изд-во «ВАСХНИЛ», 1991. 28 с.
8. Смирнов А. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии молока и молочных продуктов: учеб. Пособие. Санкт-Петербург: ГИОРД, 2013. 136 с.
9. Храмцов А. Г., Василисин С. В. Промышленная переработка вторичного молочного сырья. Москва: ДеЛи принт, 2003. 100 с.
10. Шидловская В. П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов: справочник. Москва: Колос, 2005. 358 с.

Об авторе

Харитоновна Татьяна Владимировна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Максимюк Николай Несторович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры биологии и биоинформатики, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 4019-2465. E-mail: Nikolai.Maximyuk@novsu.ru

О рецензенте

Федотова Елена Николаевна – кандидат ветеринарных наук, начальник ГУ «Новгородская городская ветеринарная станция». E-mail: vetnovgorod@yandex.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ АДСОРБЦИИ ИОНОВ МЕДИ (II) ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ АКТИВИРОВАННЫМ И БИОАКТИВИРОВАННЫМ УГЛЕМ

Шаметкина А. И.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)
E-mail: *s246909@std.novsu.ru*

INVESTIGATION OF ADSORPTION OF Cu (II) IONS FROM AQUEOUS SOLUTIONS WITH ACTIVATED AND BIOACTIVATED CARBON

Shametkina A. I.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)
E-mail: *s246909@std.novsu.ru*

Аннотация. В статье описывается изучение адсорбции ионов меди (II) из водных растворов энтеросорбентами – активированным углем и биоактивированным углем, а также сравнение их адсорбционных характеристик. Приведены результаты расчетов адсорбции для ионов меди (II). Построены изотермы адсорбции и обработаны согласно уравнениям Ленгмюра и Фрейндлиха.

Ключевые слова: адсорбция, энтеросорбенты, ионы меди (II), активированный уголь, биоактивированный уголь, изотермы адсорбции, уравнения Ленгмюра, Фрейндлиха.

Abstract. The article describes the study of the adsorption of copper (II) ions from aqueous solutions by enterosorbents – activated carbon and bioactivated carbon, also a comparison of their adsorption characteristics. The results of adsorption calculations for copper (II) ions are presented. Adsorption isotherms are constructed and processed according to the Langmuir and Freundlich equations.

Keywords: adsorption, enterosorbents, copper (II) ions, activated carbon, bioactivated carbon, adsorption isotherms, Langmuir, Freundlich equations.

Энтеросорбенты – лекарственные препараты, которые, обладая большой удельной поверхностью и сорбционными свойствами, связывают токсичные вещества в желудочно-кишечном тракте и выводят их из организма путем адсорбции, абсорбции, ионообмена и комплексообразования с последующим выведением данных веществ из организма [1].

Энтеросорбенты классифицируют по нескольким признакам.

В зависимости от химической структуры и природы материала энтеросорбенты делят на:

- углеродные сорбенты (активированные угли (АУ) на основе березовой древесины и косточковые угли с развитыми порами);
- кремнийсодержащие сорбенты (на основе коллоидного диоксида кремния, смектита, коллоидного алюмосиликата магния с размерами частиц от нанометров до сотен нанометров);
- природные органические энтеросорбенты на основе пищевых волокон и гидролизного лигнина с размерами частиц от сотых долей до десятых долей миллиметра;
- комбинированные энтеросорбенты.

В зависимости от механизма связывания токсичных веществ различают адсорбенты, абсорбенты, ионообменные материалы, каталитически активные сорбенты, сорбенты с комплексным механизмом действия.

По селективности различают селективные (гидрогели метилкремниевой кислоты) и неселективные энтеросорбенты (угли активированные, лигнин, хитин, целлюлоза и др.) [2].

Для исследования в качестве адсорбентов использовались активированный и биоактивированный уголь (БиоАУ).

АУ имеет большую активную поверхность и широко используется по причине невысокой цены и «проверенности временем». При длительном применении может раздражать ЖКТ. Применяется при экстренной детоксикации в случаях отравления медикаментами, средствами бытовой химии, различными ядами, адсорбирует соли тяжелых металлов.

АУ получают из различных углеродсодержащих материалов органического происхождения: древесный уголь, каменноугольный кокс, кокосовый уголь и пр. Он обладает большей площадью удельной поверхности, чем древесный, и, как следствие, более высокой удельной адсорбцией [3]. Лекарственные формы активированного угля можно разделить на две категории: препараты неотложной терапии и лекарственной сети. В данном исследовании работа ведется с представителем последней группы – углем активированным древесным марки ОУ-А. Фармацевтической промышленностью РФ выпускаются таблетки, содержащие активированный уголь (0,25 г) с добавлением незначительных количеств крахмала и сахарозы.

В последнее время к классическому активированному углю стали добавлять микрокристаллическую целлюлозу (МКЦ) в составе биологической активной добавки (БАД) к пище «Уголь биоактивированный», которая рекомендуется в качестве дополнительного источника пищевых волокон.

МКЦ для фармацевтической промышленности, как правило, получают гидролизом хлопковой целлюлозы минеральными кислотами. Целлюлоза – линейный природный полимер (полисахарид) с общей формулой $[C_6H_7O_2(OH)_3]$.

Гидролитическое действие кислоты проявляется в её проникновении в аморфные части полимера и их разрушении. При гидролизе целлюлозы образуются более мелкие фрагменты (микрофибриллы) с высокой степенью кристалличности. МКЦ – это кристаллиты микрофибрилл целлюлозы (без аморфной части), и основные химические свойства у них общие [4].

Низкая плотность МКЦ при высокой пористости и пластичности обуславливает оптимальную твердость таблеток (капсул) БАД [5]. Благодаря способности МКЦ к набуханию таблетка быстро распадается в организме, выделяя лекарственную форму. При этом МКЦ является не только наполнителем, но как пищевое волокно оказывает положительное влияние на пищеварение. Кроме того, препараты МКЦ адсорбируют токсины и ионы тяжелых металлов.

Состав таблетки БиоАУ: углеводы – 22,5 мг (крахмал картофельный); пищевые волокна (целлюлоза микрокристаллическая) – 142,5 мг; уголь активный древесный марки ОУ-А, кальция стеарат (агент антислеживающий). В сравнении с классическим, где содержание древесного угля – 250 мг, в биоактивированном всего 85 мг на одну таблетку массой 250 мг.

В данном исследовании сравнивались адсорбционные свойства классического активированного и биоактивированного углей в отношении ионов Cu (II). Именно в этой валентности медь лучше усваивается в организме, проникая во все клетки, ткани и органы. Медь (II) содержится в источниках водоснабжения (несколько мг/л), а также в сточных водах металлургических, металлообрабатывающих и химических производств (например, рядом с молибдено-вольфрамовыми заводами содержание Cu (II) может достигать 27 мг/л). Порог токсичности для человека – 200 мг/сутки [6; 7]. Избыток данного тяжелого металла вызывает процесс перекисного окисления липидов и протеинов, приводит к развитию гепатита, цирроза и печеночной недостаточности [8].

В данной работе изучалась статическая адсорбция ионов меди (II) из модельных водных растворов с концентрацией ионов от 60 до 500 мг/л при температуре 25 °С. В обоих случаях к 50 мл раствора добавляли таблетки массой 250 мг. Спустя 30 минут устанавливалось адсорбционное равновесие, и проводились дальнейшие измерения.

Определение ионов меди (II) в виде аммиаката в водном растворе осуществлялось фотометрическим методом. Он основан на образовании комплекса $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$, окрашенного в интенсивно-синий цвет. После установления равновесия в каждом из растворов измерялись их оптические плотности в кюветах с толщиной слоя 2 см и $\lambda = 670$ нм. Измерение оптической плотности для каждой точки производилось 2–3 раза.

По полученным данным была рассчитана удельная адсорбция. Результаты вычислений представлены в таблице 1.

Таблица 1. Экспериментальные результаты адсорбции

№	$C_{нач} \cdot 10^3$, моль/л (до адсорбции)	$C_{равн} \cdot 10^3$, моль/л (после адсорбции)		$\Gamma \cdot 10^4$, моль/г	
		АУ	БиоАУ	АУ	БиоАУ
1	0,94	0,519	0,05	0,84	1,78
2	1,57	1,04	0,10	1,06	2,94
3	3,10	2,57	0,35	1,06	5,50
4	4,72	4,27	0,65	1,16	8,14
5	6,29	5,86	0,95	1,19	8,60
6	7,87	7,45	1,25	1,26	13,24

По данным таблицы был построен график с изотермами адсорбции ионов меди (II) на активированном и биоактивированном угле (рисунок 1). Из графика можно видеть, что величина удельной адсорбции Cu (II) на биоактивированном угле на порядок больше, чем на классическом угле.

