



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

# ПИЩЕВЫЕ ИННОВАЦИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ

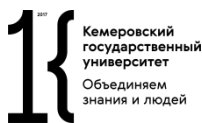
**СБОРНИК ТЕЗИСОВ VIII МЕЖДУНАРОДНОЙ  
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ СТУДЕНТОВ,  
АСПИРАНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ**

**ТОМ 1. БИОТЕХНОЛОГИИ, КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ**

Кемерово 2020



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»

сборник тезисов VIII Международной научной конференции  
студентов, аспирантов и молодых ученых

## **«ПИЩЕВЫЕ ИННОВАЦИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ»**

**Том 1. Биотехнологии, качество и безопасность**

**г. Кемерово 2020 г.**

**УДК 664 + 001.895:60**

**ББК 36:30.16**

**П 36**

*Под общей редакцией*  
члена-корреспондента РАН, доктора технических наук,  
лауреата премии Правительства РФ в области науки и техники  
**А. Ю. Просекова**

**П 36 Пищевые инновации и биотехнологии:** сборник тезисов VIII Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Том 1. Биотехнологии, качество и безопасность / под общ. ред. А. Ю. Просекова; ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет». – Кемерово, 2020. – 340 с.

ISBN 978-5-8353-2616-7

Материалы изданы в авторской редакции на русском, английском и немецком языках. В сборник вошли результаты научных работ студентов, аспирантов, соискателей и молодых ученых, участвовавших в разработке новых видов продуктов питания и исследовании их свойств, создании пищевых технологий и оборудования, оценке качества готовой продукции и экономической эффективности производства.

*Мнение редколлегии и организационного комитета VIII Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых может не совпадать с мнением авторов материалов, опубликованных в сборнике тезисов.*

**УДК 664 + 001.895:60**

**ББК 36:30.16**

**ISBN 978-5-8353-2616-7 (т. 1)**

**ISBN 978-5-8353-2618-1**

СЕКЦИЯ 1. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В ПЕРЕРАБОТКЕ  
РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

УДК 635.64:621.365.46

## **ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОДУКТОВ ВЫСОКОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ**

И. В. Алтухов, В. Д. Очиров, С. М. Быкова

Иркутский государственный аграрный университет имени А. А. Ежевского, Иркутский район, п. Молодежный, Россия

Все виды растительного сырья ввиду своего физиологического строения обладают определенными электрическими и теплофизическими свойствами. Действие электромагнитных волн и полей оказывают весьма значительное влияние на свойства растительного сырья и его структуру. Под действием электромагнитных волн происходит изменение в состоянии электрических зарядов используемого сырья и изменяются физические и химические свойства того или иного продукта [1, 2].

В последнее время учёные уделяют особое внимание переработке сельхозпродукции растительного производства. К данной заинтересованности приводит вопрос увеличения объемов выращивания сельскохозяйственных культур, получения продуктов высокой пищевой ценности и увеличения срока хранения растительного сырья, задача стоит остро и требует определённых решений.

Известно, что во время хранения или переработки в сырье могут происходить биохимические процессы, снижающие питательную ценность готовых продуктов или их порчу. Существует множество различных видов технологической переработки растительного сырья, например: стерилизация, консервирование, маринование и сушка. Более надежным способом сохранения томатов является термическая стерилизация или сушка [3].

Выбор способа сушки влажных материалов основан на изучении кинетики процесса и удалении влаги. Сегодня из множества различных методов и технологий ученые выделяют сушку растительного сырья с использованием инфракрасного излучения как наиболее экологически чистый и менее энергоёмкий метод [4].

При использовании импульсных керамических ИК-излучателей в технологии их обработки и сушки режим управления можно назвать импульсной инфракрасной обработкой с определенным методом подачи энергии.

В работе [5] рассматриваются три метода подвода электрической энергии:

- повторно-краткосрочный метод управления подводом энергии;
- метод управления с повышением уровня подвода энергии;
- метод управления с понижением уровня подвода энергии.

Исследование импульсной инфракрасной обработки и сушки сырья растительного происхождения показало, что зависимость изменения влажности и температуры продукта от уровня энергетического подвода полностью отражает условия биотехнического нагрева снижением уровня подвода энергии, а время сушки занимает меньше времени. Напрашивается вывод, что в период воздействия на сырье определенным видом энергии, сырье и сама установка прогреваются и для того, чтобы не пересушить продукт, необходимо с течением времени уменьшать уровень подвода энергии [6].

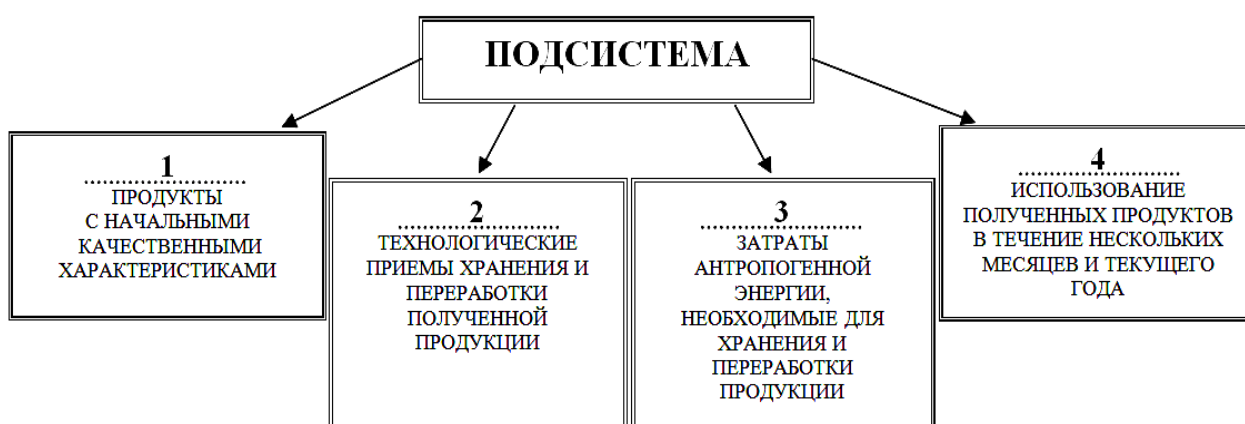
Помимо того, что после технологической обработки овощное сырье полностью сохраняет свои питательные ценности и увеличивается срок сохранности продукта, нельзя не сказать о многократности уменьшения объема продуктов в целом. Ведь для хранения свежих овощей в больших объемах требуются специализированные помещения, а это приводит к дополнительным затратам. Процесс технологической переработки, а именно сушки, приводит к уменьшению объемов продукта в пять, а то и в восемь раз, смотря с каким процентом влажности желаем получить конечный продукт.

Прежде чем подвергать продукт технологической обработке и сушке, необходимо произвести предварительную обработку продуктов, а также разработать алгоритм проведения экспериментальных исследований [7]. К предварительной обработке относятся отбор и

сортировка, калибровка, мойка и предварительная сушка, нарезка по определенной форме раскладка на лотки.

В процессе переработки сырья необходимо сформировать определенный комплекс, который бы отвечал за максимальное сбережение энергетических, производственных, качественных и временных показателей и приводил к тому, что пищевая ценность исследуемых продуктов повышалась, срок хранения увеличивался и все это, в конечном итоге, приводило бы к минимизации затрат. Для решения данного вопроса нами была разработана функциональная схема последовательности энергетических и производственных потоков, которая представлена на рисунке 1.

Разработанный комплекс состоит из четырех подсистем, которые должны выполняться последовательно и результат, который предусмотрен в конечном итоге (*подсистема 4*), должен соответствовать всем требованиям.



**Рис. 1. Функциональная схема последовательности энергетических и производственных потоков**

Каждая из подсистем, представленных на рисунке 1, отвечает за определенный вид деятельности, которые в свою очередь несут определенную последовательность за тот или иной вид переработки. В совокупности подсистем, рассмотренных ранее, конечным итогом служит получение высококачественного продукта, который со временем не теряет питательных свойств и качеств. Так, например, подсистема «1» отвечает за исходное состояние сырья, в ней заложены те качества, которыми обладал исходный продукт. В подсистеме «1» заложено технологические операции первичного отбора, после которого мы имеем некоторую массы сырья, подлежащую дальнейшей переработке. Отбор производится по традиционным технологическим приемам по конкретным признакам. Продуктивный поток или масса продукции, подлежащая переработки, характеризуется некоторыми качественными характеристиками, что оказывает значительное влияние на получение большего количества продуктов высокой пищевой ценности.

Следовательно, те процессы, которые предусмотрены в подсистемах «2» и «3» должны привести к тому, что в течение нескольких месяцев продукт будет обладать всеми витаминами и минералами, которыми он обладал в подсистеме «1», т.е. в исходном состоянии.

Помимо того, что в результате переработки должен выйти продукт высокой пищевой ценности, необходимо получить максимальную энергетическую эффективность. Одной из основных задач стоял вопрос о разработке такого технологического комплекса, который бы привёл к наибольшему значению энергетической эффективности. Исходя из этого, разработана модель системы управления, которая и будет решением данного вопроса. Модель системы управления энергетической эффективностью представлена на рисунке 2,  $F_{вх}$  и  $F_{вых}$  это соответственно входное сырье, имеющее свое строение и свойства и продукт, который мы имеем на выходе.

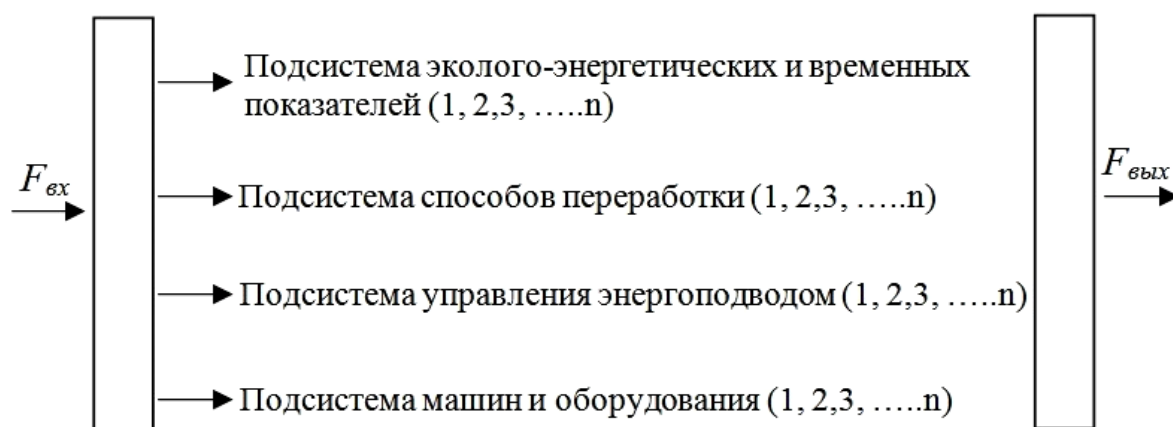


Рис. 2. Модель системы управления энергетической эффективностью

Управление энергетической эффективностью через подсистемы, представленные на рисунке 2 можно сгруппировать в некий технологический комплекс, который позволит получить лучшую модель управления и даст возможность, либо некий толчок для переработки растительного сырья, такого как – топинамбур, свёкла, морковь, лук, томаты и т.д.

Оценка технологического комплекса по энергетической эффективности подсистем представленной модели, позволяет разработать технологию переработки растительного сырья и оценить энергетическую эффективность технологического комплекса, выявить уровень совершенства применяемого оборудования и отдельных машин. Такой комплекс подходит для получения продуктов высокой пищевой ценности по заранее определённым технологическим и техническим параметрам.

#### Список литературы

1. Очиров, В. Д. Обработка сельскохозяйственного сырья инфракрасным нагревом / В. Д. Очиров, И. В. Алтухов, В. А. Федотов, О. Н. Цыдыпова // Актуальные проблемы энергетики: материалы VII международной научно-практической конференции; под общей редакцией Трушкина В.А., Саратов, 18 апреля 2016 г. – Саратов: Издательство ООО «Центр социальных агроинноваций СГАУ», 2016. – С. 175-177.
2. Афонькина, В. А. Использование пленочных электронагревателей (ПЛЭН) в технологическом процессе сушки растительного и дикорастущего сырья / В. М. Попов // Вестник КрасГАУ. – 2011. – №12. – С. 216-218.
3. Гаджиева, А. М. Исследование процесса импульсной сушки томатного сырья // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – Т. 13. – С. 4701–4705.
4. Попов, В. М. К вопросу об инфракрасной сушке томатов / В. М. Попов, В. А. Афонькина, В. Н. Левинский // Достижения науки — агропромышленному производству: материалы LV междунар. науч.-техн. конф.; Южно-Уральский государственный аграрный университет. – 2016. – С. 267-274.
5. Алтухов, И. В. Технология обработки сельскохозяйственного сырья растительного происхождения тепловым излучением: монография / И. В. Алтухов, В. А. Федотов, В. Д. Очиров / – Иркутск: Иркутский ГАУ, 2019. – 144 с.
6. Попов, В. М. Инновационные способы и средства сушки сельскохозяйственного сырья // Материалы круглый стол «Инновации, технологии, импортозамещение в агропромышленном комплексе Уральского федерального округа, в рамках Окружной специализированной агропромышленной выставки Уральского федерального округа «Техника. Технологии. Инновации. Наука» - Тюмень, 2018. – С.21-24.
7. Попов, В. М. Результаты исследований качественных показателей процесса ИК-сушки томатов с установкой сроков хранения / В. М. Попов, В. А. Афонькина, В. Н. Левинский // Вестник КрасГАУ. – 2018. - №4. – С.174-181.

УДК 633.8

## ФИТОКОМПЛЕКС С НАПРАВЛЕННЫМИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ

Г. А. Белавина

Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия,  
г. Кемерово, Россия

Здоровье на 70 % зависит от образа жизни человека, его деятельности, питания, степени заботы о себе. Здравоохранение решает проблемы уже возникших заболеваний, недостаточного питания, в следствии нехватки жизненно-важных микронутриентов в пище и экологии. Но все эти проблемы с каждым годом только расширяются и обостряются.

Институтом питания РАМН целенаправленно и регулярно проводятся эпидемиологические исследования в регионах России. Данные исследований говорят об отклонениях от сбалансированного питания по количеству микроэлементов, витаминов, фосфолипидов, ненасыщенных жирных кислот (НЖК), соединений органического растительного происхождения. Эти вещества обеспечивают регуляцию обменных процессов, систем и отдельных органов и недостаток их, либо реже избыток, являются причиной развития серьезных проблем со здоровьем, зачастую имеющих хронический характер.

Причины и основы многих заболеваний схожи: болезни и патологии человека являются следствием клеточно-биохимических расстройств, исходящих от плохой экологической обстановки, питания и неправильного образа жизни. Для профилактики и лечения любого заболевания эффективно комплексное воздействие на истинные причины его появления, такие как:

- обеспечение достаточного уровня макро-, микроэлементов и витаминов;
- защита от вредных экологических факторов, шлаков и окислений;
- поддержание правильной работы органов.

Химические лекарственные препараты способны избавить от острых состояний, происходящих в организме, но не восстанавливают его правильную жизнедеятельность. Однако, в восстановлении и поддержке нормального физиологического состояния, человеком применяются, либо воспроизводятся биологически активные соединения из поступающих с пищей питательных компонентов, либо с биологически активными добавками, которые оказывают важное значение в поддержании и восстановлении здоровья [1].

В настоящее время применение природных биологически активных комплексов в профилактике и лечении распространенных заболеваний является одним из приоритетных направлений нутрициологии. Особое внимание уделяется фитокомплексам с направленными функциональными свойствами, учитывая их мягкое, пролонгированное действие на обменные процессы в здоровом и больном организме [2, 3].

С целью нормализации поступления питательных веществ, снижения вероятности появления различного рода недугов, укрепления здоровья и повышения иммунитета вводят в рацион биологически активные добавки – важный элемент питания.

БАД к пище – выделенные из функциональных ингредиентов биологически активные вещества, то есть те компоненты, которые вводятся в продукты питания для их обогащения и придания им направленных функциональных свойств, либо сами функциональные ингредиенты. БАД могут иметь растительную, животную, микробиологическую, минеральную природу происхождения, либо иметь комбинированный состав. Действие биологически активных добавок направлено на восполнение дефицитов в организме и предотвращение возникновения алиментарных заболеваний.

Как к достоинствам, так и к недостаткам применения БАД относится механизм их воздействия, идентичный действию пищевых обогащённых продуктов питания [4].

Разработана новая капсулированная форма биологически активной добавки на основе экстракта коры перуанской древовидной лианы (*Uncaria tomentosa*). За свой внешний вид изогнутых шипов, похожих на кошачьи лапки, растение получило название «Кошачий коготь»



(*Cats Claw*). По своим органолептическим характеристикам представляет собой твердые желатиновые капсулы коричневого цвета с небольшим оттенком, вкус и запах – специфический. Масса капсулы – 600 мг. Функциональные свойства специализированного продукта обусловлены содержанием алколоидов, количество которых составляет в пересчете митрофиллин – 1–3 мг. Уровень полифенольных соединений в пересчете на танин находится в пределах 15 мг, не менее. Концентрация полифенольных соединений в пересчете на галловую кислоту не менее 7 мг в одной капсуле, что составляет 10 % от рекомендуемой суточной потребности.

Антиоксидантные, противоопухолевые и противовоспалительные свойства обусловлены входящими в состав продукта смесями высокоактивных алколоидов. Алколоид изоптепроподин проявляет противоопухолевую направленность путем усиления функциональной активности нейтрофилов и Т-киллеров и макрофагов. Гликозид глицирризин и глицирризиновая кислота блокируют синтез РНК и ДНК вирусов, предотвращая, таким образом, их размножение в клетках. Другие компоненты экстракта – проантоцианиды, блокируют за счет своих антиоксидантных свойств свободно-радикальные процессы, разрушающие клеточные мембраны. Стероиды и третерпены являются синергистами кошачьего когтя в отношении его антиоксидантной направленности, проявляя, тем самым, противомутагенное (цитостатическое) и противовоспалительное действие. Алколоид ринкофиллин обеспечивает нормальные реологические свойства крови, препятствуя тромбообразованию.

Разработанный продукт обладает интегральным лечебным действием при профилактике и лечении злокачественных новообразований, пищеварительной и иммунной систем, бактериальных и вирусных инфекциях, гормональном дисбалансе. Разработанная форма БАД практически не обладает токсичностью даже при употреблении при большом количестве. По своему функциональному эффекту фитокомплекс превосходит такие хорошо известные адаптогены, как акулий хрящ, элеутерококк, женьшень, эхинацея, пау дарко (муравьиное дерево) и др. Кошачий коготь получил подтверждение по результатам многолетних клинических исследований как важный компонент противораковой диеты [1].

Проведены органолептические и физико-химические исследования БАД в процессе хранения. Изучены показатели безопасности путем определения микробиологической обсемененности (КМАФанМ, дрожжи и плесени, *E. Coli*, патогенные в том числе сальмонеллы, БГКП (колиформы), содержания тяжелых металлов (свинец, кадмий, ртуть, мышьяк) и пестицидов (ГХЦГ – сумма изомеров, ДДТ и его метаболиты, гептахлор, алдрин). Полученные данные соответствовали требованиям технического регламента и позволили установить сроки реализации и регламентируемые параметры: 3 года в сухом защищенном от света месте, при температуре, не превышающей 25°C.

Разработанная форма специализированного продукта апробирована в лабораторных и производственных условиях на базе предприятий индустриального партнера Кузбасской государственной сельскохозяйственной академии – компании «Арт Лайф» (г. Томск). Разработан проект технической документации.

#### Список литературы

1. Искусство быть здоровым. Пособие для врачей и консультантов / Сост. к.м.н. Н. Г. Жевачевский. – 16-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск: Изд-во «РИФ – Новосибирск», 2018. – 547 с.
2. Позняковский, В. М. Эволюция питания и формирования нутриома современного человека / В. М. Позняковский // Индустрия питания. – 2017. – №3. – С. 5–12.
3. Позняковский, В. М. Пищевые ингредиенты и биологически активные добавки: Учебник / В. М. Позняковский, О. В. Чугунова, М. Ю. Тамова. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 143 с.
4. Пилат, Т. Л. Биологически активные добавки к пище / Т. Л. Пилат, А. А. Иванов. – М.: Авваллон, 2002. – 710 с.

УДК 591.133:547.944

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ**

Е. Е. Беляева, И. Ю. Сергеева, О. В. Беляева  
Кемеровский государственный университет, Кемерово, Россия

Состояние окружающей среды оказывает большое влияние на здоровье человека. Неблагоприятная экологическая обстановка окружающей среды может провоцировать у человека различные заболевания: рост стрессов, снижение иммунитета, заболевания внутренних органов, развитие бронхиальных, аллергических и астматических заболеваний и многое другое. Основными мерами профилактики предотвращения ухудшения здоровья является соблюдение здорового образа жизни и употребление природных или синтетических БАДов, минеральных веществ и витаминов. Препараты, содержащие эти вещества, бывают достаточно дорогостоящими. Их можно заменить плодово-ягодным сырьем, содержащим необходимые нутриенты, и напитками на его основе.

Фенольные вещества – это вторичные метаболиты растительного происхождения. Фенолы синтезируются по двум основным путям: по пути шикимовой кислоты и по пути малоновой кислоты (ацетатно-малонатный путь). Биосинтез в растениях большинства фенольных соединений происходит по первому пути, тогда как путь малоновой кислоты, типичный для грибов и бактерий, для высших растений не характерен и используется мало.

Одними из необходимых человеку биологических веществ являются флавоноиды. Эти фенольные соединения вырабатываются только в растениях и выполняют важнейшую функцию в их жизненном цикле, от них зависит окраска ягод и цветов.

Фенольные соединения с двумя ароматическими кольцами ( $C_6-C_3-C_6$ ) представлены тремя типами соединений: флавоноидами, изофлавоноидами, ротеноидами. По строению в молекуле флавоноида присутствует два бензольных ядра и одно гетероциклическое кислородсодержащее (пирановое или пироновое) кольцо. Флавоноиды можно рассматривать как производные флавана. Флавоноиды подразделяются на отдельные группы по степени окисленности или восстановленности гетероциклического фрагмента. Разнообразие природных флавоноидов достигается за счет различного замещения в кольцах (в разных положениях могут присоединяться группы  $-OH$ ,  $-OCH_3$ ,  $-CH_3$ ), наличия ассиметрических атомов углерода и способности образовывать гликозиды с моно-, ди- и трисахарами [1].

Катехины – восстановленная группа флавоноидов. В растениях встречается в 4х изомерных формах, гликозидов не обнаружено. Склонны к полимеризации. Обладают Р-витаминной активностью. Катехины – это эмиссионный центр образования полифенольных веществ, способных к конденсации [1].

Лейкоантоцианы – в растениях содержатся в виде гликозидов и являются более нестойкими веществами, чем катехины. При реакции с кислотами переходят в окрашенные антоцианидины. К ним относятся антоцианогены – интенсивно окрашенные соединения [1].

Антоцианы содержат в гетероциклическом кольце четырехвалентный кислород (оксоний), благодаря чему легко образуют соли. В зависимости от характера заместителя и рН формируется соответствующая окраска от синей до красной [1].

Флавоны и флавонолы – желтые красящие вещества. Содержатся в растениях в виде гликозидов. Наиболее распространенные – апигенин (петрушка, сельдерей), трицин [1].

Многочисленными исследованиями установлено, что флавоноиды проявляют свою биологическую активность и в организме человека. Экспериментально подтверждена их способность улучшать эластичность стенок и регулировать проницаемость кровеносных сосудов, предотвращать склеротические поражения. Флавоноиды – признанные антиоксиданты. Вступая во взаимодействие со свободными радикалами, нейтрализуют последних, защищая от разрушения внутриклеточные органоиды и клеточные мембраны. Поэтому продукты, содержащие натуральные флавоноиды, способны замедлять старение,

обладают протекторными свойствами против генотоксических факторов, рекомендованы людям, проживающим в зонах с повышенной радиационной активностью. Флавоноиды защищают клеточные мембраны тканей от воздействия гистамина, который образуется как метаболит воспалительных процессов.

В этой работе рассмотрены некоторые растения, произрастающие на территории Сибири, на предмет содержания флавоноидов и использования экстрактов этих растений и соков их плодов с целью создания функциональных напитков.

Объектами исследования были выбраны следующие культивируемые растения: жимолость голубая, малина обыкновенная, облепиха крушиновидная, черноплодная рябина.

Характеристика флавоноидов рассматриваемых плодов и ягод представлена в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика плодов и растений, содержащих флавоноиды [4-11]

Сырье	Флавоноиды (подгруппа, доминирующее или преобладающее вещество), г/100 г сырья	Полезные свойства
Жимолость голубая ( <i>Lonicera caerulea</i> )	<u>Плоды:</u> <i>Антоцианы</i> в пересчете на цианидин-3-гликозид – 1,081 на цианидин-3-гликозид – 4,629 – 8,505 <i>Флавоноиды</i> в пересчете на катехин – 0,167 – 0,214	Поливитаминное, противовоспалительное, противоцинготное, антиязвенное
Черноплодная рябина ( <i>Aronia melanocarpa</i> )	<u>Листья:</u> <i>Флавоноиды</i> в пересчете на рутин – 1,22 – 1,90 лейкоантоцианы – 7,68 – 12,15 <u>Плоды:</u> <i>Флавоноиды</i> в пересчете на катехин – 0,434 в пересчете на рутин – 0,110 <i>Антоцианы</i> в пересчете на цианидин-3-гликозид – 0,791	Поливитаминное, противовоспалительное, потогонное, диуретическое, желчегонное, ранозаживляющее и гемостатическое, обеззараживающее
Малина обыкновенная ( <i>Rubus Idaeus L.</i> )	<u>Листья:</u> <i>Лейкоантоцианы</i> – 0,480 – 0,531 <i>Катехины</i> 0,054 – 0,081 <u>Ягоды:</u> <i>Флавоноиды</i> – 0,042 – 0,085 <i>Антиоксиданты</i> – 0,307 – 0,784 <i>Катехины</i> – 0,034 – 0,076	Поливитаминное, противовоспалительное, жаропонижающее, обеззараживающее, гемостатическое, противокашлевое, потогонное, противоатеросклеротическое
Облепиха крушиновидная ( <i>Hippophae rhamnoides L.</i> )	<u>Листья:</u> <i>Флавоноиды</i> – 2,810 – 3,200 <u>Плоды:</u> <i>Флавоноиды</i> в пересчете на рутин – 0,550	Поливитаминное, противовоспалительное, ранозаживляющее противоатеросклеротическое, болеутоляющее, жаропонижающее, обеззараживающее

Жимолость голубая – по ботанической характеристике это кустарник ветвистый семейства жимолостных (*Caprifoliaceae*). Голубая до темно-синей окраска плодов обусловлена накоплением большого количества антоцианов [2]. В ягодах. отмечается высокое содержание пектинов, анионы которых способны связывать катионы радиоактивных

элементов. Присутствуют также специфические вещества, способные выводить из организма соли тяжелых металлов [3, 4].

Малина обыкновенная – подземноветвящийся кустарник из семейства розоцветных (*Rosaceae*) с многолетним корневищем и надземными побегами. Обладает желчегонным действием. Противовоспалительное свойство проявляет салициловая кислота, содержащаяся во всех вегетационных частях малины. Плоды малины содержат щелочные радикалы сахаров, что дает возможность блокировать ацидоз у людей, больных сахарным диабетом [2, 8, 9].

Облепиха крушиновидная – крупный кустарник, реже небольшое дерево, из семейства лоховых (*Elaeagnaceae*), с крепкими колючками и хорошо развитой поверхностной корневой системой. Для длительного хранения плоды чаще всего перерабатывают в облепиховое масло, представляющее собой, по сути, концентрат, содержащий и жирорастворимые и водорастворимые витамины [2, 10, 11].

Арония или черноплодная рябина – крупный кустарник с шарообразными плодами, диаметром до 1.5 см. Плоды черноплодной рябины – источник натурального пищевого красителя рубинового цвета, который придает приятную окраску продуктам и обогащает их витамином Р [2, 5, 6].

Рассмотренные растения являются источником флавоноидов, их плоды и ягоды могут использоваться как сырье для создания напитков функционального назначения с протекторным действием в отношении неблагоприятных факторов окружающей среды.

#### Список литературы

1. Кретович, В. Л. Биохимия растений / В. Л. Кретович. - М: Высшая школа; 1980. – 503 с.
2. Ботаническая характеристика растений. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.1000listnik.ru/lekarstvennie-travi.html>. – Дата обращения: 12.03.2020.
3. Колесниченко, М. Н. Химический состав и применение плодов жимолости / М. Н. Колесниченко, Л. А. Козубаева // *Современные проблемы техники и технологии пищевых производств*. Барнаул: АлтГТУ. – 2013. – С. 20-21.
4. Макарова, Н. В. Контроль исследования химического состава различных сортов жимолости / Н. В. Макарова, Э. В. Мусифуллина, А. Н. Дмитриева [и др.] // *Прикладная химия и биотехнология*. – 2012. – № 2(3). – С. 171-172.
5. Брежнева, Т. А. Изучение биологически активных веществ листьев рябины черноплодной / Т. А. Брежнева, Е. И. Недолужко, Е. Е. Логвинова [и др.] // *Вестник Воронежского государственного университета*. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2018. – № 2. – С. 306-311.
6. Еремеева, Н. Б. Влияние технологии экстракции на антиоксидантную активность экстрактов плодов черноплодной рябины / Н. Б. Еремеева, Н. В. Макарова // *Вестник Мурманского государственного университета*. – 2017. – № 3. – С. 600-608.
7. Логвинова, Е. Е. Качественный и количественный анализ флавоноидов в плодах рябины черноплодной / Е. Е. Логвинова, Т. А. Брежнева, А. И. Сливкана // *Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии*. – 2015. – № 8. – С. 47-48.
8. Сорокопудов, В. Н. Антиоксидантные свойства видов малины / В. Н. Сорокопудов, Н. А. Лучина, О. А. Мостовой [и др.] // *Научные ведомости*. Серия: Медицина. Фармация. – 2011. № 4 (99). Выпуск 13/2. – С. 196-198.
9. Дергачева, Ж. М. Фитохимический анализ листьев малины обыкновенной (*Rubi Idaeus Folia*) / Ж. М. Дергачева, Н. С. Гурина, О. В. Мушкина // *Recipe*. – 2015. № 6 (104). – С.64-74.
10. Новрузов, Э. Н. Состав и содержание флавоноидов листьев *hipporhae rhamnoides* L., произрастающих в Азербайджане / Э. Н. Новрузов, З. Г. Мамедов, Л. А. Мустафаева [и др.] // *Химия растительного сырья*. – 2018. – № 3. – С. 209-214.
11. Тринеева, О. В. Исследование состава флавоноидов плодов облепихи крушиновидной / О. В. Тринеева, И. Б. Перова, А. И. Сливкин [и др.] // *Сорбционные и хроматографические процессы*. – 2017. Т. 17, № 1. С. 87-93.

УДК 664:641.5

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ СНЕКОВ

С. В. Борисова, Е. А. Петрова, А. В. Охотникова  
Казанский национальный исследовательский технологический университет,  
г. Казань, Россия

Исследования потребительского рынка свидетельствуют о том, что большим спросом у потребителя пользуются изделия, приготовленные фритюрным способом, которые производятся для быстрого употребления. В частности, к ним относятся различные снеки.

Снековая продукция прочно вошла в жизнь российских потребителей. Постоянная занятость и динамичный образ жизни приводят к тому, что у жителей крупных городов зачастую не остается времени для приготовления еды, поэтому они вынуждены все чаще использовать снековую продукцию, которая является недорогим, быстрым и удобным вариантом.

Исследования потребительского рынка свидетельствуют о том, что большим спросом у потребителя пользуются изделия, приготовленные фритюрным способом. Так, например, широкую популярность приобрела мировая сеть продуктов питания «Макдоналдс» [1].

Не секрет, что фритюрная продукция из пшеничной муки не желательна для постоянного потребления, в связи с чем, целесообразным является использование растительного сырья, обогащающего продукцию витаминоподобными ингредиентами, микро- и макроэлементами [2, 3].

В данной работе исследована возможность использования нетрадиционного растительного сырья (рисовой и гороховой муки) в производстве снеков с целью расширения ассортимента изделий.

Замешивали тесто влажностью 38 % из муки, соли, сахара, яичного меланжа и воды, оставляли в покое на 25 мин, затем формовали образцы полуфабриката и обжаривали во фритюре, используя рафинированное подсолнечное масло «Олейна». На замес теста направляли муку пшеничную, рисовую и гороховую, а также смесь в соотношении 75:25; 50:50; 25:75 муки пшеничной к рисовой и рисовой к гороховой.

Готовые снеки анализировали по физико-химическим (влажность и кислотность) и органолептическим показателям. Данные приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

### Физико-химические показатели обжаренных образцов

Наименование показателя	Влажность, %	Кислотность, град.
Мука пшеничная высшего сорта	7,00 ± 0,02	1,7 ± 0,05
Мука рисовая	4,00 ± 0,02	0,6 ± 0,05
Мука гороховая	8,00 ± 0,02	1,0 ± 0,05
<b>Соотношение муки пшеничной высшего сорта к рисовой</b>		
75:25	6,00 ± 0,02	0,9 ± 0,05
50:50	5,10 ± 0,02	0,6 ± 0,05
25:75	4,00 ± 0,02	0,6 ± 0,05
<b>Соотношение муки рисовой к гороховой</b>		
75:25	4,20 ± 0,02	0,8 ± 0,05
50:50	5,80 ± 0,02	0,8 ± 0,05
25:75	7,60 ± 0,02	0,8 ± 0,05

Как видно из таблицы 1, с увеличением содержания рисовой муки в составе теста влажность изделий снижалась. При использовании гороховой муки наблюдалась обратная зависимость – с увеличением ее содержания влажность готовых изделий возрастала.

Кислотность практически не зависела от соотношения видов муки и имела близкие значения почти у всех образцов готовых изделий, за исключением изделий, приготовленных из пшеничной муки, которыми соответствовало наибольшее значение 1,7 град.

В целом, значение показателей влажности и кислотности соответствовали требованиям нормативно-технической документацией на обжаренные тестовые полуфабрикаты: влажность – не более 8 %, кислотность – не более 2 град.

В таблице 2 приведены оценочные данные с учетом коэффициентов важности.

Таблица 2

**Органолептические показатели обжаренных образцов (снеков)**

Соотношение видов муки, %	Вкус (3)	Запах (2)	Цвет (1)	Вид в изломе (1)	Состояние корочки (1)	Хрупкость (2)	Общая оценка полуфабриката
<b>Пшеничная мука</b>							
100:0	10	10	10	10	10	9	9,8
<b>Рисовая мука</b>							
100:0	9	9	10	10	9	10	9,4
<b>Гороховая мука</b>							
100:0	7	7	10	7	9	5	7,1
<b>Пшеничная мука : рисовая мука</b>							
75:25	9	8	10	10	10	9	9,1
50:50	9	8	10	10	10	10	9,3
25:75	10	9	10	10	9	10	9,7
<b>Рисовая мука : гороховая мука</b>							
75:25	9	8	10	8	9	7	8,4
50:50	8	8	10	7	9	7	8,3
25:75	8	7	10	7	9	5	7,4

По органолептическим показателям лучшими были образцы из пшеничной и рисовой муки. Они были приятны на вкус и запах, имели мелкие поры, равномерно распределенные в объеме, золотистую корочку, которая была менее гладкой у снеков из рисовой муки. У образцов из гороховой муки ощущался выраженный привкус и запах, свойственный гороху, цвет был ярко желтым, а пористость – неравномерно распределена по объему.

Добавление рисовой муки положительно отразилось на качестве готовых образцов снеков. Однако наибольшая оценка (9,7 балла) была у образцов с соотношением пшеничной и рисовой муки 25 к 75 %. При увеличении содержания рисовой муки в тесте, готовые изделия были более хрустящими, имели равномерную пористость, приятный аромат и менее ровную поверхность.

Рисовая мука обладает меньшей пищевой ценностью в сравнении с пшеничной мукой, поскольку содержит меньше витаминов и минеральных веществ, но она содержит значительно большее количество селена, цинка и фосфора.

Для повышения пищевой ценности снеков имело смысл использовать муку с повышенной пищевой ценностью, например гороховую, которая содержит значительное количество белка, который по пищевой ценности близок к белку мяса и молока за счет незаменимых аминокислот (валин, изолейцин, лизин, лейцин, фенилаланин и треонин). Кроме того, гороховая мука обогащена витаминами и минеральными веществами. Минеральный состав у культуры гороха более разнообразный. В ней содержится в 3 раза больше кальция, в 4 раза – магния и в 10 раз – калия, чем в пшеничной муке, а также кобальта, молибдена, хрома и цинка.

Повышенное содержание кальция, магния и цинка имеет большое значение для активации амилалитических ферментов, т.к. именно двухвалентные ионы этих металлов являются кофакторами амилалитических.

Добавление гороховой муки способствовало изменению вкусовых качеств снеков (таблица 2). С повышением содержания гороховой муки в тесте в готовых изделиях усиливался запах, свойственный гороху, а показатель хрупкости снижался. Однако следует отметить, что в целом вкус образцов, содержащих гороховую муку, был достаточно приемлем, а пищевая ценность – повышена, поскольку гороховая мука, в сравнении с пшеничной и рисовой, содержит больше белка, витаминов и минеральных веществ.

Представляло интерес также исследовать сроки хранения образцов готовых изделий.

Таблица 3

**Органолептические показатели снеков в течение 4-месячного хранения**

Соотношение видов муки, %	Вкус (3)	Запах (2)	Цвет (1)	Вид в изломе (1)	Состояние корочки (1)	Хрупкость (2)	Общая оценка полуфабриката
<b>Пшеничная мука</b>							
100:0	10	10	10	10	10	9	9,5
<b>Рисовая мука</b>							
100:0	9	9	10	10	9	10	9,1
<b>Гороховая мука</b>							
100:0	7	7	10	7	9	5	6,9
<b>Пшеничная мука : рисовая мука</b>							
75:25	9	8	10	10	10	9	9,0
50:50	9	8	10	10	10	10	9,2
25:75	10	9	10	10	9	10	9,1
<b>Рисовая мука : гороховая мука</b>							
75:25	9	8	10	8	9	7	8,2
50:50	8	8	10	7	9	7	7,9
25:75	8	7	10	7	9	5	7,4

Исследования показали (таблица 3), что после 4-месячного хранения наблюдались незначительные изменения во вкусе у всех образцов снеков: насыщенность вкуса снизилась (он стал более пресным), а значения показателя хрупкости возросли. Внешний вид (цвет, состояние корочки) у образцов снеков не изменился. В целом образцы в течение 4-месячного хранения сохранили свои потребительские свойства. Причем, в меньшей степени снизились потребительские свойства у образцов из смеси рисовой и гороховой муки.

Таким образом, использование рисовой и гороховой муки позволяет расширить ассортимент снеков и повысить их пищевую ценность.

Список литературы

1. Малышкина, Е. А. Становление и развитие империи McDONALD'S / Е. А. Малышкина // Социально-экономические явления и процессы. – 2008. – Т.12, № 4. – С.59-62.
2. Starovoitova, O. V. Evaluation of naked eincorn grain and flour technological properties / O. V. Starovoitova, O. A. Reshetnik // Indo american journal of pharmaceutical sciences. – 2018. – V.5, № 9. – P.9289-9296.
3. Борисова, С. В. Производство снеков с использованием комплексных пищевых смесей / С. В. Борисова, М. М. Гизатуллина, З. Ш. Мингалеева, О. А. Решетник // Вестник КТУ. – 2013. – Т.16, В.14. – С.162-164.

УДК 637.14

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО ЗНАЧИМЫХ КОМПОНЕНТОВ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ

Е. Н. Брюхачев

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В последние 10–15 лет большая часть населения выбирает здоровый образ жизни. Занятия физической культурой способствует повышению тонуса, предупреждению некоторых заболеваний. Люди внимательнее стали относиться к выбору продуктов. Только полноценные по биохимическому составу и пищевой ценности продукты могут гарантировать здоровье нации [1]. Наряду с этим существенные изменения происходят в организме тех, кто занят в особых условиях труда: горняки, подводники, профессиональные спортсмены, монтажники и другие. Они чаще устают, и это связано с накоплением продуктов энергетического обмена (молочной кислоты) и недостатком источников энергии (АТФ, креатинфосфата, гликогена и др.) для мобилизации работы мышц.

Механизм компенсаторных функций организма часто нарушается и плохо восстанавливается, если приходится менять часовые пояса, заниматься долгой и интенсивной умственной работой (шахматисты), спать менее 6 часов в сутки. Проявляются те же симптомы: усталость, апатия, снижение работоспособности, иммунитета. Достоверно доказано, что риск возникновения инсульта увеличивается на 32 %, а при 8-часовом сне этот показатель увеличивается до 71 % [2]. При условии, если ускорить восстановление организма, вывести токсичные метаболиты, обеспечить стимуляцию процессов клеточного дыхания, можно восстановить хорошую сократительную функцию мышечных волокон.

Для восстановления физиологического гомеостаза врачи чаще всего рекомендуют употреблять витамины, седативные вещества, адаптогены, гепатопротекторы, иммуномодуляторы. В этом отношении чаще стали обращаться к тонизирующим напиткам.

Современное развитие пищевой биотехнологии позволило разработать обширный ассортимент напитков функционального назначения, в состав которых стали вводить компоненты растительного происхождения, как правило, известных лекарственных растений.

Медициной доказаны уникальные свойства родиолы розовой (*Rhodiola rosea* L.). Она является сильнейшим адаптогеном, который модулирует фагоцитарную активность лейкоцитов, пролиферацию лимфоцитов и выработку антител. Поэтому не только лекарственные средства, произведенные на основе сырья данного вида, но и функциональные продукты способны оказывать положительное влияние на центральную нервную систему, активизировать умственную деятельность и физическую работоспособность [3]. Любой человек, употребляя лекарство, задумывается о последствиях привнесения в организм наполнителей таблеток, либо сопутствующих нужному действующему веществу других балластных соединений и компонентов. Поэтому не всегда может довести лечение до обозначенного врачом периода (10–14 суток), а прерывает лечение значительно раньше, вступая в ряды пациентов с хроническими заболеваниями.

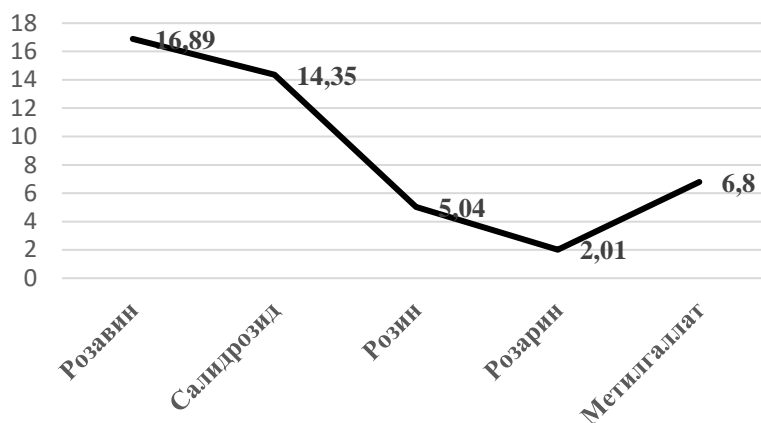
Разработка функциональных продуктов на основе лекарственных растений не сдерживает население, особенно если тот или иной из них совпадает с вкусовыми предпочтениями человека. По правилам биотехнологии использование биологически активных веществ дозируется до безопасного уровня, но содержится в достаточном количестве для улучшения здоровья населения. Известно, что в условиях производства каждый новый продукт проходит органолептическую, санитарно-гигиеническую экспертизу и дегустацию. Только после комплексной оценки независимой экспертизы он попадает в торговые сети и может быть использован по назначению.

Нами изучены состав и структура биологически активных веществ родиолы розовой, изъятая из природной среды Кузнецкого Алатау. Установлено, что в корневой системе растений больше всего накоплено салидрозид, розавина, розина, розарина (2–16,9 мг/г). Для



салидрозида характерны альтернативные свойства. Он способен проявлять себя, как ингибитор и в качестве инициатора окислительных процессов. направленность той или иной функции зависит от его концентрации в реакционной среде. При пониженном содержании салидрозид выступает как ингибитор окислительных процессов, при высоких – как инициатор [4].

Стоит отметить, что салидрозид, кроме перечисленных выше достоинств, считается перспективным в решении геронтологических проблем. Это дает полное основание использовать биоматериал корней в форме экстрактов в пищевых технологиях.



**Рис. 1. Содержание биологически активных веществ в корневищах с корнями родиолы розовой (*Rhodiola rosea* L.).**

Другими компонентами для получения функционального продукта использовали молочную сыворотку, так как она богата водо- и жирорастворимыми витаминами, минералами, ферментами и другими полезными для организма человека элементами. В числе других компонентов использованы: яблочный сок, сахар, пектин яблочный (в качестве стабилизатора), лимонная кислота (в качестве регулятора кислотности), вода питьевая.

По органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям напиток сывороточный, обогащенный БАВ родиолы розовой соответствует разработанному ТУ 10.51.55-001-02068309- 2019. Он на 40-45 % удовлетворяет суточную потребность в фенольных соединениях.

Таким образом, получен новый функциональный, который будет востребован в качестве тонизирующего средства для любой категории населения.

Финансовая поддержка исследования предоставлена Минобрнауки России в рамках выполнения работ ФПЦ «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы», соглашение № 075-15-2019-1362 от 14.06.2019 (уникальный идентификатор проекта RFMEFI57718X0285).

#### Список литературы

1. Просеков, А. Ю. Продовольственная безопасность: вызов современности / А. Ю. Просеков, С. А. Иванова // Геофорум. - 2018 год. – Том. 91. - С. 73-77.
2. Leng Y., Cappuccio F. P., Wainwright N.W. Sleep duration and risk of fatal and nonfatal stroke: A prospective study and meta-analysis // Neurology. – 2015. – Vol. 84. – P. 172 – 179.
3. Уткин В. А. Статистические технологии в медицинских исследованиях: [монография]. – 2002. – 214 с.
4. Ишмуратова, М. М. О фармакологических и экологических свойствах видов рода *Rhodiola*, определяемых их химическим составом / М. М. Ишмуратова // Вестник Башкирского университета. – 2001. – Т.2. – № 2. – С.74–76.

УДК 663.439

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ СВЕТЛОГО СОЛОДА И ЕГО ПЕРЕРАБАТЫВАЕМОСТЬ**

М. А. Васильева, Л. В. Пермякова

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Качество солода как одного из главных видов сырья в производстве пива влияет на ход технологических процессов и определяет органолептические и физико-химические характеристики готового напитка. Согласно ГОСТ 29294-2014 основными показателями, по которым оценивают пивоваренный ячменный светлый солод, являются: органолептические (запах, вкус, цвет оболочки, форма и размер, хрупкость зерен), влажность, содержание мучнистых, темных, стекловидных зерен, сорной примеси, массовая доля экстракта в тонком помоле, разность экстрактов тонкого и грубого помола, массовая доля белка, число Кольбаха, цвет и кислотность сусла, продолжительность осахаривания и некоторые другие [1].

В практике зарубежных, а также крупных отечественных производителей солода перечень определяемых показателей расширен и может включать, помимо вышеуказанных, следующие характеристики: содержание азота растворимого, формольного, аминного; вязкость, содержание мальтозы, конечную степень сбраживания сусла, активность отдельных групп гидролитических ферментов и др. [2-5].

Соответствие значений этих показателей нормируемым/рекомендуемым или отклонение от них накладывает отпечаток на технологию измельчения солода, выбор режима затирания, фильтрования сусла, ферментации среды, в случае необходимости, стабилизации готового пива.

Представляло интерес провести сравнительный анализ солода разных производителей с точки зрения соответствия требованиям действующей нормативно-технической документации и последующего влияния качества данного вида сырья на процесс производства пива.

Объект исследования – солод светлый, полученный из пивоваренного ячменя сорта Ворсинский (образец 1) и сорта Маргрет (образец 2). Производство солода осуществлялось на предприятиях соответственно в Новосибирской области и Алтайском крае по разным технологическим режимам. Сравнение основных органолептических и физико-химических показателей солода проводили на основании данных, указанных в качественных удостоверениях, выданных производителями на данную партию продукта.

В таблице 1 представлены показатели анализируемых образцов солода и требования отечественного стандарта и зарубежных поставщиков.

Как видно из приведенных данных, по основным показателям солода соответствуют требованиям ГОСТ 29294. Однако необходимо отметить и различия между солодами по отдельным показателям.

Для солода первого образца характерна высокая разность экстракта в тонком и грубом помолу, но при этом значение показателя оценивается как нормальное цитолитическое растворение зерна в процессе проращивания [4]. Подтверждением данного факта служат низкие значения скорости фильтрования и вязкости лабораторного сусла, количества  $\beta$ -глюкана, высокая фриабильность солода. Фриабильность или рыхлость является критерием оценки растворения эндосперма солода, оказывает влияние на выход экстракта, степень мутности сусла, процессы ферментации пива, его осветление и устойчивость к коллоидным помутнениям.

По вязкости лабораторного сусла делают вывод о степени расщепления некрахмальных полисахаридов до соединений с низкой молекулярной массой. Оценка содержания  $\beta$ -глюканов важна для понимания глубины цитолиза на стадии солодоращения и в дальнейшем выбора режима затирания и возможных проблем на стадии фильтрования затора [6].

В то же время образец солода из ячменя Ворсинский характеризуется повышенным содержанием стекловидных зерен. Стекловидность обусловлена, в основном, нарушениями процесса сушки. Возрастание количества зерен стекловидных увеличивает значение разницы экстракта тонкого и грубого помола, следовательно, требует корректировки процесса дробления для снижения в помоле фракции крупной крупки.

Таблица 1

Сравнительная оценка качества светлого сорта

Показатели	Солод			
	образец 1	образец 2	1 класса (требования ГОСТ 29294-2014)	импортный (по [4])
Влажность, %	5,0	5,6	не более 5,0	4,5-5,0
Сорная примесь, %	0,3	0,3	не более 0,3	-
Фриабильность, %	90,3	90,5	не менее 80,0	не менее 85,0
Выравненность, %	96,3	97,5	-	не менее 85,0
Содержание стекловидных зерен, %	3,0	1,0	не более 5,0	2,5-3,0
Массовая доля сухих веществ в тонком помоле, % ВСВ	78,6	77,7	не менее 78,0	не менее 80,0
Диастатическая сила, ед. WK/100 г СВ	299	188	-	не менее 240
Продолжительность осахаривания лабораторного сусла, мин	14	14	не более 20	10-15
Массовая доля белка, %	10,3	9,4	не более 11,5	9,5-11,5
Число Кольбаха, %	41,7	42,6	-	38-42
Число Хартонга, %	46,3	36,4	-	35-41
Аминный азот, мг/дм <sup>3</sup>	178	106	-	не менее 130
Разница массовой доли сухих веществ в тонком и грубом помоле, %	2,4	1,9	не более 2,5	1,0-2,0
Вязкость, МПа·с	1,47	1,44	-	ниже 1,60
Длительность фильтрования лабораторного сусла, мин	35	40	-	не более 60
Цвет, ЕВС	5,2	2,6	не более 3,5	не более 3,4
Кислотность, к. ед.	1,1	0,7	0,9-1,2	-
pH	5,85	6,07	-	5,6-6,0

Солод отличается высокой активностью гидролаз: амилолитических (оценивают по показателю диастатической силы и продолжительности осахаривания) и протеолитических (судят по числу Хартонга) ферментов. Однако в последнем случае повышенная активность протеаз приводит к чрезмерному распаду белков (видно по содержанию аминного азота), что может негативно влиять на пенообразование и полноту вкуса пива. Анализ диастазы важен с точки зрения совместной переработки солода и несоложенного зернового сырья.

Превышение цветности лабораторного сусла говорит о возможном нарушении режима сушки солода, а также может объясняться значительной активностью протеаз и амилаз и, следовательно, увеличением в этом образце аминного азота и сахаров, участвующих в образовании меланоидинов. Очевидно, что пиво из такого солода будет иметь окраску ближе к верхнему нормируемому пределу.

Солод второго образца, полученный из ячменя сорта Маргрет, в сравнении с первым характеризуется несколько повышенной влажностью. Одна из причин этого – поглощение влаги солодом во время транспортировки. Влажность более 6 % ухудшает хранение сырья, способствует проявлению активности ферментов, потере солодом характерных свойств [2].

Отличительная особенность солода второго образца – хорошее растворение стенок крахмальных зерен эндосперма, низкое содержание белка (что благоприятно сказывается на

коллоидной стабильности напитка, но могут быть проблемы с пеностойкостью и полной вкусовости пива, с нехваткой азотистого питания для дрожжей, а это приводит к удлинению времени ферментации (сусле), недостаточная активность  $\alpha$ - и  $\beta$ -амилаз. Для обеспечения необходимого уровня сбраживаемых сахаров в сусле потребуются изменение режима затирания при температуре 63 и 70°C и, возможно, использование ферментного препарата амилолитического действия. Компенсировать недостаток низкомолекулярных азотистых соединений позволит, в частности, применение дрожжевых подкормок, содержащих смесь аминокислот [4].

Как известно, титруемая кислотность влияет на вкусовое восприятие, pH – на активность ферментов при затирании. Значение активной кислотности лабораторного сусле (образец 2) находится на верхнем пределе, что без подкисления затора приведет к снижению выхода экстракта [6].

Оценка внешнего вида солода показала, что первый образец характеризовался сероватым цветом оболочки (возможная причина – превышение ионов железа в замочной воде), наличием зерен (5 шт./100 г), инфицированных грибами рода *Fusarium*. Второй образец солода по окраске оболочки не имел отклонений от требования стандарта. Во всех солодах присутствовали плесневелые зерна, количество которых не должно превышать 0,5%. Наличие зерен плесневелых и фузариозных может привести к изменению вкуса и запаха пива, эффекту гашинга, т.е. чрезмерному фонтанированию напитка после вскрытия бутылки. Самопроизвольное вспенивание пива наблюдается уже при поражении грибами менее 2 % зерна [2].

Существует тесная связь между отдельными показателями солода [2-4]. Содержание белка и разность экстракта тонкого и грубого помола позволяет предположить возможную величину выхода экстракта в варочном отделении и ход процесса фильтрования сусле. На длительность осахаривания оказывает влияние степень растворения солода и активность ферментов, расщепляющих крахмал. Число Кольбаха показывает степень растворения белка и рассматривается во взаимосвязи с количеством общего азота в солоде.

Таким образом, сравнительный анализ показателей солода из различных сортов пивоваренного ячменя разных производителей говорит о соответствии исследуемых образцов основным требованиям стандарта, но, имеющиеся различия в качественных характеристиках требуют в дальнейшем корректировки технологии пива с использованием этого сырья.

#### Список литературы

1. ГОСТ 29294-2014 Солод пивоваренный. Технические условия [Электронный ресурс]. М.: Стандартинформ, 2014. – 4 с. – Режим доступа: <https://www.internet-law.ru/gosts/gost/58289/>. – Дата обращения: 15.03.2020.
2. Narziß, L. Die bierbrauerei. Band 1. Die technologie der malzbereitung / L. Narziß. – Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH&Co.KGaA, 1999. – 584 p.
3. Кунце, В. Технология солода и пива / В. Кунце. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Профессия, 2009. – 1064 с.
4. Меледина, Т. В. Сырье и вспомогательные материалы в пивоварении: справочник / Т. В. Меледина. – СПб.: Профессия, 2003. – 304 с.
5. Ермолаева, Г. А. Справочник работника лаборатории пивоваренного предприятия / Г. А. Ермолаева. – СПб.: Профессия, 2004.- 536 с.
6. Пастухова, Г. В. Влияние качества солода на получение пивного сусле / Г. В. Пастухова, А. А. Перетрутов, С. В. Просвирин, М. Н. Чубенко, И. С. Волкова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2019. – № 1. – С.28-32.

УДК 664:665.523.5

## ПОДГОТОВКА СЕМЯН СОСНЫ СИБИРСКОЙ КЕДРОВОЙ К ИЗВЛЕЧЕНИЮ МАСЛА

И. О. Веревкин, И. В. Долголюк

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В технологии получения масел имеется множество различных схем подготовки семян к извлечению масла, каждая из которых подбирается для конкретной культуры, с учетом свойств и состава семян (линейных размеров, масличности, наличия и прочности оболочки, жирно-кислотного состава масла в семенах и т.д.), а также объема производства.

В технологии подготовки семян сосны сибирской кедровой (ССК) обрушивание и сепарирование рушанки являются обязательными, поскольку необходимы для получения чистого ядра. Измельчение ядра и влаготепловую обработку некоторые производители исключают из технологии.

Такие операции как измельчение семян и влаготепловая обработка мятки (жарение) играют важную роль в технологии производства растительных масел, так как оказывают влияние на степень извлечения масла, качество полученных продуктов и производительность основного технологического оборудования. В маслособывающей отрасли продукт, полученный при измельчении, называют мяткой, а при влаготепловой обработке (жарении) – мезгой.

Главная задача получения мятки – разрушение клеточной структуры, что позволяет добиться значительного выхода масла. Задачи влаготепловой обработки – получить материал оптимальной пластичности и упругости, снизить вязкость масла и ослабить связи между масляной и белково-углеводной частями, инактивировать ферментную систему, что также позволяет увеличить выход масла. Альтернативой процесса жарения является обработка мятки в поле волн сверхвысокой частоты.

Прохождение коротких и ультра радиоволн через обрабатываемый материал вызывает возникновение в нем переменных токов высокой и сверхвысокой частоты. В электромагнитном поле электрическая энергия преобразуется в тепловую. Использование токов сверхвысокой частоты позволяет нагреть материал до заданной температуры быстрее, что позволяет уменьшить время воздействия высокой температуры на масличный материал, достичь нужной структуры мезги, ослабить связь липидов с белково-углеводным комплексами.

В ходе эксперимента очищенное ядро делили на четыре части, чтобы исключить замасливание материала. Перед обработкой мятки в поле токов сверхвысокой частоты увлажнение материала не осуществляли. Измельченный материал обрабатывали в течение 120 секунд в микроволновой печи при разной интенсивности волн, периодически перемешивая. Измеряли температуру мезги после обработки. Параметры проведения процесса представлены в таблице 1.

Таблица 1

### Характеристика режимов обработки мятки

Характеристика режима	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Мощность, Вт	100	300	500
Высота слоя материала, мм	35		
Температура нагрева материала, °С	59	102	106

Полученные результаты подтверждают, что кратковременная обработка мятки в поле сверхвысокой частоты позволяет быстро нагреть материал до температуры жарения.

С целью изучения влияния волн сверхвысокой частоты на маслянистый материал, исследовали следующие показатели: активность липазы в мятке (контрольный образец) и мезге (образцы 1-3), а также кислотное и перекисное числа полученного из них масла.

Липаза – это фермент, который расщепляет триглицериды на глицерин и свободные жирные кислоты. В технологии получения масел высокая активность липазы является крайне нежелательной, так как приводит к снижению качества масла и жмыха вследствие увеличения содержания свободных жирных кислот в масле (увеличение кислотного числа масла) и уменьшению выхода масла. Для того, чтобы инактивировать ферментную систему в масложировой промышленности используют влаготепловую обработку, которая при получении кедрового масла нежелательна из-за высокого содержания полиненасыщенных жирных кислот, так как длительное воздействие влаги и температуры может привести к интенсификации окислительных процессов и, следовательно, ухудшению качества готовых продуктов [1].

Обнаружено, что обработка мятки волнами сверхвысокой частоты существенно снижает активность липазы, что в свою очередь повлияет на качество масла при хранении. Активность липазы в полупродуктах составила: в мятке 1,01 у.ед., в образце 1 – 0,68 у. ед., в образце 2 – 0,12 у. ед., в образце 3 – 0,1 у. ед.,

Кедровое масло из мятки и мезги извлекали на ручном маслопрессе Piteba методом холодного прессования.

В полученных маслах определяли показатели окислительной порчи, к ним относятся кислотное и перекисное числа. Показатели окислительной порчи полученных образцов масел представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Показатели окислительной порчи масел**

Показатель	Контроль	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Кислотное число, мг КОН/г	0,97	1,14	1,07	0,86
Перекисное число, ммоль активного кислорода/кг	1,23	1,12	1,17	1,26

По результатам исследования можно сделать вывод, что масло, полученное из образцов, подвергшихся обработке в поле сверхвысокой частоты, имеет более низкие значения кислотного числа по сравнению с маслом, полученным из мятки, при этом перекисное число изменяется незначительно. Все полученные масла соответствуют требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 024/2011[2].

Установлено, что обработка мятки, полученной из семян сосны сибирской кедровой в поле волн сверхвысокой частоты мощностью 100 Вт при высоте слоя 35 мм в течение 120 секунд позволяет снизить активность липазы в материале в 1,5 раза. Последующее увеличение интенсивности обработки приводит к дальнейшему снижению активности. Следует отметить, что масло и жмых, полученный из мезги образцов 2 и 3 имеет запах и вкус поджаренных орехов.

Список литературы

1. Субботина, М. А. Совершенствование технологии подготовки кедровых орехов к извлечению масла. / М. А. Субботина, Т. В. Лобова // Техника и технология пищевых производств. – 2011. – № 4 (23). – С. 55–58.

2. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 024/2011 Технический регламент на масложировую продукцию [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // <http://docs.cntd.ru/> – Дата обращения: 20.03.2020.

УДК 633.853.52

## ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЕВОГО ШРОТА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ

З. А. Воронкова, Л. К. Асякина

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

При наблюдающейся тенденции снижения потребления людьми белка актуальным становится вопрос о поиске альтернативных путей повышения питательной ценности продуктов. Одним из таких способов является дополнительное обогащение продуктов питания высокоценным белком. В качестве источника такого белка возможно использование отходов сельскохозяйственной промышленности. Такими отходами могут быть шроты масличных культур. Самые распространенные виды масличных культур – подсолнечник, кукуруза, соя, рапс, лен, арахис и другие.

Шрот – это побочный продукт выделения масел из растительных культур. Он характеризуется минимальным содержанием жира (около 3 %) и большим содержанием белка (до 50 %), а также микро- и макроэлементов. В зависимости от вида исходного сырья различают шрот подсолнечный, рапсовый, соевый, арахисовый, кукурузный, хлопковый и другие.

При общей схожести состава шротов в них есть и различия, которые представлены в таблице 1 [1, 2].

Таблица 1

### Сравнение некоторых видов шротов по составу на 1 кг сырого вещества

Показатель	Подсолнечный шрот	Рапсовый шрот	Соевый шрот	Хлопковый шрот
Сырой протеин, г	429	378	439	411
Сырая клетчатка, г	144	118	62	124
Крахмал, г	28	22	18	15
Сахара, г	52,6	42	95	65
Сырой жир, г	37	22	27	13
Кальций, г	3,6	6,6	2,7	4,1
Калий, г	8	14,5	19,5	9,9
Фосфор, г	12,2	9,8	6,6	10,1
Магний, г	5,1	5	3,5	4,7
Натрий, г	3,3	14	3,1	3,4
Железо, г	332	274	216	254
Медь, м г	24,1	6,1	16,7	15,9
Цинк, м г	40,8	50,2	41,6	42,5
Марганец, мг	48,5	62	37	17,7
Кобальт, мг	0,42	0,19	0,12	0,14
Йод, мг	0,66	0,67	0,49	0,26
Каротин, мг	3	-	0,2	1
Витамин D, тыс. МЕ	5	2,5	4,5	3,5
Витамин E, мг	3	-	3	-
Витамин B1, мг	7	2,2	5,4	6,1
Витамин B2, мг	3	3,4	3,8	44,5
Витамин B3, мг	13	8,3	14,5	67,8
Витамин B4, мг	2200	6700	2500	2886
Витамин B5, мг	159,5	42,5	40	500,4

Из представленной таблицы видно, что по содержанию белка соевый шрот превосходит

остальные виды. Соевый шрот – побочный продукт, получаемый при производстве соевого масла. По аминокислотному составу соевый белок близок к белкам животного происхождения, но по усвояемости он превосходит их. Такой белок возможен для употребления людей с непереносимостью животного белка и вегетарианцам. В нем минимум жира и углеводов, поэтому он полезен для спортсменов. Поэтому получение изолята белка из соевого шрота является перспективным направлением в биотехнологии.

Неоценимая польза соевого белка заключается в том, что он полноценен по аминокислотному составу, то есть в нем содержатся все незаменимые аминокислоты (таблица 2). Кроме того, в нем присутствуют в большом количестве аминокислоты с разветвленными цепями (валин, лейцин, изолейцин). Они играют важную роль в построении мускулатуры, а именно: способствуют увеличению мышечной массы, значительно уменьшают мышечную боль после тренировок, способствуют уменьшению усталости после активной физической нагрузки, предотвращают потерю мышечной массы (данный факт может быть полезен не только спортсменам, но и пожилым людям), обеспечивают защиту от рака печени для людей больных циррозом. Соевый белок подходит людям с аллергией на животный белок, людям, соблюдающим пост, а также спортсменам и вегетарианцам [3, 4].

**Таблица 2**

**Аминокислотный состав соевого белка**

№ п/п	Аминокислота	Содержание в 100 г соевого шрота, г
1	Треонин	1,77
2	Валин	2,25
3	Метионин	0,80
4	Изолейцин	2,21
5	Лейцин	3,44
6	Фенилаланин	2,21
7	Гистидин	1,40
8	Лизин	2,77
9	Аргинин	3,24
10	Триптофан	0,98
11	Цистин	0,55
12	Тирозин	1,39
13	Аланин	2,01
14	Аспарагиновая кислота	4,15
15	Глутаминовая кислота	9,12
16	Глицин	1,79
17	Пролин	2,52
18	Серин	2,10

Клетчатка, содержащаяся в изоляте соевого белка, способствует выведению шлаков и токсинов из организма, дает длительное чувство сытости, способствует снижению сахара и холестерина в крови, является незаменимым источником пищи для микрофлоры кишечника, препятствует образованию камней в желчном пузыре, а также стимулирует моторику кишечника. Также в состав входит зола, под которой подразумевается микро- и макроэлементы, такие как фосфор, калий, железо, марганец, цинк.

Нельзя не сказать о том, что соевый белок способствует выработке гормона тироксина, который ускоряет обменные процессы в организме, в том числе и синтез белка, имеет неоценимую пользу для женского здоровья, помогает в усвоении кальция, калия, витаминов А и группы В, активизирует эритропоэз в костном мозге, а также способствует обновлению клеток.

Также соевый белок активизирует антиоксидантные процессы в организме, благодаря



которым увеличивается стрессоустойчивость организма в целом, укрепляется иммунная система, осуществляется поддержание сердечно-сосудистой системы, снижается риск развития онкологических заболеваний, инфаркта, а также замедляются процессы старения.

Благодаря высокому содержанию белка и других питательных веществ соевый шрот нашел широкое применение в сельском хозяйстве в качестве самостоятельного корма, либо в качестве добавки к комбикормам. Именно такой продукт, а не цельные бобы, лучше всего усваиваются и благотворно влияют на здоровье скота. Его использование обосновано как в животноводстве, так и в птицеводстве для набора массы и поддержания здоровья молодняка. При кормлении крупного рогатого скота соевый шрот улучшает молочные показатели животных. Многочисленные исследования показали, что ни рыбная, ни мясокостная мука не дают таких высоких результатов как соевый шрот [5].

Также применение соевого шрота не ограничено наличием антипитательных веществ, которые присутствуют в других видах шрота. Например, эруковая кислота, присутствующая в рапсовом шроте, при расщеплении в организме способна подавлять функции щитовидной железы; применение подсолнечного шрота может быть ограничено наличием хлорогеновой, хинной и кофейной кислот, которые при обработке высокими температурами вызывают потемнение; продукты переработки льна могут содержать линамарин, который при гидролизе и действии фермента глюкозидазы способен превращаться в синильную кислоту [3].

Кроме того, нельзя не сказать об экономической доступности данного вида белка, так как соя – вторая по распространенности масличная культура в России и по прогнозам экспертов в течение следующих десятилетий она выйдет на первый план. Кроме того, в России много предприятий по производству соевого шрота, а предприятия по его переработке практически отсутствуют. Поэтому многие продукты (концентраты белка, клетчатка, пектины, гемицеллюлоза) импортируются из других стран.

Проведенный анализ литературных источников позволяет сделать вывод, что поиск альтернативных путей решения продовольственной проблемы является важной задачей. Один из решений может быть использование вторичных ресурсов, в частности отходов сельскохозяйственной промышленности. Было показано, что шроты масличных культур богаты многими полезными веществами, микро- и макроэлементами, а соевый шрот к тому же содержит большое количество полноценного белка.

Важной особенностью соевого белка является то, что он редко вызывает аллергические реакции, полезен всем группам населения, может применяться людьми с непереносимостью животного белка и людьми, соблюдающими пост, а также спортсменами для набора мышечной массы.

*Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ при государственной поддержке ведущих научных школ (НШ-2694.2020.4).*

#### Список литературы

1. Койнова, А. Н. Масличные культуры / А. Н. Койнова // АгроФорум. – 2019. – Т.6, №4. – С. 52-55.
2. Бурлакова, Л. В. Углеводный состав жмыхов масличных культур / Л.В. Бурлакова // Масличные культуры. – 2010. – Т.5, №11. – С. 151 – 152.
3. Пахомова, О. Н. Перспективность использования жмыхов и шротов масличных культур для повышения пищевой и биологической ценности продуктов питания / О. Н. Пахомова // Научно-практические исследования. – 2016. – Т.4, №2. – С. 25-29.
4. Блинов, А. В. Применение соевого шрота / А. В. Блинов // Новая наука: проблемы и перспективы. – 2016. – Т.85, №6. – С. 130–132.
5. Доморощенко, М. Л. Современные технологии получения белков из соевого шрота / М. Л. Доморощенко // Пищевая промышленность. – 2015. – Т.4, №5. – С. 1-3.

УДК 615.322

## РАСТИТЕЛЬНЫЕ ПОЛИСАХАРИДЫ: ПОЛЕЗНЫЕ СВОЙСТВА, ИСТОЧНИКИ ПОЛУЧЕНИЯ

Д. И. Голуб, Л. С. Дышлюк

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В настоящее время человек подвергается воздействию ряда негативных факторов: стресс, несбалансированное питание, неблагоприятное воздействие окружающей среды – всё это истощает и перегружает системы организма. Последствием такого удара по человеческому организму является возникновение предрасположенности к различным неинфекционным заболеваниям или их приобретение.

По частоте встречаемости на втором месте после онкологии находится не инсулинозависимый сахарный диабет, причинами появления которого являются малоподвижный образ жизни, постоянный стресс и неправильное питание. Одним из последствий данного заболевания является увеличение числа людей, страдающих от болезней сердца и сосудов [1].

Во многих развивающихся странах уже наметилась тенденция к изменению пищевого поведения. Было установлено, что регуляцию углеводного обмена можно осуществлять не только посредством применения соответствующих лекарственных препаратов, но и путём включения в ежедневный рацион обогащенных продуктов питания. В связи с этим остро стоит вопрос поиска сырья, способного осуществлять регулирование углеводного обмена в организме человека [2].

Для разработки продуктов питания функционального назначения имеется возможность использования растительных полисахаридов. Полисахариды (гидроколлоиды) представляют собой высокомолекулярные углеводы, состоящие из остатков моносахаридов, связанных гликозидной связью. Гидроколлоиды различаются по своему происхождению, химическому составу и свойствам.

Ранее при производстве различных лекарственных средств полисахариды имели вспомогательное назначение – они находили своё применение в качестве загустителей, эмульгаторов, стабилизаторов, связывающих агентов. Сейчас же роль полисахаридов возросла – их рассматривают как биологически активные вещества, уделяя особое внимание их биологическим и фармакологическим свойствам.

К источникам, из которых возможно выделение гидроколлоидов, относятся дикорастущие растения. При этом способы их переработки и использования в недостаточной мере изучены. Поэтому исследования в этом направлении должны привлекать внимание учёных и специалистов.

Среди дикорастущих растений Сибирского федерального округа можно выделить следующие источники полисахаридов: лопух большой (*Arctium lappa*), лён обыкновенный (*Linum usitatissimum*), мать-и-мачеха (*Tussilago*), липа сердцевидная (*Tilia cordata*), алтей лекарственный (*Althaea officinalis*), подорожник большой (*Plantago major*).

Лопух большой представляет собой двулетнее травянистое растение, произрастающее вдоль дорог, на пустырях, в огородах и оврагах. Содержание инулина в корнях лопуха достигает 45 %, кроме того, в нём также содержатся протеин (12,3 %) и дубильные вещества (3–8 %). Корни лопуха обладают мочегонным и потогонным действием, а также применяются при гастритах, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки [3, 4, 5].

Лён – однолетнее травянистое растение, растущее на полях. В семенах льна обнаруживается до 10 % слизи, до 40 % жирного масла, 20-30 % белка, до 12 % углеводов. Также семена данного растения богаты органическими кислотами, аминокислотами, ферментами, витаминами А, В, Е, различными макро- (К, Са, Mg, Fe) и микроэлементами (Mn, Cu). Семена льна в виде различных препаратов используются при бронхитах, плевритах,

поносах. Масло в виде эмульсии применяют при ожогах, отвар семени – при пищевых отравлениях [5, 6].

Мать-и-мачеха представляет собой многолетнее травянистое растение. Его можно найти вдоль дорог, у берегов рек и в оврагах. Цветёт весной – в марте-апреле. Содержание слизи в листьях мать-и-мачехи достигает 5-10%, горьких гликозидов – 2-6%. Растение также содержит и другие биологически активные вещества – сапонины, органические кислоты, флавоноиды, каротиноиды и др. Мать-и-мачеха известна своим действием – улучшает отхаркивание, смягчает, снимает воспаление и дезинфицирует. Также некоторые исследования показали, что экстракты этого растения оказывают губительное воздействие на раковые клетки при заболеваниях толстого кишечника, тормозят процесс распространения метастазов, могут стимулировать выборочное уничтожение опухолевых клеток [5, 7, 8, 9, 13].

Липа – дерево семейства Липовые, цветёт в июне-июле, растёт в лесах, подлесках, прибрежных кустарниках. Листья липы содержат около 10 % растворимых полисахаридов, слизи. Липовый настой применяют в качестве диуретического, потогонного, антимикробного и общестимулирующего средства [5, 10].

Алтей – многолетнее травянистое растение, произрастает на лугах. В корнях алтея содержатся около слизи (35 %), крахмал (37 %), пектиновые вещества (11 %), а также минеральные вещества, сахара, жирное масло, яблочная и фосфорная кислоты. Слизистые вещества алтея состоят преимущественно из  $\alpha$ -рамнозы, галактозы, галактуроновой и глюкуроновой кислот. Применяют в качестве обволакивающего, отхаркивающего и смягчительного средства при лечении заболеваний верхних дыхательных путей [5].

Подорожник большой – многолетнее травянистое растение, его можно найти в сырых местах, кустарниках, возле рек и озёр. В листьях подорожника содержится гликозид аукубин, аскорбиновая кислота, каротин, витамин К, дубильные и горькие вещества. В свежих листьях обнаружены лимонная и олеаноловая кислота, маннит и сорбит, флавоноиды. Все растение содержит слизь, особенно много её обнаруживается в семенах подорожника (до 44 %). В них же найдены жирное масло (до 22 %), олеаноловая кислота и азотистые вещества (2,98 %). Листья подорожника применяют как отхаркивающее средство, а также при колитах и гастритах, для лечения ран, нарывов, ожогов, остановки кровотечений. Подорожник обладает хорошим противовоспалительным действием [5, 9].

Помимо всех вышеперечисленных положительных эффектов, растительные полисахариды не токсичны и не вызывают аллергических реакций, что открывает широкие возможности их использования в различных областях – пищевой промышленности, фармакологии, медицине, косметологии. [11].

Известно, что растительные полисахариды оказывают влияние на обмен веществ – ускоряют превращение холестерина в желчные кислоты, способствуют снижению содержания липидов в крови.

Было установлено, что пектины растений по свойствам и составу сходны с глюкозаминогликанами и протеогликанами крови, попадая в организм животных, пектины стимулируют процессы кроветворения.

Свойство поддержания иммунитета выражается в усилении устойчивости клеток и тканей организма, стимуляции фагоцитоза.

Также отмечается влияние растительных полисахаридов на опухолевые клетки – их рост замедляется, стабилизируется, а в некоторых случаях замедляется.

Выделенный из подорожника полисахарид плантаглюцид, применяется при лечении таких заболеваний, как язвы желудка и двенадцатиперстной кишки.

Полисахариды растительного происхождения обладают ранозаживляющим действием, стимулируют рост и развитие клеток соединительной ткани.

Снижение отёка тканей и сокращение сроков лечения воспалительных процессов достигается за счёт введения растительных полисахаридов

Кроме того, гидроколлоиды проявляют протекторные свойства при воздействии облучения и применяются при профилактике отравлений ртутью и свинцом [2, 12].

Таким образом, видно, что лекарственные растения, произрастающие в Сибирском федеральном округе, богаты полисахаридами, макро- и микроэлементами, оказывающими полезное действие на организм человека. При этом, гидроколлоиды, выделенные из растений, могут быть использованы как биологически активные добавки к пище, так и в качестве лекарственных средств.

Много внимания уделяется разработке технологии выделения растительных полисахаридов и изучению их фармакологической и биологической активности, что в дальнейшем, несомненно, расширит возможности применения лекарственных растений для терапевтического использования. Целью данной работы является исследование и разработка технологии получения полисахаридов из биомассы лекарственных растений Сибири для использования в различных отраслях промышленности.

#### Список литературы

1. Влияние экстрактов лекарственных растений на метаболические нарушения при модели сахарного диабета и инсулинорезистентности / Т. В. Якимова, О. Н. Насанова, А. И. Венгеровский // Бюллетень сибирской медицины. – 2015. – №2. – С. 75–81.
2. Биологическая активность растительных полисахаридов / И. А. Сычев, О. В. Калинкина, Е. А. Лаксаева // Российский медико-биологический вестник им. академика И.П. Павлова. – 2009. – №4. – С. 1–7.
3. Аминокислотный и минеральный состав листьев лопуха / И. Л. Дроздова // Фармация. – 2004. – №3. – С. 12–14.
4. Изучение состава, некоторых физико-химических свойств и биологической активности полисахаридного комплекса листьев лопуха большого / Д. Г. Кокина, И. А. Сычев // Российский медико-биологический вестник им. академика И. П. Павлова. – 2017. – №1. – С. 42–48.
5. Куркин, В. А. Фармакогнозия: учебник для студентов фармацевтических вузов / В. А. Куркин. – Самара: ГОУВПО "СамГМУ", 2007. – 1176 с.
6. Гидроколлоиды семян льна: характеристика и перспективы использования в пищевых технологиях / И. Э. Миневич, Л. Л. Осипова // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». – 2017. – №3. – С.16–25.
7. Выделение и общая характеристика полисахаридов из пижмы обыкновенной, мать-и-мачехи и лопуха войлочного / А. Я. Полле, Р. Г. Оводова, С. В. Попов // Химия растительного сырья. – 1999. – №1. – С. 33–38.
8. Лекарственное растение мать-и-мачеха / И. Дж. Кароматов, Х. Б. Ибатов, М. К. Амонов // Биология и интегративная медицина. – 2017. – № 5. – С. 216–226.
9. Некоторые биологические свойства подорожника большого / М. С. Данилов // Вестник АГАУ. – 2012. – №8. – С. 71–73.
10. Липа сердцевидная / И. Д. Кароматов, А. Т. Абдувохидов // Биология и интегративная медицина. – 2017. – №8. – С. 134–141.
11. Препараты на основе экстрактов липы: получение и фармакологическая активность / Т. М. Медведева, В. В. Сорокин, И. Е. Каухова [и др.] // Фармация. – 2011. – № 7. – С. 34–36.
12. Механизм противовоспалительного действия полисахаридов донника жёлтого / И. А. Сычев // Российский медико-биологический вестник им. акад. И. П. Павлова. – 2008. – №2. – С. 24–31.
13. Моносахаридный состав полисахаридного комплекса листьев мать-и-мачехи / А. П. Корж, А. М. Гурьев, М. В. Белоусов и др. // Бюллетень сибирской медицины. – 2011. – №5. – С. 62–65.

УДК 666.3.047:641.56

## ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ СУШКИ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА МИЦЕЛИЯ ВЕШЕНКИ ОБЫКНОВЕННОЙ *PLEUROTUS OSTREATUS*

Г. А. Губаненко\*, У. Э. Жукова,\* О. В. Киселева\*\*, Е. А. Речкина\*\*\*

\* Сибирский федеральный университет, г. Красноярск, Россия

\*\*Сибирский государственный университет науки и технологий, г. Красноярск, Россия

\*\*\*Красноярский аграрный университет, г. Красноярск, Россия

Современная структура потребляемого белка населения в мире по источникам происхождения представлена на 40,4 % злаками, 17,8 % мясопродуктами, 10,1 % молочными продуктами, 6,4 % рыба и морепродукты, 5,7 % овощи, 4,9 % бобовые, 3,4 % масличные культуры, 2,8 % корнеплоды и др. [1]. В рационе значительной части населения преобладают белки растительного происхождения более 50 %, невелика доля животных белков. В связи с этим для населения остается актуальной проблема дефицита полноценного белка животного происхождения доступного для населения.

В качестве нетрадиционного источника белка с благоприятным аминокислотным составом, приближенным к белкам животного происхождения может выступать грибной мицелий, полученный способом глубинного культивирования. В данной работе для культивирования использовали вешенку обыкновенную *Pleurotus ostreatus*, которая содержит значительное количество общего и растворимого белка около 40 %, комплекса незаменимых аминокислот, особенно много лизина, лейцина, фенилаланина, валина, чем в эталонном белке [2]. Грибная биомасса, полученная биотехнологическим методом, имеет ряд преимуществ перед плодовыми телами: сокращение времени получения мицелия в 9 раз, по сравнению с плодовыми телами, упрощение технологического процесса выращивания, безопасность получаемого продукта, возможность производить продукцию с заданным составом биологически активных веществ, варьируя состав питательных сред и условий выращивания. Однако, срок хранения мицелия ограничен по времени, поэтому целесообразно консервировать продукт с максимальным сохранением содержащихся макро- и микронутриентов.