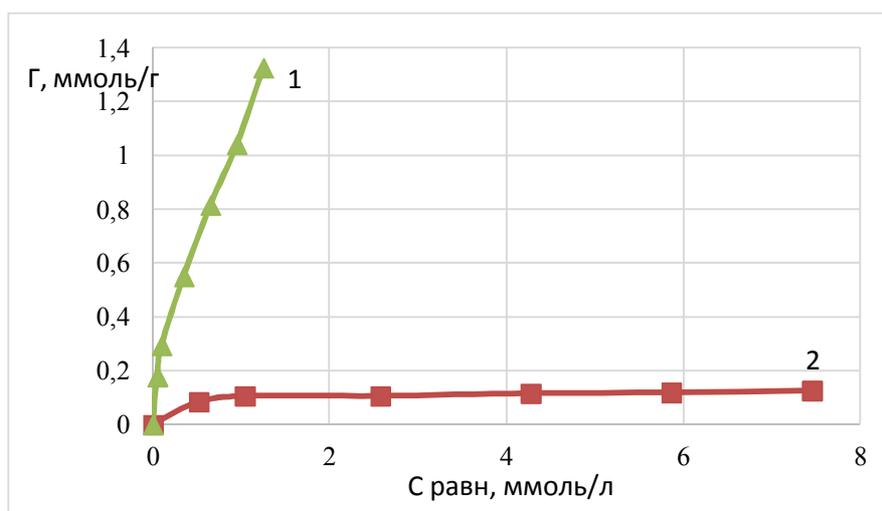


Рисунок 1. Изотермы адсорбции иона Cu (II) на различных адсорбентах:
1 – на биоактивированном угле; 2 – на активированном угле

Полученные изотермы адсорбции были обработаны с использованием уравнений Ленгмюра и Фрейндлиха (таблица 2).

Графическим методом с помощью модели мономолекулярной адсорбции Ленгмюра была найдена константа адсорбционного равновесия (K) и рассчитаны значения предельной удельной адсорбции, последние имеют порядок 10^{-4} , что говорит о значительной адсорбционной емкости активированного и биоактивированного угля.

Реальные поверхности твердых тел не обладают энергетически однородными адсорбционными центрами. В области средних концентраций адсорбция на твердых телах хорошо описывается эмпирическим уравнением Фрейндлиха.

Таблица 2. Описание изотермы адсорбции при помощи моделей Ленгмюра и Фрейндлиха

Адсорбент	Модель Ленгмюра			Модель		
	$\Gamma_{\infty} \cdot 10^4$, моль/г	$K \cdot 10^{-3}$, л/моль	Коэффициент детерминации R^2	$K \cdot 10^3$, моль/г	1/n	Коэффициент детерминации R^2
Активированный уголь	1,26	3,44	0,9704	0,23	0,13	0,8798
Биоактивированный уголь	9,32	3,32	0,9884	52,48	0,60	0,9958

Исходя из данных таблицы следует, что константы адсорбционного равновесия отличаются незначительно, но предельная удельная адсорбция иона меди (II) на БиоАУ в 7,4 раза больше. Этот уголь обладает большей адсорбционной емкостью в отношении иона меди (II), что может быть обусловлено наличием карбоксильных и гидроксильных групп в составе МКЦ, способных к ионному обмену и комплексообразованию с ионом Cu (II) [9].

Чем меньше величина показателя степени «1/n», тем быстрее достигается предел насыщения. Меньшее значение «1/n» свидетельствует о меньшей адсорбционной емкости АУ.

Адсорбцию ионов меди (II) на АУ точнее описывает модель Ленгмюра, на БиоАУ – модель Фрейндлиха, учитывающая энергетическую неоднородность активных центров.

В результате исследования была показана адсорбционная активность активированного и биоактивированного углей в отношении ионов Cu (II). Добавление МКЦ незначительно увеличивает константу адсорбционного равновесия (средство иона Cu (II) к поверхности сорбента), но в несколько раз увеличивает адсорбционную емкость энтеросорбента. Адсорбция ионов Cu (II) на обоих адсорбентах точнее описывается уравнением изотермы адсорбции Фрейндлиха.

Литература и источники

1. Конорев М. Р. Клиническая фармакология энтеросорбентов нового поколения // Вестник фармации. №4 (62) 2013. С. 79–85.

2. Захаренко С. М. Энтеросорбция в практике инфекциониста // Главный врач Юга России. 2011. № 2 (25). С. 25–28.
3. Баранов А. В. Производство активированного угля // Оборудование и инструмент: электрон. научн. журнал. 2019. № 4. URL: <https://www.informdom.com/derevoobrabotka/> (дата обращения: 15.04.2023).
4. Сизов А. И., Васильев А. В. Инновационная технология получения микрокристаллической целлюлозы // Леспроминформ: электрон. информ. журнал. 2019. № 5 (143). URL: [https://www.informdom.com/derevoobrabotka /2019/4](https://www.informdom.com/derevoobrabotka/2019/4) (дата обращения: 15.04.2023).
5. Кугач В. В, Константин Ж. Микрокристаллическая целлюлоза в производстве таблеток // Вестник фармации. №4 (34). 2006. С. 72-79.
6. Скальный А. В. Химические элементы в физиологии и экологии человека: учеб. пособие для мед. и фармацевт. вузов. Москва: Оникс 21 век: Мир. 2004. 216 с.
7. Галимова А. Р., Тунакова Ю. А. Поступление, содержание и воздействие высоких концентраций металлов в питьевой воде на организм // Вестник казанского технологического университета. 2013. № 20 (16). С.165–168.
8. Семенова М. В., Полищук Н. П., Чижиков Д. Г. Опасности, связанные с избытком и недостатком меди // Молодой ученый. 2019. № 4 (242). С. 201–202. URL: [https://moluch.ru /archive /242/56047/](https://moluch.ru/archive/242/56047/) (дата обращения: 22.04.2023).
9. Никифорова Т. Е. Физико-химические основы хемосорбции ионов металлов модифицированными целлюлозосодержащими материалами: автореферат дис. ... д-ра химических наук / Ивановский гос. химико-технологический ун-т. Иваново. 2014. 32 с.

Об авторе

Шаметкина Анна Игоревна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Летенкова Ирина Вадимовна – кандидат технических наук, доцент кафедры фундаментальной и прикладной химии, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 7656-1748. E-mail: Irina.Letenkova@novsu.ru

О рецензенте

Андреева Лариса Викторовна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биологии и биоинформатики, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 4084-8741. E-mail: Larisa.Andreeva@novsu.ru

ВОЗДЕЙСТВИЕ АВТОТРАНСПОРТА НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ ОБСТАНОВКУ В ГОРОДСКОЙ МЕСТНОСТИ

Шестакова М. А.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)
E-mail: *zohuwka110151@gmail.com*

THE IMPACT OF MOTOR TRANSPORT ON THE ENVIRONMENTAL SITUATION IN URBAN AREAS

Shestakova M. A.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)
E-mail: *zohuwka110151@gmail.com*

Аннотация. Мы как люди стали зависимы от предметов роскоши, таких как автомобили, дома и даже наши мобильные телефоны. Однако наша любовь к промышленным металлическим и пластиковым изделиям оказывает серьезное воздействие на окружающую среду. Например, чрезмерное потребление, чрезмерный вылов рыбы и вырубка лесов негативно влияют на наш мир. Давайте подробнее ознакомимся с возможными проблемами, связанными с воздействием автотранспорта на экологическую обстановку в городской местности.

Ключевые слова: автотранспорт, экологическая обстановка, основные загрязнители воздуха, экологическое регулирование в сфере транспорта.

Abstract. We as humans have become addicted to luxuries such as cars, houses, and even our mobile phones. However, our love for industrial metal and plastic products has a serious impact on the environment. For example, overconsumption, overfishing and deforestation negatively affect our world. Let's take a closer look at the possible problems associated with the impact of vehicles on the environmental situation in urban areas.

Keywords: motor transport, environmental situation, major air pollutants, environmental regulation in the field of transport.

В 21-м веке мировой научно-технический прогресс совершил мощный рывок. Связанное с ним воздействие человека на окружающую среду стало одной из главных тем исследований для сотрудников университетов по всему миру. В то время как они ищут ответы на эту проблему, общество также должно внести свой вклад. По крайней мере, важно знать об одной из основных причин засорения воздуха – автомобильном транспорте.

Чтобы понять катастрофические последствия влияния автомобильного транспорта на здоровье человека, необходимо рассмотреть его воздействие.

Оксид азота – это один из компонентов автомобильных выбросов, который может вызывать глубокое раздражение легких и отек легких при вдыхании в больших количествах. Он выделяется при сжигании ископаемого топлива, которое используется в автомобилях [1].

Это может привести к серьезным проблемам со здоровьем, включая подавление роста легких у детей, сердечные заболевания, астму, диабет 2 типа, а также воздействие на рост мозга плода у будущих матерей. Кашель, хрипы, раздражение носа, уха или горла, боли в груди, бронхоспазмы или одышка – все это может быть симптомами воздействия диоксида азота [2].

Кроме того, выхлопные газы автомобилей содержат угарный газ, который не имеет запаха и цвета, но образует стойкое соединение с гемоглобином крови – сильнодействующее на человека вещество карбоксигемоглобин. Это может привести к снижению эффективности переноса кислорода в организме, поскольку угарный газ более эффективно присоединяется к гемоглобину, чем кислород.