Из литературных источников известно, что мицелий вешенки обыкновенной *Pleurotus ostreatus* используется в пищевых технологиях для приготовления хлебобулочных изделий, мучных кондитерских, мясных рубленых полуфабрикатов, соусов с целью обогащения продукции белками, аминокислотами, витаминами, минеральными веществами, пищевыми волокнами [3].

Целью исследования являлось изучение влияния способов сушки лиофильной и традиционной на показатели качества мицелия вешенки обыкновенной.

В качестве объекта исследования выбран мицелий вешенки обыкновенной *Pleurotus ostreatus*, выращенный в условиях глубинного культивирования на твердой агаризованной крахмало-аммонийной питательной среде при температуре  $27 \pm 2^{\circ}\text{C}$  при pH=5. Над питательной средой продували стерильный воздух при небольшом избыточном давлении далее биомассу высушивали при разных способах до влажности образцов 6 %.

- образец № 1 – мицелий, высушенный в лиофильной сушилке LP10 производитель IshinBioBaseCo.Ltd. Корея при температуре от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $10^{\circ}\text{C}$ , давлении от 100 до 900 мм рт ст, время сушки составило 32 часа;



- образец № 2- мицелий, высушенный традиционным способом в сушильном шкафу ШС-80-01 СПУ при температуре  $30^{\circ}\text{C}$ , 24 час.

Для определения органолептических показателей и химического состава высушенного грибного мицелия использовали общепринятые методы.

Результаты изучения органолептических показателей биомассы мицелия вешенки обыкновенной, высушенной разными способами представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты органолептической оценки образцов мицелия вешенки обыкновенной

	Образец № 1	Образец № 2
Наименование показателя		
Внешний вид	Менее деформированные пластины или кусочки, толщиной 1-5 мм	Сильно деформированные кусочки, толщиной 1-5 мм
Консистенция	Хрупкая, воздушная	Твердая, допускается эластичность
Цвет	Однородный, светло-бежевый, свойственный сырью, из которого изготавливают сушеный мицелий	Неоднородный, от светло-бежевого до светло-коричневого, свойственный сырью, из которого изготавливают сушеный мицелий
Запах	Ярко выраженный запах, свойственный сушеным грибам. Посторонний, неприятный запах не обнаружен	Менее выраженный запах, свойственный сушеным грибам. Посторонний, неприятный запах не обнаружен
Вкус	Ярко выраженный грибной вкус	Менее выраженный вкус, свойственный сушеным грибам

Анализ данных таблицы 1 свидетельствуют, что образец, высушенный лиофильным способом по органолептическим показателям практически идентичен по цвету со свежим мицелием, при этом отличается ярко выраженным грибным ароматом и вкусом.

Образец № 1 менее деформирован в отличие от мицелия, полученного при традиционной сушке.

В образце № 2 в процессе сушки появляется светло-коричневый оттенок, что не свойственно для свежего и высушенного лиофильно мицелия.

Можно предположить, что изменение цвета связано с тем, что при лиофильной сушке в вакуумной камере содержится мало кислорода, и, как следствие, изменение цвета мицелия минимально, так как ферментативные реакции проходят слабо, что не характерно для традиционной сушки. За счет высокого содержания легкогидролизуемых полисахаридов более 26 % при более высокой температуре 30<sup>0</sup>С происходит термическое преобразование сахаров, что приводит к появлению светло-коричневого оттенка.

Запах и вкус при лиофильной сушке более выражен по сравнению с традиционной сушкой, что можно объяснить низкой температурой сушки 10<sup>0</sup>С, что уменьшает потери вкусовых и ароматических веществ. Консистенция мицелия при лиофильной сушке хрупкая, воздушная приятная при разжевывании, в отличие от образца № 2, который характеризуется твердой текстурой и волокнистой эластичной структурой.

Химический состав образцов мицелия вешенки обыкновенной представлен в таблице 2.

**Химический состав высушенной мицелиальной массы вешенки обыкновенной**

Наименование показателя	Образец № 1	Образец № 2
Углеводный комплекс, в т.ч.:	38,41 ± 1,34	33,71 ± 0,98
- моносахариды;	3,94 ± 0,11	3,69 ± 0,09
- легкогидролизуемые полисахариды;	29,56 ± 0,56	26,80 ± 1,24
- трудногидролизуемые полисахариды.	4,47 ± 0,07	4,23 ± 0,07
Белки, в т.ч.:	34,9 ± 1,12	31,30 ± 1,30
- легкорастворимый белок	5,72 ± 0,09	5,24 ± 0,04
Липиды, в т.ч.:	3,62 ± 0,06	3,33 ± 0,07
- нейтральные липиды;	0,46 ± 0,01	0,42 ± 0,01
- гликолипиды;	1,81 ± 0,02	1,62 ± 0,03
- фосфолипиды.	1,33 ± 0,02	1,18 ± 0,02
Минеральные вещества	4,83 ± 0,05	4,25 ± 0,03
Нуклеиновые кислоты	0,72 ± 0,01	0,64 ± 0,01

Полученные данные в таблице 2 свидетельствует о том, что состав углеводного комплекса мицелия вешенки обыкновенной от 26 до 29 % представлен легкогидролизуемыми полисахаридами, на их долю приходится от 76 до 79 %, в зависимости от вида сушки. Преобладание в мицелии легкогидролизуемых полисахаридов позволяет предполагать относительно высокую степень биодоступности его углеводов. Общее содержание углеводов на 4,7 %, больше в образце № 1 по сравнению с мицелием № 2.

Оба образца мицелия вешенки обыкновенной отличаются высоким содержанием белка более 30 %. При лиофильной сушке количество белка больше на 3,6 % по сравнению с образцом, полученным при традиционной сушке. Количественное содержание липидов, минеральных веществ, нуклеиновых кислот меньше на 0,29 %, 0,58 %, 0,08 % соответственно в мицелии № 2 по сравнению с № 1.

Таким образом, установлено, что для получения высококачественного продукта наиболее предпочтительно использовать для сушки мицелия вешенки обыкновенной лиофильный способ. Технологические режимы данного способа позволяют получить продукт с новыми качественными характеристиками особенно интересными по показателю консистенция хрупкий, воздушный с ярко выраженным грибным вкусом и запахом. По химическому составу образец, полученный при лиофильной сушке, имеет большее количественное содержание биологически активных веществ, сохранность компонентов составляет от 95 до 98 % от нативного мицелия.

## Список литературы

1. Рождественская, Л. Н. Анализ вызовов и современных тенденций развития технологий на рынке белков / Л. Н. Рождественская, А. Л. Бычков // Пищевая промышленность. – 2018. - №5. – С.42-47.
2. Уфимцева, О. В. Получение биомассы мицелия грибов вешенки обыкновенной р 05/88 pleurotus ostreatus и серно-желтого трутовика ls 1-06 laetiporus sulphureus в глубинных условиях / О. В. Уфимцева, П. В. Миронов // Хвойные бореальные зоны – 2009 – С. 294-296.
3. Фёдорова, Р. А. Товароведческая оценка бисквитных полуфабрикатов с использованием биологически активной добавки / Р. А. Фёдорова, А. В. Федоров, Ф. Б. Эшназарова // Известия СПбГАУ. -2017. - №2.- С. 79-84.

УДК 614.95

## ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ СИБИРИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОРМОВЫХ ДОБАВОК ДЛЯ ЖИВОТНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЕКТОРА

М. Ю. Дроздова, Л. С. Дышлюк

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Продовольственная безопасность страны зависит от эффективного сельскохозяйственного производства. Получение высококачественных продуктов питания и сельскохозяйственного сырья тесно связано с охраной здоровья животных, с улучшением воспроизводства стада и получением полноценного приплода. По данным ФГБУ «Центр Ветеринарии» наибольший ущерб российскому животноводству наносят незаразные болезни желудочно-кишечного тракта. Смертность животных от них составляет 40-50%. Антибиотики, применяемые для лечения, снижают качество мясной продукции, а также вызывают резистентность микроорганизмов к ним. В связи с этим в странах ЕС введен запрет на использование кормовых антибиотиков с 2006 года [1].

В противовес синтетическим антибиотикам в настоящее время могут стать фитобиотики, которые представляют собой добавки из растительного сырья и обладают лечебным и профилактическим действием на организм животных. Фитобиотики оказывают антимикробный, противовоспалительный, противогрибковый, противовирусный и иммуномодулирующий эффект [2].

Перспективным сырьем для производства фитобиотических кормовых добавок с антибактериальными свойствами являются лекарственные растения Сибирского Федерального Округа (СФО). Здесь насчитывается не менее 600 видов, из них примерно 100 активно используются в отечественной медицине и ветеринарии [3]. К растениям, обладающим бактерицидным, противовоспалительным, кровоостанавливающим, вяжущим действием, относятся бадан толстолистный (*Bergenia crassifolia* Fritsch), смородина черная (*Ribes nigrum* L.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.). В состав этих растений входит большое количество дубильных веществ, которые представляют собой многоатомные фенолы, использующиеся при лечении заболеваний желудочно-кишечного тракта [4, 5, 6]. Кроме дубильных веществ, растения содержат такие фенольные вещества, как флавоноиды (кверцетин, лютеолин, мирицетин, кемпферол, таксифолин), простые фенолы (арбутин). Перечисленные фенольные вещества являются биологически активными веществами. Их антимикробное действие выражается в способности повреждать клеточную стенку и цитоплазматическую мембрану (ЦПМ) бактерий, они отрицательно влияют на синтез РНК и ДНК, тормозят работу системы эффлюкса, вызывают свертывание ферментов, а также замедляют метаболические процессы в клетке, путем ингибирования ферментов [7]. Некоторые бактериальные клетки взаимодействуют друг с другом, образуя биопленку. Вторичные метаболиты растений нарушают их взаимодействие, разрушают биопленку и негативно влияют на подвижность клеток [8].

Биологически активные вещества можно выделить из растений, применяя метод экстракции. Он отличается простотой и доступностью. Полученные экстракты можно использовать для производства антибактериальных фитобиотических кормовых добавок.

Целью работы являлось исследование и разработка технологии получения кормовых добавок с антимикробными свойствами для животных сельскохозяйственного сектора на основе экстрактов лекарственных растений СФО. Для разработки технологии получения фитобиотической кормовой добавки были подобраны оптимальные параметры экстрагирования дубильных веществ из аптечного сырья (листьев): бадана толстолистного, смородины черной, тысячелистника обыкновенного. Оценка качества экстракции проводилась по выходу дубильных веществ из лекарственного сырья методом спектрофотометрии (420 нм), с использованием в качестве стандарта танина. Лекарственное



сырье измельчали до 5 мм. Точную навеску 2 г помещали в колбу на 50 мл. Для подбора оптимального экстрагента проводили экстракцию водой, этиловым спиртом, ацетоном, изопропанолом, этилацетатом, диэтиловым эфиром. Интенсификацию экстракции проводили с помощью перемешивания.

Результаты изучения влияния различных экстрагентов на выход дубильных веществ представлен в таблице 1.

Таблица 1

**Влияние природы экстрагента на выход дубильных веществ**

Экстрагент	Выход дубильных веществ, %		
	бадан	тысячелистник	смородина
вода	6,27 ± 0,31	2,67 ± 0,13	7,81 ± 0,39
этиловый спирт 20%	8,59 ± 0,43	3,91 ± 0,20	15,63 ± 0,78
этиловый спирт 40%	10,88 ± 0,54	5,22 ± 0,26	17,75 ± 0,89
этиловый спирт 60%	7,24 ± 0,36	3,89 ± 0,19	9,32 ± 0,47
этиловый спирт 70%	6,00 ± 0,30	2,27 ± 0,11	7,26 ± 0,36
ацетон	0,100 ± 0,005	0,080 ± 0,004	0,110 ± 0,006
изопропанол	0,19 ± 0,01	0,050 ± 0,003	0,090 ± 0,005
этилацетат	1,93 ± 0,10	1,35 ± 0,07	1,80 ± 0,09
диэтиловый эфир	2,60 ± 0,13	1,12 ± 0,06	1,54 ± 0,08

Из таблицы 1 следует, что наилучшим экстрагентом дубильных веществ из изученных лекарственных растений является 40 %-ный этиловый спирт.

Результаты изучения влияния продолжительности экстракции на выход дубильных веществ представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Влияние продолжительности экстракции на выход дубильных веществ**

Экстрагент	время экстрагирования, мин	Содержание дубильных веществ в экстракте, %		
		бадан	тысячелистник	смородина
этиловый спирт 40 %	30	7,39 ± 0,37	2,76 ± 0,14	15,92 ± 0,80
этиловый спирт 40 %	60	8,26 ± 0,41	4,60 ± 0,23	18,31 ± 0,92
этиловый спирт 40 %	90	10,88 ± 0,54	5,22 ± 0,26	17,75 ± 0,89
этиловый спирт 40 %	120	10,76 ± 0,54	4,32 ± 0,22	16,95 ± 0,85

Из таблицы 2 видно, что экстракцию целесообразно проводить в течение 90 мин.

В таблице 3 представлены результаты изучения влияния модуля экстракции на выход дубильных веществ.

Таблица 3

**Влияние модуля экстракции на выход дубильных веществ**

Модуль экстракции	Выход дубильных веществ, %		
	бадан	тысячелистник	смородина
1:5	11,67 ± 0,58	6,38 ± 0,32	9,25 ± 0,46
1:10	10,36 ± 0,52	5,93 ± 0,30	8,67 ± 0,43
1:20	5,70 ± 0,29	5,05 ± 0,25	5,09 ± 0,25

Из таблицы 3 видно, что выход дубильных веществ при модуле экстракции 1:5 и 1:10 практически одинаков. Учитывая набухание лекарственного сырья, наилучшим

соотношением экстрагента и сырья является один к десяти. Результаты изучения влияния температуры на выход дубильных веществ представлены в таблице 4.

Таблица 4

**Влияние температуры экстракции на выход дубильных веществ**

Температура, °С	Выход дубильных веществ, %		
	бадан	тысячелистник	смородина
40	4,58 ± 0,23	2,17 ± 0,11	3,68 ± 0,18
60	10,36 ± 0,52	5,93 ± 0,30	8,67 ± 0,43
80	9,57 ± 0,48	4,98 ± 0,25	6,12 ± 0,31

Из таблицы 4 видно, что оптимальной температурой для экстрагирования дубильных веществ из лекарственных растений СФО является 60°С. Таким образом, в ходе исследования подобраны оптимальные параметры экстрагирования дубильных веществ из лекарственного сырья СФО: экстрагент – этиловый спирт (40 %), модуль экстракции 1:10, продолжительность процесса 90 мин, поддерживаемая температура 60°С.

Полученные результаты будут использованы в дальнейшей работе, направленной на создание технологии получения кормовых добавок, обладающих антимикробными и антиоксидантными свойствами, для животных сельскохозяйственного сектора.

Работы выполняются в рамках государственного задания по теме «Скрининг биологически активных веществ растительного происхождения, обладающих геропротекторными свойствами, и разработка технологии получения нутрицевтиков, замедляющих старение» (номер темы FZSR-2020-0006).

Список литературы

1. Фитобиотические кормовые добавки на основе экстрактов лекарственных растений и их использование в животноводстве / Е. А. Ижмулкина, О. А. Багно, О. Н. Прохоров и др. – Кемерово: ООО «Технопринт», 2018. – 160 с.
2. Багно, О. А. Фитобиотики в кормлении сельскохозяйственных животных / О. А. Багно, О. Н. Прохоров, С. А. Шевченко, А. И. Шевченко, Т. В. Дядичкина // Сельскохозяйственная биология. – 2018. – Т.53. – №4. – С.687–697.
3. Журба, О. В. Лекарственные, ядовитые и вредные растения / О. В. Журба, М. Я. Дмитриев. – М.: КолосС, 2008. – 512 с.
4. Адзинова, Л. А. Фармакогностический анализ лекарственного растительного сырья, содержащего дубильные вещества бадана толстолистного (*Berginia crassifolia*), скумпии кожевенной (*Rhuscotinus*) и зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum*) / Л. А. Адзинова, Ю. А. Руденок // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2016. – Т. 6. – №5. – С. 912.
5. Еськова, А. К. Исследование биологически активных веществ бадана толстолистного / А. К. Еськова, В. А. Шакура, Е. В. Аверьянова // Всероссийская научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием «Технологии и оборудование химической, биотехнологической и пищевой промышленности». – Бийск, 2016. – С. 490–492.
6. Chrzanowski, G. C. Sprawka Investigation of phenolic acids in leaves of blackcurrant (*RibesNigrum L.*) and sour cherry (*PrunusCerasus L.*) / G. C. Chrzanowski, I. Sempruch // Electronic Journal of Polish Agricultural Universities. – 2007. – №4. – P. 6.
7. Буданова, Е. В. Вторичные метаболиты растений: механизмы антибактериального действия и перспективы применения в фармакологии / Е. В. Буданова, К. Л. Горленко, Г. Ю. Киселев // Антибиотики и химиотерапия. – 2019. – №64. – С. 5–6.
8. Живетьев, М. А. Влияние экстрактов растений и отдельных метаболитов на образование биопленок (обзор) / М. А. Живетьев, Ю. А. Маркова, И. А. Граскова // Химия растительного сырья. – 2017. – №2. – С. 5–18.

УДК 633.43

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СОЛОДОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПИВНОГО СУСЛА**

В. С. Ермолаева, Т. Ф. Киселева

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В настоящее время в связи с сырьевым и продовольственным эмбарго стало актуальным применение отечественного сырья. Данная проблема касается и пивоваренной промышленности.

В работе представлены исследования солодов, изготовленных из ячменей сортов Маргрет, Ворсинский, Родинский, выращенных в восточносибирском регионе. Для определения качественного состава полученных солодов было изготовлено пивное сусло.

Одним из важнейших технологических показателей, характеризующих качество сусла, является бродильная активность дрожжей. Этот показатель способствует прогнозированию длительности и эффективности такой важной технологической операции как главное брожение, и в конечном итоге влияет на состав и стабильность получаемого продукта.

Бродильная активность клеток дрожжей зависит от степени увеличения биомассы. Необходима определенная концентрация дрожжей, так как их переизбыток ухудшает качество пива за счет образующихся побочных продуктов брожения. Наряду с этим расходуются сухие вещества сусла - наступает недостаток азотного питания, соответственно, снижается активность клеток. Известным фактом является то, что меньшая активность размножения приводит к увеличению синтеза спирта одной клеткой. Поэтому концентрация и активность дрожжевых клеток должна быть оптимальной. Одну из ключевых ролей в этом играет состав сусла.

Пивное сусло является оптимальной средой для жизнедеятельности дрожжевых клеток. Очень важен углеводный состав сусла, в особенности соотношение между сбраживаемыми сахарами, именно они непосредственно сбраживаются дрожжами, а также наличие аминного азота, микроэлементов, являющихся важными компонентами для питания дрожжевой клетки, а также аэрированность сусла – именно этот показатель существенно влияет на рост и размножение дрожжей [1, 2].

Для проведения исследований были выбраны дрожжи Saflager W – 34\70. Они относятся к дрожжам низового брожения с высоко степенью сбраживания.

Было изготовлено несколько образцов лабораторного сусла из солодов: Родинский, Маргрет, Ворсинский. Для получения лабораторного сусла использовался следующий режим затирания: Смешивание измельчённого солода с водой при гидромодуле 1:4 при температуре 50-52 °С с последующей выдержкой пауз при различных температурах для гидролиза соответствующих биополимеров зернового сырья.

Белковая пауза (температура 50<sup>0</sup>С) – 10 мин; мальтозная пауза (температура 63<sup>0</sup>С) – 30 мин; пауза осахаривания (температура 70<sup>0</sup>С) – 30 мин. Полноту осахаривания, а, следовательно, и окончание процесса затирания определяли по йодной пробе.

Полученное сусло фильтровали и в готовом определяли следующие показатели качества: Содержание сухих веществ – пикнометрическим методом; Содержание аминного азота – медным способом; Содержание мальтозы – по методу Вильштеттера – Шудля

Бродильную активность дрожжей на упрощенной конструкции аппарата Варбурга методом предложенным С. Г. Давыденко [3].

Для исследуемых образцов пивного сусла были получены следующие результаты, представленные на рисунках 1, 2, 3, 4.

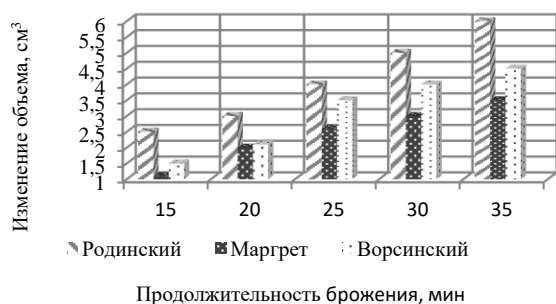


Рис. 1. Бродильная активность дрожжей



Рис. 2. Содержание мальтозы в сусле

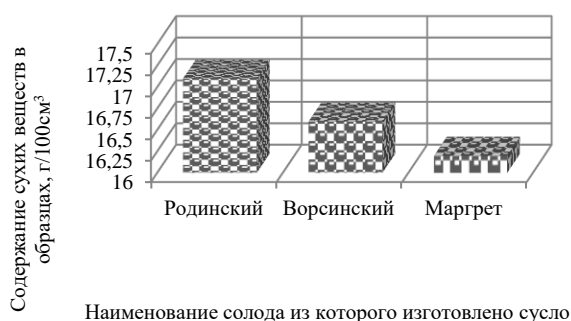


Рис. 3. Содержание сухих веществ

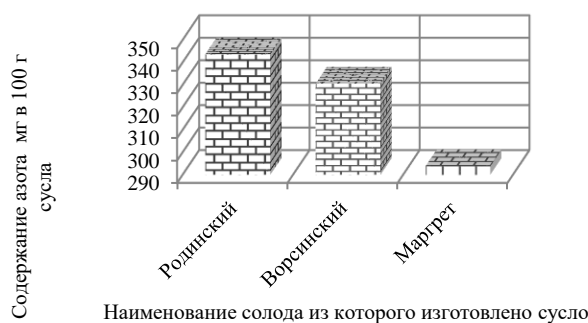


Рис. 4. Содержание аминного азота в сусле

Согласно полученным данным наилучшая бродильная активность в течение всего процесса брожения была выявлена в сусле изготовленном из Родинского солода. В этом же образце в сравнении с другими было наибольшее содержание сухих веществ (17,1 г / 100 см<sup>3</sup>) аминного азота (343,6 мг / 100 г) и мальтозы (10,46 г / 100 см<sup>3</sup>). Все это свидетельствует о более глубоком переходе нерастворимых сухих веществ в растворимые.

Для других исследуемых образцов, где наблюдалась более низкая степень гидролиза биополимеров зернового сырья, бродильная активность дрожжей хоть и была ниже, но в то же время показатели соответствовали имеющимся нормам.

Таким образом, проведенные исследования свидетельствует о пригодности солодов, полученных из отечественных ячменей. Это позволит существенно расширить сырьевую базу отечественного пивоварения, уменьшить себестоимость готового продукта за счет снижения части расходов и снизить дефицит такого ценного сырья как пивоваренный солод.

#### Список литературы

1. Пономарева, О. И. Влияние сахарозы и мальтозы на размножение дрожжей *saccharomycetes cerevisiae* / О. И. Пономарева, Е. В. Борисова, С. Ю. Пименова, В. А. Иванова // Вестник ВГУИТ. - 2016. - №1.- С.215-221.
2. Ермолаева, Г. А. Справочник работника лаборатории пивоваренного предприятия / Г. А. Ермолаева. – СПб.: Профессия, 2004. – 536 с.
3. Давыденко, С. Г. Создание и применение нового экспресс-метода оценки качества семенных дрожжей /С. Г. Давыденко // Пиво и напитки. – 2012. - № 5.- С. 20-24.

УДК 664:543.48

## **ФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ИОНОВ ЖЕЛЕЗА В НАПИТКАХ**

Е. А. Иванова, Н. Е. Молдагулова

Кемеровский государственный университет, Кемерово, Россия

Железо – самый распространённый металл на нашей планете. Его роль велика не только в хозяйственной жизни человека и всего общества в целом, но и в нашем организме. Человеческий организм не способен вырабатывать железо самостоятельно, он получает его только из внешних источников (продукты питания, различные напитки, витамины).

Железо (Fe) является одним из самых важных микроэлементов для поддержания комфортной жизнедеятельности организма и протекания в нем различных химических процессов. Основная миссия железа (Fe) – это доставка кислорода к тканям и клеткам тела. Если не поддерживать запас в организме этого компонента, то наступает состояние, которое называют железодефицитной анемией (малокровием). Женщины нуждаются в большем количестве микроэлемента в силу гормональных перестроек и периодических менструаций. У особ женского пола минеральные составляющие расходуются вдвое больше, чем у мужчин. При дефиците этого элемента кожа становится бледной и сухой, волосы — тусклыми и слабыми, а ногти — ломкими. В уголках губ возникают незаживающие язвочки, а на кистях рук и ступнях — очень болезненные трещины. Не менее опасно и повышенное содержание железа в организме, его переизбыток. Заболевание в медицине называют «гемохроматоз» или «бронзовая болезнь». Из последнего становится понятно, что является одним из явных признаков патологии – гиперпигментация кожного покрова, обретающего оттенок бронзового цвета, схожий с желтухой. И этому есть объяснение – лишняя «порция» железа накапливается в главном фильтре – печени, что может привести к опасной патологии – циррозу. К признакам болезни также можно отнести совершенно не специфичные состояния – сонливость, быстрая усталость, вялость, апатия. Такие симптомы сопровождают и другие недуги. Железо накапливается в поджелудочной железе и может стать причиной развития сахарного диабета. Для профилактики возникновения анемии в рацион необходимо включать продукты, содержащие железо в достаточных количествах. Только сбалансированное питание снизит риск возникновения подобных явлений.

Железо – важный элемент в составе вин. Именно оно принимает участие в процессах созревании и старении вин. Железо в вине содержится в виде катионов  $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$  и комплексных анионов. Считается, что содержание общего железа более 4 мг/л способно вызвать помутнение, поэтому контроль за содержанием железа – один из важнейших в виноделии.

Так как железо поступает в организм из продуктов питания, то важно уметь определять содержание ионов железа двух и трехвалентного в продуктах питания, в частности в напитках. Спектрофотометрия может служить одним из способов для определения концентрации ионов железа.

В нашей работе мы использовали фотометрическое определение концентрации ионов железа, основанное на интенсивности окраски раствора комплекса железа (III) с гексацианоферратом калия.

На первом этапе готовили стандартные растворы железа (III) для получения калибровочного графика. Растворы готовили в соответствии с таблицей 1.

В первую колбу не добавляли железо, раствор в этой колбе использовали для сравнения. В оставшиеся 6 колб вместимостью 50 см<sup>3</sup> вносили стандартный раствор  $FeCl_3$  с концентрацией 0,092г/100мл по 0,25, 0,5, 0,75, 1,0, 1,25, 1,5 см<sup>3</sup> соответственно. Далее во все семь колб наливали по 2см<sup>3</sup> раствора гексацианоферрата калия  $K_4[Fe(CN)_6]$ . Также добавляли по одной капле 30% перекиси водорода, 2,5 см<sup>3</sup> хлороводородной кислоты и разбавляли полученный раствор дистиллированной водой до метки. Через полчаса измеряли оптическую

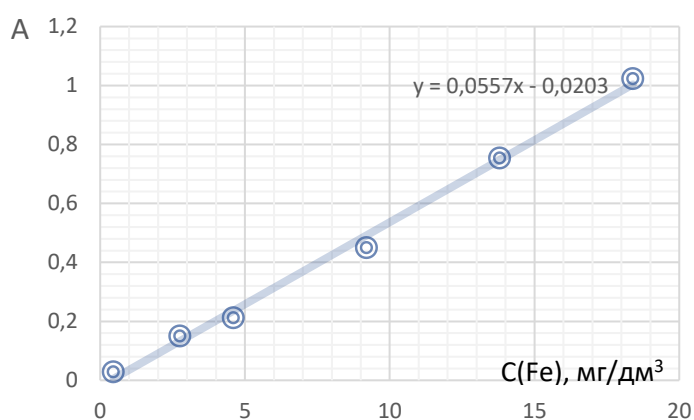
плотность на фотоэлектроколориметре при длине волны 600 нм. Раствор под номером 1 используют как раствор сравнения.

Таблица 1

**Исследование зависимости оптической плотности от концентрации ионов железа**

№ раствора	2	3	4	5	6	7
A(оптическая плотность)	0,46	0,15	0,21	0,45	0,75	1,02
Концентрация стандартных растворов железа $C_{Fe}$ , мг/дм <sup>3</sup>	0,46	2,76	4,60	9,20	13,80	18,40

По полученным экспериментальным данным построили калибровочный график  $A=f(C_{Fe})$  (см. рис.1)



**Рис. 1. Калибровочный график**

Определение концентрации ионов железа в красном вине и гранатовом соке проводили следующим образом: в три мерные колбы вместимостью 50 см<sup>3</sup> отбирали аликвотную часть по 2,5 см<sup>3</sup> исследуемого напитка (вина, гранатового сока), затем в каждую мерную колбу добавляли по 2,5 см<sup>3</sup> раствора соляной кислоты, 1 каплю раствора H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, 2 см<sup>3</sup> раствора K<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>] и доводили до метки дистиллированной водой. Раствор сравнения готовили так же, только без добавления K<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>]. По истечении 30 минут измеряли оптическую плотность полученных растворов на фотоэлектроколориметре при длине 600 нм.

По градуировочному графику определяем концентрацию железа (мг/дм<sup>3</sup>) исследуемых растворов. Концентрацию железа в образцах вина и гранатового сока рассчитываем по формуле:

$$C_{Fe_x} = C_{Fe} \frac{V_k}{V_n}$$

где  $C_{Fe_x}$  - концентрация железа в образце напитка;  $C_{Fe}$  - концентрация железа найденная по градуировочному графику;  $V_k$  - вместимость мерной колбы, см<sup>3</sup>;  $V_n$  - объем исследуемого образца напитка, взятого на определение, см<sup>3</sup>.

Таким образом, железо очень важный элемент в организме человека, который мы получаем с продуктами питания. Избыток или недостаток железа сильно сказывается на нашей жизнедеятельности и общем состоянии здоровья. Фотометрический метод определения является очень простым и удобным в применении и позволяет определять содержание железа в продуктах питания.

УДК 664.68/664.788.4

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОСА В ПРОИЗВОДСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ**

Г. Т. Кажихбаева, А. С. Мухамеджанова, К. С. Исаева

Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова, г. Павлодар, Казахстан

Производство функциональных продуктов питания является перспективным направлением в расширении ассортимента изделий из местного сырья, т.е. повышение экспорта переработанной сельхозпродукции с высокой добавленной стоимостью.

Существует огромный потенциал вывоза на экспорт пищевой продукции, а то и экопродукции для получения большей прибыли. Запасы зерновых и зернобобовых культур в Казахстане позволяют совершать полную переработку их в ассортимент продукции, как из продовольственной корзины, так и продукции с обогащенным составом.

Обогащение базового продукта большим количеством клетчатки способствует выведению канцерогенных и токсичных веществ из организма человека, что и является прогрессом в области разработки функциональных продуктов питания.

Так, например, просо входит в десятку наиболее выращиваемых культур в нашей стране среди основных и является перспективным для использования в глубокой переработке. Просо – традиционная для Казахстана культура, его называют хлебом востока.

Зерно состоит из белков, ценных микро- и макроэлементов, углеводов, крахмала, сахаров, клетчатки, быстро окисляющегося жира. Обладает высокой калорийностью – просо – 311 кКал, крупа пшено – 348 кКал на 100 г продукта. Состав проса содержит такие витамины как В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, Е, РР, каротин [1].

Кроме того, просо обладает способностью укреплять иммунитет, что позволяет организму лучше противостоять негативному влиянию вирусов и инфекций. Помогает этот продукт нормализовать уровень холестерина в крови. Еще одно полезное действие этого вида зерновых – он активизирует процесс сращения поврежденной костной ткани и способствует быстрому заживлению ран. В большом количестве в просе содержится железо, которое улучшает состав крови и увеличивает уровень гемоглобина. Учитывая это, рекомендуется употреблять пшеничную кашу при анемии. В крупе и муке из пшена отсутствует глютен, поэтому муку можно использовать для производства пищевых продуктов при диабете и нахождении в группе риска.

Известно, что из просяной муки выпекают хлеб, обогащая его высокобелковыми добавками или пшеничной мукой, в последнее время существуют технологии по изготовлению хлебцев из злаковых [2].

В Казахстане вырабатывают национальные казахские десерты «тары» и «талкан», при получении которых используют особые технологии [3].

В ходе работы был выполнен обзор литературы по функциональным свойствам продуктов, перспектива использования, приведены данные о целесообразном использовании зерна проса в качестве функционального ингредиента.

Несмотря на ценные качества проса, все же отмечается очень низкий ассортимент продуктов на его основе на местном рынке. Учитывая данный факт, разработана технология производства пищевого продукта, подана заявка на полезную модель, продукт относится к кондитерской промышленности, а именно к производству крекера [4].

Задачей полезной модели является создания состава для производства изделия крекер, с улучшенными вкусовыми, эстетическими и качественными характеристиками и функциональными свойствами.

Технический результат достигается тем, что состав для производства крекера, содержащий муку пшеничную, жир, пищевую соду, молочный продукт, мед натуральный, семя кунжута дополнительно содержит муку просяную, в качестве жира содержит масло сливочное, в качестве молочного продукта – молоко пастеризованное.

Состав ингредиентов для крекера представлен в виде диаграммы на рисунке 1.

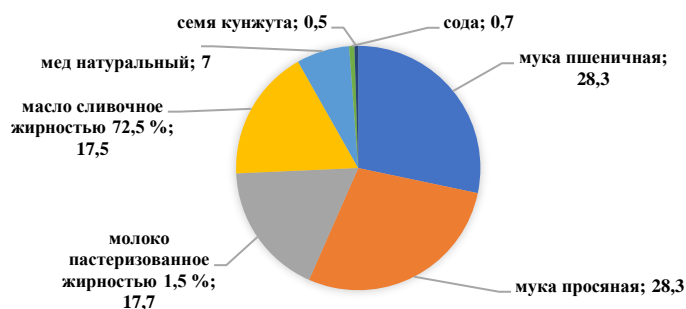


Рис. 1. Состав для производства крекера

Полезная модель реализуется следующим способом: зерно проса измельчают, пропуская его через измельчитель, диаметром отверстий матрицы 2 мм. Готовят эмульсию на водяной бане, для чего в молоко жирностью 1,5 %, добавляют сливочное масло жирностью 72,5 %, мед. Нагревают на водяной бане до тех пор, пока не растопилось масло. Процесс занимает 2–5 минут, остужают. К эмульсии добавляют просеянную пшеничную муку, измельченную просьяную муку и соду пищевую. Замешивают тесто до приобретения однородной массы влажностью 31 %. Раскатывают полученное тесто в пласт шириной 0,5 см и формуют на кружочки, диаметром 3 см, выкладывают на противень, покрытый пергаментной бумагой, прокалывают поверхность для образования точечного рисунка, посыпают кунжутом и выпекают при 150–180°C в течение 12–15 минут. Охлаждают при комнатной температуре. Тесто готовят при следующем выборе соотношения рецептурных компонентов, г на 1 кг готовой продукции, с учетом 3 варианта рецептур: мука пшеничная 27,6–28,3; мука из проса 27,6–28,3; молоко пастеризованное жирностью 1,5 % (17,0–17,7); масло сливочное жирностью 72,5 % (16,8–17,5); мед натуральный 6,8–7,0; сода пищевая 0,4–0,7, кунжут остальное (посыпка).

Готовые изделия имеют не гладкую поверхность, цвет от светло-коричневого до темно-коричневого. Запах характерный для данного наименования изделий с медовым запахом. Структура: тонко-слоистая, пропеченная, с равномерной пористостью с включениями муки грубого помола. Органолептические показатели крекера приведены в таблице 1.

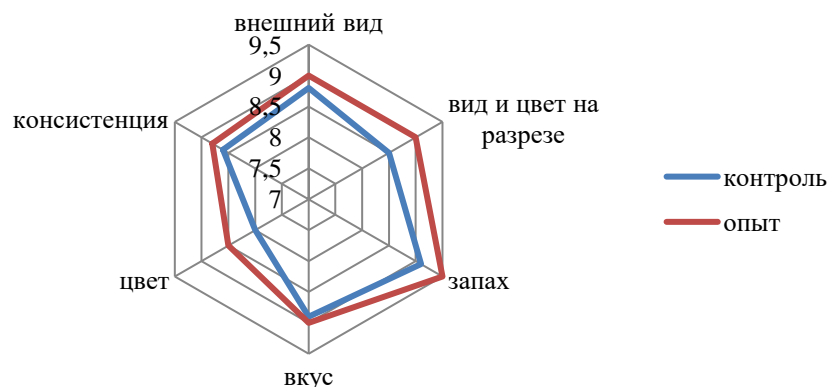
Таблица 1

### Органолептические показатели крекера

Наименование показателя	Характеристика крекера
Вкус и запах	Выраженные, свойственные вкусу и запаху, сформированным в процессе выпечки изделия из пшеничной и просьяной муки, присутствует вкус меда и кунжута, без посторонних привкуса и запаха
Форма	Круглая, без вмятин, трещин, повреждений углов и краев
Поверхность	с наличием сквозных проколов и рисунком в виде насечек, допускается наличие небольших вздутий, поверхность обсыпана кунжутом
Цвет	Равномерный, от светло-коричневый до темно-коричневого с учетом добавления меда, соответствующая пропеченным изделиям
Вид в изломе	Пропеченное изделие без следов непромеса, тонкостенная слоистость с равномерными порами и вкраплениями из просьяной муки грубого помола

Графическое выражение органолептических показателей продуктов представлено на рисунке 2.





**Рис. 2. Графическое выражение органолептических показателей продуктов**

Физико-химические показатели крекера приведены в таблице 2.

**Таблица 2**

**Физико-химические показатели крекера**

Наименование показателя	Значение показателя для крекера
Массовая доля влаги, % не более	7,0
Массовая доля общего сахара (по сахарозе), % не более	10,0
Массовая доля жира, % не менее	10,0
pH (показатель кислотности)	7,0 ± 1,4
Массовая доля золы, не растворимой в растворе соляной кислоты массовой долей 10 %, не более	0,1
Массовая доля общей сернистой кислоты, % не более	0,01
Намокаемость, % не менее	140

Использование полезной модели позволяет получить функциональный продукт крекер, расширяющий ассортимент мучных кондитерских изделий улучшенного качества, с улучшенным составом и компонентами, высокими органолептическими и эстетическими свойствами, калорийностью 356 ккал.

**Список литературы**

1. Цыганков, И. Г. Просо в сухостепной зоне Западного Казахстана. / И. Г. Цыганков, В. И. Цыганков, М. Ю. Цыганкова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2006. – С. 91–95.
2. Чижикова, О. Г. Новая основа для поликомпонентных улучшителей пшеничного хлеба / О. Г. Чижикова, Т. К. Каленик, Л. О. Коршенко // Известия Дальневосточного федерального университета. – 1999. – С. 146–151.
3. Жаркеев, М. К. Разработка технологии национального крупяного продукта: диссертация кандидата технических наук: 05.18.01 / Жаркеев Мурат Какимжанович; [Место защиты: Моск. гос. ун-т технологий и управления им. К.Г. Разумовского]. - Москва, 2011. – 176 с.
4. Мухамеджанова А. С., Исаева К. С., Кажыбаева Г. Т. / заявка на полезную модель «Состав для производства крекера» МПК А21D 13/08 от 22.02.2020.

УДК 664.6

## **ВЛИЯНИЕ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН ПСИЛИУМ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ОБРАЗОВАНИЯ И УСТОЙЧИВОСТЬ ТЕСТА ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ**

Р. Ф. Курбанова, Т. А. Ямашев, О. А. Решетник

Казанский национальный исследовательский технологический университет, г. Казань, Россия

Учеными доказано, что потребление достаточного количества пищевых волокон очень важно для организма человека. Длительный дефицит пищевых волокон приводит к ряду заболеваний таких, как: ожирение, диабет, сердечно-сосудистые заболевания и т.д. В связи с этим, для профилактики, а также для снижения риска развития многих заболеваний исследователями из разных стран прилагаются все большие усилия по созданию новых продуктов питания, обогащенных пищевыми волокнами.

К пищевым волокнам относятся в основном полисахариды растений, некоторые микробные полисахариды, а также продукты их модификации. Как правило они не перевариваются организмом человека. Одной из наиболее распространенных классификаций пищевых волокон является разделение их на растворимые и нерастворимые в воде. Обычно способность растворяться в воде обусловлена структурой полисахарида и наличием в его составе различных функциональных групп. К растворимым пищевым волокнам можно отнести пектин, а к нерастворимым – целлюлозу др. И те, и другие волокна могут быть использованы для создания продуктов массового потребления (хлеб, мучные и кондитерские изделия) [1]. Источниками растительных пищевых волокон являются бобовые, злаковые, корнеплоды, орехи, овощи, ягоды, фрукты, грибы, водоросли и др.

Несмотря на то, что пищевые волокна не усваиваются организмом, не дают энергию, очень важно употреблять продукты питания, обогащенные пищевыми волокнами, т.к. польза пищевых волокон для организма человека огромна. Пищевые волокна нормализуют деятельность желудочно-кишечного тракта, стимулируют перистальтику кишечника, нормализуют метаболизм, снижают уровень холестерина и гликемический индекс пищи, способствуют профилактике сердечно-сосудистых заболеваний, сахарного диабета и ожирения, выводят из организма тяжелые металлы и радионуклиды, оказывают пребиотическое действие на микрофлору кишечника и предотвращают развитие рака толстой кишки [2].

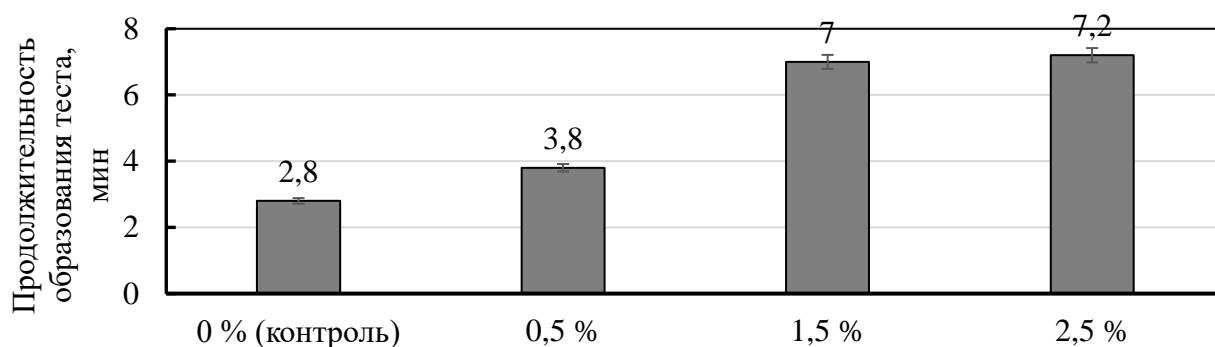
Вместе с тем хотя функциональные эффекты пищевых волокон не вызывают сомнений при обогащении ими традиционных продуктов питания необходимо учитывать их влияние и на технологические параметры процесса.

Целью данной работы являлось определение влияния пищевых волокон оболочек семян подорожника «Псиллиум» SUPERCEL® P-95 (J. Rettenmaier & Söhne GmbH + Co KG, Rosenberg, Germany) на продолжительность образования теста из пшеничной муки высшего сорта.

Пищевые волокна оболочек семян подорожника «Псиллиум» представляют собой смесь арабиноксиланов и гемицеллюлоз хорошо поглощающих воду.

Продолжительность образования и устойчивость теста определяли при помощи фаринографа Vrabender по ГОСТ ISO 5530-1-2013. Продолжительность образования теста измеряется от момента начала замеса теста до достижения им консистенции 500 единиц фаринографа (ЕФ), а устойчивость как разница времени, с точностью до 0,5 мин, между точкой, где верхняя граница фаринограммы впервые пересекает линию 500 ЕФ, и точкой, где верхняя граница фаринограммы снова пересекает линию 500 ЕФ. Волокнами подорожника «Псиллиум» в количестве 0,5 %; 1,5 % и 2,5 % заменяли соответствующее количество муки и тщательно перемешивали их в сухом виде до замеса теста. В качестве контроля готовили тесто из 100 % пшеничной муки высшего сорта.

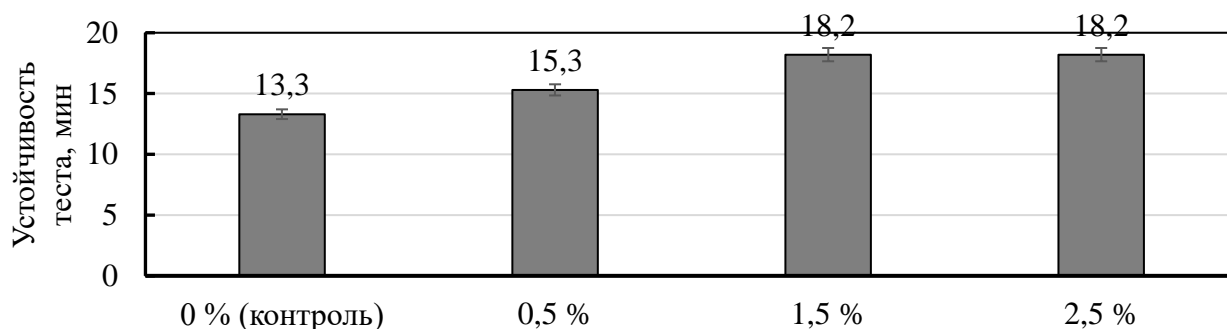
Результаты влияния волокон подорожника на продолжительность образования теста представлены на рисунке 1.



**Рис. 1. Влияние волокон подорожника «Псиллиум» на продолжительность образования пшеничного теста (в % на оси абсцисс указана дозировка волокон)**

Как видно из данных рисунка 1 по мере увеличения концентрации волокон подорожника требовалось больше времени для формирования требуемой консистенции теста. Предположительно это связано с более длительной гидратацией арабиноксиланов и гемицеллюлоз по сравнению с высокомолекулярными соединениями муки.

Результаты влияния волокон подорожника на устойчивость теста представлены на рисунке 2.



**Рис. 2. Влияние волокон подорожника «Псиллиум» на устойчивость пшеничного теста (в % на оси абсцисс указана дозировка волокон)**

Устойчивость теста также повышалась с увеличением содержания волокон в тесте. Это связано с тем, что арабиноксиланы поглощают большое количество воды в результате чего, заметно возрастает вязкость теста. Такое тесто дольше сопротивляется интенсивному замесу и сохраняет свою консистенцию, а, следовательно, лучше удерживает углекислый газ, образовавшийся в процессе брожения.

На основе полученных результатов можно сделать вывод, что замес теста с добавлением волокон подорожника необходимо вести дольше по сравнению с тестом только из пшеничной муки, но благодаря волокнам такое тесто будет характеризоваться более высокой газодерживающей способностью.

#### Список литературы

1. Ипатова, Л. Г. Пищевые волокна в продуктах питания / Л. Г. Ипатова, А. А. Кочеткова, А. П. Нечаев [и др.] // Пищевая промышленность. – 2007. – № 5. – С. 8-10.
2. Dietary fibre in foods: a review / D. Dhingra, M. Michael, H. Rajput [et all] // J Food Sci Technol. – 2012. – Vol. 49, № 3. – С. 255-266.

## ВЛИЯНИЕ ПШЕННОЙ МУКИ НА КАЧЕСТВО КЕКСОВ

Т. Н. Лазарева, С. Я. Корячкина

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, г. Орел, Россия

В настоящее время является актуальной задача, направленная на поиск путей создания продуктов питания повышенной пищевой ценности за счет обогащения исходного продукта веществами, играющими первостепенную роль в нормальном функционировании организма, но удаляемых из первоначального продукта в ходе технологического процесса или редко употребляемых из-за изменившихся привычек питания [1]. Так, в настоящее время на территории России идет постепенное снижение употребления продуктов переработки проса, несмотря на его высокую пищевую, в том числе биологическую ценность. Среди всех посевных площадей зерновых культур на территории России просо занимает значительную долю. За последние десятилетия отмечено повышение урожайности этой культуры.

Пшеничная мука, полученная дроблением пшеничной крупы, имеет богатый химический состав. Липидный состав представлен свободными, связанными и прочно связанными липидами с содержанием не менее 90 % непредельных жирных кислот. Состав жирных кислот связанных и прочно связанных липидов характеризуется более насыщенным характером по сравнению с фракцией свободных липидов (содержание пальмитиновой кислоты выше в 4 раза). Большая часть триглицеридов представлена риолеинлинолином, линолеолинолином, олеодилинолином и диолеолинолином. Большая часть белков (более 50 %) представлена проламиновой фракцией (паницин). Пшеничная мука характеризуется высоким содержанием таких аминокислот как лейцин и гистидин, богата клетчаткой, минеральными веществами (кальцием, магнием, фосфором, железом, кобальтом, марганцем, медью и молибденом), витаминами В<sub>1</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>, РР и каротиноидами. Она обладает липотропным действием, нормализует работу сердечно-сосудистой системы, а также регулирует работу желудочно-кишечного тракта и печени [3, 4].

Проведены пробные лабораторные выпечки кексов на химических разрыхлителях с использованием пшеничной муки. Контролем служил кекс, приготовленный по рецептуре кекса «Столичный». При приготовлении опытных образцов кексов была проведена замена до 90 % пшеничной муки пшеничной с шагом 10 %. Пшеничную муку вносили в смеси с пшеничной на стадии замеса теста.

Все выпеченные изделия имели форму без повреждений, не подгорелую поверхность с небольшими трещинами и разрывами, не ухудшающими внешнего вида, были пропеченные без закала и следов непромеса, но отличались по цвету поверхности и мякиша, запаху и вкусу. С увеличением дозировки пшеничной муки изделия приобретали более насыщенный цвет, запах и вкус. Наиболее высокими органолептическими показателями характеризовались изделия с заменой 40 – 60 % пшеничной муки пшеничной.

Физико-химические показатели выпеченных образцов контрольного и опытных кексов с заменой части пшеничной муки пшеничной представлены в таблице 1.

Таблица 1

### Физико-химические показатели кексов с заменой пшеничной муки эквивалентным количеством пшеничной муки

Показатели качества	контроль	Образцы с дозировкой пшеничной муки, %								
		10	20	30	40	50	60	70	80	90
Удельный объем, см <sup>3</sup> /г	2,12	2,12	2,11	2,12	2,14	2,14	2,15	2,11	2,05	2,0
Пористость, %	56	56,8	58	58,6	60	61	60,8	57	49	46
Щелочность, град.	1,6	1,6								

Анализ данных таблицы 1 показал, что при замене до 60 % пшеничной муки эквивалентным количеством пшеничной муки наблюдалось повышение значений удельного объема и пористости мякиша изделий. При увеличении дозировки пшеничной муки более 70 % значения данных показателей снижаются.

Т.к. кекс «Столичный» относится к кексам на химических разрыхлителях, то его щелочность не должна превышать 2 градусов. При проведении экспериментов установлено, что щелочность контрольного и опытных образцов одинаковая и равна 1,6 градуса. Т.к. в контрольном и опытных образцах разрыхлитель вносился в одинаковом количестве, то можно сделать вывод, что пшеничная мука не влияет на показатель щелочности изделий.

Анализируя данные исследований структурно-механических свойств мякиша контрольного и опытных образцов, сделан вывод, что замена более 70 % пшеничной муки пшеничной приводит к повышению общей деформации сжатия и пластичности мякиша изделий по сравнению с контролем. Использование пшеничной муки при производстве кексов снижает упругость мякиша.

Внесение до 60 % пшеничной муки в кексы не ухудшает реологические свойства мякиша. Увеличение дозировки пшеничной муки более 70 % приводит к ухудшению реологических показателей: большие концентрации пшеничной муки приводят к увеличению рассыпчатости и, следовательно, к увеличению деформации и снижению упругости, происходит ослабление свойств клейковины, т.к. пшеничная мука является безклейковинным сырьем [2].

Таким образом, в ходе проведения анализа экспериментальных данных оптимальным был выбран образец с заменой 60% пшеничной муки пшеничной. Влажность этого образца на 0,7 % ниже контроля, удельный объем и пористость выше на 1,4 % и 4,8 % соответственно, на 2,3 балла выше значения бальной органолептической оценки. Эти кексы имеют правильную форму без повреждений, неподгорелую коричневую поверхность с небольшими трещинами и разрывами, равномерную пористость желтого мякиша и выраженный насыщенный запах и вкус.

Использование пшеничной муки взамен 60 % пшеничной позволило повысить пищевую ценность изделий: содержание белка выше на 5,7 %, жиров – на 1,6 %, углеводов ниже на 2,1 %. Опытный кекс с пшеничной мукой содержит повышенную долю кальция на 10,3 %, калия – на 10,3%, магния – на 73,3 %, железа – на 93,8 %,  $\beta$  каротина – на 26,9 %, витамина В<sub>6</sub> – на 53,4%, витамина Е – на 4,1 % и витамина РР – на 86 %.

Таким образом, на основе анализа проведенных теоретических и практических исследований, установлена целесообразность применения при производстве кексов на химических разрыхлителях пшеничной муки взамен 60 % пшеничной муки для повышения пищевой ценности изделий, улучшения их органолептических и физико-химических показателей качества.

#### Список литературы

1. Викторова, Е. П. Методологический подход к созданию обогащенных функциональных пищевых продуктов / Е. П. Викторова, С. А. Калманович, Н. Н. Корнен, Т. А. Шахрай // Изв. вузов. Пищевая технология. – 2018. – № 5–6. – С. 97–100.
2. Корячкина, С. Я. Функциональные пищевые ингредиенты и добавки для хлебобулочных и кондитерских изделий / С. Я. Корячкина, Т. В. Матвеева. – СПб: ГИОРД, 2013. – 528 с.
3. Матвеева, Т. В. Мучные кондитерские изделия функционального назначения. Научные основы, технологии, рецептуры: монография / Т. В. Матвеева, С. Я. Корячкина. – Орел: ФГОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», 2011. – 358 с.
4. Оспанов, А. А. Технология производства цельнозерновой муки: учебное пособие / А. А. Оспанов, А. К. Тимурбекова. – Алматы: ТОО «Нур-Принт», 2011. – 114 с.

## СПОСОБЫ МОДИФИКАЦИИ ПРИРОДНЫХ АДСОРБЕНТОВ

С. С. Лашицкий

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Во многих отраслях промышленности используют различные адсорбенты. Их могут применять для различных целей, например, для очистки воздуха, топочных газов и сточных вод от органических и неорганических загрязнений, в том числе ионов тяжелых металлов. Также адсорбентами связывают и выделяют различные вещества, в пищевой промышленности с помощью адсорбентов осветляют вина, сиропы, масла и т.д.

Наиболее важным показателем для адсорбентов является их адсорбционная способность, которая зависит от удельной поверхности сорбента, состояния поверхности и наличия большого количества функциональных групп на поверхности материала. Зачастую адсорбционной способности природных сорбентов недостаточно для производственных целей и в связи с этим сорбенты подвергают модификации.

Целью данной работы было изучение различных способов модификации природных сорбентов.

Для увеличения адсорбционной способности применяют различные способы модификации. Все способы можно разделить на физические и химические. При химической модификации происходит взаимодействие различных веществ с поверхностью сорбента, при котором могут присоединиться новые функциональные группы, или же функциональные группы самого адсорбента меняют свое пространственное положение и становятся более доступными, в следствии чего и увеличивается адсорбционная способность.

Чаще всего после химической модификации идет физическое воздействие на сорбент, происходит его активация. Для этого могут использовать электромагнитное поле сверх высокой частоты (ЭМП СВЧ), слабое импульсное магнитное поле (СИМП) [1], УФ и ИК излучение [2], воздействие температуры с доступом и без доступа окислителя.

Так в работе [3] пористые углеродные материалы (ПУМ) получали путем обработки природных материалов - антрацитов, минеральными кислотами и щелочами ( $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{LiOH}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{KOH}$ ). После обработки смесью азотной и серной кислот существенно изменялась структура и состав; соединения полностью растворялись и при осаждении из раствора образовывалась новая углеродная фаза. А кратковременная обработка углеродного материала ( $T=900^\circ\text{C}$ ), приводит к образованию ПУМ с развитой пористой структурой. Сорбент с наиболее развитой структурой получился после обработки гидроксидом натрия. Результаты обработки представлены в таблице 1.

Таблица 1

### Текстурные характеристики образцов ПУМ, полученных активацией антрацитов в присутствии щелочей (температура активации $800^\circ\text{C}$ ) [3]

Образец	Удельная поверхность, $\text{m}^2/\text{г}$	Суммарный объем пор, $\text{cm}^3/\text{г}$	Объем микропор, $\text{cm}^3/\text{г}$	Средний размер пор, нм
Антрацит/ $\text{LiOH}$	235	0,15	0,10	1,0
Антрацит/ $\text{NaOH}$	1174	0,76	0,25	2,6
Антрацит/ $\text{KOH}$	3240	1,77	0,20	2,2

Еще один пример последовательной химической модификации и физической активации можно рассмотреть в работе [4]. В данной работе объектом исследования были отходы масличного производства - лузга подсолнечника и отходы производства меланинов. С целью увеличения пористости сорбентов, для начала, их выдерживали в 0.5M растворе  $\text{NaOH}$ .

Это обеспечило набухание и усилило разрушительный эффект поля СВЧ на клеточные стенки, и благодаря чему увеличилась пористость. Также диссоциация ионогенных групп меланинов и лигнина усилилась за счет увеличения рН, при этом гидрофильные группы в структуре адсорбентов ориентировались «наружу» и стали более доступными для взаимодействия с ионами тяжелых металлов, тем самым увеличилась адсорбционная способность. Характеристика сорбентов представлена в таблице 2.

Таблица 2

**Характеристика полученных сорбентов [4]**

Вид адсорбционного материала	Поглощение I <sub>2</sub> , %	Поглощение метилового синего, мг/г	Активность по отношению к катионам металлов, %			
			Cu <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>
Сорбент из модифицированной лузги	42,4	211,0	100	98,2	100	97,4
Отходы производства меланинов	34,1	108,2	93,5	85,6	90,8	83,1

Показана эффективность извлечения ионов тяжелых металлов Cu<sup>2+</sup>, Pb<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup>, Cd<sup>2+</sup> из водных растворов с помощью модифицированных минеральных адсорбентов - горелой алюмосиликатной породы. [5]. Извлечение модифицированными адсорбентами происходит при дополнительном участии донорных групп модификатора, закрепленных на поверхности.

Так как на территории Сибири большую площадь занимает тайга, здесь развит кедровый промысел. В нашей работе, с целью модификации, были использованы отходы кедрового производства, а именно шелуха и скорлупа кедровой шишки, которые обладают хорошей адсорбционной способностью. В результате исследования было выявлено, что введение в адсорбционную систему полисахаридов и протеинов способствует увеличению связывающих свойств сорбционного биоматериала с ионами металлов за счет дополнительной хемосорбции металлов.

Изучение способов модификации природных адсорбентов, выяснение механизмов активация и увеличиваться адсорбционной способности сорбентов способствует нахождению высокоэффективных функциональных сорбционных материалов.

Список литературы

1. Анисимов, М. В. Использование электромагнитной активации природного клиноптилолита при очистке сточных вод мебельных предприятий от формальдегида и тяжелых металлов / М. В. Анисимов // Лесотехнический журнал. - 2016. –Т.6, №1. – С. 146-159.
2. Дудина, С. Н. Модифицирование сорбентов на основе природных пористых материалов / С. Н. Дудина // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: естественные науки. - 2013. - №24. – С. 131-134.
3. Чесноков, Н. В. Получение углеродных сорбентов химической модификацией ископаемых углей и растительной биомассы / Н. В. Чесноков и др. // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: химия. - 2014. –Т.7. - №1. – С. 42-53.
4. Сиволобова Н. О. Очистка сточных вод сорбентами на основе природных отходов / Н. О. Сиволобова и др. // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. - 2019. - №1. – С. 104-112.
5. Salishcheva, O. V. The burnt solid in adsorption treatment of water from heavy metal ions / O. V. Salishcheva, U. V. Tarasova, N. E. Moldagulova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. - 2019. –V.395. DOI:10.1088/1755-1315/395/1/012071.

УДК 663.47

## **ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ МЕДОВЫХ НАПИТКОВ С МУЛЬТИФРУКТОВЫМ ЭКСТРАКТОМ.**

Р. В. О. Мехдиев

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Медовые напитки пользуются спросом у населения благодаря приятному вкусу, тонизирующему и жаждоутоляющему действию. На рынке продажи таких напитков практически не представляют. Медовые напитки, в основном готовятся мелкими партиями. Медовуха, являясь слабоалкогольным напитком, во многих странах выступает соперником пива, тоников и даже крепких алкогольных изделий.

Медовые напитки – полученные традиционным способом производятся из натуральных ингредиентов. При создании новых медовых напитков с оригинальными вкусовыми качествами могут быть применены инновационные технологические подходы. А в рецептах могут использоваться нетрадиционные ингредиенты: фрукты, травы, пряности, специи и т.д.

В настоящее время в пищевой промышленности преобладают тенденции к использованию натуральных ингредиентов. Такие продукты пользуются спросом у потребителей, которые ведут здоровый образ жизни. К таким продуктам можно отнести медовые напитки. Поэтому медовуха, в рецептуру которой входят натуральные ингредиенты и добавки, будет иметь на рынке большой спрос.

Фрукты являются одним из самых здоровых и полезных продуктов питания. Они содержат клетчатку, фруктозу, растительный белок, витамины и многое другое. Для того чтобы максимально и без потерь извлечь биологически активные вещества из фруктов, целесообразней использовать экстракторы. Экстракторы позволяют повысить интенсификацию производства медового напитка, а также сократить продолжительность приготовления экстрактов.

Можно сказать, что медовые напитки могут иметь большой спрос у населения и разработка технологии для производства таких напитков является весьма актуальным.

Была поставлена **цель и задача**, разработать технологию производства медовых напитков с использованием оригинального сырья, которая позволит расширить ассортимент слабоалкогольных напитков при сохранении насыщенного вкуса, обогащенного витаминами и микроэлементами.

**Материалы и методы ее выполнения.** Разработана рецептура и рациональные параметры приготовления медового напитка с использованием экстракта хурмы и банана, полученного на роторно-пульсационном аппарате. Подобрано оборудование и произведена оценка качества конечного продукта.

**Результаты.** Медовый напиток, приготовленный по разработанной рецептуре, соответствует требованиям ГОСТ Р 57594 – 2017. Исследован состав и характеристика медового напитка. После приготовления напитка проводили органолептическую и физико-химическую оценку качества. В целом, пищевая ценность напитка достаточно высока. Он имеет легкий, чистый, гармоничный вкус, цвет и аромат свойственный исходному сырью.

Таким образом, можно сказать медовые напитки имеют простую рецептуру. Технологию приготовления, наиболее благоприятна с точки зрения сырья, качества, содержания витаминов и влияния на здоровье человека

Было подобрано оборудование с техническими характеристиками, необходимыми для оптимизации технологии получения медового напитка в лабораторных условиях.

Процесс получения экстракта проводили на роторно-пульсационном аппарате, сочетающий в себе принципы работы центробежного насоса, дисмембратора, дезинтегратора, коллоидной мельницы.



УДК 663.479.1

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОВСЯНОГО СОЛОДА В ПРОИЗВОДСТВЕ КВАСА**

Ю. Ю. Миллер

Сибирский университет потребительской кооперации, г. Новосибирск, Россия

Традиционным сырьем, используемым в технологии напитков брожения, является ячмень, пшеница, рожь в соложенном или нативном виде. Однако существующий ассортимент зерновых культур, отличающий их от классических злаковых специфическим химическим составом, дает неограниченные перспективы к их использованию в бродильных производствах с целью получения напитков с повышенной пищевой ценностью и функциональной направленностью.

Одной из нетрадиционных культур часто используемой в пищевых технологиях, но практически не применяемой в технологии напитков брожения, является овес. Химический состав овса несколько изменяется в зависимости от климатических условий и почвы произрастания, но в среднем имеет следующие компоненты: клетчатка – 25-36 %, пентозаны 30-36,5 %, белок – 11-19 %, сахара – 0,6-2,2 %, жир – 0,5-1,0 %, минеральные вещества – 4-7 %, а также витамины, гормоны, ферменты. Отличительной особенностью белка овса является содержание в нем всех заменимых и незаменимых аминокислот. Витаминный комплекс представлен тиамином, ниацином, рибофлавином, пантотеновой кислотой; минеральный – калием, магнием, кальцием, натрием, фосфором, железом, серой и др.

Ограничение использования овса в технологии напитков обусловлено содержанием в нем в высоких содержаниях нерастворимых углеводных соединений, затрудняющих процессы приготовления напитка, в частности получение суслу и его фильтрование, а также провоцирующих в дальнейшем коллоидную нестабильность готовых напитков при хранении. Избежать подобных явлений позволяет проращивание овса в солод, позволяющее изменить химический состав нативного зерна и адаптировать его к последующим превращениям, происходящим, прежде всего, на стадии приготовления зернового суслу.

В настоящее время существуют различные способы проращивания зерна, в том числе классические и специальные – с применением дополнительной (специальной) обработки зерна на одной из стадий солодоращения [1-4]. Одним из перспективных способов интенсификации солодоращения является использование при замачивании и/или проращивании ферментных препаратов. В работе показана возможность использования овсяного солода в технологии напитков брожения на примере кваса, предварительно подвергнутого солодоращению с применением на стадии замачивания ферментного препарата цитолитического действия «Целмолаза». Физико-химические показатели овсяного солода следующие: содержание влаги –  $6,0 \pm 0,5$  %; массовая доля экстракта в сухом солоде –  $62,3 \pm 1,0$  %; массовая доля белка –  $13,2 \pm 0,5$  %; амилитическая активность –  $196,0 \pm 1,0$  ед./г; протеолитическая активность –  $32,0 \pm 1,0$  ед./г; цитолитическая активность –  $345,0 \pm 1,0$  ед./г; содержание незаменимых аминокислот –  $8412,0 \pm 5,0$  мг/100 см<sup>3</sup>; содержание заменимых аминокислот –  $12242,0 \pm 5,0$  мг/100 см<sup>3</sup>.

Основной целью использования овсяного солода в технологии кваса являлось оценка возможности частичной замены ячменного солода овсяным с одной стороны – технологической точки зрения, чтобы добавления альтернативного солода не ухудшало все технологические процессы, с другой стороны – повышение пищевой ценности кваса за счет введения в рецептуру более полноценного по аминокислотному составу зернового сырья – овса в виде солода.

Ранее проведенные исследования показали возможность добавления овсяного солода в зерновое суслу до 40 % от общей массы зернопродуктов, более высокие нормы выше названного солода провоцировали ухудшение технологических показателей, в том числе отвечающих за коллоидную стойкость, а также отрицательно сказывались на органолептических характеристиках готовых напитков – несколько «терялся» вкус и аромат,

цвет становился менее интенсивным. С учетом результатов проведенного эксперимента рекомендуется следующая рецептура кваса:

- ячменный солод – 40 %;
- овсяный солод – 20 %;
- ржаной ферментированный солод – 40 %.

Технология кваса включала стадии приготовления квасного суслу (подготовка и измельчение зернового сырья, затирание зернопродуктов настойным способом, фильтрация квасного суслу), сбраживание квасного суслу сухими инстантными дрожжами в течение 20 часов, охлаждение и осветление готового кваса, розлив напитка. Качественные характеристики полученного напитка в сравнении с традиционным квасом приведены в таблице 1.

Таблица 1

**Показатели качества кваса с добавлением овсяного солода и традиционного кваса**

Наименование показателя	Квас с добавлением овсяного солода	Традиционный квас без добавления овсяного солода
Массовая доля сухих веществ, %	5,9 ± 0,1	5,7 ± 0,1
Кислотность, к.ед.	3,6 ± 0,1	3,8 ± 0,1
Объемная доля этилового спирта, %	1,0 ± 0,1	1,1 ± 0,1
Содержание незаменимых аминокислот, мг/100 см <sup>3</sup>	44600 ± 100	1100 ± 100
Содержание заменимых аминокислот, мг/100 см <sup>3</sup>	8300 ± 100	2300 ± 100

Таким образом, использование нетрадиционного для технологии кваса овсяного солода позволяет получить натуральный традиционный квас брожения с более высокой пищевой ценностью, обусловленной присутствием в высоких концентрациях заменимых и незаменимых аминокислот. При этом полученный напиток практически не уступал традиционному квасу, несколько цвет кваса с добавлением овсяного солода был менее выражен в сравнении с контрольным вариантом, при этом абсолютно свойственным квасу. Вкус и аромат полученного напитка – ржаные, хлебные, без посторонних оттенков.

На основании проведенного исследования можно рекомендовать использовать в технологии кваса овсяную культуру, предварительно прошедшую солодоращение.

Список литературы

1. Киселева, Т. Ф. Возможность интенсификации солодоращения посредством использования комплекса органических кислот / Т. Ф. Киселева, Ю. Ю. Миллер, Ю. В. Гребенникова, Е. И. Стабровская // Техника и технология пищевых производств. – 2016. – Т. 40. - № 1. – С.11-17.
2. Киселева, Т. Ф. Совершенствование технологии пшеничного солода / Т. Ф. Киселева, В. А. Помозова, Ю. Ю. Миллер, А. Л. Верещагин // Пиво и напитки. – 2017. - № 5. – С. 10-14.
3. Агафонов, Г. В. Влияние ферментного препарата церемикс 6хmg на показатели качества овсяного солода / Г. В. Агафонов, А. Е. Чусова, А. В. Зеленкова, В. Е. Плотникова // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2018. - № 3. – 128-133.
4. Ростовская, М. Ф. Влияние параметров солодоращения на качество пшеничного солода / М. Ф. Ростовская, А. Н. Извекова, Н. Н. Извекова // Пиво и напитки. – 2014. - № 4. – С. 54-56.

УДК 664:66.022.3

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПЕКТИНА И ГЕМИЦЕЛЛЮЛОЗ ИЗ ОТХОДОВ КАРТОФЕЛЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ**

Ю. Е. Милованова, И. С. Миленьева

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В настоящее время в мире большое внимание уделяется таким продуктам широкого функционального назначения как пектины и гемицеллюлозы. Так, спрос на пектины из года в год увеличивается в среднем на 10–15 %, а их мировой рынок по подсчетам составляет свыше 300 млн долларов [1]. Спрос на гемицеллюлозы несколько ниже ввиду их трудного выделения, и внимание больше уделяется технологиям получения. Тем не менее, спрос на эти продукты увеличивается, и объясняется это их все более расширяющейся областью применения.

Пектин – природный полимер, полисахарид, состоящий из частично или полностью метоксилированных остатков галактуроновой кислоты.

Применяется пектин в различных областях промышленности, что обусловлено широким спектром его свойств. Желирующая способность применяется в пищевой промышленности для образования гелей, сгущения продуктов. Комплексообразующая способность связываться с ионами тяжелых металлов и радионуклидов и выводить их из организма человека применяется при профилактике болезней. Применяется данный полисахарид также в производстве лекарственных препаратов как основа таблеток, капсул и т.д., в косметологии и т.п. [2].

Гемицеллюлоза (ГМЦ) – нецеллюлозный полисахарид, состоящий из различных остатков гексоз и пентоз, входящий в состав клеток растений.

На данный момент основными отраслями промышленности, в которых используется ГМЦ, являются химическая, сельскохозяйственная, биотехнологическая, пищевая. В настоящее время также проводятся исследования по использованию гемицеллюлозы для биоразлагаемой пищевой упаковки [3].

Пектиновые вещества и гемицеллюлозы содержатся во многих высших растениях. Среди фруктов по содержанию пектиновых веществ на первых местах стоят яблоки, цитрусовые. Среди ягод – черная смородина. К овощам, богатым по содержанию данного полисахарида, прежде всего относится сахарная свекла. Также большим содержанием характеризуются тыква, морковь, картофель. Большое содержание гемицеллюлоз обнаруживается в семенах и их шелухе, косточках растений, древесине, соломе, сельскохозяйственных растениях, в том числе картофеле, зерновых культурах, кукурузных кочерыжках.

Сегодня традиционным сырьем для получения пектинов являются яблочные выжимки, корки цитрусовых, для получения гемицеллюлоз – древесные растения [2, 3]. Одновременно с этим в настоящее время многие другие источники богатые данными полисахаридами – сельскохозяйственные растения – широко используются в различных производствах, а отходы их переработки практически никак не используются и утилизируются, что делает производство менее эффективным. Однако, например, именно в отходах картофеля содержатся практически все пектиновые вещества клубнеплода и большое количество гемицеллюлоз.

Содержание данных полисахаридов в картофеле находится на достаточно высоком уровне. Картофель может содержать от 0,7 до 1,1 % пектиновых веществ и около 2,4 % гемицеллюлоз. Сравнительная характеристика различных сельскохозяйственных культур по содержанию пектина и ГМЦ представлена в таблице 1 [4].

Как видно из таблицы 1, по содержанию пектина и гемицеллюлоз картофель имеет средние показатели среди сельскохозяйственных культур. Исключение лишь составляет зерно, но доля отходов, содержащих пектины и гемицеллюлозы, в таком случае незначительна.

**Сравнительная характеристика различных сельскохозяйственных культур по содержанию пектина и ГМЦ**

Название	Содержание ПВ, %	Содержание ГМЦ, %
Зерно	1,0	8,0
Картофель	0,7	2,4
Свекла	1,1	3,0
Капуста	0,6	1,8
Морковь	0,6	1,7
Тыква	0,3	1,7

Кроме того, за последние 35 лет в мире наметились три основные тенденции в производстве картофеля, одной из которых является увеличение переработки картофеля. С каждым годом объем производства продуктов питания из картофеля растет. Среди них большой спрос имеют картофель хрустящий, чипсы, замороженный картофель фри, пюре.

В мировой практике производство получило уже широкое распространение. Так, в США на переработку идет около 60 % производимого картофеля, в Великобритании – 25 % [5]. В России картофелепродукты также приобретают большую популярность. На сегодняшний момент в РФ существует несколько десятков предприятий, осуществляющих переработку картофеля. Наиболее крупными из них являются ООО «Фрито Лей», ООО «Лэм Уэстон Белая Дача».

С увеличением объемов производства, как следствие, будут увеличиваться и отходы. Немаловажным фактом является также то, что доля отходов данных производств достаточно высока – от 20 до 40 % [6]. Поэтому их комплексная переработка также решит проблему рационального использования отходов. Кроме того, полученные таким образом полисахариды могут иметь высокую конкурентоспособность ввиду меньшей себестоимости из-за использования отходов в качестве сырья.

Таким образом, отходы картофелеперерабатывающих производств выглядят достаточно перспективным сырьем для получения пектина и гемицеллюлозы. При подборе определенных сортов картофеля и оптимальной технологии получения можно добиться хороших показателей выхода продуктов.

*Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ при государственной поддержке ведущих научных школ (НШ-2694.2020.4).*

Список литературы

1. Шелепина, Н. В. Современный рынок пектиновых веществ / Н. В. Шелепина // Вестник ОрелГИЭТ. – 2019. – № 2 (48). – С. 105–108.
2. Потрясов, Н. В. Использование пектина в различных технологиях / Н. В. Потрясов, К. В. Акопян // Инновационная наука. – 2015. – №1. – С. 20–23.
3. Области применения гемицеллюлоз [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lektsii.org/11-87237.html>. – Дата обращения: 04.03.2020.
4. Пищевые волокна [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://propionix.ru/pishchevuue-voлокna>. – Дата обращения: 04.03.2020.
5. Молявко, А. А. Качество картофеля и картофелепродуктов в зависимости от минерального питания / А. А. Молявко и др. // Вестник ФГОУ ВПО Брянская ГСХА. – 2019. – № 5 (75). – С. 10–15.
6. Андреев, Н. Р. Использование вторичных ресурсов производства картофелепродуктов в качестве сырья для производства крахмала на малотоннажных линиях / Н. Р. Андреев, Д. Н. Лукин, Л. В. Кривцун, В. А. Бызов // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Т. 29, № 12. – С. 108–110.

УДК 549.766.421:664

## **АМАРАНТ КАК ИСТОЧНИК СЫРЬЯ ДЛЯ БЕЗГЛЮТЕНОВОЙ ПРОДУКЦИИ**

М. А. Митковская, Н. С. Величкович

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия.

Масштабы разнообразия производства продуктов питания невероятно велики, но тем не менее хотелось бы выделить отдельную группу специализированного питания. В России насчитывается от 3 до 6 млн человек, больных целиакией, и далеко не в каждом городе нашей страны они могут приобрести продукцию, которую могут употреблять с данным заболеванием. Так как современный российский рынок в большинстве своем обладает исключительно теми продуктами без глютена, которые произведены за границей, их цены довольно высоки. В связи с этим не каждый человек с непереносимостью глютена сможет себе позволить купить данный товар. В связи с этим, стоит обратить пристальное внимание на расширение ассортимента товаров в данном направлении [1].

Глютен – это группа белков, которые содержатся в семенах злаковых растений, в частности пшеницы, ржи и ячменя. Люди, страдающие таким заболеванием, как целиакия, в течении всей жизни страдают непереносимостью глютена. Полное исключение проламинов зерновых культур является единственным решением данной проблемы на сегодняшний день.

Существует два пути, по которому действуют производители данной специализированной продукции. Первое – это производство продуктов, которые состоят изначально из сырья, не содержащего глютен. Как правило, это материал растительной природы (зерновые культуры без глютена, корнеплоды, орехи и другие). В основном, рынок специализированного сырья для больных целиакией основан на этом пути развития. Второе – это так называемое биокаталитическое направление, оно заключается в полном удалении (или же преобразовании) глютена в традиционном сырье, в котором он присутствует [2].

Поскольку спрос на безглютеновую продукцию растет, а ассортимент данных товаров является недостаточным в наши дни, человечество вынуждено осуществлять поиск нового сырья для расширения рынка продуктов специализированного питания. Перспективной в этом отношении можно назвать такую культуру, как амарант.

Амарант - неоспоримо ценная культура. С начала двадцать первого века человечеству сопутствует голод, недостаток белка. Эту проблему пытаются решить давно, было предложено большое количество различных культур, известных многим. В их числе соя, кукуруза и многие другие. Говоря об амаранте, он не уступает по показателям ни одной из них, в ряде случаев даже превосходит некоторые. Урожайность амаранта довольно высока, а именно она составляет до трех тысяч центнеров зелени и до пятидесяти центнеров зерна с одного гектара.

Впервые щирица появилась в Южной Америке, где, собственно, и находится большое разнообразие видов этого растения. Именно с этого континента амарант распространился на другие материки нашей планеты. Последующим местом образования различных форм послужили Китай и Северная Индия, сейчас в наше время там встречается наибольшее число видов и форм. Если же говорить о нашей стране, то здесь амарант произрастает на территории всей России.

Щирицу причисляют к нетрадиционным видам растительного сырья. Одним из достоинств амарантового зерна по сравнению с привычными потребителям культурами является большее содержание белка (на 16-19 %). Жир в амарантовом зерне сам по себе превосходит на 6-10 % традиционные культуры, но что важнее, в нем на 70 % больше полиненасыщенных жирных кислот (омега-6, омега-9, омега-3 и др). Стоит отметить, что амарант содержит так же более 9 % фосфолипидов, где преобладает фосфатидилхолин. По составу жирных кислот масло щирицы довольно приближено к маслу кукурузы, но второе, в свою очередь, уступает амарантовому по ряду показателей [3].

Известно, что такой элемент, как кальций, содержится в организме в очень больших количествах. По содержанию он уступает только белкам, жирам и углеводам. Отсюда следует,

что потребность человеческого организма в этом элементе, по сравнению с другими, очень высока. Именно поэтому для кальция установлена самая большая допустимая суточная доза, а именно 3,6 г. Если говорить о листьях амаранта, то они содержат до 10 % кальция и их часто используют в качестве препаратов для снижения кислотности, а также биогенного  $\text{Ca}^{2+}$  [4].

Щирица — это природный богатый источник крахмала, а также белков, липидов, различных пищевых волокон и полезных веществ. В зернах амаранта по составу в процентах можно обнаружить от 12,5 % до 23 % белка, от 50,7 до 77 % различных углеводов, от 6 до 8 % липидных веществ, от 10,5 до 18,3 % пищевых волокон, а также от 2,5 до 3,5 % минералов. Крахмал – это сложный полисахарид, который представляет собой смесь амилозы и амилопектина.

В зависимости от вида культуры содержание полисахарида варьируется от 48 до 69 %. В отличие от таких культур, как рис, гречиха или кукуруза, где его больше 80%, в амаранте его в разы меньше.

Некоторые исследования доказывают, что амарантовый крахмал переваривается в организме в разы быстрее, чем кукурузный крахмал. Проведенные исследования показали зависимость скорости расщепления субстрата на мономеры от количества и активности ферментов, а также атакуемости субстрата. Чем меньше размер самого крахмального зерна, тем больше будет его атакуемость. То есть, она зависит от площади поверхности зерна. Именно поэтому зерно крахмала щирицы так быстро, относительно, например, зерна пшеницы, переваривается в нашем организме. Но это не единственный фактор, влияющий на скорость переваривания. Так же на него влияет количество амилозы в составе, то есть чем ее меньше, тем больше скорость переваривания. И третий фактор, это то, насколько легко и быстро крахмал может изменять свое кристаллическое строение при повышении температуры.