Свинец, токсичный металл, выделяется в большом количестве из автомобильных двигателей, особенно тех, которые работают на бензине. Исследования, проведенные на уровне свинца в крови сотрудников дорожного движения, показали, что автомобили являются значительными источниками высоких уровней свинца.

Постоянное воздействие свинца на организм может быть хроническим и проявляться в различных частях тела, таких как репродуктивная, почечная и сердечнососудистая системы. Однако наибольшее воздействие происходит на нервную систему [3].

Автомобильные жидкости, такие как моторное масло, антифриз, бензин и другие, содержат токсичные компоненты, которые могут загрязнять окружающую среду, если они вытекают из автомобилей или утилизируются неправильно. Кроме того, это может оказывать негативное воздействие на здоровье людей и животных, а также приводить к загрязнению водных ресурсов.

Во время работы двигателя многие автомобильные жидкости подвергаются тепловому и кислородному воздействию, что приводит к их химическим изменениям. Кроме того, они также могут собирать тяжелые металлы из износа двигателя, что делает их еще более опасными для окружающей среды. Кондиционеры в автомобилях, которые были изготовлены до 1995 года, использовали в качестве хладагента R-12, хладагент группы

хлорфторуглеродов (ХФУ). Так же он использовался в качестве охлаждающей жидкости в бытовых приборах, таких как морозильники, холодильники и кондиционеры [4]. Хотя существуют альтернативные хладагенты, некоторые из них все еще могут наносить вред озоновому слою, если выбрасываются из системы кондиционирования воздуха автомобиля.

Иногда интересы общества в отношении транспорта, терминалов и инфраструктуры могут столкнуться с экологическими проблемами, особенно если владелец и управляющий орган являются одним лицом. Взаимоотношения между транспортом и окружающей средой имеют множество аспектов, многие из которых до сих пор остаются неизвестными. Новые данные могут привести к изменениям в экологической политике, а также повысить риск невыполнения нормативных требований, если владелец и управляющий орган конфликтуют относительно своих интересов.

Исторически транспорт был связан с небольшим воздействием на окружающую среду благодаря использованию низко-мобильных видов транспорта, но урбанизация и развитие технологий привели к проблемам, таким как загрязнение вблизи портов и железнодорожных станций. Однако эти проблемы не были настолько масштабными, как в настоящее время.

В 20-м веке человечество начало осознавать взаимосвязь между транспортом и окружающей средой, особенно в свете увеличения количества автомобилей и самолетов. Это привело к разработке новых производственных и маркетинговых концепций, таких как запланированное устаревание, которые стимулировали рост транспорта и легко заменяемых продуктов. В 1960-х и 1970-х годах стало ясно, что человеческая деятельность оказывает негативное воздействие на окружающую среду, и появилась необходимость в ее регулировании.

Первое комплексное экологическое регулирование в сфере транспорта, закрепленное Федеральным законом «Об охране окружающей среды», было введено в 2002 году [5]. Это законодательство оказало существенное влияние на то, как транспорт рассматривается в контексте экологических проблем. Как следствие, утверждение проектов транспортной инфраструктуры стало более продолжительным и сложным в связи с необходимостью соответствия экологическим стандартам. Министерство транспорта, являющееся ключевым поставщиком и управляющим транспортной инфраструктурой, играет важную роль в выполнении требований законодательства об охране окружающей среды.

Из-за сложности природоохранного законодательства, несмотря на его намерение защищать окружающую среду, могут возникать нежелательные

побочные эффекты, такие как затормаживание инноваций и сохранение существующей инфраструктуры, чтобы избежать новых экологических экспертиз. Это, в свою очередь, может замедлить развитие транспортной инфраструктуры и увеличить ее стоимость.

Множество факторов может влиять на восприимчивость населения к воздействию загрязнения атмосферы, включая возраст, пол, состояние здоровья, питание, температуру, влажность, а также других людей, таких как пожилые, дети, больные, курильщики, страдающие бронхитом, хронической коронарной недостаточностью или астмой – эти группы являются более уязвимыми.

На основе анализа уровня загрязнения воздуха было обнаружено, что новорожденные могут испытывать телесные изменения в зависимости от степени загрязнения. Исследования показали, что количество новорожденных с негармоничными физическими параметрами увеличивается при воздействии на атмосферу диоксидом азота и диоксидом серы.

Исследования, проведенные множеством авторов, были направлены на изучение воздействия неблагоприятных условий на здоровье ребенка, что свидетельствует о необходимости изменения ситуации в окружающей среде. В больших промышленных городах наблюдается увеличение частоты респираторных заболеваний и заболеваний ЛОР, которые связаны с повышенным содержанием вредных веществ в атмосфере. Также замечается увеличение числа заболеваний мочевыводящей системы и желудочно-кишечного тракта, которые могут быть вызваны употреблением некачественной питьевой воды.

Вопрос состава атмосферного воздуха и его загрязнения выбросами транспорта становится все более актуальным, и это наблюдается, например, в Новгородской области. В 2020 году доля выбросов загрязняющих веществ от транспорта в общем загрязнении воздуха составила 25,35%, что было подтверждено Управлением Росприроднадзора по Новгородской области.

Литература и источники

1. Обзор о состоянии и об охране окружающей среды новгородской области в 2020 году / Правительство Новгородской области. Министерство природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Новгородской области. Великий Новгород, 2021. URL: http://leskom.nov.ru/images/uploads/prioda/ecology/ob_2020.pdf (дата обращения: 16.04.2023)

2. Влияние автотранспорта на экологию города: реферат // Allbest.ru: сайт. URL: https://revolution.allbest.ru/ecology/00726265_0.html#text (дата обращения: 16.04.2023)

3. Воздушный транспорт и окружающая среда: реферат // Автор 24: банк рефератов: сайт. <https://author24referat.ru> (дата обращения: 16.04.2023)

4. Химизм процесса разрушения озонового слоя [Электронный ресурс] // URL: https://studopedia.ru/26_102633_himizm-protssessa-razrusheniya-ozonovogo-sloya.html (дата обращения: 16.04.2023).

5. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 14.07.2022) «Об охране окружающей среды» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2023) // Кодексы и законы: правовая навигационная система. URL: <https://www.zakonrf.info/zakon-ob-ohrane-okr-sredy/> (дата обращения: 16.04.2023).

Об авторе

Шестакова Мария Алексеевна – студентка, Новгородский Государственный Университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Авдеев Эдуард Александрович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры геоэкологии и лесоустройства, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 4572-6809. E-mail: Eduard.Avdeev@novsu.ru

О рецензенте

Смирнов Игорь Анатольевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры геоэкологии и лесоустройства, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 8540-8062. E-mail: Igor.Smirnov@novsu.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ АДсорбЦИИ ИОНОВ МЕДИ (II) ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ БЕРЕЗОВЫМИ И СОСНОВЫМИ ОПИЛКАМИ

Штро Е. Т., Бойкова Г. В.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)

E-mail: *s246904@std.novsu.ru; s246914@std.novsu.ru*

STUDY ON ADSORPTION OF COPPER (II) IONS FROM AQUEOUS SOLUTIONS BY BIRCH AND PINE SAWDUST

Shtro E. T., Boikova G. V.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)

E-mail: *s246904@std.novsu.ru; s246914@std.novsu.ru*

Аннотация. В статье описывается изучение адсорбции ионов меди (II) из водных растворов природными сорбентами – березовыми и сосновыми опилками. Рассчитана степень адсорбции, построены изотермы адсорбции, для описания которых использованы модели Ленгмюра и Фрейндлиха.

Ключевые слова: адсорбция, ионы меди, изотермы адсорбции, модели Ленгмюра и Фрейндлиха.

Abstract. The article describes the study of the adsorption of copper (II) ions from aqueous solutions by natural sorbents – birch and pine sawdust. The degree of adsorption was calculated, adsorption isotherms are constructed, for the description of which Langmuir and Freundlich models are used.

Keywords: adsorption, copper ions, adsorption isotherms, Langmuir and Freundlich models.

Во все времена в промышленности большое внимание уделяется природным материалам, в особенности древесине. Лесная промышленность – одна из главных отраслей нашей страны. Большая часть территории России покрыта лесами, их общая площадь – 1181 млн га. Из них 72% занимают хвойные леса и 18% – лиственные [1]. Наибольшее количество древесины дают такие хвойные породы, как сосна, ель, а также лиственные породы – береза, дуб, осина.

Лесная промышленность включает в себя обработку древесины. При механической обработке древесины образуется большое количество опилок и стружки. Их можно перерабатывать различными способами. Прессовать в пеллеты, брикеты, плиты. При химическом способе переработки опилки

используются в качестве сырья для изготовления спиртов, растворителей, скипидаров, канифоли. Кроме того, опилки можно использовать в качестве адсорбента в нефтехимическом производстве и для улавливания ионов тяжелых металлов в загрязненной воде.