Щирица и продукты ее переработки имеют очень высокий гликемический индекс, если сравнивать показания с привычным потребителям сырьем без глютена. Все эти особенности крахмала зерна щирицы дают нам способность утверждать, что он легкоперевариваемый и не склонный к образованию веществ, которые с трудом перевариваются человеческим организмом. Несмотря на то, что крахмала в зерновых культурах не так много, не стоит упускать из внимания его свойства и особенности, особенно при производстве продукции для людей, которые не могут употреблять обычный ассортимент товаров.

Те углеводы, которые имеют относительно высокий гликемический индекс, быстрее превращаются в глюкозу, которая всасывается в кровь, и, следовательно, принимаются организмом легче. Мозг начинает лучше работать, количество гликогена в организме увеличивается, выводятся токсины, люди меньше подвержены стрессу и легче борются с депрессией.

Известен тот факт, что чем больше глюкозы в крови, тем быстрее человек становится голоден. Следовательно, приходится чаще питаться и принимать калории, а это очень важный момент в диете детей, которые не переносят глютен [5].

Отметим особо высокое содержание антиоксидантов, которые защищают наш организм от вредоносного действия свободных радикалов, нарушая структуру клеток человека и участвуя в развитии различных заболеваний. Особенно высокое содержание в щирице такого антиоксиданта, как фенольные кислоты. Данные кислоты способствуют противостоянию организма против рака и различных заболеваний сердца. Также существуют данные о том, что амарант увеличивает активность антиоксидантов, способствующих защите печени от алкоголя.

В одной порции амаранта содержится достаточное количество магния, превышающее суточную потребность в два раза, а именно 600 мг. Этот элемент нужен для нормального функционирования мозга и способствует предотвращению развития некоторых неврологических заболеваний. В частности, магний играет важную роль в сокращении мышц и синтезе ДНК.

Щирица содержит большое количество протеина и волокон, которые помогут человеку, желающему избавиться от избыточного веса. Амарант содержит большое количество белка, что способствует уменьшению выработки гормона грелина, именно благодаря этому гормону человек чувствует голод. В свою очередь клетчатка щирицы с маленькой скоростью двигается вдоль желудочно-кишечного тракта человека, при этом не перевариваясь, поэтому человек чувствует себя сытым. Согласно некоторым данным, было опрошено более 200 женщин, подтвердивших тот факт, что при увеличении потребления клетчатки набор веса был более низким, чем при меньшем ее потреблении [6].

Несмотря на то, что такая культура, как амарант, была известна с древних времен, в качестве сырья для правильного и полезного питания его стали использовать сравнительно недавно. Несмотря на то, что щирица не считается такой же зерновой культурой, как, например, пшеница, по своему составу она не уступает, а по некоторым критериям даже превосходит ее.

По органолептическим показателям амарант имеет приятный ореховый вкус, что положительно сказывается на его употреблении в качестве добавки ко многим блюдам.

У амаранта существуют и противопоказания. Многие листовые овощи содержат какое-либо количество оксилатов. Щирица не является исключением, в ее составе так же присутствует умеренный уровень данных соединений. Поэтому люди, которые имеют заболевания, вызванные камнями в почках или желчными камнями, должны воздержаться от употребления продуктов, имеющих в своем составе амарант, так как их употребление может усугубить ситуацию. Аллергия на амарант считается редкостью, но есть зафиксированные случаи. Аллергическая реакция не отличается долгой продолжительностью и легкой степенью тяжести [7].

Таким образом, можно сказать, что амарант является не только чрезвычайно богатой культурой, содержащей в себе все необходимые макро- и микроэлементы, но также может пополнить современный рынок товаров для той части населения, которая не переносит глютен в своем рационе питания.

*Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ при государственной поддержке ведущих научных школ (НШ-26.94.2020.4).*

#### Список литературы

1. ДокторПитер [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://doctorpiter.ru/articles/10027/>.
2. Барсукова, Н. В. Пищевая инженерия: технологии безглютеновых мучных изделий / Н. В. Барсукова, Д. А. Решетников, В. Н. Красильников // Процессы и аппараты пищевых производств. – 2011. – №1. – С. 51-60.
3. Смирнов, С. О. Глубокая переработка зерна амаранта с получением нативных многофункциональных компонентов для продуктов питания / С. О. Смирнов, А. С. Дронов // Инновационные технологии производства и хранения материальных ценностей для государственных нужд. – 2016. – №5. – С. 205-218.
4. Амарант фабрика полезных веществ / Н. М. Юсифов, К. Ш. Дашдемиров, Ш. А. Амиров, Л. Р. Ализаде // Евразийский совет ученых. – 2015. – №3-7(12). – С. 163-165.
5. Урубков, С. А. Сравнительный анализ гликемического индекса амаранта и других продуктов без глютена / С. А. Урубков, С. С. Хованская, С. О. Смирнов // Техника и технология пищевых производств. – 2019. – Т. 49. – №4. – С.629-634.
6. Health Benefits of Amaranth: Nutrition, Antioxidants and More [Electronic resource]. - Access mode:<https://www.healthline.com/nutrition/amaranth-health-benefits#section3>.
7. 13 BestHealthBenefitsOfAmaranth More [Electronic resource]. - Access mode:<https://www.organicfacts.net/health-benefits/vegetable/amaranth.html>.

УДК 664.641.2

## **ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РАПСОВОЙ МУКИ**

Е. Г. Морозова, Т. Л. Трегубко, Т. В. Рензяева  
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Современное промышленное производство продуктов питания заданного химического состава и потребительских свойств испытывает потребность в отечественных сырьевых компонентах, обладающих высокой пищевой ценностью и доступной ценой. В этой связи пристальное внимание уделяется вопросам использования вторичных продуктов масложировой промышленности. Расширение посевных площадей рапса в России привлекает внимание ученых и практиков к изучению свойств и поиску способов использования в производстве продуктов питания жмыхов, образующихся после отжима масла из семян рапса. Рапсовый жмых содержит ценные пищевые вещества, в том числе полноценный белок, пищевое масло, содержащее дефицитные в питании россиян незаменимые полиненасыщенные жирные кислоты семейства омега-3, пищевые волокна, витамины, а также минеральные и биологически активные вещества [1, 2]. Широкое распространение сортов семян рапса с малым содержанием эруковой кислоты и глюкозинолатов значительно расширило возможности использования продуктов их переработки в пищевых целях.

В традиционных технологических схемах получения рапсового масла семена перерабатываются вместе с оболочкой, которая является трудноотделимой от ядра. Различный компонентный состав и питательная ценность семенной оболочки и маслосодержащего ядра обуславливают необходимость их отдельной переработки. В семенной оболочке содержится основное количество нежелательных соединений, в том числе клетчатки, восков и воскоподобных веществ, красящих и ароматических веществ, снижающих качество и степень усвоения пищевых веществ жмыха. Решать данные проблемы позволяет способ переработки семян рапса, предусматривающий предварительное отделение семенных оболочек от масличных ядер и отдельную их переработку. После отжима масла из очищенного от оболочки масличных ядер образуется жмых хорошего качества, в котором концентрируется полноценный белок и другие ценные пищевые и биологически активные вещества семян рапса. Перспективным направлением использования такого жмыха является его переработка измельчением в муку пищевого назначения. [3]

Функционально-технологические свойства муки позволяют прогнозировать ее влияние на свойства полуфабрикатов и качество готовых продуктов. В технологиях пищевых продуктов важны такие свойства сырьевых компонентов, как взаимодействие с водой, жирами, способность эмульгировать и стабилизировать пищевые системы. Возможности использования рапсовой муки в составе продуктов питания ограничены недостаточностью информации о ее свойствах, определяющих поведение в пищевых системах.

Хлебопекарная пшеничная мука традиционно является основным структурообразующим компонентом мучных изделий. Способность формировать клейковину за счет набухания проламиновой фракции белков при замесе теста является уникальной особенностью пшеничной муки. Клейковина позволяет получать тесто с необходимыми структурно-механическими свойствами и выпеченные изделия нужной текстуры.

Функционально-технологические свойства нетрадиционных видов муки, определяющие влияние на свойства теста и готовых изделий, во многом зависят от состава белков и углеводов. Свойства рапсовой муки обусловлены биохимическими особенностями, технологическими воздействиями в процессе их переработки и соотношением структурных частей семян в составе. Немаловажное значение имеет фракционный состав белков рапсовой муки, на долю которых приходится от 47 до 60 %. Белки рапсовой муки на 70-90 % являются растворимыми, что говорит о их высокой пищевой ценности и хорошей усвояемости. Основными фракциями белков рапса являются водорастворимые альбумины, солерастворимые глобулины и щелочерастворимые глютелины. [1, 2]. Углеводы рапсовой



муки, полученной из очищенных от оболочки масличных ядер, содержат меньшие количества клетчатки и лигнина. Для разработки рецептур продуктов с использованием рапсовой муки и выбора технологических режимов производства необходимо изучение функционально-технологических свойств, позволяющих прогнозировать достижение предполагаемых эффектов. Функционально-технологические свойства рапсовой муки, характеризующие ее поведение в пищевых системах в сравнении с пшеничной мукой, представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Функционально-технологические свойства муки**

Функционально-технологические свойства	Вид муки			
	пшеничная	соевая	льняная	рапсовая
Водоудерживающая способность (ВУС), %	89-94	340-350	390-520	210-230
Жирудерживающая способность (ЖУС), %	93-98	63-72	91-152	95-105
Жиросмульгирующая способность (ЖЭС), %	6-9	49-55	68-89	40-45
Стабильность эмульсии (СЭ), %	3-5	48-59	72-85	40-45

ВУС характеризует способность компонентов муки связывать и удерживать воду за счет адсорбции и образования гидрофильных связей в процессе технологической обработки. Как следует из таблицы 1, рапсовая мука обладает достаточно высокой ВУС, превышающей аналогичный показатель пшеничной муки более, чем в два раза, что позволяет прогнозировать увеличение выхода готовой продукции при ее использовании в рецептурах. Меньшие значения ВУС рапсовой муки по сравнению с соевой и льняной, очевидно объясняются меньшей долей клетчатки в составе. Способность абсорбировать и удерживать жиры с помощью гидрофобных связей характеризует ЖУС. Рапсовая мука имеет ЖУС, которая сопоставима с пшеничной, соевой, льняной мукой.

Для прогнозирования поведения муки в составе водно-жировых эмульсий важными являются ЖЭС и СЭ, которые во многом определяются поверхностно-активными свойствами белков и загущающей способностью углеводов. При формировании сорбционного слоя белка на поверхности раздела фаз пищевой системы и увеличения вязкости дисперсионной среды СЭ увеличивается. ЖЭС и СЭ рапсовой муки значительно превосходят значения для пшеничной муки и сопоставимы с соевой и льняной мукой.

Функционально-технологические свойства рапсовой муки позволяют рассматривать ее как компонент, позволяющий регулировать технологические свойства пищевых систем. Частичная замена пшеничной муки на рапсовую в рецептурах мучных изделий позволит связать большее количество воды и жира, обеспечить эмульгирование и стабилизацию полуфабрикатов, что позволяет прогнозировать улучшение текстуры готовых изделий и увеличение сроков годности наряду с повышением пищевой ценности.

Список литературы

1. Трухман, С. В. Использование жмыха семян рапса в технологии производства мучных кондитерских изделий функционального назначения: автореферат диссертации кандидата сельскохозяйственных наук: 05.18.01 / Трухман Сергей Викторович; Мичуринск, 2010. - 25 с.
2. Проскурня, М. А. Биологические свойства пищевых волокон, полученных из жмыхов масличных культур сибирской коллекции / М. А. Проскурня, Л. В. Бурлакова, И. А. Лошкомоиншов // Аграрный вестник Урала. - 2008. - №4. - С. 48-50.
3. Рензьева, Т. В. Разработка способа повышения качества продуктов переработки рапса и рыжика / Т. В. Рензьева, О. П. Рензьев, А. О. Рензьев // Масложировая промышленность. – 2009. – №3. – С. 32-34.

УДК 664/665.334.93

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ СЕМЯН РАПСА**

Т. А. Мочилина, И. В. Долголюк, Л. В. Терещук  
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Кузбасс — это идеальное место для выращивания рапса с точки зрения климатических условий, так как он стоек к холодам, так и с точки зрения логистики — недалеко от потребителей внутреннего и внешнего рынков.

Рапс — это одна из самых распространенных масличных культур, которая возделывается во всем мире, в том числе и в России. По посевным площадям и объему производства масла рапс занимает третье место среди масличных культур, располагаясь после подсолнечника и сои.

Около 40 % посевных площадей под рапс приходится на регионы Сибири. Посевные площади в Кузбассе в 2019 году составили 74,3 тыс. га, это 4,8 % от общих по Российской Федерации размеров. По валовым сборам семян рапса в 2019 году Кузбасс занял 9 место (99,3 тыс. тонн, 4,3 % в общем объеме сборов). Урожайность рапса в Кемеровской области в 2019 году составила 14,7 ц/га [1].

Рапс и продукты его переработки (масло, жмых и шрот) востребованы на мировом рынке. Внутри страны перерабатывается около 70 % рапса. Более 90 % рапсового масла, производимого на территории России, экспортируется. Жмыха и шрота — около 30 %. Самые крупные покупатели: Норвегия и Китай [1].

По питательным свойствам рапс превосходит многие культуры. Семена рапса в среднем содержат от 40 до 50 % масла и около 30 % протеина.

В 2018 году в России было произведено 475934,8 т. масла рапсового и его фракций нерафинированных, это на 28,2 % выше объема производства предыдущего года. В рапсовом масле очень хорошо сбалансирован жирнокислотный состав по содержанию насыщенных, моновенасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот. Содержится большое количество витамина Е, много незаменимой линоленовой кислоты, дефицит которой в организме человека вызывает нарушение кровообращения и приводит к инсульту и инфаркту миокарда.

Рапсовое масло и рапсовый жмых используется в трех основных направлениях.

1) В пищевой промышленности рапсовое масло может использоваться как самостоятельный продукт, а также входит в рецептуры кулинарного жира, мороженого, маргарина, майонеза и соусов. Рафинированное рапсовое масло подвергают гидрогенизации с получением саломаса, который широко используют для производства маргарина, спреда, кулинарных и кондитерских жиров.

2) В сельском хозяйстве применяется рапсовый жмых (в нем высокое содержание белка), он добавляется в корма животных в количестве от 5 до 15 % массы.

3) В технических целях рапсовое масло применяют в производстве олеиновой технической кислоты, т.к. в жирнокислотном составе масла олеиновой кислоты содержится до 70 %. Масло используется в производстве олиф, лаков, как компонент моющих средств, а также для производства биодизеля [2].

Нами исследованы продукты переработки рапсовых семян: масло рапсовое и жмых рапсовый после первого и второго прессования, полученные на одном из предприятий Кузбасса. Данное предприятие получает масло двукратным холодным прессованием, что позволяет предотвратить окислительную порчу масла и получить жмых высокого качества. Для получения масла в производстве использует семена рапса сорта «Юбилейный». Сорт ярового рапса «Юбилейный» создан в Сибирской опытной станции ВНИИМК. Он отличается низким содержанием эруковой кислоты в масле и глюкозинолатов в семенах.

Органолептические и физико-химические показатели рапсового масла представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Результаты исследования органолептических и физико-химических показателей нерафинированного рапсового масла**

Наименование показателя	Результаты исследований
Прозрачность	Наличие осадка и легкого помутнения.
Запах и вкус	Запах свойственный рапсовому маслу, без посторонних запахов.
Кислотное число, мг КОН/г	2,0
Массовая доля нежировых примесей, %	0,10
Массовая доля влаги и летучих веществ, %, не более	0,20
Перекисное число, ммоль активного кислорода/кг	6,6
Анизидиновое число, не более	Не нормируется

Органолептические и физико-химические показатели исследуемого рапсового масла соответствуют требованиям ГОСТ 31759-2012 «Масло рапсовое. Технические условия».

Были исследованы органолептические и микробиологические показатели качества жмыха рапсового. Жмых имел темно-серый цвет и запах, свойственный рапсовому жмыху, что соответствует требованиям ГОСТ 11048-95 «Жмых рапсовый. Технические условия». Результаты исследования микробиологических показателей представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Результаты исследования микробиологических показателей рапсового жмыха**

Показатель	Жмых после предварительного прессования	Жмых после окончательного прессования
КМАФАнМ, КОЕ/г	$3,5 \cdot 10^4$	$1,0 \cdot 10^3$
БГКП, КОЕ/г	Не обнаружено в 0,1г	Не обнаружено в 0,1г
Плесени, КОЕ/г	$2,0 \cdot 10^2$	$1,0 \cdot 10^2$
Дрожжи, КОЕ/г	Менее $1,0 \cdot 10^1$	Менее $1,0 \cdot 10^1$

Исследование микробиологических показателей безопасности рапсового жмыха является важным поскольку жмых в дальнейшем может использоваться в кормовых целях. Качественный состав микрофлоры рапсового жмыха представлен бактериями рода *Staphylococcus*, *Bacillus*, а также микроскопическими грибами рода *Penicillium*.

Список литературы

1. Рапе: площади, сборы, урожайность в 2001-2019 гг. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <https://agrovesti.net/lib/industries/oilseeds/raps-ploshchadi-sbory-i-urozhajnost-v-2001-2019-gg.html>. Дата обращения: 22.03.2020.
2. Терещук Л. В. Технологические аспекты производства кислоты олеиновой из рапсового масла. / Л. В. Терещук, К. В. Старовойтова, Т. В. Лобова [и др.] // Техника и технология пищевых производств. – 2013. – № 2 (29). – С. 62–67.

УДК 664.87

## ПЛОДЫ ШИПОВНИКА КАК ЦЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ АДАПТОГЕННОГО ДЕЙСТВИЯ

К. Р. Пискуненко, А. Я. Филатова

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень, Россия

Все люди нуждаются в пище в соответствии с физиологическими особенностями своего организма. Но не все необходимые нутриенты, поступающие непосредственно из пищи, способствуют развитию устойчивости организма к неблагоприятным внешним воздействиям. Для этого могут быть использованы в пищу адаптогены.

Адаптогены растительного происхождения - растения, способные повышать устойчивость организма к широкому спектру вредных воздействий различной природы. Механизм действия адаптогенов связан с восстановлением утраченных параметров организма и добавлением новых резервов за счет воздействия на работу эндокринной, иммунной и сердечно-сосудистой систем [1].

Влияние адаптогенов на системы организма определяется специфической структурой и набором биологически активных компонентов, составляющих их состав [2]. Например, в растениях адаптогенах активным началом могут быть аминокислоты, полисахариды, гликозиды, флавоноиды, гликопептиды и т. д. [3, 4].

В настоящее время перспективным является использование растительных ресурсов местных территорий, которые оказывают наибольшее оздоровительное воздействие на людей, проживающих на этой территории [5].

Одним из таких являются плоды шиповника. По концентрации нутриентов они во много раз превосходят другие ягоды, плоды и травы [6].

Зрелые плоды шиповника содержат на 100 г: 14-60 г воды, 1,6-4 г белков, 24-60 г углеводов, 4-10 г пищевых волокон, 2-5 г свободных органических кислот, витамины и минеральные вещества, а также дубильные, красящие вещества, каротин, рибофлавин, лимонная и яблочная кислоты, сахара, фитонциды, эфирные масла.

Таблица 1

### Содержание витаминов в плодах шиповника на 100 г [7]

Витамины, мг								
B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>	B <sub>6</sub>	C	E	K	PP
0,05	0,13	12	0,8	0,076	650	1,7	0,0259	0,7

Витамина С в плодах шиповника в 5-10 раз больше, чем в ягодах черной смородине, и в 40 раз больше, чем в лимонах [8]. Аскорбиновая кислота и витамин Р вызывают регенерацию тканей, благотворно влияют на углеводный обмен.

Фитонцидные свойства плодов шиповника используют для лечения воспалительных процессов и изъязвлений в полости рта.

Флавоноиды, содержащиеся в шиповнике, а также витамины С и Р, помогают поддерживать проницаемость и структуру кровеносных сосудов.

Таблица 2

### Содержание минеральных веществ в плодах шиповника на 100 г [7]

Минеральные вещества, мг									
K	Ca	Mg	Na	S	P	Fe	Mn	Cu	Zn
23	28	8	5	16	8	1,3	1,02	0,113	0,25

Высокое содержание таких минеральных веществ, как калия, магния, железа и марганца определяет влияние шиповника на функции сердечно-сосудистой системы.

Плоды шиповника также поддерживают дыхательные функции, повышая иммунологическую реактивность организма, так как они содержат витамины С, А, группы В, соли кальция, марганца и фосфора. А также, благодаря своему составу, они способствуют снижению риска развития воспалительных и язвенных процессов [9].

Такое изобилие ценных компонентов делает шиповник незаменимым продуктом питания для профилактики заболеваний.

Они повышают окислительно-восстановительные процессы в организме, усиливают синтез гормонов, активность ферментов, обновление тканей и повышают устойчивость организма к неблагоприятным воздействиям окружающей среды.

Они используются в качестве тонизирующего средства, для повышения потенции, улучшения сна и многих других заболеваний, сопровождающихся снижением содержания витамина С.

Сбор плодов шиповника необходимо проводить до заморозков, потому что даже легкое замораживание разрушит его целебные свойства [8].

Поэтому представляется целесообразным разработать рецептуру и технологию получения комплексной пищевой физиологически функциональной системы адаптогенного действия, которая будет содержать в своем составе плоды шиповника.

#### Список литературы

1. Гумеров, Т. Ю. Влияние адаптогенов на качество продуктов специального назначения в условиях вредных производственных факторов / Т. Ю. Гумеров [и др.]. – Москва: ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа». – 2016. – Т. 85, №2. – С. 136.

2. Гумеров, Т. Ю. Роль природных адаптогенов при оценке качества напитков спортивного и функционального назначения / Т. Ю. Гумеров, О. А. Решетник // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – С. 219-223.

3. Региональный рынок потребительских товаров: перспективы развития, качество и безопасность товаров, особенности подготовки кадров: материалы V Всероссийской научно-практической конференции ученых и аспирантов вузов: материалы конференции. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. – 286 с.

4. Харенко, Е. Н. Технология функциональных продуктов для геродиетического питания: учебное пособие / Е. Н. Харенко, Н. Н. Яричевская, С. Б. Юдина. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 204 с.

5. Некрасова, К. Л. Обоснование использования растительного сырья в производстве комплексных пищевых физиологически функциональных систем / К. Л. Некрасова, К. Р. Пискуненко // Инновации в пищевой промышленности: сборник тезисов VII Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Кемерово, 2019. – С. 59-61.

6. Пастушенков, Л. В. Лекарственные растения. Применение в медицине и быту / Л. В. Пастушенков, А. Л. Пастушенков, В. Л. Пастушенков. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2012. – 32 с.

7. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник/ под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. – Москва: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

8. Шиповник [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edaplus.info/produce/brier.html>.

9. Васюкова, А. Т. Технология продукции общественного питания: учебник / А. Т. Васюкова, А. А. Славянский, Д. А. Куликов; под редакцией А. Т. Васюковой. – Москва: Дашков и К, 2018. – С. 439.

УДК 664.6

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПШЕНИЧНОЙ МУКИ

В. В. Румянцева, С. И. Дмитренко, Т. Н. Суровцева, В. В. Коломыцева  
Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева,  
г. Орел, Россия

Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации предусматривает расширение ассортимента пищевых продуктов нового поколения за счет использования местных ресурсов сырья. Для этого необходимо разрабатывать ресурсосберегающие технологии для его переработки, позволяющие значительно расширять ассортимент, повышать производительность труда, качество и экономическую эффективность производства продуктов питания. Но прежде, чем рекомендовать нетрадиционное сырье для производства необходимо, что бы оно обладало функционально-технологическими свойствами, а именно: совместимостью с составными рецептурными компонентами, простотой и удобством использования, изученным влиянием на свойства полуфабрикатов и качество готового изделия, рациональным способом внесения.

Поэтому влияния разработанного в ОГУ имени И.С. Тургенева биомодифицированного продукта ячменя «Медок» (ПМ) на свойства пшеничной муки позволяет частично решить и эту задачу. Полученный продукт имеет богатый химический состав [1]. Применение этого продукта позволит повысить не только пищевую ценность мучных изделий, но и изменить технологию их производства.

На первом этапе исследовали влияние различных дозировок (ПМ) на реологические показатели муки и качество клейковины. Ведущая роль в образовании теста принадлежит нерастворимым в воде глиадиновой и глютеинового фракциям белка, которые при замесе образуют белковый структурный каркас и как сетка связывают всю массу теста [2]. Исследования проводились на фаринографе фирмы «Brabender». Фаринограммы замеса представлены в таблице 1.

Таблица 1

### Исследование влияния различных дозировок продукта ячменя «Медок» на физические свойства пшеничной муки

Образец	Время образования теста, мин	Разжижение, ед. прибора	ВПС, %
Контроль (мука пшеничная)	1,8	40,0	55,0
<i>продукт ячменя «Медок»</i>			
5 %	1,7	45,0	58,8
10 %	1,6	47,0	60,3
15 %	1,6	48,0	65,1
20 %	1,4	50,0	69,6
25 %	1,1	55,0	74,9

Результаты исследования, показали, что с увеличением дозировки ПМ в тесте происходит сокращение времени его приготовления в среднем на 16,7 и 22,2 %; увеличение показателя его разжижения в среднем на 20,0 и 25,0 % и увеличение водопоглотительной способности пшеничной муки на 16,4 и 19,3 % соответственно.

Сокращение времени приготовления теста, его разжижение, а также увеличение водопоглотительной способности муки пшеничной можно объяснить тем, что в состав ПМ входят соединения обладающие более высокой водопоглотительной способностью в сравнении с белками муки, это водорастворимые белки, пентозаны, моносахара, декстрины,  $\beta$ -глюкан,

пектин, целлюлоза и гемицеллюлоза.[3]. Это приводит к более быстрому распределению и связыванию влаги, и таким образом, происходит ускорение процесс образования теста

С увеличением дозировки ПМ характер кривых менялся. Из приведенных в таблице 1 экспериментальных данных видно, что чем выше дозировка ПМ, тем меньше время образования теста. Стойкость теста сначала увеличивается и достигает максимального значения (мин), а затем опускается ниже контроля (мин). Упругость теста растет, а степень разжижения уменьшается при увеличении дозировки ПМ.

Из выше сказанного следует, что добавление ПМ приводит к укреплению структуры теста и приобретению им упругих свойств.

На следующем этапе проводили исследования по влиянию ПМ на число падения, используя прибор амилотест фирмы «Brabender». Число падения определяет вязкость нагретой почти до точки кипения суспензии из муки и воды путем измерения времени (в секундах), которое необходимо падающему штоку для прохождения через клейстер – крахмальный гель. Результаты исследований позволили установить, что ПМ понижает число падения, что свидетельствует о расщеплении геля, за счет собственных амилолитических и протеолитических ферментов ПМ. В результате можно предположить, что введение ПМ в тесто при замесе возможно повышение его адгезионных свойств.

Исследование влияния ПМ на показатели качества клейковины пшеничной муки - массовую долю сырой и сухой клейковины, ее гидратационную способность и  $N_{идк}$  показали, что с увеличением дозровок ПМ количество сырой клейковины увеличивается в среднем на 8,74 %, количество сухой клейковины сокращается в среднем на 9,54 %, увеличение показателя  $N_{идк}$  для образцов с использованием ПМ в среднем на 14,00 %, т.е. ослабление клейковины, можно объяснить тем, что происходит снижение общей доли клейковинных белков.

Результаты исследования на показатель «число падения» показали, что с увеличением дозировки ПМ происходит снижение показателя «число падения» в среднем на 6,82 %. Экспериментальные данные, полученные в ходе опытов, можно объяснить тем, что, во-первых, ПМ обладают собственной активностью амилолитических ферментов. Во-вторых, крахмальные зерна ячменя отличаются от крахмальных зерен пшеничной муки меньшим размером - размер зерен от 2 до 6 микрон (против 20-35 микрон у пшеничного крахмала) и формой – форма круглая или эллипсоидная (против сферической и чечевицеобразной) [4]. В связи с этим, крахмальные зерна ПМ более податливы действию амилолитических ферментов, что также приводит к уменьшению показателя «число падения»

Вышеприведенные исследования показали, что замена части муки пшеничной биомодифицированным продуктом ячменя «Медок» существенно корректирует ее технологические свойства и позволяет моделировать технологический процесс и качество готовых изделий в зависимости от получения желаемого результата.

#### Список литературы

1. Румянцева, В. В. Опыт использования ферментов при переработке зерна и применение продуктов ферментализации в пищевой промышленности [Текст] / В. В. Румянцева, Т. Н. Новикова. – Орел: издатель С.Зенина, 2010. – 151 с.
2. Пучкова, Л. И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства [Текст]: учебное пособие для ВУЗов / Л. И. Пучкова, Р. Д. Поландова. И. В. Матвеева. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 559 с.
3. Румянцева, В. В. Технофункциональные свойства продуктов биомодификации овса и ячменя [Текст] / В. В. Румянцева, Н. М. Ковач, Т. Н. Шеламова // Хранение и переработка сельхоз сырья. – 2010. - № 7. – С. 42-44.
4. Черных, В. Я. Изменение вязкости крахмального геля крупы и хлопьев из зерна пшеницы при тепловой обработке [Текст] / В. Я. Черных, А. Ф. Доронин, С. Н. Панфилова, М. А. Ширшиков // Качество и безопасность продовольственного сырья и продуктов питания. – Материалы Междунар. науч.-практ. конф., Москва, МГУПП, 18-19 декабря 2012 г. – Москва, 2012. - С.141-143.

## **БЕЗГЛЮТЕНОВЫЕ МАКАРОННЫЕ ИЗДЕЛИЯ**

С. М. Рябова, А. С. Марков

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Целиакия — это постоянная непереносимость глютена. Те, кто страдает глютеновой болезнью, проявляют аномалии слизистой оболочки кишечника с частичной или полной атрофией ворсинок после употребления пищи, содержащей глютен. Поэтому эта патология часто коррелирует с нарушением всасывания ряда важных питательных веществ, в том числе железа, фолиевой кислоты, кальция и витаминов [1].

Целиакия вызвана специфическим составом запасных белков, присутствующих во многих распространенных зерновых культурах, таких как пшеница, рожь и ячмень, которые являются вредными для чувствительных потребителей. В настоящее время единственным вариантом для больных целиакией остается полное предотвращение употребления глютена на протяжении всей жизни, что означает, что такие люди должны соблюдать безглютеновую (БГ) диету [1, 2].

Помимо потребителей, вынужденных соблюдать БГ диету по медицинским показаниям (1-3 % всей популяции), увеличивается количество приверженцев здорового питания, которые так же предпочитают БГ продукты.

К сожалению, клейковинообразующие белки являются основой для производства большого количества продуктов, включая макароны, наиболее подходящие для приготовления из твердых сортов пшеницы. Фактически, белки твердой пшеницы характеризуются типичным вязкоупругим поведением, которое обеспечивает образование хорошей матрицы и оптимальные свойства теста во время фаз смешивания и экструзии, и это в основном отвечает за качественные характеристики варённых макаронных изделий [3].

Замена глютенового каркаса для производства продуктов БГ является серьезной технологической проблемой, поскольку глютен является основным строительным белком. Таким образом, вещества, имитирующие вязкоупругие свойства глютена, всегда необходимы в продуктах БГ. Первые попытки в этом направлении использовали некоторые свойства крахмала, а в частности ретроградации крахмала. Формирование каркаса из ретроградированного крахмала, по сути, может быть альтернативой клейковине. Ретроградация крахмала полезна для придания жесткости приготовленным макаронам и уменьшения как липкости поверхности макаронных изделий, так и потери растворимых материалов в воде при варке. Клейстеризация крахмала может быть вызвана в ходе технологического процесса или, в качестве альтернативы, использован предварительно клейстеризованный крахмал в качестве сырья. Кроме того, другие ингредиенты могут быть включены в рецептуру БГ макаронных изделий, улучшая их пищевую ценность. В настоящее время, наиболее часто используемыми ингредиентами являются рисовая и кукурузная мука, мука из псевдозлаковых культур, крахмалы различного происхождения, молочные продукты и растительные белки. В некоторых случаях также добавляют небольшие количества эмульгаторов и гидроколлоидов [4, 5].

Традиционный технологический процесс также играет важную роль в отличном конечном качестве БГ макаронных изделий. Лапша, приготовленная из рисовой муки - наиболее популярные азиатские макаронные изделия, широко потребляется в странах Юго - Восточной Азии. Традиционный процесс приготовления рисовой лапши включает в себя различные и длительные операции, характеризующиеся наличием множества фаз нагревания и охлаждения, направленных на реорганизацию структурной матрицы из крахмала. С одной стороны, из-за экологической проблемы, связанной с большим количеством воды, используемой в традиционном рисовом процессе влажного размола, были сделаны многие попытки, чтобы заменить мокрый помол муки на сухой. С другой стороны, традиционный периодический процесс можно заменить на непрерывный процесс с использованием



технологии экструзии, выполняемой при высокой температуре. Точно так же, кукурузные макаронные изделия могут быть получены путем смешивания кукурузной муки с водой, нагреванием смеси для достижения частичной клейстеризации крахмала, экструдирования теста и сушки продукта. Было доказано, что добавление моноглицеридов модифицирует тесто и делает процесс приготовления макаронных изделий более легко осуществимым на промышленных предприятиях [3, 4].

Некоторые исследования были проведены для повышения питательной ценности БГ макаронных изделий путем добавления амаранта, лебеды или гороховой муки богатыми белками, но имеется мало информации о роли белков, не содержащих глютена, в качестве основы для приготовления БГ макаронных изделий [2, 5, 6].

Целью проведённой работы было обоснование рецептур безглютеновых макаронных изделий на основе нетрадиционных видов муки. При этом предполагалось использование традиционных режимов приготовления, т.е. без проведения клейстеризации крахмала в составе сырья в шнековой камере пресса. Исследования проводятся по заказу ООО «Иван ДА».

В работе для изготовления коротких нитевидных макаронных изделий использовался макаронный пресс «Fata». Сушка проводилась в течении 24-30 часов при естественной температуре и принудительной циркуляции воздуха до достижения влажности изделий менее 13 %.

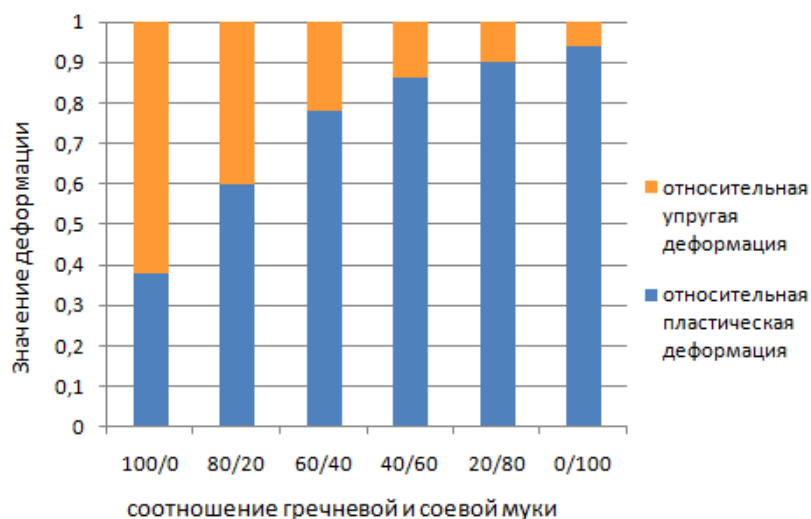
На основе анализа общедоступной информации о свойствах предполагаемых компонентов рецептур, основными видами сырья на данном этапе разработки были выбраны кукурузный крахмал, кукурузная мука, гречневая мука, соевая мука, рисовая мука.

Анализировались органолептические и структурно-механические свойства сырых макаронных изделий и высушенных. Так же оценивались реологические свойства теста, образующегося в шнековой камере пресса непосредственно возле матрицы. Структурно-механические свойства, в частности для теста: относительную пластическую и относительную упругую деформацию; для сырых изделий: прочность на разрыв; для высушенных изделий: прочность; определяли на приборе «Структурометр-1». Для высушенных изделий так же определялись варочные свойства: сохранность формы, количество веществ, перешедших в варочную воду.

На первом этапе работы была оценена возможность получения макаронных изделий из выбранных видов муки. Исходя из имеющейся информации, гречневая и соевая мука сразу были использованы в смеси с кукурузным крахмалом. Количество воды рассчитывалось исходя из влажности теста 32%. В результате проведённых испытаний установлено, что кукурузная и рисовая мука, вероятно из-за низкого содержания белка, не образуют связную массу в прессовой камере. Т.е. их использование без дополнительных связующих компонентов или проведения клейстеризации невозможно.

Гречневая и соевая мука в смеси с кукурузным крахмалом образовали тесто и позволили сформировать макаронные изделия. При этом их свойства значительно различались. У образца с гречневой мукой тесто в прессовой камере имело упруго-пластические свойства. Величина относительной упругой деформации составила 0,62, что делает его достаточно похожим на тесто из пшеничной муки. Однако, в отличие от самого теста из пресс-камеры, отформованные изделия обладали липкостью, что затрудняло их резку и распределение на кассете для сушки. При этом величина прочности сырых макаронных изделий 0,34 Н была вполне достаточна для сохранения их целостности при различных манипуляциях.

Образец на основе соевой муки обладал сильно выраженными пластическими свойствами, величина относительной пластической деформации составила 0,94. Отформованные изделия легко подвергались резки, не слипались, однако обладали низкой прочностью 0,18 Н. Такие различия образцов, очевидно, связаны с особенностями белкового комплекса этих видов муки.



**Рис. 1. Структурно-механические свойства макаронного теста на основе гречневой и соевой муки**

Высушенные изделия первых двух образцов обладали достаточной прочностью, которая, как и у сырых изделий, была больше при использовании гречневой муки. При определении варочных свойств, установлено, что сохранность формы была на уровне 94-96%, что соответствует показателям стандарта на безглютеновые макаронные изделия. Количество сухих веществ, перешедших в варочную воду, для образца с гречневой мукой составило – 5,8%, с соевой мукой – 11,2%. При этом органолептические показатели обоих образцов были вполне удовлетворительными, хотя и отмечался специфический привкус, характерный для использованной муки.

Таким образом, обосновано использование некоторых видов муки, как основных структурообразующих компонентов безглютеновых макаронных изделий, приготовленных по традиционной технологии без проведения клейстеризации крахмала. Показано получение удовлетворительных свойств получаемых как полуфабрикатов, так и готовых изделий по структурно-механическим и органолептическим показателям.

#### Список литературы

1. Исаев, А. Н. Безглютеновая кухня / А. Н. Исаев // Жизнь без глютена. – 2009. – № 7. – С. 14.
2. Мелёшкина, Л. Е. Исследование эффективности замеса и формования безглютеновых макаронных изделий / Л. Е. Мелёшкина, А. В. Попова // Ползуновский вестник. – 2011. - № 3/2. – С. 77-81.
3. Manuela Mariotti, Stefania Iametti, Carola Cappa, Patrizia Rasmussen, Mara Lucisano. Characterisation of gluten-free pasta through conventional and innovative methods: Evaluation of the uncooked products. *Journal of Cereal Science*. №53. 2011.
4. Alessandra Martia, Maria Ambrogina Paganina, Koushik Seetharaman. Understanding starch organisation in gluten-free pasta from rice flour. *Carbohydrate Polymers* №84, 2011.
5. Anna Maria Sanguinetti, Nicola Secchi, Alessandra Del Caro, Costantino Fadda, Paolo A.M. Fenu, Pasquale Catzeddu, Antonio Piga. Gluten-free fresh filled pasta: The effects of xanthan and guar gum on changes in quality parameters after pasteurisation and during storage. *LWT - Food Science and Technology*. №64. 2015.
6. Virginia Larrosa, Gabriel Lorenzo, Noemi Zaritzky, Alicia Califano. Dynamic rheological analysis of gluten-free pasta as affected by composition and cooking time. *Journal of Food Engineering*. №160. 2015.

УДК 664.667:663.43

## ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СОЛОДОВОГО ЭКСТРАКТА «ГЛОФА» В ПРОИЗВОДСТВЕ ЗАВАРНЫХ ПРЯНИКОВ

С. М. Рябова, Е. В. Назимова

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Кондитерская промышленность работает над расширением ассортимента кондитерских изделий. При решении этой задачи широко используются в производстве нетрадиционные виды сырья [1].

Наряду с этим решаются задачи по увеличению выпуска продукции, повышению качества готовых изделий, экономии сырья и материальных ресурсов, снижению сахаро- и жироемкости изделий.

Важными являются работы по изысканию новых нетрадиционных видов сырья, позволяющих разнообразить ассортимент, расширить сырьевую базу и при этом экономить основные виды сырья. Кондитерской промышленностью в этом направлении ведется большая работа.

Решению этой задачи способствует внедрение местного и нетрадиционного сырья, богатого белками, незаменимыми аминокислотами, витаминами, микроэлементами, минеральными солями и антиоксидантами. С этой целью практический интерес для кондитерской промышленности представляет применение солодового экстракта «Глофа», производителем которого является IREKS GmbH, Германия. Его применение позволяет повысить биологическую ценность кондитерских изделий [2].

В отдельную группу мучных кондитерских изделий выделяют изделия пряничные, которые классифицируются в зависимости от технологии производства и рецептуры на сырцовые и заварные, с начинкой и без начинки, на глазированные и неглазированные [3].

Наибольшую популярность среди населения представляют глазированные заварные пряники, в связи с чем, для исследований была выбрана рецептура пряников «Невские» на основе заварного теста [4].

Для исследования влияния солодового экстракта «Глофа» на качество пряников добавляли различное его количество в тесто из расчета: 0,5; 1,0; 2,0; 3,0; 5,0; 7,0 % к массе муки. Исследовали влияние установленных дозировок солодового экстракта «Глофа» на органолептические показатели качества и влажность готовых пряников по стандартным методикам [4]. Контролем служила проба пряников без добавления солодового экстракта.

Полученные данные о влиянии солодового экстракта «Глофа» на органолептические показатели и влажность пряников приведены в таблице 1.

Таблица 1

### Показатели качества заварных пряников с добавлением солодового экстракта

Анализируемый показатель	Контроль	Дозировка экстракта, %					
		0,5	1,0	2,0	3,0	5,0	7,0
Влажность, %	8,5	8,7	10,0	10,5	11,3	12,0	12,1
Структура	Изделия с мягкой связанной структурой, не рассыпающиеся при разламывании						
Форма	Правильная, с выпуклой верхней поверхностью, без вмятин, нижняя поверхность ровная						

Анализируемый показатель	Контроль	Дозировка экстракта, %					
		0,5	1,0	2,0	3,0	5,0	7,0
<b>Вкус и запах</b>	Свойственный данному наименованию, без посторонних привкусов и запахов	Без четко выраженного вкуса и запаха экстракта	Без четко выраженного вкуса и запаха экстракта	Едва уловимый запах и вкус экстракта	Выраженный запах и вкус экстракта	Ярко выраженный запах и вкус экстракта	Ярко выраженный с горьким привкусом
<b>Вид в изломе</b>	Пропеченные изделия, пористость развитая, без следов непромеса, пустот и закала						
<b>Поверхность</b>	Без трещин, вздутий, впадин, не подгоревшая, без наплывов						
<b>Цвет</b>	Светло-желтый, равномерный	Светло-желтый, равномерный	Желтый равномерный	Темно-желтый	Коричневый	Темно-коричневый	Темно-коричневый

Из анализируемых данных, представленных в таблице 1 следует, что увеличение количества вносимого солодового экстракта «Глофа» приводит к увеличению влажности готовых изделий, что можно объяснить влагоудерживающими свойствами компонентов экстракта. Данное свойство можно использовать для продления свежести пряников в процессе хранения.

Анализ органолептических показателей всех образцов позволяет рекомендовать дозировку экстракта в количестве 5,0 % к массе муки. При этом пряники характеризуются хорошими органолептическими показателями: красивый темно-коричневый цвет, хорошо развитая пористость, приятный вкус и аромат, правильная форма, без вмятин и наплывов.

Увеличение пищевой добавки свыше 5,0 % ухудшает вкус и запах готовых изделий и поэтому нецелесообразно. Дозировки экстракта в количестве менее 5,0 % позволяет получить изделия со слабо выраженными вкусо-ароматическими характеристиками, что так же не даёт повода к их рекомендациям.

#### Список литературы

1. Науменко, Н. В. Использование нетрадиционных видов растительного сырья в технологии производства хлебобулочных и мучных кондитерских изделий / Н. В. Науменко, О. Е. Штанько, Е. А. Ашмарина // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2018. – Т. 6. - № 3. – С. 5-11. DOI: 10.14529/food180301
2. Назимова, Е. В. Совершенствование технологии и товароведная оценка хлеба с применением солодовых экстрактов: дис. ...канд. тех. наук: 05.18.15 / Назимова Екатерина Васильевна. – Кемерово, 2017. – 147 с.
3. ГОСТ 15810-2014 Изделия кондитерские. Изделия пряничные. Общие технические условия. [Электронный ресурс]. М.: Стандартинформ, 2015. – 8 с. – Режим доступа: <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/57654/>, - Дата обращения: 18.03.2020.
4. Рецептуры на пряники. М.: ВНИИКП, 1986.–211 с.

УДК 664.292:613

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАПИТКОВ С ПЕКТИНОМ В ПОВЫШЕНИИ АДАПТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ОРГАНИЗМА**

Н. Б. Трофимова

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В настоящее время в Российской Федерации сложилась неблагоприятная ситуация с состоянием здоровья работоспособного населения, анализ которой дает информацию о росте уровня профессионально-обусловленных заболеваний в целом ряде отраслей. Микронутриенты являются незаменимыми (эссенциальными) пищевыми веществами. В связи с тем, что они не синтезируются организмом самостоятельно и должны быть получены с пищей, питание должно быть регулярным и сбалансированным.

Действенным фактором коррекции питания и здоровья, профилактики распространенных заболеваний является разработка специализированных продуктов с направленными функциональными свойствами, в том числе биологически активных добавок.

На базе Томской производственной компании (ТПК) «САВА» разработаны напитки (нектары), обогащенные пектином.

Цель настоящего исследования – изучение эффективности применения специализированного напитка с пектином и изучение клинико-лабораторных показателей здоровья путем его включения в рацион рабочих резинотехнического производства.

Иммунная система человека очень чувствительна к воздействию различных отрицательных факторов производства и окружающей среды. Объединяя реакции организма на большое число экзогенных и эндогенных воздействий, иммунная система обеспечивает и сохраняет стабильность внутренней среды, без которой нельзя представить существование здорового организма в рассматриваемых условиях [1].

Исследуемые были разделены на основную и контрольную группы. В основную группу вошел 31 рабочий производственного цеха общества с ограниченной ответственностью «Томский завод резиновой обуви», возрасти испытуемых составил 25-57 лет, трудовой стаж в данной профессии 3-34 года. Средние показатели составили – для возраста –  $49,5 \pm 0,8$  лет, а для стажа по профессии –  $24,7 \pm 1,5$  года. В амбулаторных условиях, без отрыва от трудовой деятельности в рацион испытуемых включали специализированный напиток с пектином в количестве 1 пакета в день (0,25 л) в течение 3 месяцев.

Рабочим был проведен биохимический анализ крови, по результатам которого было выяснено, что общие белки и содержание альбумина находилось в пределах нормы, а изменения по данным протеинограммы наблюдались в разделе белковых фракций: увеличение значений  $\beta$ -глобулинов у 64 % рабочих, а также уменьшение значений  $\gamma$ -глобулинов – у 51 % рабочих. Данные изменения содержания глобулинов в белковых фракциях говорят о возможной иммунологической перестройке и уменьшении первого звена иммунитета. После приема напитка отмечено достоверное снижение  $\beta$ -глобулинов у 19 % рабочих и повышение  $\gamma$ -глобулинов у 30 %.

В результате проведенного курса диетотерапии были выявлены положительные сдвиги показателей адаптационных реакций организма. Снизилась частота реакций повышенной активации и стресса с  $39,1 \pm 2,5$  % до  $20,0 \pm 2,0$  %. Одновременно с этим увеличилась частота реакций тренировки и спокойной активации – с  $60,9 \pm 1,9$  % до  $80,0 \pm 2,4$  %.

При изучении адаптационных свойств через анализ лейкоцитарной формулы отметили, что в основной группе рабочих частота реакции повышенной активации (РПА) и реакции стресса (РС) достигала  $39,1 \pm 2,5$  %, в то время как частота реакций тренировки (РТ) и спокойной активации (РСА) составили  $41,9 \pm 2,0$  % и  $19,0 \pm 2,4$  % соответственно (рис. 1).

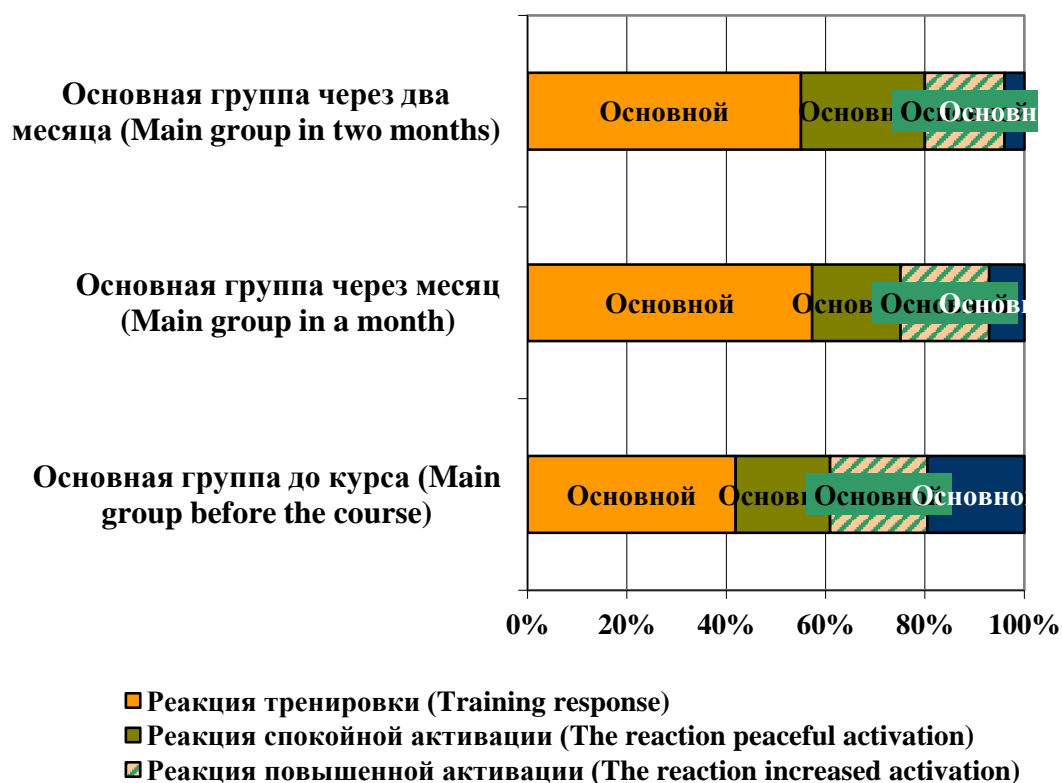


Рис. 1. Изучение типов адаптации до и после приема напитка с пектином

В клеточном звене иммунной системы выявлены расхождения с нормативными значениями, касающиеся преимущественно субпопуляций Т-лимфоцитов – супрессоров и хелперов. На фоне общего снижения уровня Т-хелперов установлено повышение Т-супрессоров, которое приводит к уменьшению иммунорегуляторного индекса и, как следствие, вторичным иммунодефицитным состояниям. Повышенные уровни Ig M и Ig G отмечаются в гуморальном звене иммунной системы. В результате приема напитка за счет субпопуляций CD4+ и В-лимфоцитов в крови исследуемых рабочих возросло количество общих лимфоцитов.

Полученные данные позволяют сделать заключение об эффективности использования специализированных напитков, обогащенных пектином, в лечебно-профилактическом питании рабочих резинотехнического производства.

Производство разработанных напитков, обогащенных пектином, организовано на предприятии Томской производственной компании «САВА», в условиях действующей внедренной и результативной интегрированной системы менеджмента, включающей реализацию требований национальных стандартов ГОСТ Р ИСО 9001-2015 и ГОСТ Р ИСО 22000-2018, что гарантирует качество и безопасность продукта [2].

#### Список литературы

1. Трофимова, Н. Б. Натурные испытания эффективности специализированного продукта с пектином в лечебно-профилактическом питании рабочих горнорудной промышленности / Н. Б.Трофимова, Е. А. Рубашанова, Н. И. Данилова, В. М. Позняковский // Профилактическая медицина. – 2018. – 21(4). – С. 52-58. <https://doi.org/10.17116/profmed201821452>
2. Трофимова, Н. Б. Применение риск-ориентированного подхода при совершенствовании системы менеджмента на предприятиях агропромышленного комплекса / Н. Б. Трофимова, Е. А. Рубашанова, В. М. Позняковский // АПК России. - 2017. - Том 24. № 3 - С. 759-763

УДК 641.51/54

## ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛЕНОГО ПАПОРОТНИКА ОРЛЯКА

Д. А. Черемных

Сибирский федеральный университет, г. Красноярск, Россия

Население мира в настоящее время растет со скоростью около 1,09 % в год и, по прогнозам, достигнет 11,2 млрд к 2100 году, что приведет к многочисленным проблемам продовольственной безопасности [1]. По мере роста производства продовольствия для удовлетворения потребностей растущего населения мира разрабатываются новые методы обработки пищевых продуктов, позволяющие использовать новые источники питательных веществ. Применение регионального растительного сырья имеют больший потенциал в пищевых технологиях в качестве источника биологически активных веществ [2].

Сушка свежего растительного сырья может служить целью продления срока хранения, устранить отходы переработки и тем самым уменьшить загрязнение окружающей среды. Выбор метода обработки и подбор параметров, основанных на различных научных исследованиях, может помочь минимизировать потерю биологически активных соединений, и, следовательно, положительно повлиять на конечное качество конечного продукта.

Создание новых методов заготовки и разработка новых продуктов из дикорастущего сырья Красноярского края увеличит ассортимент отечественного рынка здоровых продуктов, что является важным критерием в нынешней экономической и экологической ситуации.

Папоротник Орляк (*Pteridium aquilinum L.*) - пищевое многолетнее, дикорастущее, травянистое растение. Он распространен в азиатской части страны и встречается практически по всей территории России, вплоть до полярных северных широт. В пищу употребляются только побеги молодого папоротника. При регулярном употреблении поможет укрепить иммунитет, улучшить работу сердца и сосудов, нормализовать обмен веществ, работу желудка и нервной системы, снизить уровень холестерина, стабилизировать уровень сахара в крови и в целом омолодить организм [3].

Ежегодно ООО «Заготовительно-производственный комплекс крайпотребсоюза» осуществляет заготовку папоротника Орляк в 6 районах Красноярского края. В настоящее время используется традиционный способ консервирования папоротника – соленье.

Цель работы изучить возможность переработки соленого папоротника Орляк с получением новых товарных продуктов.

Соленый папоротник нарезали на 15-16 см (образец № 1); 8-9 см (образец № 2); 5-6 см (образец № 3); 2-4 см (образец № 4). Каждый образец отдельно друг от друга вымачивали 12 часов в воде, температура которой составила 15°C, значения гидромодуля: 1:4, замена воды производилась 3 раза через каждые 4 часа. Далее образцы промывали проточной водой, дали стечь лишней влаге, упаковывали, промаркировали и отправили на сушку. Сушка производилась в лиофильной сушилке LP10 производитель Корея, параметры представлены в таблице 1.

Таблица 1

### Технические параметры лиофильной сушилки

Параметры	Заморозка	Основная сушка				Досушивание		
		-20	-20	-20	-10	0	10	10
Температура, °С	- 40	-20	-20	-20	-10	0	10	10
Давление, мторр	900	700	400	100	100	100	100	900
Время, мин	340	180	180	120	180	240	600	60
Толщина слоя, см	1							

Объектом исследования явились высушенные образцы папоротника: образец № 1 – нарезанный длиной 15-16 см; образец № 2 – длина 8-9 см; образец № 3 – длина 5-6 см; образец № 4 – длина 2-4 см, использовалась лиофильная сушка, которая позволяет максимально сохранить биологически активных вещества. Образцы 1, 2, 3 и 4 после лиофильной сушки представлены на рисунке 1.



Рис. 1. Папоротник Орляк после лиофильной сушки

Для всех полученных образцов определялось содержание влаги арбитражным методом высушивания до постоянной массы. Массовая доля влаги в объектах исследования составила не более 5 %.

В таблице 2 представлена разработанная шкала балльной оценки органолептических показателей папоротника Орляк после лиофильной сушки, а на рисунке 2 результаты оценки органолептических показателей образцов.

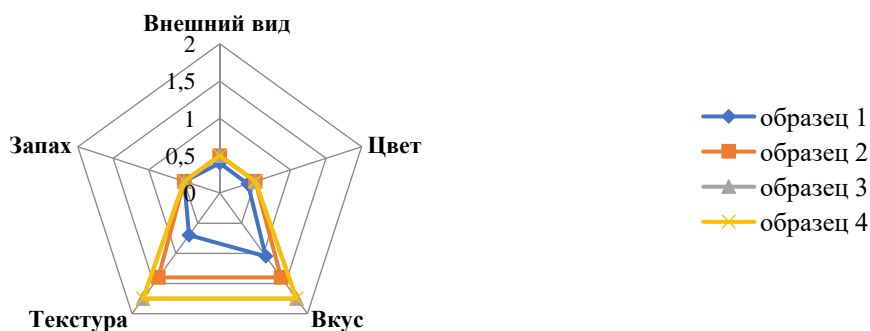
Таблица 2

Шкала балльной оценки критериев

Наименование критерия/ коэффициент весомости	Оценка в баллах			
	5,0 – 4,5 «отлично»	4,4 – 4,0 «хорошо»	3,9 – 2,0 «удовл.»	Менее 1,9 «неудовл.»
1	2	3	4	5
Внешний вид/0,1	Однородные по размеру, форме, цвету	Однородные по размеру и форме, имеют желтые пятна	Однородные по форме, имеют много желтых пятен	Неоднородные по размеру, форме, цвету
Текстура/0,35	Воздушная, легкая, не оставляет волокна в зубах	Менее воздушная, легкая, не оставляет волокна в зубах	Легкая, оставляет волокна в зубах	Нежующаяся, оставляет волокна в зубах
Запах/0,1	Свойственный папоротнику, выраженный	Свойственный папоротнику	Свойственный папоротнику с посторонним запахом	Запах затхлости и других посторонних запахов
Цвет/0,1	Темно-зеленый	Зеленый	Бледно-зеленой	Желтый



1	2	3	4	5
Вкус/0,35	Свойственный папоротнику, выраженный, в меру соленый, без привкуса горечи, плесени и других посторонних привкусов	Свойственный папоротнику, в меру соленый, без привкуса горечи, плесени и других посторонних привкусов	Свойственный папоротнику, очень соленый, без привкуса горечи, плесени и других посторонних привкусов	С привкусом горечи, плесени, затхлости и других посторонних привкусов



**Рис. 2. Результаты оценки органолептических показателей образцов папоротника Орляк после лиофильной сушки**

Образец 1 имеет низкую оценку, потому что имеет сильно солёный вкус и частично белый налет, это связано с тем, что вымачивание папоротника такой длины происходит не равномерно и при увеличении гидромодуля, например 1:6 исправит вкус. Но данный образец, также плохо жует и оставляет волокна в зубах, что говорит о том, что данный образец не найдет применения в пищевой промышленности. Образец 2 имеет приятный соленый вкус, но также оставляет волокна в зубах. Одинаковые органолептические оценки имеет образцы 3 и 4. Вкус и текстура полностью соответствует критериям оценки «отлично». Такие образцы могут использоваться в качестве перекуса или же применяться при приготовлении салатов и холодных закусок.

На данный момент изучается химический состав и разрабатывается техническая документация на сушеный папоротник Орляк, порошок из него.

Таким образом, изучена возможность переработки соленого папоротника Орляк высушенный различной длины, наибольшее количество баллов по органолептическим показателям получили образцы № 3 и № 4, которые можно рекомендовать образец № 3 в качестве самостоятельной закуски, образец № 4 при восстановлении водой использовать в салаты и закуски, что удобно для предприятий общественного питания.

#### Список литературы

1. Population Pyramids of the World from 1950 to 2100. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.populationpyramid.net/>
2. Губаненко, Г. А. Комплексная оценка новых видов растительного сырья Красноярского края и целесообразность его использования в производстве функциональных пищевых продуктов: монография / Г. А. Губаненко, Л. А. Маюрникова, Л. П. Рубчевская. – Красноярск: Изд-во СФУ, 2013. – 260 с.
3. Прокопенко, Т. С. Современные аспекты использования дикорастущего сырья в качестве продуктов питания на примере папоротника-орляка / С. Т. Прокопенко, И. В. Шалиско // Техника – технологические проблемы сервиса. – 2013. – 25, № 3. – С. 69–74.

УДК 663.86.054.1

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ РУТИНА В ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКОМ СЫРЬЕ НАПИТКА «БАЙКАЛ»**

Е. В. Чернобровкина, И. Ю. Сергеева

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Здоровье человека зависит от его образа жизни, в частности питания. Поэтому очень важно употреблять в пищу продукты, обогащённые биологически-активными веществами (БАВ) и нутриентами.

Пряно-ароматическое сырьё широко используется в производстве безалкогольных и алкогольных напитков, таких как напитки специального назначения на пряно-ароматическом сырьё, настоек, джинов, абсентов, аперитивов, бальзамов, вермутов и др. В технологии данных напитков используются различные части растений. Это могут быть стебли, листья, соцветия, некоторые плоды, корни и корневища [1].

Пряно-ароматическое сырьё определяет вкус и аромат полученного напитка. К настоящему времени в производстве напитков сложилась определенная классификация пряно-ароматического растительного сырья: вяжущие (черемуха, бадан и др.), бальзамические (базилик, зверобой, тархун, лаванда и др.), мускатные (плоды мускатного ореха, кардамона, ванили и др.), цитрусовые (цедра апельсина, лимона, трава Melissa, мяты, плоды кориандра и др.), камфарно-смолистые (розмарин, корни и корневища валерианы, пиона и др.), горькие (полынь, кора хинного дерева), сладкие (листья стевии, корни и корневища солодки), жгучие (корица, красный перец, имбирь и др.) [2].

Приятный аромат сырья обуславливают эфирные масла, входящие в его состав. Эфирные масла являются сложными смесями легколетучих душистых веществ. Химический состав эфирных масел представляет собой сложную смесь терпеновых углеводов, альдегидов, кетонов, спиртов, фенолов и др. компонентов. В одном растении число компонентов эфирного масла может достигать нескольких десятков.

Для извлечения из растительного сырья растворимых веществ применяют методы экстракции, которые проводят при различных температурах. Извлечение красящих и вкусовых веществ происходит при повышенных температурах, но при этом повышаются потери некоторых биологически-активных и летучих компонентов [1, 2].

Напитки на пряно-ароматическом сырьё не только удовлетворяют потребности организма в жидкости, но и обеспечивают организм человека биологически-активными веществами для нормальной жизнедеятельности. О преимуществах напитков можно говорить, изучив компоненты, входящие в состав. Например, безалкогольный напиток «Байкал» состоит из широкого спектра тонизирующих и ароматических компонентов, таких как экстракт зверобоя, элеутерококк, корень солодки и эфирные масла: лимонное, лавровое, эвкалиптовое [3].

Байкал – безалкогольный напиток темно-коричневого цвета со вкусом и ароматом натуральных кореньев и трав. Напиток обладает жаждоутоляющим, оздоравливающим и тонизирующим действием. Вышеперечисленные свойства достигаются благодаря содержанию полифенольных веществ в сырьё. Наиболее распространенные представители полифенолов растительного происхождения являются флавоноиды.

Флавоноиды на основании структурных особенностей делятся на несколько классов: катехины, лейкоантоцианидины, флаваноны, дигидрохалконы, халконы, антоцианы и антоцианидины, флавонолы, флавоны и изофлавоны, ауруны [4].

Для некоторых флавоноидов, таких как рутин, характерна Р-витаминная активность. В сочетании с аскорбиновой кислотой они способны повышать упругость кровеносных капилляров и восстанавливать их нарушенную проницаемость [5].

Суточное потребление витамина Р должно составлять около 50 мг в сутки [6].

Количественное определение рутина основано на его способности окисляться перманганатом. Индикатором выступает индигокармин, который вступает в реакцию с перманганатом после окисления рутина [6]. Процентное содержание рутина рассчитывают исходя из количества перманганата калия, пошедшего на титрование, объема спиртовой вытяжки трав, деленное на объем пробы, добавленное к сухому веществу для экстракции и количества сухого вещества, взятого для анализа в граммах. Определение рутина проводилось в водно-спиртовых экстрактах трав (концентрация спирта  $75 \pm 2$  %), входящие в состав напитка «Байкал».

Средние результаты пятикратной повторности опытов представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Содержание рутина в водно-спиртовых растворах трав**

Наименование сырья	Процентное содержание рутина, мг %
Шалфей	$0,53 \pm 0,05$
Дягиль	$0,12 \pm 0,01$
Кориандр	$0,04 \pm 0,005$
Зверобой	$0,35 \pm 0,03$
Солодка	$0,11 \pm 0,01$
Полынь	$0,18 \pm 0,01$
Элеутерококк	$0,12 \pm 0,01$

Компоненты композиции напитка «Байкал» позволяют обеспечить поступление рутина в организм человека и покрыть суточную норму в нем, а также повышают пищевую ценность продукта. Полученные результаты свидетельствуют о том, что наибольшее количество рутина содержится в шалфее и зверобое.

Список литературы

1. Поляков, В. А. Пряно-ароматические и лекарственные растения в производстве алкогольных напитков / В. А. Поляков, Р. В. Кунакова, Р. А. Зайнуллин [и др.]. – Москва: ВНИИПБТ, 2008. – 384 с. - ISBN 978-5-89703- 120-7.
2. Оганесянц, Л. А. Технология безалкогольных напитков: учеб. для вузов / Л. А. Оганесянц, А. Л. Панасюк, М. В. Гернет [и др.]; под ред. Л. А. Оганесянц. – 2-е изд., доп. и испр. – СПб: ГИОРД, 2015. – 344 с. – ISBN 978-5-98879-187-4.
3. Напитки на пряно-ароматическом сырье [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://bstudy.net/741113/meditsina/napitki\\_pryano\\_aromaticheskom\\_syre\\_chaynye\\_napitki\\_konts\\_entrirovannye\\_osnovu\\_balzamy](https://bstudy.net/741113/meditsina/napitki_pryano_aromaticheskom_syre_chaynye_napitki_konts_entrirovannye_osnovu_balzamy)
4. Флавоноиды [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Флавоноиды>
5. Абдрахимова, Й. Р. Вторичные метаболиты растений: физиологические и биохимические аспекты (Часть 3. Фенольные соединения) / Й. Р. Абдрахимова, А. И. Валиева – Казань: Казанский университет, 2012. - 40 с.
6. Воскресенская, О. Л. Большой практикум по биоэкологии. Ч.1: Учебное пособие / О.Л. Воскресенская, Е. А. Алябышева, М. Г. Половникова. - Йошкар-Ола, 2006. - 107 с.

УДК 547.915

## ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ МАСЕЛ И ЖИРОВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

О. В. Шарманова, Л. В. Терещук

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Жиры являются неотделимой частью повседневного питания человека, но сфера влияния масел на этом не ограничивается.

Область применения масел и жиров:

1. При производства пищевых продуктов (для повседневной; лечебно-профилактического; спортивного и детского питания).

2. При промышленной переработки (для получения модифицированных жиров и эмульсионных масложировых продуктов).

Нами получен новый вид масла для повседневного питания на основе смешивания масел различных жирнокислотных групп. Образцы представлены следующими купажами жидких растительных масел:

• Образец 1 – Купаж рафинированного дезодорированного подсолнечного, рафинированного дезодорированного рапсового и нерафинированного кедрового масел.

• Образец 2 – Купаж рафинированного дезодорированного подсолнечного, рафинированного дезодорированного рапсового и нерафинированного облепихового масла.

Характеристика полученных образцов представлена в таблице 1.

Таблица 1

### Показатели купажей жидких растительных масел

Показатель	Образец 1	Образец 2	Контроль (подсолнечное масло)
Жирнокислотный состав, %	100,00	100,00	100,00
Насыщенные:	8,40	9,30	11,30
Гексадекановая (пальмитиновая) C16:0	4,60	5,00	6,20
Октадекановая (стеариновая) C18:0	3,50	3,85	4,10
Эйкозановая (арахиновая) C20:0	0,20	0,25	0,30
Доказановая (бегеновая) C22:0	0,10	0,20	0,70
Мононенасыщенные:	42,50	42,80	23,80
9-Гексадеценная (пальмитолеиновая) C16:1	Следы	Следы	Следы
9-Октадеценная (олеиновая) C18:1	42,50	42,80	23,70
9-Эйкозановая (гадолеиновая) C20:1	Следы	Следы	Следы
13-Доказановая (эруковая) C22:1	Следы	Следы	0
Полиненасыщенные:	49,10	47,90	59,80
9,12-Октадекадиеновая (линолевая) C18:2	41,50	40,20	59,80
9,12,15-Октадекатриеновая (линоленовая) C18:3	7,60	7,70	0
Соотношение $\omega 3: \omega 6$	1:6	1:5	-
Токоферолы, мг/100 г	65,00	75,50	3,50

На ряду с жидкими растительными маслами широкое применение имеют твердые растительные масла (пальмовое и кокосовое).

При производстве различных продуктов питания в твердых маслах необходимо учитывать такие показатели как твердость и температуру плавления для сохранения пластичности и формы готового продукта. В связи с этим возникла необходимость производство купажей твердых растительных масел.

Лучше усваиваются жиры, температура плавления которых ниже температуры тела человека. Для достижения оптимальной температуры плавления предложен купаж пальмового (85 %) и кокосового (15 %) масел. Кокосовое масло имеет высокое содержание лауриновой кислоты, за счет чего лучше усваивается организмом. Характеристики полученного продукта представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Показатели купажа твердых растительных масел**

Показатель	Пальмовое масло	Кокосовое масло	Купаж
Твердость, г/см	90	400	137
Температура плавления, °С	33 – 38	23 – 25	34,2
Содержание трансизомеров, %	0	0	0
Жирнокислотный состав, %			
Насыщенные:			
Октановая (каприловая) С8:0	–	5,4 – 9,5	1,1
Декановая (каприновая) С10:0	–	4,5 – 6,0	0,8
Додекановая (лауриновая) С12:0	0,1 – 0,4	42,0 – 47,8	7,1
Тетрадекановая (миристиновая) С14:0	0,5 – 2,0	13,0 – 17,0	3,1
Гексадекановая (пальмитиновая) С16:0	39,0 – 46,8	5,7 – 8,0	38,5
Октадекановая (стеариновая) С18:0	3,5 – 6,0	1,0 – 3,7	4,6
Эйкозановая (арахиновая) С20:0	Не более 1,0	0,2 – 1,5	0,9
Мононенасыщенные:			
9-Гексадеценная (пальмитолеиновая) С16:1	Не более 0,6	0,5 – 1,3	0,5
9-Октадеценная (олеиновая) С18:1	36,7 – 43,0	5,0 – 8,2	36,3
Полиненасыщенные:			
9,12-Октадекадиеновая (линолевая) С18:2	6,5 – 12,0	1,0 – 2,6	7,1
9,12,15-Октадекатриеновая (линоленовая) С18:3	Не более 0,5	–	Следы

Нами в купаж твердых растительных масел добавлен экстракт облепихового масла. Такой продукт обогащен полезными сопутствующими веществами (каротиноиды, токоферолы и т.д.), имеет твердую консистенцию и приятный запах облепихи, антиоксидантные свойства будут улучшены за счет присутствия токоферолов.

Таким образом, он может использоваться в качестве жировой основы для производства масложировых эмульсионных продуктов в том числе спредов.

Список литературы

1. Технический регламент на масложировую продукцию ТР ТС 024/2011. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902320571>. – Дата обращения: 18.03.2020.
2. Чинякина, И. В. Исследование состава и свойств купажа масел с улучшенным составом / И. В. Чинякина, Л. В. Терещук // Инновационный конвент «Кузбасс: образование, наука, инновации» Материалы Инновационного конвента. Департамент молодежной политики и спорта Кемеровской области. - 2019. - С. 242-245.
3. Терещук, Л. В. Функциональные свойства растительных масел / Л. В. Терещук, К. В. Старавойтова // Масложировая индустрия. Масла и жиры. - №1 (4). – 2018. - С. 48-52.

УДК 66.974.434

**ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА БЫСТРОРАСТВОРИМОГО ФИТОЧАЯ ДЛЯ БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ ИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ**

Б. О. Шулятиков

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

На данный момент времени существующие виды фиточаев, которые представлены на рынке не могут полностью удовлетворить потребительский спрос, так как растворимые фиточаи отсутствуют в ассортиментном ряду [1].

Растворимый фиточай очень удобен для потребителей, так как не требует долгого процесса заварки, занимает мало места, долго и удобно хранится, имеет более приятный вкус (за счет мелкодисперсной структуры отсутствуют лишние компоненты в заваренном фиточае). Помимо этого, такой фиточай можно брать с собой в любые поездки, так как он занимает меньше места и более удобен в применении, чем традиционные пакетики и сборы.

Существует метод по производству быстрорастворимого фиточая (метод циркуляционного экстрагирования), который обладает рядом плюсов и минусов. Сущность данного метода заключается в многократном экстрагировании растительного сырья одной и той же порцией легучего экстрагента [2].

К плюсам быстрорастворимых фиточаев относятся:

- сохраняют все свои полезные и эксклюзивные свойства лекарственных растений при растворении как в горячей, так и в холодной воде;
- применяемые низкотемпературные способы экстракции продукта позволяют сохранить все полезные свойства напитка и содержащиеся в нем витамины в течение долгих месяцев герметичного хранения;
- не содержат консервантов и искусственных красителей;
- удобно для потребителя, увеличивается срок хранения;
- высокая степень стандартизации на производстве [3].

Также у данного метода производства есть три отрицательных момента, а именно:

- увеличение стоимости производства;
- удлинение цикла производства;
- усложнение технологии производства [4].

Таким образом, учитывая плюсы и минусы существующих методов производства фиточаев можно с уверенностью сказать, что стандартный метод имеет большую выгоду для производителей, что и обуславливает его популярность.

Для производства сухого быстрорастворимого фиточая в стандартную схему производства требуется доработать и в результате получается схема, показанная на рисунке 1.

Данный метод производства позволит максимально сохранить полезные свойства разрабатываемого фиточая, упростить процесс хранения и транспортирования, привлечь новых потребителей.

Список литературы

1. Каменский, А. А. Гормоны правят миром. Популярная эндокринология: А. А. Каменский, М. В. Маслова, А. В. Граф. – Москва: АСТ-Пресс Книга, 2010. – 192 с.
2. Чуешов, В. И. Технология лекарств промышленного производства / В. И. Чуешов, Е. В. Гладох, И. В. Сайко, О. А. Ляпунова, А. А. Сичкар, Т. В. Крутских, Е. А. Рубан, С. В. Черняев. – Винница: Нова Книга, 2014. – 696 с.
3. Назаренко, П. В. Особенности фармакотерапии и фитотерапии / П. В. Назаренко, Е. Е. Лесиовская. – Москва.: ГЭОТАР-МЕД, 2003. – 446-456 с.
4. Туякова, О. Б. Технологические подходы в производстве быстрорастворимых фиточаев из лекарственного растительного сырья / О. Б. Туякова, Г. Сманова, Б. О. Торланова,

А. Б. Бакытжанова // Общественная организация «Институт социальной трансформации» (Переяслав-Хмельницкий). – 2016. – № 12-1(20). – 143-146 с.

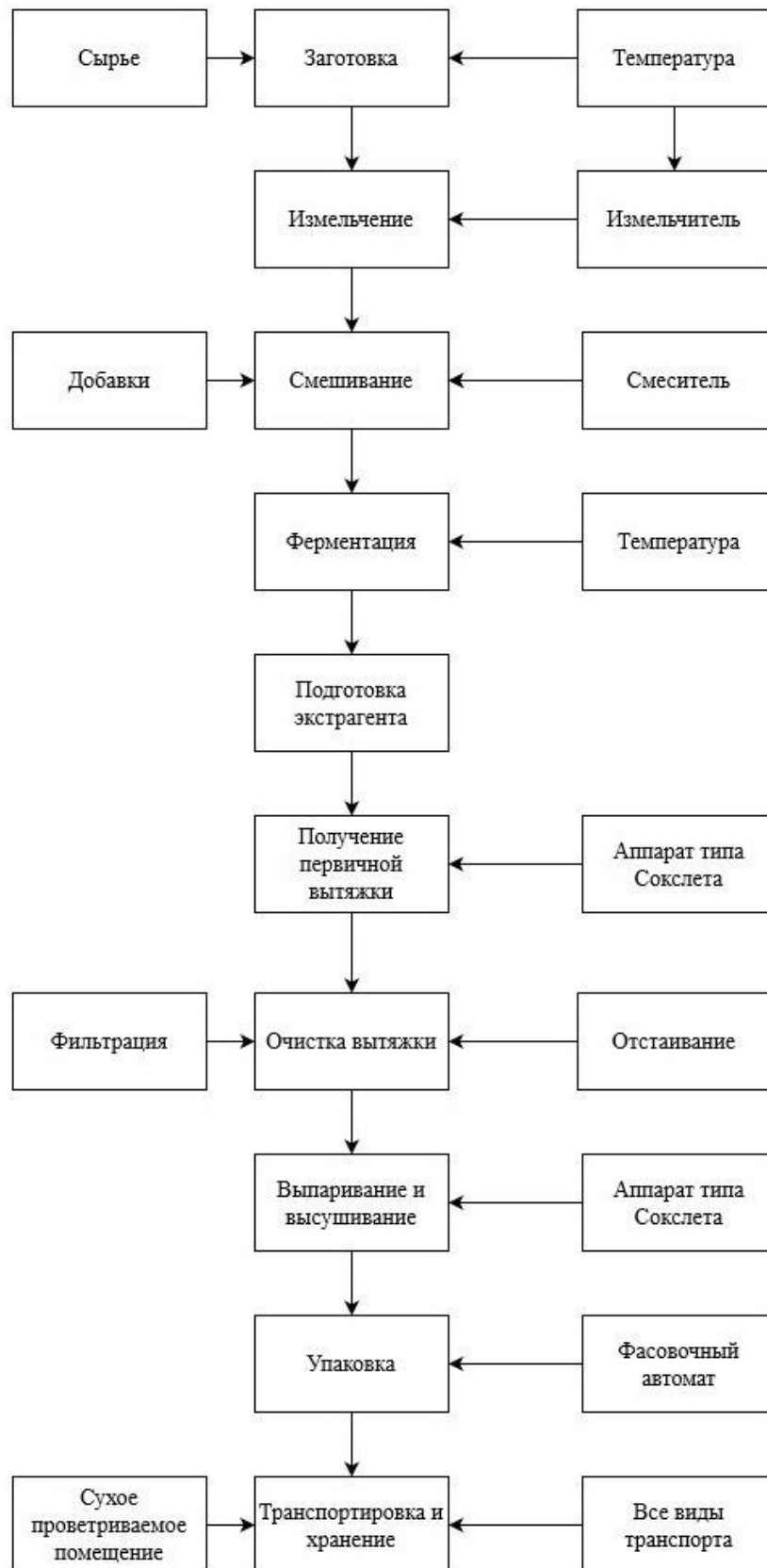


Рисунок 1 – Схема производства растворимого фиточая

TECHNICAL HEMP AND THE BRANCHES OF ITS APPLICATION

G. E. Bolabenkova

Kemerovo state university, Kemerovo, Russia

In spite of the fact that technical hemp being one of the most common crops of the last century with a huge potential in various areas of production for a fairly modest price, it is undervalued. The purpose of this work is to overview and to analyze the application of the technical hemp, to identify the advantages and disadvantages of it, and to compare hemp with other technical crops. The technical or industrial hemp has long been considered as one of the main crops of agriculture due to its unpretentiousness, the capacity to the wide distribution and the high speed of growth. In all times, people have used it in almost all areas of life. For example, according to N. N. Grishko [1] in the Soviet Union in 1928, the sown area of hemp made more than 80 %. According to A. A. Romanenko [2], the spread of synthetic materials and a number of other reasons subsequently caused a crisis in this branch of agriculture. Lack of technical progress, raw materials market and customers, outdated equipment, energy-consuming technologies have particularly caused the reduction of this crop. However, the cultivation of industrial hemp is currently being revived again. More than two hundred companies in the world are engaged in processing, manufacturing and conducting research on this issue [2]. To claim that hemp can be only used for the production of medicines as well as for the manufacture of rope products is not correct. According to the experts [3], it is possible to produce up to 50,000 products from industrial hemp. Crop yield of hemp: about 3T / ha of fiber, and 2T / ha of seeds. Let's consider some of the application branches of hemp and the role of biotechnologies for its processing.

**Technical hemp as a biofuel.** The idea of biofuels has been actively promoted over the past few years. The applying of new renewable energy sources is able to solve some global problems with the environment such as global warming or reducing of the increased percentage of carbon dioxide in the Earth's atmosphere. Such an easily renewable and most important cheap source can be industrial hemp, with a percentage of tetrahydrocannabinol less than 0,2 %. Its calorific value can be compared with other solid types of biofuels, so the analysis of S. N. Smorodinov [4]:

Table 1

Calorific value

Type of fuel	Calorific value cJ/kg	Density kg / m <sup>3</sup>	Energy density GJ/m <sup>3</sup>
Woodchip	10,8-10,9	290	2,9
Pellets	17,5	650	11,4
Treated plant fibres	18,1	-	-
Treated plant fibres (no scotch)	17,0	-	-
Scutch	18,0-18,5	113-170	2,04-3,14
Briquettes from sawdust larch	20,37	1280	26,07
Carbonized briquettes from sawdust larch	35,60	805	28,66

As for the technical characteristics, hemp processed in the trust and bonfire is significantly superior to wood chips and pellets. If you use briquetting and carbonation technologies, you can get bonfire briquettes from hemp, which will have thermal characteristics that are not inferior to carbonized briquettes from larch sawdust, but processing will be cheaper by an order of magnitude.