Проблема очистки загрязненной воды как никогда является актуальной. Одной из причин является накопление в ней суперэкотоксикантов – соединений тяжелых металлов. Тяжелые металлы поступают в стоки из природных источников, а именно: горных пород, минералов и вулканических газов. Безусловно, естественное загрязнение нельзя игнорировать, однако большинство токсичных элементов в воду сбрасывает все же человек, непрерывно увеличивающий масштабы промышленного производства и сельскохозяйственной деятельности. Недостаточная степень очистки промышленных и бытовых стоков приводит к загрязнению водных и наземных экосистем. Металлургия, рудники, вымывание удобрений и пестицидов – все это наносит колоссальный ущерб не только природе, но и человеку [2]. К числу наиболее опасных тяжелых металлов, загрязняющих стоки, относят: железо, медь, хром, никель, марганец, кадмий, ртуть, свинец. Некоторые из них склонны к биоаккумуляции – накоплению в органах и тканях человека.

Например, медь является жизненно необходимым элементом для живых организмов. Она участвует в процессах тканевого дыхания и кроветворения. Помимо этого, она необходима для нормального протекания таких физиологических процессов, как пигментация, остеогенез, формирование миелина. Однако при высоких уровнях содержания она обладает широким спектром токсического действия с многообразными клиническими проявлениями. Избыток меди вызывает нарушение работы мозга, печени, вестибулярного аппарата, а при очень больших концентрациях возможен летальный исход [3]. По этой причине не следует использовать воду с высоким содержанием ионов меди ни в бытовых, ни в промышленных целях. Современные технологии позволяют очищать воду различными методами. Наиболее эффективным и экологически безопасным является сорбционный метод очистки, в котором в качестве сорбента используют древесные опилки.

Цель данной работы – выявить, как опилки разных пород деревьев проявляют свои адсорбционные свойства по отношению к ионам меди.

В данной работе изучалась адсорбция ионов меди (II) из растворов с концентрацией 60–500 мг/л при температуре 25° С, на 50 мл раствора была взята навеска адсорбента 0,1 г. Время установления равновесия – 30 минут.

Для определения равновесной концентрации ионов меди в виде аммиакатов использовался фотоколориметрический метод. В качестве стандартного использовался раствор, содержащий 10 мл разбавленного раствора аммиака на 50 мл воды. Измерение оптической плотности производилось при $\lambda = 670$ нм, длина кюветы 2 см.

По полученным данным была рассчитана величина удельной адсорбции (таблица 1).

Удельная адсорбция является количественной характеристикой процесса адсорбции, она определяется как количество адсорбтива, адсорбируемое единицей площади поверхности адсорбента (или единицей массы адсорбента). Как видно из таблицы, при увеличении исходной концентрации раствора увеличивается и величина удельной адсорбции. Кроме того, для эксперимента, проводимого с сосновыми опилками, удельная адсорбция несколько больше, чем при эксперименте на березовых опилках.

Таблица 1. Зависимость удельной адсорбции от концентрации раствора

Опилки							
Сосновые				Березовые			
C_0 , мг/л	$C_{равн}$, мг/л	Γ , ммоль/г	Степень адсорбции, %	C_0 , мг/л	$C_{равн}$, мг/л	Γ , ммоль/г	Степень адсорбции, %
60	10	0,39	83,3	60	10	0,39	83,3
100	25	0,59	75,0	100	35	0,51	65,6
200	15	1,46	92,5	200	35	1,30	82,5
300	50	1,97	83,3	300	58	1,90	80,7
400	65	2,64	83,7	400	74	2,56	81,5
500	95	3,19	81,0	500	90	3,22	82,0

По результатам исследования были построены изотермы адсорбции (рисунок 1).

Полученные изотермы адсорбции были проанализированы с использованием моделей Ленгмюра и Фрейндлиха.

Модель адсорбции Ленгмюра является моделью мономолекулярной адсорбции и позволяет определить величину предельной удельной адсорбции (Γ_∞), а также константу адсорбционного равновесия (K). Константы в уравнении Ленгмюра находят графическим методом, используя линеаризованную форму уравнения:

$$\frac{1}{\Gamma} = \frac{1}{\Gamma_{\infty}} + \frac{1}{\Gamma_{\infty} \cdot K} \cdot \frac{1}{C}$$

Значения констант адсорбционного равновесия позволяют судить о химическом сродстве адсорбента и адсорбтива, а Γ_{∞} об адсорбционной емкости опилок. Как можно заметить (таблица 2), константы имеют высокие значения. Значит, адсорбция ионов меди на поверхности опилок достаточно сильная, причем для сосновых опилок эти значения выше. Адсорбционная емкость больше у березовых опилок.

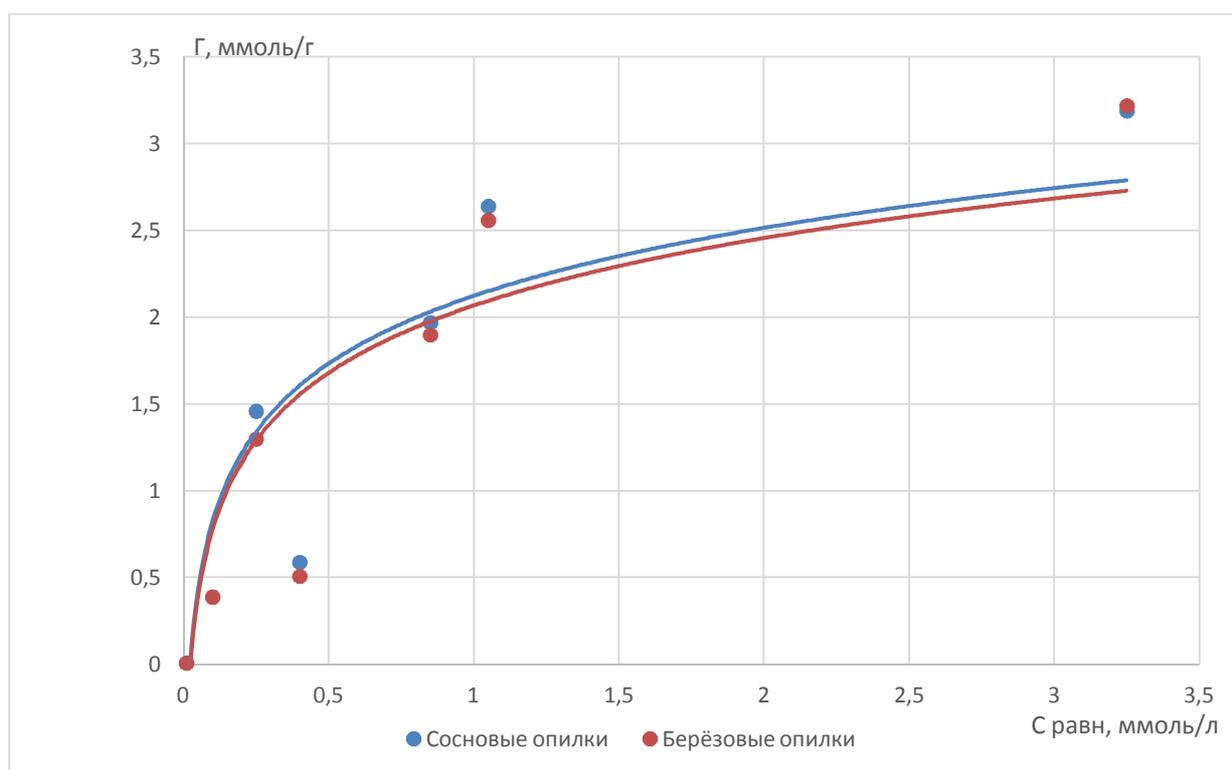


Рисунок 1. Изотермы адсорбции иона меди (II) на сосновых и березовых опилках

Таблица 2. Константы в уравнении Ленгмюра

Опилки	Γ_{∞} , ммоль/г	K, л/моль	Коэффициент детерминации R^2
Сосновые	5,45	917,4	0,9991
Березовые	20,75	120,5	0,9993

Эмпирическое уравнение Фрейндлиха используется для описания процесса адсорбции на гетерогенной поверхности и имеет вид:

$$\Gamma = K \cdot C^{\frac{1}{n}}$$

Для нахождения констант графическим методом пользуются логарифмической формой уравнения Фрейндлиха. Константы, используемые для вычисления, представлены в таблице 3:

$$\lg \Gamma = \lg K + 1/n \lg C$$

Таблица 3. Константы в уравнении Фрейндлиха

Опилки	K, моль/г	1/n	Коэффициент детерминации R ²
Сосновые	522,76	0,782	0,9968
Березовые	1570,0	0,949	0,9973

И для березовых, и для сосновых опилок процесс адсорбции лучше описывается с помощью модели Ленгмюра, значит, можно предположить, что адсорбция носит мономолекулярный характер.

Предполагается, что в процессе адсорбции ионов меди на целлюлозных материалах большую долю взаимодействия между металлом и адсорбентом занимает ионный обмен. Однако наряду с ионным обменом имеет место и комплексообразование ионов меди с функциональными группами сорбента. 70–80% состава древесины занимает углеводная часть, или холоцеллюлоза, состоящая из различных полисахаридов, основным из которых является трудногидролизуемая целлюлоза. Легкогидролизуемая нецеллюлозная часть называется гемицеллюлозой. Древесина сосны содержит 51,9% целлюлозы, а березовая древесина – 31–45,8%; гемицеллюлозы для сосны составляют 20,5% состава, а для березы 27,8%, причем в лиственных породах гемицеллюлоз почти в 1,5 раза больше, чем в хвойных. В состав гемицеллюлозы входят полисахариды, содержащие элементарные пятичленные и шестичленные циклы, при этом древесина лиственных пород содержит в основном ксилан, а для хвойных пород полисахаридный состав более сложный. Предполагается, что содержание целлюлозы напрямую влияет на величину адсорбции, однако древесные опилки содержат меньше целлюлозы, чем другие материалы (например, хлопковое волокно, для которого содержание целлюлозы составляет 92%), но при этом обладают большой адсорбционной способностью [7]. Причиной этого являются другие структурные компоненты древесины – экстрактивная и ароматическая часть. Наиболее важным компонентом ароматической части древесины, который способен влиять на процесс

адсорбции, является лигнин. Он представляет собой полимер, состоящий из фенилпропановых структур. Для хвойной древесины эти структуры являются производными пирокатехина, а в лигнине лиственных пород также содержатся производные пирогаллола. Основными функциональными группами лигнина являются метоксильные, а также свободные гидроксильные группы. В древесине сосны содержится 28,2% лигнина, а березовой древесине – 19,5–21,2%. В среднем в древесине хвойных пород содержание лигнина составляет 28–30%, а в лиственных породах 18–24% [8].

По результатам проведенного эксперимента, можно сказать, что адсорбция ионов $\text{Cu}(\text{II})$ протекает сильнее на сосновых опилках, чем на березовых. Об этом свидетельствует большее значение константы адсорбционного равновесия. В обоих случаях адсорбция точнее описывается уравнением изотермы адсорбции Ленгмюра, поэтому можно полагать, что адсорбция ионов $\text{Cu}(\text{II})$ является мономолекулярной.

Литература и источники

1. Нуштаева А. В. Химия древесины: учеб. пособие. Пенза: ПГУАС, 2013. 100 с.
2. Дробашева Т. И., Расторопов С. Б. Токсичные загрязнения природных вод тяжелыми металлами // Известия вузов. Северо-кавказский регион. Естественные науки. Приложение. 2005. № 8. С. 53–60.
3. Галимова А. Р., Тунакова Ю. А. Поступление, содержание и воздействие высоких концентраций металлов в питьевой воде на организм // Вестник казанского технологического университета. 2013. № 20 (16). С.165–168.
4. Черных Н. А., Баева Ю. И. Тяжелые металлы и здоровье человека // Вестник РУДН. Сер. Экология и безопасность жизнедеятельности. 2004. № 1 (10). С. 125–134.
5. Сорбционные свойства и природа взаимодействия целлюлозосодержащих полимеров с ионами металлов / Т. Е. Никифорова, Н. А. Багровская, В. А. Козлов, С. А. Лилин // Химия растительного сырья. 2009. № 1. С. 5–14.
6. Никифорова Т. Е. Физико-химические основы хемосорбции ионов металлов модифицированными целлюлозосодержащими материалами: автореферат дис. ... д-ра химических наук / Ивановский гос. химико-технологический ун-т. Иваново. 2014. 32 с.
7. Возможности адсорбционного извлечения тяжелых металлов. Безопасность, защита и охрана окружающей природной среды: фундаментальные и прикладные исследования / С. В. Свергузова, Ж. А. Сапронова, Е. А. Беловодский, Е. С. Иевлева // Сборник докладов Всероссийской научной конференции, Белгород, 14–18 октября 2019 г. Часть I. Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2019. С. 233–237.
8. Никишин В. М., Оболенская А. В., Щеголев В. П. Химия древесины и целлюлозы. Москва: Лесная промышленность, 1978. 367 с.

Об авторах

Штро Елизавета Тимофеевна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

Бойкова Галина Владимировна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Летенкова Ирина Вадимовна – кандидат технических наук, доцент кафедры фундаментальной и прикладной химии, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 7656-1748. E-mail: Irina.Letenkova@novsu.ru

О рецензенте

Андреева Лариса Викторовна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биологии и биоинформатики, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 4084-8741. E-mail: Larisa.Andreeva@novsu.ru

ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА И СВОЙСТВ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Шутов Н. С.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)
E-mail: *s252905@std.novsu.ru*

STUDY OF THE COMPOSITION AND PROPERTIES OF DAIRY MILK PRODUCTS FROM VARIOUS MANUFACTURERS

Shutov N. S.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)
E-mail: *s252905@std.novsu.ru*

Аннотация. Молоко является полноценным и полезным продуктом питания человека. Молоко прочно закрепилось в списке продуктов, необходимых для нашей жизни. Чем же полезно для нас молоко уже во взрослом возрасте? Молоко – просто кладезь витаминов и полезных веществ, оно содержит витамины А, С, D и группы В, а также является источником ферментов, жирных кислот, кальция и гормонов. В статье на основании экспериментальных данных определено соответствие некоторых свойств продаваемой молочной продукции нормативам ГОСТ.

Ключевые слова: молочная продукция, органолептические показатели, физико-химические показатели, ГОСТ.

Abstract. Milk is a complete and healthy human food product. Milk is firmly entrenched in the list of products necessary for our life. How is milk useful for us already in adulthood? Milk is just a storehouse of vitamins and nutrients, it contains vitamins A, C, D and group B, and is also a source of enzymes, fatty acids, calcium, enzymes and hormones. In the article, on the basis of experimental data, the compliance of some properties of dairy products sold with GOST standards is determined.

Keywords: dairy products, organoleptic indicators, physico-chemical indicators, GOST.

Молоко является полноценным и полезным продуктом питания человека. Молоко необходимо для выживания многим живым существам на Земле. Человек – не исключение. Однако после периода грудного вскармливания он все же не смог от него отказаться. Коровье, козье, да даже соевое! Молоко прочно закрепилось в списке продуктов, необходимых для нашей жизни. Чем же полезно для нас молоко уже во взрослом возрасте? Молоко – просто кладезь витаминов и полезных веществ, оно содержит витамины А, С, D и группы В, а

также является источником ферментов, жирных кислот, кальция и гормонов. Белок молока легко усваивается, что немаловажно при занятиях спортом, ведь в таком случае мышцы будут расти, а тело будет поддерживать необходимый тонус. Также молоко укрепляет сон, а после употребления острого помогает уменьшить эффект изжоги [1; 2].

Существует множество классификаций молока [2; 3]. Объединенные данные представлены на рисунке 1.



Рисунок 1. Объединенная классификация молока

В таблицах 1 и 2 представлены требования, предъявляемые к молочной продукции по некоторым физико-химическим параметрам и по органолептическим показателям по ГОСТ.

Таблица 1. Некоторые физико-химические показатели молока коровьего, пастеризованного по ГОСТ [5]

Физико-химические показатели по ГОСТам	ГОСТы на методы испытания
Плотность	ГОСТ 3625-84
Кислотность	ГОСТ 3624-67
Степень чистоты	ГОСТ 8218-89
Температура	ГОСТ 26754-85
Наличие фосфатазы	ГОСТ 3623-73
Массовая доля жира	ГОСТ 5867-90

Таблица 2. Некоторые органолептические показатели молока коровьего [4]

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид	Непрозрачная жидкость. Для жирных и высокожирных продуктов допускается незначительный отстой жира, исчезающий при перемешивании.
Консистенция	Жидкая, однородная, не тягучая, слегка вязкая. Без хлопьев белка и сбившихся комочков жира.
Вкус и запах	Характерные для молока, без посторонних привкусов и запахов, с легким привкусом кипячения.
Цвет	Белый, равномерный по всей массе

Целью исследования было определение следующих параметров: кислотность (рН); присутствие в продукте крахмала, соды; степень разбавления водой; плотность; массовая доля жира. Подбор параметров осуществлялся исходя из того, что именно ими, главным образом, определяется качество молока и они регламентированы соответствующими нормативными документами. Определение параметров проводилось по соответствующим методикам [6–8].

В качестве объектов исследования была выбрана продукция следующих производителей (таблица 3).

Таблица 3. Объекты исследования

Наименование продукта	Массовая доля жира, %	Торговая марка	Производитель	
			Страна	Фирма
Молоко питьевое ультрапастеризованное	3,2	«Хорошее дело»	РФ	ООО «Мечта»
Молоко цельное, отборное, питьевое, пастеризованное	3,4	«Здравушка»	РБ	ОАО «Здравушка-млк»
Молоко питьевое пастеризованное, для питания детей	2,5	«Сарафаново»	РБ	ООО «Несвижский завод детского питания»
Молоко питьевое пастеризованное	2,5	«Веселый молочник»	РФ	АО «ВБД»

В таблицах 4 и 5 представлены экспериментальные данные.