Other plants with higher oil content per kilogram can also be used for biofuel production. For example, microalgae *Chlorella* or *Chlorella vulgaris* are the most commonly used industrial crop due to its high oil content. But they are quite sensitive to the temperature changes. Therefore, on the territory of the Russian Federation, it is much more profitable to grow unpretentious technical hemp. Besides, hemp has the ability to clear the soil of heavy metals without accumulating them.



Characteristics of fuel types

Type of fuel	Humidity, %	Heat of combustion in a bomb, cJ/kg	Heat of combustion, highest, cJ/kg	Heat of combustion, Lowest, cJ/kg
Woodchip 1	61,0-68,6	10845	10829	8759
Woodchip 2	61,0-68,6	11966	11948	9880
Scutch	6,68	18109	18081	16130

**Production of paper and fabric from hemp fibers.** In the 15th and 20th centuries, hemp fibers were processed into threads that were used to make strong and light sails. In 1990, in America, Western Europe and Australia, the applying of hemp in factories for the production of household fabrics was allowed. The products were distinguished by their unique properties: high wear resistance, almost no shrinkage after washing, and the ability to absorb more than 95 % of UV rays. Hemp fires release cellulose to make paper. Production of this paper in principle can be called «expensive», because it is used only for banknotes. Although still in the two thousand years BC, it was used for all paper in Ancient China. The use of hemp pulp can significantly reduce deforestation, which in turn can improve the environmental situation.

**The use of cannabis in construction and engineering.** The use of hemp fibers is widely used in light industry, as well as in construction and mechanical engineering. For example, for the manufacture of a steel cable core, hemp tow was made using biotechnological processes – the destruction of pectin in the fibers of the plant.

One of the largest consumers of cannabis is the automotive industry. Its fibers are used for the manufacture of bodies. They have learned to make natural, very durable, environmentally friendly plastic masses from hemp fibers. Its fibers have an interesting feature: at a high temperature and a certain pressure, you can get a fairly strong material. Plus, these materials are not subject to corrosion and there are no problems with subsequent disposal. The cost of molding materials is 1.5 euros/kg, and their strength is not inferior to fiberglass. Also, automobile hemp has found its application in the design of aircraft. In addition, this will reduce the production of plastic parts, which require gradually decreasing oil reserves, as well as for fuel.

**Hemp in the food industry.** The food industry was also not left without attention. Basically, its use is found in hemp seeds, which contain vegetable fats and proteins, amino acids, vitamins, macro - and microelements. For example, in confectionery and bakery products, in food additives, etc. today, the market of vegetable beverages as substitutes for dairy products is developing. For those who suffer from lactose and milk casein intolerance, manufacturers offer drinks made from seeds, various nuts, and soy beans. Raw hemp seeds can be used for vegetable milk. But research in the processing and activation of useful substances is still ongoing.

**Conclusion.** Technical hemp is a unique crop with a huge history and untapped potential. It can replace the established materials and methods of making household items, for cheaper and most importantly for environmentally friendly. Nature has already invented everything, you just need to learn to understand it and use it correctly.

#### List of references

1. Grishko, N. N. biology of cannabis monograph. Kharkiv, 1935. 227 PP.
2. Romanenko A. A., Skripnikov S. G., Sharada T. I., Konoplya. Past. Gift. What about the future? // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. 2016, Vol. 30. #3. Pp. 39-41.
3. Grigoriev, S. prospects of development of hemp culture in Russia / Director. -2004.- No 9 (70). - Pp. 27-32.
4. Thermal analysis of biofuels as a basis for developing technological recommendations / Smorodin S. N., Smirnova O. S., pekarik A. A., Uvarov D. Yu.

UDC 615.451.21

## **WATER EXTRACT OF ALTHAEA ROOT IN PHARMACEUTICAL PRODUCTS**

P. V. Merzlyakova, A. A. Petrova  
Kemerovo state university, Kemerovo, Russia

Since ancient times, people have been using medicinal plants. Even today, herbal medicine is gaining popularity: medicinal plants complement and sometimes completely replace medicines made by chemical means. Medicinal plants are an environmentally friendly product with the least negative effects. One of these plants is *Althaea officinalis*.

*Althaea* is a medicinal plant of the Malvaceae family. *Althaea* root contains mucus (almost 35 % of the composition) and starch (37 %), also: pectin, asparagine and other biologically active substances. Therefore, it is used as an anti-inflammatory and enveloping agent for respiratory and digestive diseases. *Althaea* water infusion inside, for rinsing is used for inflammatory diseases of the respiratory tract and pharynx. *Althaea* solutions reduce coughing, increase the separation of mucus and facilitate the evacuation of sputum in acute and chronic bronchitis, pneumonia, bronchiectatic disease, pulmonary tuberculosis, emphysema, acute respiratory diseases. For esophagitis, gastritis, gastric ulcer and duodenal ulcer, enterocolitis, food toxicoinfections and dysentery, *althaea* root is used as an auxiliary agent. *Althaea* infusion is prescribed inside for eczema, psoriasis, neurodermatitis, dermatitis to normalize metabolism [1]. Externally, *althaea* root is used for wound healing. This is why *althaea* roots are widely used in the production of various pharmaceuticals.

Our work is devoted to the analysis of water extract of *althaea* root obtained by different technological modes. This study was conducted in order to obtain the most cost-effective extract of *althaea* root with the largest amount of mucus for use in various medicinal forms.

Slimes (Mucilagines, from lat. Mucus - mucus and agere - to do, act) are thick viscous solutions of highly molecular compounds, nitrogen-free substances close to polysaccharides. Some mucus is used as emulsifiers and stabilizers (starch, gum, salep). [2]

Methods for preparing mucus are determined by the physicochemical properties of mucous substances, the histological structure of plant materials, and the presence of related substances in it.

There are two technological modes for obtaining water extract:

1. Technology of water extracts from medicinal plant raw materials:

The crushed medicinal plant raw material is placed in a warmed porcelain infundere. Add 0.83 % hydrochloric acid, evenly distributing on the surface of the raw material. Then add water. Infuse in a boiling water bath for 15 minutes, with constant stirring. Cool in an infundere with a closed lid for 45 minutes at a temperature of 20-25 degrees Celsius. At last filter and press the raw material. [3]

2. The method of maceration:

Crushed medicinal plant raw materials, which were sifted from the dust, are placed in a stand. Fill with purified water. Infuse with periodic stirring for 30 minutes at a temperature of 20-25 degrees Celsius. Filter the raw material. Add water to the raw material to the required volume. Raw materials are not pressed. [3]

In *althaea* roots, a high starch content prevents the extraction of mucus. As starch is soluble in hot water, and not soluble in cold water, but slime is easily soluble in cold water, we did not use heating in a boiling water bath in the technological scheme. Therefore, the optimal technological mode will be mode number 2. In these conditions, the mucus passes into water, and the starch remains mainly in the raw material. [4]

The foundry root absorbs a significant amount of water, which is firmly held by swollen material. Therefore, when calculating the starting materials (water and raw materials) it is necessary to use the consumption coefficients ( $C_{cons}$ ). [2]

The consumption coefficients shows how many times it is necessary to increase the mass of raw materials and the volume of purified water to obtain the required volume (ml) of water extraction.

Table 1

Consumption coefficients for althaea root infusions

Ratio of raw materials and water extraction	C <sub>cons</sub>
1:100	1,05
2:100	1,10
3:100	1,15
4:100	1,20
5:100	1,30

Calculations (for the ratio of raw materials and water extraction 4 : 100):

Althaea root 4,0 x 1,20 = 4.8 g

Purified water 100 x 1,20 = 120 ml

The 3,0 sodium benzoate (preservative)

Simple syrup 10 ml (flavoring agent)

Total volume 110 ml

4,8 g of althaea root, sifted from the dust, was placed in a stand. It was filled with 120 ml of purified water, infused, stirring occasionally for 30 minutes at room temperature. Then it was filtered through a double layer of gauze in a measuring cylinder, brought water through the raw material to 100 ml. The raw material is not pressed. Dissolve 3,0 sodium benzoate and add 10 ml of syrup.

The next part of our experimental work was:

1) determination of the main groups of biologically active substances: mucus from the solution is precipitated with lead acetate, the presence of starch in the raw material is checked by blue staining when adding iodine;

2) quantitative determination of biologically active substances: 5 ml of water extraction is placed in a box, weighed to an accuracy of 0,0001 g, evaporated in a water bath to dry and then dried in a drying cabinet for 2 hours at a temperature of (102,5 ± 2,5) degrees Celsius, then cooled in a desiccator over anhydrous calcium chloride and weighed. Extractable substances extracted by water – not less than 15 %. [3]

Summarizing the results of the study, we can conclude that it is advisable to use the technology without heating in a boiling water bath to produce a water extract with the highest amount of mucus and the lowest content of starch. The resulting extract of althaea root has both an economical price and a high content of biologically active substances. All this ensures the effective use of the extract in pharmaceutical production.

References

1. Green pharmacy // AlthaeaRootsgrassAlthaea-access Mode: [http://www.fito.nnov.ru/special/polysacharides/mucilago/althaea\\_officinalis/](http://www.fito.nnov.ru/special/polysacharides/mucilago/althaea_officinalis/) - Date of request 17.03.2020

2. Pharmstudent // Production of water extracts from raw materials containing slime. Production of water extracts from concentrate extracts - access Mode: <https://farmstudent.ru/izgotovlenie-vodnyx-izvlechenij-iz-syrya-soderzhashhego-slizi-izgotovlenie-vodnyx-izvlechenij-iz-ekstraktov-koncentratov> - Date of request 17.03.2020

3. Pharmacopoeia // GPA.1.4.1.0018.15 Infusions and decoctions – an access Mode: <http://pharmacopoeia.ru/ofs-1-4-1-0018-15-nastoi-i-otvary/> - Date of request 17.03.2020

4. Pupykina, K. A. Comparative studying of chemical structure Althaea officinalis in two cenopopulations Precursors of Bashkortostan / K. A. Pupykina, L. M. Abramova, O. A. Karimova, I. Z. Andreeva, L. Sh. Galiullina // Bashkir chemical journal. - 2010. - №2. - pp. 113-115

СЕКЦИЯ 2. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В ПЕРЕРАБОТКЕ  
ЖИВОТНОГО СЫРЬЯ

УДК 637.1 [641:613.2]

## **ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ С ПРЕБИОТИЧЕСКИМИ МИКРООРГАНИЗМАМИ**

Ж. А. Абдижанова

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Благодаря научным продвижениям и развитию научной сферы конца XX века, в мире появилось много различных открытий, такие как использование атомной энергии, создание новейшей техники на благо человека, что продвинули человечество на новые рубежи инноваций, к которым можно отнести и научные разработки в области рационального и функционального питания. Отечественные ученые обосновали концепцию по функциональным продуктам, согласно которой определен термин **«Продукты функционального питания»**. К этой группе относятся продукты натуральные или искусственного происхождения для систематического ежедневного употребления, оказывающие регулирующее действие на физиологические, обменные процессы человека посредством нормализации биоценоза желудочно-кишечного тракта. Поэтому данная категория пищевых продуктов предназначена для возрождения нормальной микрофлоры человека [1, 2, 3].

По прохождению многих лет, нормальная кишечная флора стала играть чрезвычайно важную роль в организме человека как основной фактор по борьбе с возможным заселением и развитием кишечных патогенных микроорганизмов.

Важным фактором защиты является возможность полезных видов микроорганизмов вырабатывать биологически активные и антибиотические вещества, определяющие показатель - антагонистическая активность в отношении патогенной микрофлоры. Кроме того, собственная микрофлора человека хорошо стимулирует иммунитет. Увеличение же количества бифидо- и лактобактерий в желудочно-кишечном сказывается на уменьшении воспалительных процессов слизистой оболочки кишечника, что усиливает эффект собственной микрофлоры.

На усиление иммунитета человека влияет синтез витаминов, осуществляемый микроорганизмами нормальной кишечной микрофлорой. В тоже время, при недостаточном количестве полезной микрофлоры развивается дисбактериоз в кишечнике, и гнилостные, патогенные микроорганизмы активно развиваются. В данном случае им не противостоит активность лактобактерий и в организме начинается заселение патогенных микроорганизмов, в том числе и вирусов. Отмечается, что гнилостные и патогенные бактерии продуцируют токсические соединения в кишечнике: аммиак, фенолы, крезолы, индол, скатол медленно отравляющие организм человека [4, 5].

Любые живые организмы развиваются, поглощая определённые вещества. Питание для нормальной флоры – это есть не перевариваемые углеводы, либо олигосахариды (бифидогенные факторы). Не перевариваемыми их назвали из-за отсутствия способности организма вызывать расщепление их ферментными системами. Подобного вида ферменты продуцируются только бифидо- и лактобактериями [5].

В начале XX в. русский ученый И.И. Мечников предположил, что причиной многих заболеваний является измененная микрофлора, которая больше не является секретом, и позднее он доказал связь между составом микроорганизмов полезной микрофлоры и активным возрастом человека. Указанная микробиологическая концепция по отношению к здоровью человека стала причиной для дальнейших исследований в этой области и появления нового приоритетного направления по созданию функциональных продуктов питания [7].

Первые попытки борьбы с дисбактериозом через бактериальные субстанции, оказывающие благотворное действие на здоровье человека, увенчались успехом в нашей стране в 1972 г. Ближе к началу 90-х годов XX в. получили развитие в больших масштабах производство бактериальных концентратов для оздоровления микрофлоры кишечника во многих странах: Японии, США, Швеции, Франции. В связи с тем, что пробиотики (бактерии) сильно восприимчивы к кислороду и температурным изменениям (нагреванию), их применение в

продуктах ограничено, несмотря на полезные свойства. Кроме того, на первый уровень вышла проблема их доставки до толстой кишки в нужном количестве. Ведь вследствие существования губительного для них действия защитных барьеров организма – кислотной среды в желудке и щелочной в двенадцатиперстной кишке – до места назначения доходят не все. Из нескольких сотен наименований бифидо- и лактобактерий, при принятии их с пищей до толстой кишки доходят только несколько штаммов. А для получения клинического эффекта в продукт необходимо ввести значительное количество живых клеток, что делает его достаточно дорогим для массового покупателя. Поэтому в последнее время на Западе считается более эффективным обогащать продукты функционального питания пребиотиками, в частности лактулозой, поскольку для нее нет затруднения преодолеть все естественные защитные барьеры организма и в составе любого продукта дойти до места обитания полезной микрофлоры. Она стимулирует количественный рост собственной микрофлоры, а, следовательно, нет проблемы приживаемости [6, 8, 11].

Обогащение молочных продуктов пребиотиками – новый взгляд на придание им дополнительных полезных свойств. **Пребиотики** – вещества, не подверженные пищеварению под воздействием ферментов пищеварительного тракта, но расщепляемые микрофлорой толстого кишечника, которые способны обеспечивать при систематическом употреблении оптимизацию микрофлоры за счет избирательного стимулирования роста полезных микроорганизмов. Пребиотики относятся к категории пищевых волокон – компонентами пищи главным образом углеводной природы, основным определяющим фактором которых является устойчивость к перевариванию секретами желудочно-кишечного тракта. При утилизации пребиотика в толстом кишечнике образуются короткоцепочечные жирные кислоты, которые снижают рН и тем самым способствуют вытеснению токсинообразующей и потенциально опасной микрофлоры. Помимо этого, стимулируется усвоение кальция, за счет перехода в более биодоступную форму лактата [8, 9].

С 2001 г. Россия стала одним из производителей продуктов, обогащенных пребиотиками. Продукты с лактулозой «Лактусан» под общим названием «Божья коровка» производятся в 24 городах нашей страны. Помимо лактулозы в качестве пребиотика в продуктах функционального назначения можно использовать полидекстрозу [12].

Полидекстроза в течение нескольких десятилетий применялась как наполнитель и сахарозаменитель при создании низкокалорийных и кисломолочных продуктов. Такая задача была поставлена в западных странах еще в 1970-е годы как один из способов преодоления тенденции роста суточной массы тела и последующего развития ожирения и других алиментарно-зависимых заболеваний. Однако гораздо больший интерес полидекстроза приобрела в последние десять лет, как источник пищевого волокна и пребиотик.

Полидекстроза представляет собой вещество сложной структуры, состоящее из остатков глюкозы, с очень высокой степенью ветвления, обусловленной наличием в молекуле всех видов гликозидных связей. За счет этого молекула полидекстрозы очень компактна и плотно упакована, а связи между гликозидными остатками пространственно недоступны для ферментации пищеварительной системы. Полидекстроза, в отличие от подавляющего большинства пищевых волокон, не подвержена даже кислотному гидролизу. Её устойчивость в кислой среде очень важна при обогащении различных пищевых продуктов, в том числе кисломолочных. Полидекстроза утилизируется в толстом кишечнике, проявляя бифидогенные свойства и способствуя вытеснению условно-патогенных микроорганизмов. Основным же преимуществом является тип утилизации полидекстрозы в толстом кишечнике, что позволяет относить её к пребиотикам нового поколения. Полидекстроза усваивается медленно и во всех отделах толстого кишечника. За счет медленной утилизации полидекстрозы подавляются процессы гниения и сдвига рН в сторону подщелачивания, создающие условия, благоприятные не для полезной, а для потенциально токсигенной микрофлоры. Медленный тип утилизации полидекстрозы обуславливает также то, что при её потреблении отсутствуют нежелательные эффекты, которые проявляются при быстром сбраживании легкодоступного пребиотика. К таким негативным побочным эффектам относятся резкое образование

молочной кислоты, оказывающей раздражающее действие в избыточных количествах, метеоризм и просто неприятные ощущения. При утилизации полидекстрозы доминирует не молочная, а масляная кислота, которая имеет более благоприятные канцерогенные свойства [9, 10, 13].

Использование пищевых волокон и пробиотиков позволит не только обогатить состав молочных продуктов, но и способствует оздоровлению населения нашей страны. Кисломолочные продукты с живыми бактериями способны изменить нашу жизнь к лучшему. Когда пробиотики и пребиотики вводятся в молоко, их физико-химические свойства активно изменяются, в результате чего их растворимость и усвояемость улучшаются. Это особенно важно для людей, которые не переносят белок молока. Включение в ежедневный рацион кисломолочных продуктов станет эффективной профилактикой заболеваний, укреплением иммунной системы человека, поскольку некоторые виды молочнокислых микроорганизмов проявляют не только антимикробное действие, но и способны вырабатывать витамины.

#### Список литературы

1. Калинина, Л. В. Технология цельномолочных продуктов: учебное пособие для вузов. / Л. В. Калинина, В. И. Ганина, Н. И. Дунченко – СПб.: Гиорд, 2008.- 248. с.
2. Буянова, И. В. Технология цельномолочных продуктов: учебное пособие / Кемеровский технологический институт пищевой промышленности -Кемерово, 2005.-112с.
3. Тихомирова, Н. А. «Технология продуктов лечебно-профилактического назначения на молочной основе». - СПб.: Троицкий мост, 2010. - 448 с.
2. Дианова, В. Г. Комбинированные продукты для функционального питания. [Электронный ресурс]. – 2010. – Режим доступа: <http://www.dissercat.com/content>
3. Курчаева, Е. Е. Функциональные комбинированные молочные продукты / Е. Е. Курчаева, И. В. Максимов, В. И. Манжелов, О. В. Лабинов, В. В. // Ситуация на мировом и российском рынках молочных продуктов // Молочная промышленность. – 2006. – №11. – С. 4-6.
4. Антипова, Л. В. Прикладная биотехнология / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, А. И. Жаренов. - Воронеж, 2000.- 332 с.
5. Бондаренко, В. М. Иммуностимулирующее действие лактобактерий, используемых в качестве основы препаратов пробиотиков / В. М. Бондаренко, Э. И. Рубакова, В. А. Лаврова // Микробиология. - 2008. - №5.- С. 107-112.
6. Ганина, В. И. Пробиотики. Назначение, свойства, основы биотехнологии: Монография. - М.: Издательство МГУПБ, 2001.- 169 с.
7. Гончарова, И. Г. Значение бифидофлоры для организма человека и необходимость её нормализации / И. Г. Гончарова, Э. П. Козлова, А. М. Лянная // Экспресс-информация ВНИИМИ. Новые лекарственные препараты. - М., 2007.- 30 с.
8. Гусев, М. В. Микробиология. - М.: Академия, 2003.- 150 с.
9. Данилов, М. Б. Получение пребиотической пищевой добавки из молочной сыворотки // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2001.- №9.- С. 30-31.
10. Данилов, М.Б. Теоретические и практические основы производства пробиотических продуктов с использованием галактозидазы и эубиотиков / М. Б. Данилов. - Улан-Удэ, 2003.- 130 с.
11. Доронин, А. Ф. Функциональное питание / А. Ф. Доронин, Б. А. Шендеров. - М.: Грантъ, 2002.- 296 с.
12. Политика здорового питания. Федеральный и региональный уровни / В. И. Покровский, Г. А. Романенко, В. А. Княжев, Н. Ф. Герасименко, Г. Г. Онищенко, В. А. Тутельян, В. М. Позняковский. - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2000.- 234 с.
13. Поляков, В. А. Микробные биокатализаторы и их роль в нано- и биотехнологиях. - М.: Пищепромиздат, 2008. - 267 с.

УДК 637.525

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ ФОРМОВАННЫХ СНЕКОВ

М. В. Асеев, А. А. Думчева

Саратовский государственный аграрный университет, г. Саратов, Россия

Сегодня рынок мясных закусочных продуктов (мясные закуски, мясные снеки) в России расширяется с каждым днем. Ассортимент предлагаемой продукции достаточно велик. Уже можно уверенно говорить о самостоятельном развитии данной категории мясных продуктов не только как «закусок к пиву», но и как средства «утолить голод» [1].

Мясные снеки подразделяются на две группы: цельномышечные (строганина, джерки) и формованные (мини-колбаски, кнуты, чипсы). Мини-колбаски и кнуты производятся по технологии идентичной технологии сырокопченых и сыровяленых (ферментированных) колбас (колбасок) [2]. Анализ общего химического состава и свойств формованных снеков показывает, что они, как правило, производятся из сырья с высоким содержанием жира – обычно с использованием шпика хребтового или свиной грудинки и имеют относительно высокое, вплоть до 5-6 % содержание соли [3]. Все это идет вразрез с современными тенденциями в области здорового питания [4], предполагающими снижение потребления животного жира и пищевой соли.

Целью работы являлось исследование мясных ферментированных формованных снеков из говядины и свинины с пониженным содержанием жира и соли.

Согласно плану исследования были выработаны снеки по двум рецептурам. В качестве основного сырья использовались говядина высшего сорта с содержанием жира 4,1 % (рецептура 1) и свинина нежирная с содержанием жира 8,5 % (рецептура 2). В обоих случаях уровень внесения посолочной смеси (соль пищевая, нитрит натрия – 0,6 %) составил 2,5 % к массе несоленого сырья, глюконо-дельта-лактона (ГДЛ) – 0,6 %; сахара-песка – 0,4 %; перца черного молотого – 0,2 %, В качестве оболочки использовался «Фиброуз» 28 мм, бесцветный. Внешний вид подготовленного сырья и фарша показан на рис. 1.



Рис. 1. Общий вид мясного сырья и фарша

Уровень внесения пищевой соли взят как минимальное значение, используемое при производстве сырокопченых колбас (колбасок) в европейских странах [5]. Следует отметить, что в нашей стране для традиционных сырокопченых колбас (ГОСТ Р 55456-2013) до сих пор уровень внесения соли составляет 3,5 % к массе несоленого сырья, что по отношению продуктов с пониженным содержанием жира избыточно [6]. Глюконо-дельта-лактон



использовали с целью достижения быстрой ферментации мясного сырья, сопутствующей снижением рН в течение суток на 0,5-0,6 единиц от исходного значения.

Для определения массовой доли влаги (W, %) применяли термогравиметрический метод с использованием анализатора МХ-50 (А&D, Япония); активную кислотность (рН) определяли потенциометрическим методом с помощью прецизионного микропроцессорного рН-метра HI 213 (Hanna Instruments, Германия); активность воды сырья, маринованного мяса и жидких ингредиентов определяли криоскопическим методом на приборе АВК (СГАУ) [7], активность воды готовых продуктов определяли гигрометрическим анализатором активности воды HygroPalmAw (Rotronic, Швейцария), влагосвязывающую способность (ВСС, % к общей влаге) определяли методом прессования на фильтровальной бумаге. Массовую долю жира, белка, углеводов, золы и соли определяли расчетным методом [8].

Таблица 1

Состав и физико-химические показатели мясного сырья

Образцы	Массовая доля, %:					Показатели:		
	влаги	жира	белка	углеводов	золы	рН	a <sub>w</sub>	ВСС, %
Говядина	75,20	2,24	20,73	0,59	1,24	5,43	0,990	78,3
Свинина	70,21	8,74	19,35	0,55	1,15	5,51	0,986	75,9

Следует отметить, что и говядину, и свинину по величине рН можно отнести к мясу со свойствами PSE, что допускается для сырья предназначенному для выработки сыровяленых (ферментированных) колбас (колбасок).

Процесс созревания-сушки проводили в первые сутки при температуре 22-24°C, с понижением в последующем до температуры 15-18°C. Общая продолжительность созревания-сушки составила 7 суток. Из-за небольшого диаметра оболочки колбасок вследствие быстрого снижения рН не было необходимости в контроле относительной влажности окружающей среды и в готовых снеках «закал» в поверхностном слое фарша не наблюдался. На рис. 2 показан внешний вид отформованных в оболочку (а) и прошедших этап созревания-сушки образцов формованных снеков из свинины (более светлые) и говядины (более темные).



Рис. 2. Отформованные (а) и готовые снеки (б)

Таблица 2

**Состав и физико-химические показатели фарша и готовых снеков**

Образцы	Массовая доля, %:				Показатели:	
	влаги	жира	белка	соли	pH	a <sub>w</sub>
Фарш – говядина	73,14	2,23	20,17	2,43	5,11	0,954
Фарш – свинина	68,28	8,55	18,83	2,43	5,08	0,957
Снек – говядина	49,03	4,23	38,27	4,61	4,98	0,882
Снек – свинина	41,36	15,83	34,81	4,49	4,93	0,864

Использование нежирного мясного сырья позволяет получить мясные снеки с пониженным содержанием жира – от 4,23 % (говядина) до 15,83 % (свинина).

Пониженный уровень внесения в фарш пищевой соли – 2,5 % вместо 3,5 %, способствует снижению содержания соли в готовых снеках на уровне 4,5-4,6 %, обеспечивающем микробиологическую безопасность за счет снижения активности воды до 0,86-0,88 и pH до 4,9-5,0 при приемлемых органолептических характеристиках. Вопрос дальнейшего снижения соли в фарше – менее 2,5 % дискуссионный и требует более тщательной экспериментальной проверки.

Такое снижение содержания соли имеет риск возникновения следующих негативных последствий: недостаток соли не позволяет в достаточной степени понижать главный барьер для развития микроорганизмов, а именно показатель активности воды, одновременно способствуя чрезмерному снижению влажности продукта, приводящему к снижению выхода и ухудшению органолептических показателей.

Список литературы

1. Фатьянов, Е. В. Обоснование параметров технологии изготовления закусочных цельномышечных мясных продуктов / Е. В. Фатьянов, Э. Д. Абузяров, А. В. Евтеев // Вестник Саратовского госагроуниверситета. – 2014. – № 6. С. – 63-66.
2. Баскаков, М. С. Особенности технологий и свойств цельномышечных и формованных мясных снеков / М. С. Баскаков, М. В. Асеев, О. С. Фоменко // Молодежь и инновации. – Чебоксары, 2019. – С. 14-17.
3. Криштафович, В. И. Сравнительный анализ ассортимента и требований к качеству сырокопченых колбас по разным нормативным документам / В. И. Криштафович, Д. В. Криштафович // Товароведение пищевых продуктов. – 2018. – № 2(49). – С. 65-71.
4. Жаринов, А. И. Современные тренды ассортимента мясопродуктов: здоровое питание / А. И. Жаринов, О. В. Кузнецова, А. С. Дадыкин // Мясная индустрия. – 2016. – № 4. – С. 12-15.
5. Koch, H. M. Die Fabrikation feiner Fleisch- und Wurstwaren / H. Koch, M. Fuch: 21., uberarbeitete und erweiterte Auflage. – Frankfurt am Main: Deutscherferlag, 2004. – 830 s.
6. Евтеев, А. В. Оптимизация содержания соли в рецептурах сырокопченых полусухих колбас / А. В. Евтеев, Е. В. Фатьянов, И. В. Мокрецов // Пища. Экология. Качество. – Новосибирск, 2018. – С. 189-193.
7. Фатьянов, Е. В. Совершенствование криоскопического метода определения активности воды в пищевых продуктах // Е. В. Фатьянов, А. К. Алейников // Аграрный научный журнал. – 2017. – № 8. – С. 61-65.
8. Фатьянов, Е. В. Методика расчета общего химического состава мясного сырья / Е. В. Фатьянов, С. А. Сидоров // Инновационные пути в разработке ресурсосберегающих технологий хранения и переработки с.-х. продукции. – Курган, 2017. – С. 186-189.

УДК 637.1:615.014.41

## **КОНЦЕНТРИРОВАНИЕ МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ**

Б. Б. Баймбетов

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В современный период нашего столетия перед производителями молочной отрасли стоит актуальная задача по разработке высококачественных и безопасных молочных продуктов. Создание и внедрение новых, а также совершенствование традиционных технологий устремлены на повышение качества, придания новых, улучшенных потребительских свойств продуктам при стремлении на снижение энергозатрат при производстве. Сформулированная задача перед производителями определяется как создание новых видов продукции и новых технологий.

В связи с этим появляется задача по использованию натурального молочного сырья, в том числе и вторичного. Особенно важно производить группу продуктов с назначением на межсезонный период. Консервированные продукты занимают достойную нишу в ассортименте продуктов длительного хранения. Консервированию подлежит молочное сырье, которое после тепловой и механической обработки не будет терять своих первоначальных свойств, биологической ценности

Рациональное использование сырья, переработка вторичных молочных сырьевых ресурсов заключается в производстве продуктов длительного хранения. Технологическая обработка скоропортящегося сырья позволит расширить потребительский рынок. Молочная сыворотка относится к ценнейшему, в биологическом отношении, сырью для переработки. Разумно производить концентрированные или сухие виды молочной сыворотки длительного хранения.

Концентрирование является одним из методов удаления воды и выпуска молочных продуктов повышенной хранимоспособности. Эффект консервирования обеспечивается высоким осмотическим давлением в оставшейся жидкой фазе.

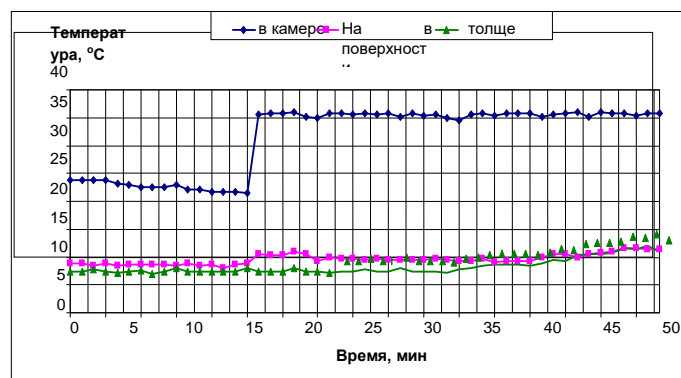
Совершенствование существующих способов обезвоживания с использованием нетрадиционных методов может быть реализовано на предприятиях отрасли. Инновационные подходы в технологии обезвоживания связаны с вакуумной сублимационной сушкой и вакуумной сушкой с инфракрасным нагревом. Указанные способы проводятся при низких температурных режимах, обеспечивая высокое качество концентратов за счет сохранности практически всех витаминов, биологически активных веществ, полезной микрофлоры, естественного цвета, вкуса и аромата натурального продукта [1, 2].

Использование инфракрасных лучей считается как наиболее современный и эффективных способ тепловой обработки. Инфракрасное излучение проникает на глубину до 0,7 см удаляя воду из продукта и ускоряет биохимические процессы в белках и жирных кислотах [3, 4]. Качество продуктов данного способа сушки не уступает качеству сублимированных продуктов, тогда как затраты на удаление влаги существенно ниже, чем при сублимации.

Главная цель исследования – установить закономерности по удалению воды из сыворотки, исследовать режимы обезвоживания и получение высококачественных и конкурентоспособных продуктов питания с длительными сроками годности. Удаление влаги возможно проводить в диапазоне относительно щадящих режимов в интервале температур от 40 до 60°C.

Изучена кинетика инфракрасной вакуумной дегидратации сыворотки, позволяющая контролировать продолжительность процесса до желаемой сухой концентрации вещества.

Результаты по изменению температуры в камере, на поверхности объекта и в центре приведены в виде графиков на рис.1. Динамика изменения температуры на поверхности и в центре сыворотки имел единый фокус, без ярко выраженных различий в интервале установленных мощностей.



**Рис. 1. Термограммы вакуумной дегидратации сыворотки при мощности нагрева 600 Вт**

После установления стационарного режима сушки ( $t = 35^{\circ}\text{C}$ ) происходит активное парообразование и температуры на поверхности объекта и в его центре имели большую разницу при установлении мощности инфракрасных ламп накаливания 600 Вт. Отмечали, что в первые 15 - 37 мин. процесса дегидратации, температура в поверхностных слоях была на уровне  $10^{\circ}\text{C}$ , а в центральных слоях на уровне  $7^{\circ}\text{C}$ . На заключительной этапе удаления воды температура становится одинаковой по всей массе концентрата. По прошествии 37 мин. температура стала одинаковой и равна  $12^{\circ}\text{C}$ . Таким образом, теплообменные условия обезвоживания сыворотки в условиях вакуума под действием инфракрасных лучей обеспечивает низкотемпературную сушку.

Таким образом, на основании изучения закономерностей вакуумного обезвоживания были получены данные количественной оценки содержания влаги с различными видами связи. Процессы теплообмена характеризуются обезвоживанием как два одновременно текущих процессов, таких как передача тепла для испарения жидкости и перенос массы воды внутри продукта и с его поверхности. На движение внутри влияет градиента концентрации. Принятые закономерности легли в основу обоснования оптимальных режимных параметров терморadiационного вакуумного обезвоживания сыворотки, которые выражаются как: температура нагрева в вакуумной камере  $60^{\circ}\text{C}$ ; толщина слоя изделия составляет 10 мм, остаточное давление в вакуумной камере – 2-3 кПа.

#### Список литературы

1. Буянова, И. В. Применение теплорадиационного обезвоживания в производстве концентрированных молочных продуктов / И. В. Буянова, М. В. Курносова // Проблемы и перспективы повышения продуктивных и племенных качеств сельскохозяйственных животных: материалы международной научно-практической конференции / Ставропольский ГАУ. – Ставрополь, 2012. – С. 145- 150.
2. Буянова, И. В. Научное обоснование режимов вакуумного обезвоживания в производстве сывороточных концентратов / И. В. Буянова, Н. А. Плохих, Н. В. Бардокина // Актуальные проблемы техники и технологии переработки молока: сб. науч. трудов с междун. участием. – Вып.11 – Барнаул, 2014. – С.52 -55.
3. Буянова, Е. О. Разработка технологии концентрированных кисломолочных продуктов с применением вакуум – радиационного обезвоживания: Автореферат / Е. О. Буянова // Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2011. – 22 с.
4. Ермолаев, В. А. Вакуумные технологии молочно-белковых концентратов: монография / В. А. Ермолаев, А. Ю. Просеков – Кемерово: Кузбассвуиздат, 2010. – 212 с.

УДК 637.54

## **ФЕРМЕНТЫ И ФЕРМЕНТАТИВНЫЕ ПРЕПАРАТЫ: ВЛИЯНИЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА ИХ АКТИВНОСТЬ НА ПРИМЕРЕ МЯСА ПТИЦЫ**

М. В. Безъязыкова

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Ферменты - сложные органические вещества белковой природы, ускоряющие химические реакции в биологических системах. Их роль как биокатализаторов биохимических превращений подобна роли неорганических катализаторов, однако существует ряд особенностей их действия: это чувствительность к внешним воздействиям, высокая специфичность и эффективность.

Целью данной работы является исследование влияния термической обработки на активность ферментов мяса птицы. В ходе исследований решались следующие задачи: исследование активности пероксидазы и каталазы в мясных тканях птицы; исследование влияния вида мяса птицы, замораживания и срока хранения на активность ферментов, изучение влияния ферментных препаратов на качественные характеристики мяса птицы.

Ферментные препараты играют существенную роль в биотехнологических процессах получения пищевой продукции. Их применяют для обработки мяса, действие протеолитических ферментов основано на ферментативном гидролизе белков мяса. Поскольку коллаген и эластин мяса в нативном состоянии не гидролизуются ферментами, входящими в состав большинства пищевых ферментных препаратов, применению ферментов предшествует обстоятельное изучение их активности по отношению к белкам мяса в условиях, моделирующих технологический процесс, в частности реакции среды, температуры и др. Имеет значение способ обработки мяса ферментным препаратом, обеспечивающий равномерное распределение ферментов в мясе и хороший контакт их с прослойками внутримышечной соединительной ткани: более эффективно — погружение в ферментный раствор рыхлых порционных кусков мяса и шприцевание в мясо ферментного раствора; менее эффективны — инъекция ферментного раствора в кровеносную систему животного и поверхностная обработка мяса порошкообразным ферментным препаратом. Однако кроме протеолитических ферментов существуют ферменты, выполняющие роль антиоксидантов. К ним относятся каталаза и пероксидаза. При этом в отсутствие прямого контакта биосубстрата с кислородом, который осуществляется только через ансамбли ферментов, позволяет максимально регулировать процессы окисления.

Каталаза – это двухкомпонентный фермент, состоящий из белка и соединенной с ним простетической группы. Каталаза находится в биосистемах, в которых идут процессы клеточного дыхания с участием дегидрогеназ, и как результат синтезируется пероксид водорода. Каталаза выполняет важную роль, входя в состав антиоксидантной системы любого биологического объекта, она утилизирует токсичный для живых клеток пероксид водорода  $H_2O_2$ . Фермент из класса оксидоредуктаз - пероксидаза – является двух компонентным, она состоит из апофермента - белкового компонента, образующего основную часть фермента, и из гематина - кофермента, включающего в себя ион железа. Выполняя биологическую функцию, пероксидаза ускоряет реакции окисления различных субстратов, но определенной химической природы. К таким субстратам можно отнести соединения: ароматические амины, фенолы, легко окисляемые органические и неорганические вещества, такие как аскорбиновая кислота, нитриты и другие.

Содержание и активность ферментов в мясном сырье зависит от многих факторов. Это вид мяса, условия содержания животного, качество мяса, особенности технологии переработки и хранения, прочие. Биохимические изменения в мясе птиц изучены недостаточно. Поскольку замораживание является одним из методов низкотемпературного консервирования мяса и мясопродуктов, выявление закономерностей в изменении активности

ферментов мяса являются актуальными исследованиями.

Ферментные препараты животного происхождения выделяют из различных отделов желудочно-кишечного тракта животных. По сути — это пищеварительные ферменты. Вырабатывают сычужный фермент, пепсин (куриный, говяжий, свиной), трипсин, химотрипсин. Все они являются протеолитическими ферментами. Они обладают молокосвертывающим свойством, поэтому применяются, например, в сыроделии.

В настоящее время большинство ферментов в промышленности получают, используя бактерии и плесневые грибы в специальных аппаратах биореакторах (ферментерах) в жестко контролируемых условиях.

При холодильной обработке и хранении в животных тканях происходят сложные химические процессы, приводящие к различным изменениям исходных свойств системы. При снижении температуры: охлаждении и замораживании активность ферментов уменьшается, однако после размораживания субстрата активность большинства ферментов восстанавливается. Известно, что активность ферментов существенно снижается при многократном замораживании и размораживании. Ферментная активность также зависит и от величины рН среды, и от содержания и активности воды в продукте, поскольку при ферментативном распаде роли воды отводится, прежде всего, транспортирование растворенных компонентов к ферментам.

В качестве объекта для исследования было взято филе куриное и филе индейки охлажденное и замороженное.

Для определения активности растворимой пероксидазы применяли колориметрический метод, основанный на определении скорости реакции окисления бензидина в присутствии перекиси водорода и пероксидазы с образованием продукта окисления бензидина. При этом измеряли время, за которое опытный раствор достигает определенного значения оптической плотности вследствие образования комплексного соединения синего цвета.