Таблица 4. Органолептические показатели молока коровьего, полученные экспериментальным путем

Образцы молока	Органолептические показатели качества молока			
	Внешний вид	Вкус	Цвет	Консистенция
1	Однородная жидкость без примесей и загрязнений	Слабо сладкий вкус	Белый слегка с кремовым оттенком	Однородная, составляет равномерный белый цвет
2	Аналогично	Сладковатый вкус	Белый с кремовым оттенком	Аналогично
3	Аналогично	Аналогично	Аналогично	Аналогично
4	Аналогично	Слабо сладкий вкус	Белый слегка с кремовым оттенком	Аналогично

Таблица 5. Некоторые физико-химические характеристики молока коровьего, полученные экспериментальным путем

Образцы молока	Органолептические показатели качества молока			
	Степень разбавления	Наличие крахмала	Наличие соды	Массовая доля жира
1	хлопья появились сразу, молоко не разбавлено	синего окрашивания нет, крахмал не обнаружен	кольцевой слой имеет желтый цвет – соды в молоке нет	Соответствует заявленной
2	хлопья появились спустя 30 секунд, молоко разбавлено на 20%	синего окрашивания нет, крахмал не обнаружен	кольцевой слой имеет желтый цвет – соды в молоке нет	Соответствует заявленной
3	хлопья появились сразу, молоко не разбавлено	синего окрашивания нет, крахмал не обнаружен	кольцевой слой имеет желтый цвет – соды в молоке нет	Соответствует заявленной
4	хлопья появились сразу, молоко не разбавлено	синего окрашивания нет, крахмал не обнаружен	кольцевой слой имеет желтый цвет – соды в молоке нет	Соответствует заявленной

Исходя из полученных данных, можно сделать следующий вывод: внешний вид, вкус и прочие найденные экспериментально показатели соответствуют всем требованиям, которые предъявляются нормативной документацией. Таким образом, все проанализированные образцы соответствуют требованиям ГОСТ Р 52090-2003 «Молоко питьевое».

Литература и источники

1. Бердова А. К., Пименова М. А., Филиппи Д. В. Сравнительная гигиеническая оценка питьевого пастеризованного молока // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. 2017. № 1 (8). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitel'naya-gigienicheskaya-otsenka-pitievogo-pasterizovannogo-moloka> (дата обращения: 26.04.2023).
2. Наумова Н. Л., Вашецкая А. Е., Дружкова В. Ф. Анализ развития производства цельномолочной продукции в региональном аспекте // Вестник Алтайского государственного аграрного университета № 10 (120), 2014. С. 168–175.
3. ГОСТ Р 52090-2003. Молоко питьевое и напиток молочный. Технические условия // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200032512> (дата обращения: 26.04.2023).
4. ГОСТ 28283-2015. Молоко коровье. Метод органолептической оценки вкуса и запаха (с поправкой) // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200124738> (дата обращения: 26.04.2023).
5. Иванова Н. В., Булгакова О. Н., Баннова Е. А. Анализ пищевых продуктов. Кемерово: Кемеровский гос. ун-т, 2015. С. 5–45.
6. Маркина Ю. С. Лабораторный практикум по определению качества продуктов питания. Йошкар-Ола, ГБУ ДПО Республики Марий Эл «Марийский институт образования», 2016. 24 с.
7. Окислительная модификация белков молока при пастеризации / И. П. Загоруля, В. Е. Высокогорский, О. Н. Лазарева, Г. В. Игнатьева // Молочная промышленность. 2019. № 7. С. 28–29.
8. Электрофоретические исследования влияния тепловой обработки на полипептидный состав коровьего молока / Ю. В. Щербакова, А. Н. Акулов, Ф. Ю. Ахмадуллина, Ф. Г. Каримова // Фундаментальные исследования. 2015; № 2. С. 3544–3548.
9. ГОСТ 24065-80. Молоко. Методы определения соды (с Изменением N 1) // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200021657> (дата обращения: 26.04.2023).
10. ГОСТ 31450–2013. Молоко питьевое. Технические условия // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200103303> (дата обращения: 26.04.2023).

Об авторе

Шутов Николай Сергеевич – студент, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Петухова Елена Алексеевна – кандидат химирческих наук, доцент кафедры фундаментальной и прикладной химии, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 8799-8512. E-mail: lenapetuhova@yandex.ru

О рецензенте

Кокошина Светлана Геннадьевна – преподаватель, ОГА ПОУ «Новгородский химико-индустриальный техникум». E-mail: МКК.111@yandex.ru.

РАЗРАБОТКА НОВОГО ВИДА ЯБЛОЧНОГО ЗЕФИРА С ДОБАВЛЕНИЕМ АЛКОГОЛЯ (ЛИКЕР «АМАРЕТТО»)

Яковлева Е. А.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)
E-mail: *EkaterinaLikoris@yabdex.ru*

DEVELOPMENT OF A NEW TYPE OF APPLE MARSHMALLOW WITH THE ADDITION OF ALCOHOL (LIQUEUR "AMARETTO")

Yakovleva E. A.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)
E-mail: *EkaterinaLikoris@yandex.ru*

Аннотация. В данной статье рассматриваются современные тенденции производства пастильных изделий, приводятся рецептура, описание и результат пробной выработки зефира с добавлением ликера «Amaretto».

Ключевые слова: зефир, кондитерские изделия, зефир с алкоголем, инновационные разработки, пастильные изделия.

Abstract. In this article the modern tendencies of pastel products production are considered, the formulation, description and result of trial production of marshmallow with addition of liqueur "Amaretto" are given.

Keywords: marshmallows, confectionery, marshmallows with alcohol, innovative developments, pastilles.

Зефир – сахаристое кондитерское изделие, вырабатываемое на основе фруктового или ягодного (чаще – яблочного) пюре, сбиваемого с сахаром и яичным белком с последующим введением в смесь студнеобразующего вещества – агар-агара, желатина, пектина или фуцелларана, основное назначение которых – придание повышенной прочности и упругости стенкам вокруг пузырьков воздуха [1]. В качестве дополнительных ингредиентов при производстве зефира используются пищевые кислоты, красители, разнообразные эссенции, ароматизаторы и др.

Зефир является низкокалорийным пастильным изделием с характерной пенообразной структурой, которое пользуется популярностью среди взрослых и детей благодаря умеренно сладкому вкусу и невысокой стоимости в сравнении с другими кондитерскими изделиями [2].

Классическая технология производства зефира состоит из следующих операций: подготовки сырья, приготовления смеси яблочного пюре со студнеобразующим веществом, варки сахаро-паточного сиропа, получения зефирной массы, отсадки изделий и их подсушки, глазирования (если это необходимо) или обсыпки половинок зефира сахарной пудрой и их попарного склеивания.

Наименьшая калорийность зефира в традиционном продукте составляет порядка 300–350 килокалорий на 100 г продукта. Содержание углеводов – 80 г, белка – 1–2 г, жиров – 0,1 г. С целью понижения калорийности готового изделия вместо сахара могут применяться сахарозаменители, такие как стевия, фруктоза и эритрит.

Ассортимент зефира в наше время довольно широк, и на прилавках магазинов можно найти сладости на любой вкус: крем-брюле, клубнику, ананас, чернику и многие другие. Отечественный рынок сахаристых кондитерских изделий характеризуется сильной конкуренцией и активными изменениями в конъюнктуре [3]. Все возрастающие запросы потребителей вынуждают производителей разрабатывать новые рецептуры и экспериментировать со вкусами. Сейчас активно проводятся разработки рецептур зефира, содержащие в своем составе макро- и микроэлементы, витамины и минералы, например зефир специального назначения с добавлением порошка ламинарии для профилактики йоддефицитных заболеваний, использование соевого белка в качестве пенообразователя и многое другое [4, 5].

Кроме того, рассматриваются возможности использования нетрадиционного сырья в технологии производства зефира: зефир на основе пюре из сахарной свеклы [6], получение зефира с банановым пюре и солодовым ячменным концентратом [7], использование пюре фейхоа и киви [8].

В рамках исследования был проведен анализ ассортимента зефира и зефирных изделий в Великом Новгороде с целью определения его глубины. В результате анализа было выяснено, что в магазинах масс-маркета чаще всего встречаются такие производители зефира и зефирных изделий, как ООО «Карамелия» («Пятерочка» (X5 Group), «Верный» (ООО «Союз Св. Иоанна Воина»)); Кондитерская фабрика НЕВА («Верный» (ООО «Союз Св. Иоанна Воина»)); ООО «Белевская пастила» (ПАО «Магнит», «Пятерочка» (X5 Group), «Верный» (ООО «Союз Св. Иоанна Воина») и др.); АО «Ударница» (ПАО «Магнит», «Пятерочка» (X5 Group), «Верный» (ООО «Союз Св. Иоанна Воина»), ООО «Лента» и др.), ООО Кондитерский комбинат «СОКОЛ» и многие другие. Нами же предлагается разработка яблочного зефира с добавлением алкоголя, не имеющего аналогов на российском рынке.

Целью исследования являлась разработка рецептуры изделия и оценка его органолептических показателей.

На основе научных исследований, посвященных изучению содержания пектиновых веществ в различных сортах яблок, было выявлено, что наибольшим значением степени этерификации отличаются пектины из сорта яблок «Гренни Смит», что позволяет эффективно использовать их в качестве загустителей в различных отраслях пищевой промышленности [9; 10]. Поэтому для производства яблочного пюре, являющегося основой для будущего зефира, и уменьшения количества студнеобразующего вещества (в данном случае – агар-агара), дополнительно вносимого в зефирную массу, был выбран сорт яблок «Гренни Смит».

Алкоголь вносился в уже готовую зефирную массу непосредственно перед отсадкой изделий с целью сохранения вкуса и аромата ликера. Рецепт яблочного зефира с добавлением ликера «Amaretto» представлена в таблице 1.

Таблица 1. Рецепт яблочного зефира с добавлением ликера «Amaretto»

Сырье	Рецептура на 500 г зефирной массы
Вода	80 мл
Агар-агар	10 г
Яблочное пюре из сорта «Гренни Смит»	200 г
Белый кристаллический сахар	310 г
Яичный белок (2 шт.)	46 г
Лимонный сок	5–10 мл
Ликер «Amaretto»	40 мл

Для придания зефиру цвета использовался жидкий пищевой краситель в количестве 15 капель на 500 г готовой зефирной массы. Результаты пробной выработки зефира с добавлением десертного ликера «Amaretto» представлены на рисунке 1.



Рисунок 1. Пробная выработка зефира с добавлением ликера «Amaretto»

Была рассчитана пищевая и энергетическая ценность на 100 г готового продукта. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2. Пищевая и энергетическая ценность зефира с добавлением десертного ликера «Amaretto»

Ингредиент	Вес, г	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Ккал
1	2	3	4	5	6
Яйцо куриное (белок)	46	5,11	0,00	0,00	20,24
Сахар-песок	310	0,00	0,00	309,07	1233,8
Пюре из яблок	200	1,20	0,40	38,00	164,00
Агар пищевой	10	0,40	0,00	7,60	30,10
Сахарная пудра	20	0,00	0,00	19,96	74,80
Ликер «Amaretto»	40	0,00	0,00	14,00	112,00
Лимонный сок	8	0,07	0,01	0,24	1,28
Вода питьевая	100	0	0	0	0
Итого	734,00	6,78	0,41	388,87	1636,22
Итого на 100 г	100,00	1,07	0,06	61,34	258,08

С целью определения качества полученных изделий и их органолептических показателей была проведена дегустация, в которой приняли участие преподаватели и студенты института биотехнологий и химического инжиниринга Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого.

Органолептических показателей для оценивания изделия было выделено 7: цвет (коэффициент весомости = 2), форма (коэффициент весомости = 2), поверхность (коэффициент весомости = 3), запах (коэффициент весомости = 1), вкус (коэффициент весомости = 5), структура (коэффициент весомости = 4) и консистенция (коэффициент весомости = 3). Характеристики показателей устанавливались в соответствии с ГОСТ 6441-2014.

По результатам дегустации был рассчитан уровень качества продукта по 100-бальной шкале и каждого показателя в отдельности по 5-бальной шкале в каждом дегустационном листе и найдено их среднее арифметическое. Данные представлены в таблице 3.

Таблица 3. Средние значения органолептических показателей и уровня качества зефира с добавлением ликера «Amaretto»

Цвет	Форма	Поверхность	Запах	Вкус	Структура	Консистенция	Уровень качества
4,9	4,4	4,1	4,4	4,3	4,0	3,9	84,5

Были выявлены некоторые недочеты в использованной рецептуре зефира с добавлением алкоголя. Среди них дегустаторы отметили недостаточно выраженный аромат ликера, отсутствие воздушности, чрезмерно-липкую поверхность изделия и его влажность. Причиной вышеуказанных дефектов могла стать низкая сила агар-агара и избыточное количество влаги в рецептуре из-за введения ликера.

Разработка рецептуры зефира с добавлением алкоголя является принципиально новым направлением в российской кондитерской промышленности, а потому выведение такого продукта на рынок привлечет внимание потребителей и будет экономически выгодным.

Литература и источники

1. Перцевой Ф. В., Захаренко В. А., Жуковский П. Л. Влияние рецептурных компонентов на микропористую структуру при производстве зефира // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. № 3–4, 1992, С. 34–36.
2. Потребительские предпочтения населения как исходная информация при повышении пищевой ценности кондитерских изделий / М. Н. Школьников, О. В. Чугунова, В. А. Лазарев, Д. А. Карх // Пищевая промышленность, № 6, 2019. С. 45–49. DOI:10.24411/0235-2486-2019-0087
3. Разработка инновационной рецептуры зефира с пребиотическими свойствами / А. А. Рядинская, Е. Д. Рослякова, С. А. Чуев, И. А. Кощаев, К. В. Лавриненко, Д. А. Захарова, Л. Ю. Гуляева // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2022. № 2. С. 40–46. DOI:10.24412/2311-6447-2022-2-40-46
4. Румянцева В. В., Корячкина С. Я. Зефир специального назначения // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2000. № 2–3, С. 46–48.
5. Патент 2279229 Российская Федерация, МПК A23G 3/52 A23L 1/06. Зефир: № 2004132374/13; заявл. 09.11.2004; опубл. 10.07.2006 / Т. Б. Цыганова, А. И. Куличенко; патентообладатель ГАОУ ВПО «Московский Государственный Университет Технологий и Управления Федерального агентства по управлению».
6. Перспективы использования нетрадиционного сырья в технологии производства сбивных изделий / Г. О. Магомедов, Л. А. Лобосова, М. Г. Магомедов, И. Г. Барсукова, М. С. Букатова // Кондитерское производство. 2014. № 2. С. 12–14.
7. Лобосова Л. А., Макогонова В. А., Хрипушина А. С. Новый рецептурный состав зефира // Наука XXI века: проблемы и перспективы. 2016. № 1 (4). С. 58–60.
8. Киласония К. Г. Использование пюре фейхоа и киви для получения сбивных кондитерских изделий // Пищевая и перерабатывающая промышленность: реферативный журнал. 2005. № 4. С. 1279.

9. Содержание пектинов в различных видах плодовых культур и их физико-химические свойства / Д. Р. Созаева, А. С. Джабоева, Л. Г. Шаова, О. К. Цагоева // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2016. № 2 (68). С. 170–174.

10. Оценка яблок различных сортов как исходного сырья для производства пищевых продуктов / Н. В. Макарова, Д. Ф. Валиулина, А. А. Кузнецов, О. И. Азаров // Пищевая промышленность. 2018. № 4. С. 24–27.

Об авторе

Яковлева Екатерина Александровна – студентка, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Петрова Анна Сергеевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биологии и биоинформатики, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого. E-mail: pv.anna2014@yandex.ru

О рецензенте

Ларичева Кристина Николаевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры биологии и биоинформатики, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого. E-mail: Kristina.Laricheva@novsu.ru

УДК 553.973(470.24)

DOI: 10.34680/978-5-89896-872-4/2023.young.55

ИЗУЧЕНИЕ ОСНОВНЫХ КЛАССОВ СОЕДИНЕНИЙ, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ САПРОПЕЛЯ ОЗЕРА ЛИПОВО НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Янцов Е. С.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)
E-mail: *egor.yantsov@mail.ru*

STUDY OF THE MAIN CLASSES OF COMPOUNDS THAT MAKE UP THE SAPROPEL OF LAKE LIPOVO IN THE NOVGOROD REGION

Yantsov E. S.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
(Veliky Novgorod, Russia)
E-mail: *egor.yantsov@mail.ru*

Аннотация. Целью данной работы является обзор методов определения основных классов соединений, входящих в состав сапропеля озера Липово Новгородской области. Рассмотрение всех доступных методов исследования и их влияние на итоговый результат.

Ключевые слова: сапропель, методы исследования, качественное значение.

Abstract. The purpose of this work is to determine the main classes of compounds that are part of the sapropel of Lake Lipovoye in the Novgorod region. Review of research methods and their qualitative impact on the final result.

Keywords: sapropel, methodology of determination, quality meaning.

Озеро Липово расположено в Новгородской области России и является одним из крупнейших пресноводных озер в этом районе. Озеро имеет максимальную глубину 15 метров и занимает площадь примерно в 20 квадратных километров. Сапропель Липовского озера представляет собой сложную смесь органических и неорганических соединений, которые накапливались на протяжении тысячелетий.

Сапропель – это осадочный органический материал, который образуется на дне озер и морей. Он состоит из различных органических и неорганических соединений, которые накапливались с течением времени. Это богатый источник органического сырья, которое может быть использовано для различных целей, включая сельское хозяйство, производство энергии и фармацевтику. Изучение сапропеля важно для понимания экологии и истории конкретного озера или моря

[1, с. 11; 2]. В этой статье мы обсудим основные классы соединений, входящие в состав сапропеля озера Липово в Новгородской области.

Органическое вещество является основным компонентом сапропеля и состоит из множества органических соединений, включая липиды, белки, углеводы и лигнин. Эти соединения образуются в результате разложения растительных и животных веществ и служат источником энергии и питательных веществ для водных организмов. Состав органического вещества в сапропеле может варьироваться в зависимости от источника органического материала и условий окружающей среды, в которых он образовался.

Соединения азота являются еще одним важным компонентом сапропеля и необходимы для роста и развития водных растений и животных. Азотистые соединения в сапропеле могут включать как органические, так и неорганические формы, такие как аминокислоты, белки и нитраты. На наличие азота в сапропеле может влиять множество факторов, включая температуру, рН и доступность питательных веществ [2; 3; 4, с. 45–231].

Соединения фосфора также являются важными компонентами сапропеля и играют решающую роль в росте и развитии водных растений. Соединения фосфора в сапропеле могут включать как органические, так и неорганические формы, такие как фосфаты и фосфолипиды. На наличие фосфора в сапропеле может влиять множество факторов, включая температуру, рН и доступность питательных веществ [5; 6].

Микроэлементы являются конечным компонентом сапропеля и включают в себя различные металлы и другие элементы, которые необходимы для роста и развития водных организмов. Микроэлементы, содержащиеся в сапропеле, могут включать, среди прочего, железо, марганец, медь и цинк. На доступность микроэлементов в сапропеле может влиять множество факторов, включая рН, окислительно-восстановительный потенциал и присутствие других элементов [7].

В сельском хозяйстве сапропель может быть использован в качестве удобрения для улучшения плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур. Его высокое содержание органического вещества обеспечивает источник питательных веществ для растений, в то время как содержание минералов может помочь сбалансировать рН почвы и улучшить ее структуру. Сапропель также может быть использован в качестве природного пестицида, поскольку он содержит соединения, токсичные для вредителей и патогенов [8].

В производстве энергии сапропель может быть использован в качестве сырья для производства биотоплива. Высокое содержание органических веществ делает его идеальным источником биомассы для производства биогаза,

который может быть использован для выработки электроэнергии или тепла. Сапрпель также может быть использован в качестве источника возобновляемой энергии с помощью процесса пиролиза, который включает нагрев осадка при высоких температурах для получения биоугля и других побочных продуктов.

В фармацевтике сапрпель может быть использован в качестве источника природных соединений, обладающих терапевтическими свойствами. Его органическое вещество содержит ряд биологически активных соединений, таких как алкалоиды, флавоноиды и терпеноиды, которые, как было показано, обладают противовоспалительными, антиоксидантными и противомикробными свойствами. Эти соединения могут быть экстрагированы и очищены для использования при разработке новых лекарств и методов лечения.

В целом сапрпель представляет собой ценный природный ресурс органического сырья, который может быть использован для самых разных целей. Высокое содержание органического вещества и биологически активных соединений делает его привлекательным источником биомассы для сельского хозяйства, производства энергии и фармацевтики. Поскольку спрос на устойчивые и возобновляемые ресурсы продолжает расти, сапрпель, вероятно, будет играть все более важную роль в удовлетворении этих потребностей.

Для изучения основных классов сапрпеля в озере Липово были взяты пробы донных отложений с разных глубин озера. Образцы были проанализированы с использованием различных методов, включая микроскопию, спектроскопию и химический анализ. Теперь подробнее остановимся на каждом из них.

Анализ методов определения основных классов соединений, входящих в состав сапрпеля, обычно включает в себя комбинацию физических, химических и биологических методов. Эти методы используются для идентификации и количественного определения различных органических и неорганических компонентов осадка.

Одним из распространенных методов анализа сапрпеля является инфракрасная спектроскопия с преобразованием Фурье (FTIR). Этот метод включает в себя облучение образца осадка инфракрасным светом и измерение поглощения света различными химическими связями в образце. ИК-спектроскопия может быть использована для идентификации различных функциональных групп в органическом веществе, таких как карбоновые кислоты, спирты и ароматические соединения.

Другим методом анализа сапрпеля является газовая хроматография – масс-спектрометрия (GC-MS). Этот метод включает разделение различных соединений в образце на основе их летучести, а затем их идентификацию на

основе отношения массы к заряду. GC-MS может быть использована для идентификации конкретных органических соединений, таких как жирные кислоты, аминокислоты и углеводороды.

Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ) – это еще один аналитический метод, который может быть использован для разделения и идентификации соединений, присутствующих в сапропеле. Этот метод включает разделение соединений на основе их химических свойств с использованием жидкостной хроматографии высокого давления с последующей идентификацией этих соединений с использованием различных методов обнаружения, таких как УФ-видимая спектроскопия или масс-спектрометрия. ВЭЖХ может быть использована для идентификации широкого спектра соединений, включая фенольные кислоты, флавоноиды и другие растительные метаболиты.

Спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР) – это мощный аналитический метод, который может быть использован для определения структуры органических соединений, присутствующих в сапропеле. Этот метод включает в себя измерение магнитных свойств образца, которые могут предоставить информацию о типах химических связей и молекулярных структурах, присутствующих в образце. ЯМР может быть использован для идентификации целого ряда соединений, включая аминокислоты, жирные кислоты и другие органические молекулы.

В дополнение к этим методам исследователи могут также использовать микроскопию и элементный анализ для идентификации и количественного определения неорганических компонентов осадка, таких как минералы и металлы.

В целом анализ методов определения основных классов соединений, входящих в состав сапропеля, является сложным и требует сочетания методов для полной характеристики осадка.

Изучение основных классов сапропеля в Липовском озере имеет важные последствия для экосистемы озера. Сапропель играет жизненно важную роль в круговороте питательных веществ в озере, обеспечивая необходимыми питательными веществами рост растений. Различные классы сапропеля имеют разный состав питательных веществ, что может иметь значение для типов растений, которые могут произрастать в разных частях озера.

Исследование также имеет значение для использования сапропеля в качестве природного удобрения. Богатые питательными веществами свойства сапропеля делают его привлекательной альтернативой синтетическим удобрениям, которые могут быть вредны для окружающей среды. Однако

различные классы сапропеля могут по-разному влиять на рост растений, что следует учитывать при использовании сапропеля в качестве удобрения.

В заключение следует отметить, что изучение основных классов сапропеля в Липовском озере дало ценную информацию об экосистеме озера. Различные классы сапропеля имеют разный состав питательных веществ и могут по-разному влиять на рост растений. Эта информация имеет важные последствия для использования сапропеля в качестве природного удобрения и для управления экосистемой озера. Необходимы дальнейшие исследования, чтобы полностью понять свойства и воздействие сапропеля в озере Липово и других водоемах.

Литература и источники

1. Штин С. М. Озерные сапропели и их комплексное освоение / под ред. И. М. Ялтанца. Москва: Изд-во Московского гос. горного ун-та, 2005. 371 с.
2. Глазунова И. В., Мартыненко Н. П. Определение химического состава сапропеля. Агрехимический вестник. 2001. № 4. С. 38–39.
3. Штин С. М. Рациональное освоение озерных сапропелей Северо-Западного региона России // ГИАБ. 2000. № 9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ratsionalnoe-osvoenie-ozernyh-sapropely-severo-zapadnogo-regiona-rossii> (дата обращения: 12.04.2023).
4. Орлов Д. С. Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации. Москва: Издательство МГУ, 1990. 324 с.
5. Кононова М. М. Органическое вещество почвы, его природа, свойства и методы изучения. Москва: Издательство: АН СССР, 1963. 314 с.
6. Пономарева В. В., Плотникова Т. А. Гумус и почвообразование (методы и результаты изучения). Ленинград: Наука, 1980. 222 с.
7. Денисова Е. С. Активность окислительных ферментов и кислотность листовой пластинки некоторых древесных растений при загрязнении атмосферы оксидами азота // Россия молодая: передовые технологии – в промышленность. 2013. № 3. С. 120–123.
8. Ефимов В. И., Рыбак Л. В. Производство и окружающая среда. Москва: Издательство МГУ, 2012. 336 с.

Об авторе

Янцов Егор Сергеевич – студент, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

О научном руководителе

Исаков Владимир Александрович – кандидат химических наук, доцент кафедры фундаментальной и прикладной химии, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, SPIN-код: 3117-5283. E-mail: s139783@std.novsu.ru

О рецензенте

Кокошина Светлана Геннадьевна – преподаватель, ОГА ПОУ «Новгородский химико-индустриальный техникум». E-mail: МКК.111@yandex.ru

Научное издание

МОЛОДЕЖНАЯ НАУКА: ИННОВАЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ

*Сборник материалов
II региональной научно-практической конференции
молодых ученых и специалистов
Великий Новгород, 6 апреля 2023 г.*

Редактор *Шипулин В. О.*
Компьютерная верстка *И. В. Люля*

Подписано в печать 25.09.2023. Бумага офсетная. Формат 60×84 1/16.
Гарнитура Times New Roman. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 18,9. Уч.-изд. л. 20,3. Тираж 500 экз. Заказ № 25092023.
Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого.
173003, Великий Новгород, ул. Б. Санкт-Петербургская, 41.
Отпечатано: ИП Копыльцов П.И.,
394052, Воронежская область, г. Воронеж,
ул. Маршала Неделина, д. 27, кв. 56.
Тел.: 89507656959. E-mail: Kopyltsow_Pavel@mail.ru