Метод исследования активности каталазы основан на определении количества пероксида водорода, вступившего в реакцию разложения в процессе инкубации под действием каталазы. Содержание  $H_2O_2$ , не вступившей в реакцию разложения под действием каталазы, устанавливали методом титрования раствором перманганата калия в кислой среде. Результаты исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1

**Результаты определения активности каталазы и пероксидазы**

Объект исследования	Навеска биоматериала, г	Активность пероксидазы	Навеска биоматериала, г	Активность каталазы
Филе куриное (охлажденное)	0,8900	0,001097	1,470	2,48
Филе куриное - птица домашняя (охлажденное)	1,0108	0,0009476	1,1613	2,05
Индейка (охлажденная)	0,1370	0,02173		
Филе куриное (замороженное)	0,8300	0,0009425	1,141	2,01

В результате исследований определили, что активность пероксидазы и каталазы, после замораживания и хранения мяса птицы в течение 7 дней снижается на 13-17 %. Активность пероксидазы индейки в 20 раз выше, чем у курицы. Следует отметить востребованность применения протеолитических ферментных препаратов микробного происхождения в пищевой промышленности.

УДК 637.1

## ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОЖНОГО ПРОДУКТА

Е. Е. Воробьева

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Творог - кисломолочный продукт, произведенный с использованием заквасочных микроорганизмов – рода *Lactococcus* или смеси бактерий рода *Lactococcus* и термофильных молочнокислых *Streptococcus*. Творог считается традиционной продукцией, производимой из пастеризованного нормализованного или обезжиренного молока, а также пахты путем сквашивания закваской с последующим удалением из полученного сгустка части сыворотки.

Творожные продукты обладают хорошей пищевой ценностью. Творожный белок усваивается организмом куда легче, чем рыбный, мясной и даже молочный. Минеральные вещества, содержащиеся в творожных изделиях, оказывают положительное влияние на опорно-двигательную систему [1], а кальций и фосфор необходимы организму человека для поддержания целостности костной ткани, питания сердечной мышцы и ЦНС [2]. Традиционные методы получения творога позволяют использовать только 75-80 % белка молока [2].

Содержание белков в молоке определяет качество конечных молочных продуктов, в том числе творога. Одним из важных белков, присутствующих в молоке, является бета-лактоглобулин ( $\beta$ -LG) – амфитипичный кислотоустойчивый белок, который присутствует практически у всех млекопитающих, за исключением человека и грызунов. Содержание бета-лактоглобулина в молоке крупного рогатого скота составляет около 0,4 г/л [3, 4].

Биологические и технологические свойства коровьего молока напрямую коррелируют с генотипом животного. Определенные варианты гена бета-лактоглобулина оказывают влияние на содержание белка казеина и жирность молока. Зарубежом активно используют современные молекулярно-генетические технологии в производстве молочной продукции. Однако в России такие технологии только начали развиваться и имеют особое значение. Несмотря на это, в отечественном производстве повышенное внимание уделяется не содержанию белка в молоке, а жиромолочности, то есть в первую очередь учитывается массовая доля жира в молоке и в кисломолочной продукции [5].

Сегодня разрабатывается множество различных способов производства творожных изделий, обеспечивающих получение максимального количества продукта при минимальных затратах сырья. Цель настоящей работы заключалась в изучении современных технологий производства творожных продуктов и анализе рынка творожных продуктов.

Анализ литературы показал, что в настоящее время разработаны несколько способов приготовления творога. Наиболее часто применяемым способом приготовления творога в большом и малом производстве является *традиционный*, связанный с ферментным сквашиванием молока молочнокислыми бактериями с дальнейшим нагреванием сгустка и удалением образовавшейся сыворотки. Этот способ позволяет получить творог с низкой жирностью, либо обезжиренный, так как при нагревании сгустка практически весь жир переходит в сыворотку. Технология производства творога состоит из следующих стадий: прием и подготовка сырья, сепарирование, нормализация, пастеризация, сквашивание молока, разрезание сгустка, отделение сыворотки, разлив сгустка, охлаждение, фасовка, хранение творога. Готовый продукт фасуют на автоматах в мелкую и крупную тару. Творог хранят до реализации не более 36 ч при температуре камеры не выше 8°C и влажности 80-85 %.

Другой часто используемой в промышленных масштабах технологией является *сычужно-кислотный* способ коагуляции белка. В этом случае молочный сгусток формируется при совместном воздействии сычужного фермента и молочной кислоты. При такой технологии производят жирный и полужирный творог (5-9 %), так как только в этом твороге удерживают сливки [6]. Такой способ производства творога включает следующие стадии: прием и подготовка сырья, приготовление нежирного творога с применением кислотно-

сычужной коагуляции белков, смешивание нежирного творога со сливками, упаковка и маркировка готового продукта – творога [6]. Однако какой бы творог не выпускали производители, каким бы способом они не пользовались, следует понимать, что основу вкуса и качества продукта составляет молоко и его сепарация (первичная обработка).

Творог остается относительно дешевым продуктом с разнообразным ассортиментом, благодаря чему в кризисные периоды отдельная часть потребителей более дорогих категорий молочных изделий, мучных десертов и кондитерских изделий переходит на покупку творога, глазированных сырков и творожной массы. По оценкам BusinesStat в 2019-2022 гг. в России показатель продажи творога и творожных продуктов будет расти на 0,9-1,4 % ежегодно. Во многом такой рост может быть обусловлен популяризацией здорового образа жизни среди населения страны [7].

Наше собственное исследование (опрос среди студентов-бакалавров очной и заочной формы обучения и магистрантов ТИПП) показало, что студенты КемГУ (94 % студентов из числа орошенных, n=68 человек) отдают предпочтение глазированным творожным сыркам. Наиболее популярными являются творожные глазированные сырки торговых марок «Чудо» и «Простоквашино», которые часто предпочитают 77 % студентов.

Таким образом, анализ литературы показал, что технологии производства творога и его производных постоянно совершенствуются. В настоящее время актуальными являются не только традиционные способы приготовления творога, но и научные разработки, связанные с качеством молока. Предполагается ежегодный рост продажи творога и творожных продуктов, обусловленный популяризацией здорового образа жизни людей. Среди студентов КемГУ (ТИПП) наиболее популярными и многообразными творожными продуктами являются глазированные творожные сырки.

#### Список литературы

1. Погорельский, И. А. Полиморфизм гена бета-лактоглобулина ( $\beta$ LG) в стаде крупного рогатого скота черно-пестрой породы и взаимосвязь его генотипов с показателями молочной продуктивности / И. А. Погорельский, М. В. Позовникова // Генетика и разведение животных Издательство: Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных РАСХН – 2014 – С.45-48.
2. Костюнина, О. В. Технологические свойства молока коров разных генотипов по генам каппа-казеина, бета-лактоглобулина и альфа-лактальбумина / О.В. Костюнина // Современные достижения и проблемы биотехнологии сельскохозяйственных животных: матер. 4-й междунар. Науч. Конф. – 2004. – С. 2.
3. Грибанова, Ж. А. Полиморфизм гена бета-лактоглобулина и его влияние на молочную продуктивность и качественные показатели молока коров белорусской черно-пестрой породы / Ж. А. Грибанова, О. П. Курак // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства – 2012 –С.119-124.
4. Микробиологические аспекты исследования творога, выработанного с использованием ультрафильтрации при производстве и хранении / Т. В. Пилипенко, Е. Э. Флоринская, С. Л. Николаева // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2016. – № 4. – С. 64-72.
5. Руднев, С. Д. Введение в направление «Технологические машины и оборудование»: учебное пособие / С. Д. Руднев, О. П. Рензьев, П. П. Иванов. – Кемерово: КемГУ, – 2016. – 180 с.
6. Зозулин, О. Производство творожного продукта высокого качества / О. Зозулин, И. К. Куликова, В. В. Мурашов, И. А. Евдокимов // Переработка молока: Специализированный журнал. - 2019. - № 5. - С. 46-47.
7. Долматова, И. Ю. Оценка генетического потенциала крупного рогатого скота по маркерным генам / И. Ю. Долматова, Ф. Р. Валитов // Вестник башкирского университета–Изд : Башкирский государственный университет –2015– С. 850-853.



УДК 637.146.32:615.322

## **ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА КИСЛОМОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКСТРАКТА ЧАГИ**

Ю. В. Гордеева, И. В. Буянова

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Данное изучение состоит в создании новейшего типа продукта сбалансированного состава с обширным диапазоном фармакологического действия на основе фармацевтического материала – экстракта чаги, с целью придания продукту общеукрепляющих, профилактических качеств с высокой пищевой, а также биологической ценностью и непосредственного расширения ассортимента кисломолочных напитков и придания им многофункциональных свойств.

Молочная промышленность одна из основных пищевых отраслей, которая поставляет новейшие высококачественные продукты питания.

Перспективным направлением на современном рынке является создание функциональных продуктов питания.

В эту группу входят кисломолочные продукты, производство которых основано на использовании исходных бактериальных культур молочнокислых бактерий.

Например, пробиотические микроорганизмы: молочнокислые бактерии, бифидо- или лактобациллы, иногда дрожжи, связанные с биоценозом нормальной микрофлоры кишечника здорового человека.

Пребиотики способствуют улучшению здоровья путем избирательной стимуляции роста или метаболической активности одной или нескольких групп бактерий в кишечнике. В основном это пищевые ингредиенты и рекомендуются к употреблению.

Ацидофильные культуры бацилл очень выносливы, хорошо внедряются в кишечнике человека и устойчивы ко многим антибиотикам, химиотерапевтическим препаратам, так же обладают достаточно высокой антагонистической активностью по отношению к патогенным и условно-патогенным микроорганизмам.

За недавний период появился интерес к биологическим добавкам, приобретенным из этого природно-растительного сырья как березовый гриб – чага. Для получения экстракта чаги употребляют лишь внешнюю и твердую срезанную части тела гриба, которые очищены от бересты, рыхловатой массы и остатков древесной породы.

Чага содержит целый диапазон разных биоактивных веществ: водорастворимые пигменты (20 %), органические кислоты (уксусная, щавелевая, ванилиновая, муравьиная, сиреневая), полисахариды (6-8 %), лигнин, липиды, клетчатку, флавоноиды, целлюлозу, а также другие микроэлементы в виде оксидов [1].

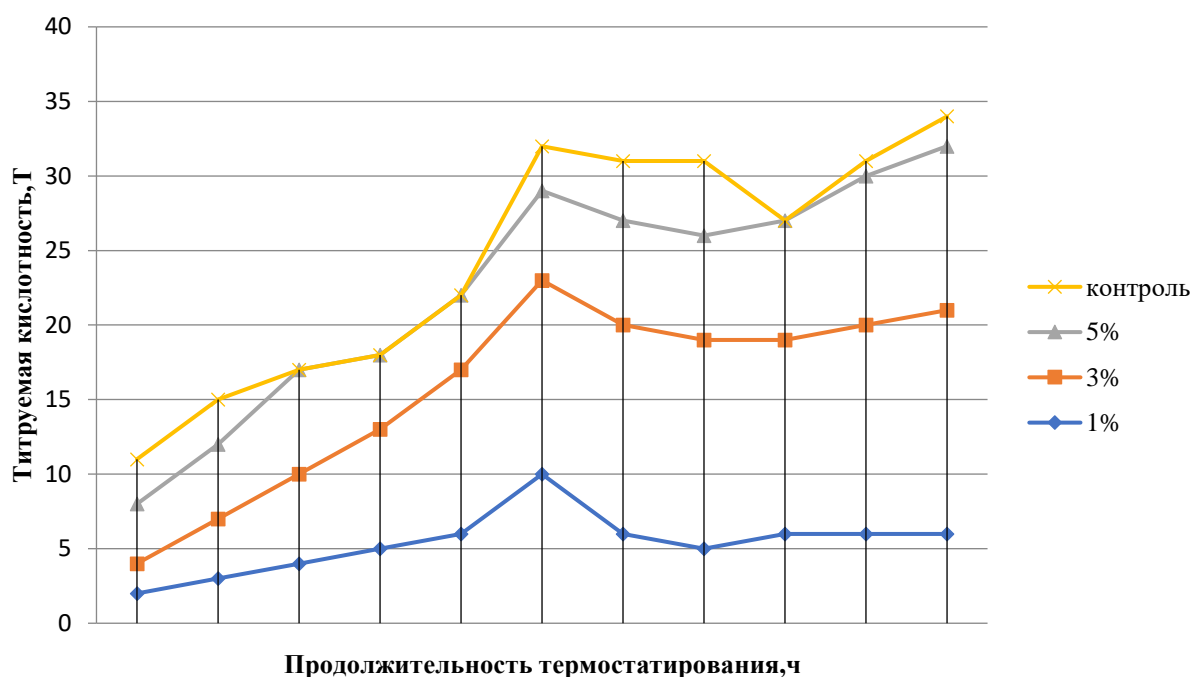
Целью данной работы было исследование процесса ферментации при производстве кисломолочных продуктов с бактериальными заквасками ацидофильной палочки, обогащенной экстрактом чаги.

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи: изучить эффективность культивирования ацидофильных бактерий на молочной среде с добавлением экстракта чаги; изучить рост и развитие микроорганизмов в процессе сбраживания молока; оценить органолептические свойства напитков.

Изначально было проведено исследование качества молочного сырья. Результаты показали соответствие цельного сырого молока нормативной документации ГОСТ 316449-2013 [2].

Дальнейшим действием было изучение кислотообразующей способности молочнокислых бактерий в образцах, которые содержат экстракт чаги (рис. 1).

Для эксперимента взяли дозу экстракта 1 %, 3 %, 5 %. Контрольным являлся образец без наполнителя.



**Рис. 1. Нарастание титруемой кислотности в процессе сквашивания с экстрактом чаги**

При добавлении разного количества экстракта чаги приводит к интенсивному повышению кислотности. Кислота интенсивнее стимулируется в присутствии 5 % экстракта чаги.

При наблюдении было отмечено, что повышение кислотности началось непосредственно после того, как был введен наполнитель, при этом лаг-фаза для развития микроорганизмов была минимальной.

Необходимый уровень кислотности сгустка (80°Т) достигается через 6 часов созревания.

В контрольном образце кислотностью (80°Т) увеличилась через 12 часов. При введении 1 % экстракта чаги фаза задержки микроорганизмов растягивалась до 4 часов, а кислотность увеличивалась через 12 часов.

Полученные результаты эксперимента указывают на оптимальную дозу введения экстракта чаги в 5 % -ную молочную смесь во время ферментации.

Следующим шагом было изучение изменения количества жизнеспособных клеток ацидофильной палочки, с учетом дозы закваски в молочной среде.

Введение экстракта чаги в молочную среду влияет на количество микроорганизмов. Увеличение дозы экстракта до 5% увеличивает количество клеток микроорганизмов.

Полученные данные при задержке лаг-фазы развитие микроорганизмов начинает усиливаться не ранее 8 часов брожения, вне зависимости от дозы экстракта чаги.

После 16 часов контролирования температуры наблюдалось, что увеличение количества микроорганизмов в контрольном образце и в образцах с добавлением 1% чаги произошло в 6,5 раз.

При этом в образцах с добавлением 3 % чаги их количество увеличилось в 8 раз, а в образцах 5 % - в 18 раз.

Из этого следует, что введение экстракта чаги в молоко во время ферментации стимулирует развитие и рост культур ацидофильной палочки.

На завершающей стадии исследований была проведена оценка дегустации образцов, которые получены из кисломолочных напитков.

Результаты оценки можно наблюдать в таблице 1.

**Результаты органолептической оценка кисломолочных напитков**

Наименование	Запах	Вкус	Консистенция	Цвет
Контроль	Выраженный, кисломолочный	Чистый кисломолочный	Однородная, с ненарушенным сгустком	Молочный, белый оттенок
1 % экстракта	Кисломолочный	Кисломолочный с легким привкусом экстракта чаги	Однородная, вязкая, тягучая	Молочный, кремовый
3 % экстракта	Кисломолочный	Приятный, кисломолочный с выраженным специфическим экстрактом чаги	Однородная, вязкая, тягучая, посторонних включений не наблюдается	Молочный, кремовый
5 % экстракта	Кисломолочный	Приятный, кисломолочный с ярко выраженным специфическим привкусом экстракта	Однородная, вязкая, тягучая, посторонних включений не наблюдается	Светло-коричневый оттенок

На основании проведенных исследований можно сделать вывод:

1. При добавлении экстракта чаги напиток характеризуется хорошими органолептическими свойствами. Запах и вкус стали ярко-выраженные и сочетаются с экстрактом чаги, а частицы экстракта не ухудшают консистенцию сгустка.

Следует выделить, что органолептические свойства в кисломолочных напитках наблюдается с дозой экстракта чаги 4 %.

2. Добавление экстракта чаги в молочную смесь удовлетворительно влияет на количество микроорганизмов. С увеличением дозы экстракта чаги усиливается развитие микрофлоры. Наибольшая скорость роста клеток микроорганизмов наблюдается с 5 % экстракта чаги.

3. Использование экстракта чаги для приготовления кисломолочного напитка придает продукту выраженные органолептические свойства, и является уникальным растительным компонентом для производства разных продуктов питания. Оптимальная доза экстракта составила 5 %.

4. Выпуск продукта с растительной добавкой дает возможность расширить ассортимент кисломолочных продуктов, продлить срок хранения и рекомендовать напиток для лечебно-профилактического питания людей.

**Список литературы**

1. Носов, А. И. Исследование физико-химических свойств хромогенных комплексов трутовиков плоского и окаймленного / А. И. Носов, М. А. Сысоева // Химия растительного сырья. - 2013. - № 3. – С. 195-200.

2. ГОСТ 316449-2013. Молоко коровье сырое. Технические условия. - Введ. 2014.07.01. Москва: Стандартинформ, - 2013. - 12 с.

3. Способ получения спиртовых экстрактов чаги: пат. 2343930 Рос. Федерация: А61К36/06, В01D11/02/ М. А. Сысоева, В. Р. Хабибрахманова, В. С. Гамаюрова, О. Ю. Кузнецова; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО «Казанский государственный технологический университет». – № 2007113965/15; заявл. 02.04.2007; опубл.20.01.2009, Бюл. № 6. – 8 с.

УДК 637.146.32:664.87

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЛОЧНО-БЕЛКОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ В ТЕХНОЛОГИИ СМЕТАНЫ

Н. Ю. Гутов, И. А. Мазеева, А. С. Матюсь, Ж. Ж. Бейсенбаева  
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В связи с нехваткой пищевого белка в рационах питания большинства россиян особое внимание уделяется белковым препаратам и эта тенденция, вероятно, сохранится. Нехватка белка приводит к негативным последствиям: снижение сопротивляемости организма человека к инфекциям в результате дефицита антител, ухудшение концентрации внимания, снижение настроения, низкая выносливость, медленная регенерация. Белок отвечает за правильный рост и развитие, поэтому его нехватка приводит к замедлению этих процессов и нарушению полового созревания. Недопустим дефицит белка у детей и беременных женщин. При недостатке белка имеет место снижение силы и мышечной массы. Люди, не получающие достаточную дозу белка, становятся апатичными. Одним из способов устранения дефицита белка в питании является использование молочно-белковых концентратов в производстве молочных продуктов, в том числе, кисломолочных, рекомендованных к регулярному потреблению.

Применение молочно-белковых концентратов в технологии сметаны и сметанных продуктов способствует получению продукта функционального назначения с регулируемым аминокислотным составом, формированию желаемой консистенции готового продукта с необходимыми структурно-механическими свойствами, улучшению вкусовых показателей, расширению ассортимента кисломолочных продуктов, увеличению выхода продукции, повышению технологичности производства, в том числе оборачиваемости основного технологического оборудования и производственных мощностей [1].

В лаборатории кафедры «Технология продуктов питания животного происхождения» Кемеровского государственного университета были выработаны семь образцов сметаны жирностью 15% с добавлением молочно-белковых концентратов: Promilk 870, Ingredia Prodiet S25, Неопролакт У (1), Promilk Карра Optimum 85, Promilk 852 FB1, Promilk 802FB и Promilk Карра Optimum. В качестве контрольного образца выступал образец без добавления молочно-белкового концентрата, произведённый по традиционной технологии [2].

Отбор молочно-белковых концентратов осуществлялся на основании предварительных исследований, учитывая динамику кислотообразования, сопоставимую с контрольным образцом. Изменение титруемой кислотности в процессе сквашивания при температуре  $30 \pm 2^\circ\text{C}$  контролировалось в течение восьми часов с интервалом в один час [3].

Исследуемые образцы оценивались по следующим органолептическим показателям: вкус, запах, цвет, консистенция и внешний вид [4].

Органолептические показатели исследованных образцов представлены в таблице 1.

Таблица 1

### Органолептические показатели образцов сметаны 15 %-ной жирности

Наименование образца	Наименование органолептического показателя/характеристика показателя		
	Внешний вид и консистенция	Вкус и запах	Цвет
1	2	3	4
Контрольный образец	Однородная густая масса с глянцевой поверхностью, слегка вязкая консистенция с незначительной крупитчатостью, с незначительным выделением сыворотки	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов	Белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе

1	2	3	4
Promilk 870	Однородная густая масса с глянцевой поверхностью, слегка вязкая консистенция с незначительной крупитчатостью	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов	Белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе
Неопрولاкт У (1)			
Promilk Кappa Optimum 85			
Promilk 802 FB			
Promilk Кappa Optimum			
Ingredia Prodiет S25	Неоднородная густая масса с глянцевой поверхностью, слегка вязкая консистенция с незначительной крупитчатостью, с большим выделением сыворотки	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов, излишне кислые	Белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе
Promilk 852 FB1			

По результатам экспериментов наилучшие органолептические свойства продемонстрировали опытные образцы сметаны с добавлением следующих молочно-белковых концентратов: Promilk 870, Неопрولاкт У (1), Promilk Кappa Optimum 85, Promilk 802 FB и Promilk Кappa Optimum.

Динамика титруемой кислотности образцов сметаны в процессе ферментации представлена на рисунке 1.

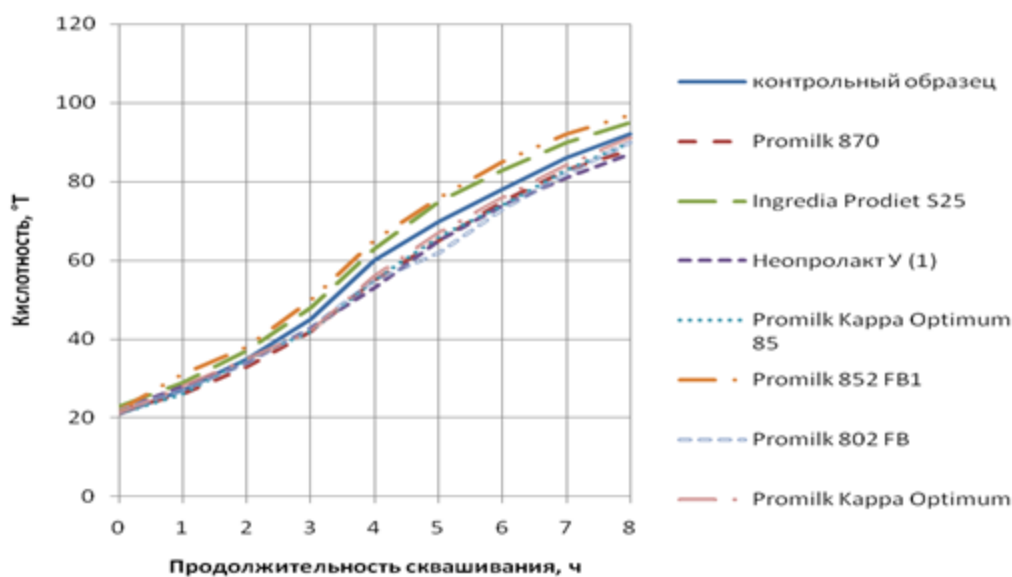


Рис. 1. Динамика титруемой кислотности образцов сметаны

В ходе исследований изучали влияние молочно-белковых концентратов на динамику общего количества клеток микроорганизмов в процессе ферментации опытных образцов сметаны. Результаты исследований, представленные в таблице 2, наглядно демонстрируют прирост биомассы клеток молочнокислых микроорганизмов, что закономерно приводит к интенсификации кислотообразования [5].

Анализ данных, приведённых в таблице 2, свидетельствует об эффективности процесса ферментации опытных образцов сметаны с добавлением молочно-белковых концентратов. По сравнению с контрольным образцом сметаны в опытных образцах наблюдался интенсивный рост клеток молочнокислых микроорганизмов, в следствии, повышенного содержания в них белка и других питательных веществ [6, 7].

**Динамика общего количества клеток молочнокислых микроорганизмов в процессе ферментации сметаны**

Продолжительность ферментации, час	Численность молочнокислых микроорганизмов, КОЕ/г							
	Контроль	Опыт						
		Promilk 870	Ingredia Prodiat S25	Неопрол акт У (1)	Promilk Кappa Optimum 85	Promilk 852 FB1	Promilk 802 FB	Promilk Кappa Optimum
0	$1,3 \times 10^7$	$1,3 \times 10^7$	$1,3 \times 10^7$	$1,3 \times 10^7$	$1,3 \times 10^7$	$1,3 \times 10^7$	$1,3 \times 10^7$	$1,3 \times 10^7$
1	$1,8 \times 10^7$	$1,5 \times 10^7$	$1,7 \times 10^7$	$1,8 \times 10^7$	$1,6 \times 10^7$	$1,9 \times 10^7$	$2,2 \times 10^7$	$1,7 \times 10^7$
2	$1,9 \times 10^7$	$1,7 \times 10^7$	$1,9 \times 10^7$	$2,1 \times 10^7$	$2,3 \times 10^7$	$2,1 \times 10^7$	$2,5 \times 10^7$	$1,9 \times 10^7$
3	$5,6 \times 10^8$	$5,6 \times 10^8$	$3,9 \times 10^7$	$5,1 \times 10^8$	$2,1 \times 10^8$	$2,6 \times 10^8$	$2,9 \times 10^8$	$2,3 \times 10^8$
4	$6,5 \times 10^8$	$5,9 \times 10^8$	$2,5 \times 10^8$	$5,6 \times 10^8$	$2,5 \times 10^9$	$3,5 \times 10^9$	$3,8 \times 10^9$	$3,3 \times 10^9$
5	$9,06 \times 10^9$	$1,6 \times 10^{10}$	$2,7,5 \times 10^{10}$	$2,6 \times 10^9$	$2,8 \times 10^{10}$	$3,7 \times 10^{10}$	$4,1 \times 10^{10}$	$3,5 \times 10^{10}$
6	$2,7 \times 10^{10}$	$2,1 \times 10^{10}$	$2,9 \times 10^{10}$	$2,8 \times 10^{10}$	$3,2 \times 10^{10}$	$3,9 \times 10^{10}$	$4,2 \times 10^{10}$	$3,7 \times 10^{10}$
7	$3,11 \times 10^{10}$	$2,4 \times 10^{10}$	$3,5 \times 10^{10}$	$3,3 \times 10^{11}$	$3,5 \times 10^{10}$	$4,1 \times 10^{10}$	$4,4 \times 10^{10}$	$3,9 \times 10^{10}$
8	$4,65 \times 10^{11}$	$2,8 \times 10^{10}$	$3,8 \times 10^{10}$	$3,5 \times 10^{11}$	$3,9 \times 10^{11}$	$4,3 \times 10^{11}$	$4,6 \times 10^{11}$	$4,4 \times 10^{11}$

По результатам проведённых исследований можно судить о том, что молочно-белковые концентраты Promilk 870, Неопрол акт У (1), Promilk Кappa Optimum 85, Promilk 802 FB и Promilk Кappa Optimum рекомендуется применять при производстве сметаны, поскольку качественные характеристики полученных продуктов идентичны классической сметане и способствуют получению ценных в пищевом и биологическом отношении продуктов [8].

Список литературы

- Смирнова, И. А. Молочно-белковые концентраты для молочных продуктов / И. А. Смирнова, И. А. Мазеева, Н. Ю. Гутов // Молочная промышленность, 2019. – №6. – С. 42-43.
- Гнездилова, А. И. Консервированный молочный продукт с сахаром на основе УФ-концентрата сывороточных белков / А. И. Гнездилова, Ю. В. Виноградова, А. В. Музыкантова // Молочная промышленность, 2018. – №2. – С. 69-70.
- Богданова, Е. В. Гидролизаты сывороточных белков в технологии продуктов для спортивного питания / Е. В. Богданова, Е. И. Мельникова // Молочная промышленность, 2018. – №4. – С. 45-47.
- Кручинин, А. Г. Разработка технологии гидролизатов сывороточных белков с АПФ-ингибирующими свойствами / А. Г. Кручинин, Е. Ю. Агаркова, Т. В. Федорова // Вопросы питания, 2018. – Т. 87. – №5. – С. 279-280.
- Станиславская, Е. Б. Применение микропартикулята сывороточных белков в технологии кефира / Е. Б. Станиславская, Е. И. Мельникова // Молочная промышленность, 2018. – №8. – С. 49-51.
- Мироненко, И. М. Функциональные особенности сывороточных белков молока / И. М. Мироненко // Сыроделие и маслоделие, 2017. – №4. – С. 44-48.
- Донская Г. А. Напитки кисломолочные, обогащенные сывороточными белками / Г. А. Донская, В. М. Дрожжин, В. В. Морозова, В. В. Брызгалина // Молочная промышленность, 2017. – №6. – С. 68-70.
- ГОСТ 31452-2012 Сметана. Технические условия: Режим доступа: URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200098818>.

## К ВОПРОСУ ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВА СВИНИНЫ

Ю. Э. Елагина, К. В. Малютина

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Динамика производства мяса всех видов скота за последние 20 лет показывает, что в общем объеме производства второе место занимала и занимает свинина. Основными производителями свинины для мясопереработки являются крупные комплексы промышленного типа, ориентированные на поточное производство молодняка. Поэтому свиньи, поставляемые на переработку это, в основном, молодняк в возрасте 5,5-6 мес., в то же время некоторое количество приходится на взрослых животных, включая тех, что используются для воспроизводства стада, в частности на свиноматок. Сырье от их переработки предназначено исключительно для промышленной переработки в мясные продукты. Ввиду того, что доля данного сырья сравнительно мала, исследования его состава и свойств весьма ограничены, а данные разрозненны. Определенную роль в этом играет то, что сырье этой группы крайне неоднородно, так как получено от животных, выбракованных по разным причинам и после разного количества репродуктивных циклов [1]. Наибольшего внимания, на наш взгляд, заслуживает сырье, полученное от взрослых тяжеловесных животных, что обусловлено высоким выходом отдельных частей и ожидаемым повышенным содержанием сухих веществ, включая белки.

Целью выполненной работы явилось исследование технологического потенциала мяса свиноматок (свинина 4 категории, ГОСТ 31476-2012), как одного из видов сырья, позволяющего расширить ресурсы отрасли. Данные о составе и свойствах этого вида сырья позволят на научной основе разрабатывать рекомендации по его рациональному использованию. Работа выполнена в несколько этапов с последовательным определением показателей мясной продуктивности, выхода сырья от разделки, количества и качества белка. В табл. 1 приведены показатели, характеризующие мясную продуктивность свинины 4 категории (1 группа). Данные представлены в сравнении с аналогичными показателями для сырья 2 категории, то есть свинины от молодых животных (2 группа).

**Таблица 1**

### Показатели мясной продуктивности туш свиней

Показатель	Группа (n=3)	
	1 группа (4 категория)	2 группа
Масса туш до убоя, кг	191	94
Масса парной туши, кг	154	72
Выход мяса, %	78,3	76,5
Площадь мышечного глазка, см <sup>2</sup>	44,23	30,60
Выход мышечной ткани %	59,10	54,77

Как следует из полученных данных, выход мяса на кости от разделки туш 4 категории выше, от туш молодняка на 1,8 %. Одним из важных показателей при определении мясности туш является площадь «мышечного глазка». Для туш свиноматок этот показатель, в среднем, выше, чем для туш молодняка на 44,5 %. Выход мышечной ткани от разделки туш свиноматок приближается к рекомендуемому значению, которое должно быть достигнуто в отрасли (не менее 60 %), и составляет 59,1 %, против 54,77 % от разделки туш молодых животных [2].

В таблице 2 приведены данные, полученные при разделке туш свиноматок.

## Ведомость разделки туш свиноматок (4 категория)

Наименование отруба	Выход к массе сырья, %	Индексы отрубов	
		мясности	постности
Передний отруб	32,73	2,32	7,03
Средний отруб	35,90	2,07	7,08
Тазобедренный отруб	29,56	2,67	11,47
Щековина	1,81	-	-
Итого	100,0	-	-

Согласно полученным данным, выхода отдельных частей туши при разделке по принятым анатомическим границам сопоставимы. Максимальная мясность, то есть соотношение мышечной и костной ткани, характерна для тазобедренного отруба, для которого индекс мясности составил 2,67, затем следует передний и далее средний отруб.

Для всех отрубов характерно низкое содержание жировой ткани, наименьшее для тазобедренного отруба, о чем свидетельствуют данные определения индекса постности. Он находится в интервале от 7,0 до 11,0.

Выявлено значительное увеличение выхода наиболее ценных частей туши, к которым относятся длинная мышца спины (8,69 % к массе туши) и шейки (5,61 % к массе туши).

Исследование показателей, характеризующих химический состав и функционально-технологические свойства, выполнено на средней пробе мяса. Для мяса свиноматок выявлено повышенное содержание белка по сравнению с мясом молодых животных (табл.3). Это относится к белкам всех фракций, включая саркоплазматические, миофибриллярные, стромы. Повышенное содержание белка приводит к улучшению соотношения вода:белок, белок:жир. Установлено существенное большее количество цветоформирующих белков в мясе, полученном от свиноматок

## Белковый состав и функционально-технологические свойства свинины

Показатель	Мясо от разделки туш	
	свиноматок	молодняка
Массовая доля белка, %, в т.ч. белки	22,64 ± 0,61	19,87 ± 0,64
саркоплазматические	5,36	5,07
миофибриллярные	11,00	10,01
стромы	6,27	4,78
Содержание общих пигментов, ед. опт. плотности	0,17±0,05	0,06±0,05
Соотношение вода : белок	3,01	3,61
Соотношение белок : жир	3,30	2,66

Полученные в совокупности данные позволяют высоко оценить технологический потенциал мяса свиноматок, в том числе его основной белковой составляющей.

## Список литературы

1 Slaughterhouse examination of culled sows in commercial pig herds / E. de Jong, R. Appeltant, A. Cools, J. Beek, F. Boyen, K. Chiers. D. Maes // *Livestock Science*. - 2014. - v.167.- pp. 362–369.

2 Лисицын, А. Б. Качество свинины: стандарты и методы оценки / А. Б. Лисицын // *Животноводство России*. - 2013. - №3. - С. 35-36



УДК 664.152:637.137

## СОСТАВ МЕЛАССЫ ОТ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВОЙ ЛАКТОЗЫ И ВОЗМОЖНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЕЁ ПЕРЕРАБОТКИ

А. И. Еремина\*, В. А. Кравцов\*, С. С. Школа\*, Г. С. Анисимов\*, Н. Я. Дыкало\*\*

\* Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь, Россия

\*\* АО «Молочный комбинат «Ставропольский», г. Ставрополь, Россия

В 2019 г на базе АО «Молочный комбинат «Ставропольский» (МКС) был запущен в эксплуатацию цех по производству пищевой лактозы номинальной мощностью 5 т/сут. В процессе производства пищевой лактозы, в качестве естественного отхода от основного производства, получают специфический вид пищевого сырья, представляющий собой смесь межкристалльного маточного раствора с промывной водой. В отечественной молочной отрасли этот вид сырья, по аналогии со свеклосахарным производством, получил условное название «меласса». Этот термин пока еще не получил официального статуса, однако в практике молочного дела он используется весьма широко как наиболее удобное и емкое обозначение одного из факторов, сопутствующих процессу кристаллизации и выделения лактозы [1-3].

В мелассу переходит около 30 % лактозы сгущенного сиропа и почти все несахара присутствующие в ней. Важно, что эти несахара являются составной частью молока и, следовательно, имеют достаточно высокий пищевой и биологический статус. По объему меласса сопоставима с объемом сгущенного сиропа, откуда вытекает актуальность проблемы её переработки.

Цель работы – изучить состав мелассы, получаемой на МКС при производстве пищевой лактозы, с тем чтобы определить наиболее рациональные направления её переработки.

Материалы и методы. Исследования проводились на базе НИЛ «Нанобиотехнология и биофизика» ЦБИ СКФУ ИЖС, так же на базовой кафедре «Технологии молока и молочных продуктов» при АО «МКС».

Объектами исследования была молочная меласса с 5-ти промышленных выработок. В качестве сырья использовалась смесь УФ-пермеатов обезжиренного молока и молочной сыворотки. По принятой на МКС технологической схеме исходная смесь пермеатов подвергалась подсгущению на нанофильтрационной установке, в процессе которого из неё удалялась часть низкомолекулярных несахаров, и последующему электродиализному обессоливанию до заданного уровня деминерализации. Очищенный подсгущенный пермеат направляли на вакуум-выпарную установку для сгущения, после чего осуществляли процесс кристаллизации. Полученные кристаллы лактозы промывали обратноосмотической водой, отделяли на декантере и направляли на сушку.

Для обнаружения углеводов был использован ионный хроматограф Dionex ICS 5000+ (Thermo Scientific, США) с импульсным амперометрическим детектированием (HPAE-PAD) [4]. Определение содержания лактатов, цитратов, хлоридов, фосфатов и нитратов, а также ионов калия, натрия, кальция, магния и аммония осуществляли методом капиллярного электрофореза с использованием системы капиллярного электрофореза Капель-105М (ООО «Люмэкс», Россия) [5]. Элементный состав в озоленных образцах определяли методом энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии (EDS) на сканирующем электронном микроскопе MIRA 3 LMH (TESCAN, Чехия), оборудованном системой определения элементного состава AZtecEnergy Standard/X-Max 20 (Oxford Instruments, Великобритания) при рабочем напряжении 20,00 кВ и рабочем расстоянии 15 мм [6].

Статистический анализ данных проводили с использованием ПО Statistica 10 (StatSoft, Inc.), при уровне значимости  $p < 0,05$ .

Результаты и обсуждение. В таблице приведен состав мелассы.

Анализ приведенных данных показывает, что в мелассе содержится около 70 % углеводов от массы сухих веществ (СВ), из которых на долю лактозы приходится 95 % и около

5 % составляют минорные сахара, являющиеся продуктами гидролитического расщепления лактозы [7].

Концентрация минорных углеводов, вероятнее всего, связана с составом исходного сырья, так как его значительной частью являются побочные продукты производства ферментированных молочных продуктов (подсырной и творожной сывороток) [8].

Вторым по содержанию компонентом после лактозы является кальций. Его концентрация в мелассе составила 4–5 % от СВ. Относительно высокое содержание магния может свидетельствовать о высокой степени задержания его НФ и ЭД-мембранами. В свою очередь, натрий и калий – это те катионы, которые почти полностью переходят в НФ-фильтрат и солевой ЭД-концентрат [9].

Количество цитрата в мелассе составило 0,8 %. Цитрат является основной органической кислотой молока, в нем он содержится как в свободном виде, так и в виде коллоидной системы, состоящей из фосфата и цитрата кальция. В результате УФ-обработки комплекс фосфат-цитрат кальция казеина задерживается в ретентате, в то время как свободный цитрат переходит в УФ-пермеат [10, 11]. В результате снижения рН в процессе сквашивания молока микроорганизмами фосфат кальция отщепляется от казеинат-кальций-фосфатного комплекса с последующей диссоциацией на ионы [8]. Т.о., концентрация фосфатов в мелассе составила 1,3 % от СВ.

Цитрата в мелассе содержится меньше, чем лактата, что, возможно, связано с его переходом в кристаллическую лактозу [8]. Содержание лактата в мелассе были определены на уровне 1,5 % от СВ, в меньшей степени ацетата – 0,07 %, источником которого, вероятнее всего, является творожная сыворотка.

Содержание золы в мелассе составило 1,5 %. Как следствие, мелассу можно считать обогащенной ценными многовалентными минеральными компонентами и органическими кислотами.

Таблица 1

**Состав мелассы, получаемой при производстве пищевой лактозы на АО «Молочный комбинат «Ставропольский»**

Наименование показателя	Значение
рН	4,64 ± 0,09
СВ, г/100 г	16,4 ± 2,1
Лактоза, г/100 мл	10,5 ± 0,6
Галактоза, г/100 мл	0,54 ± 0,12
Глюкоза, г/100 мл	0,04 ± 0,02
Зола, г/100 г	1,50 ± 0,40
Кальций, мг/л	6 032 ± 1 060
Магний, мг/л	2 026 ± 248
Калий, мг/л	2 452 ± 322
Натрий, мг/л	2 104 ± 316
Фосфор, мг/кг	6 722 ± 332
Хлор, мг/л	82 ± 24
Лактат, мг/л	2 254 ± 680
Цитрат, мг/л	1 268 ± 259
Аммоний, мг/л	229 ± 96
Нитрат, мг/л	136 ± 30
Ацетат, мг/л	109 ± 37

Проведенный анализ состава мелассы, получаемой при производстве пищевой лактозы, позволяет сделать следующие выводы.

1. Благодаря высокому содержанию лактозы (около 70 % в С.В.) меласса может быть возвращена в основное производство в качестве дополнительного источника целевого компонента. Негативным моментом в таком технологическом решении является высокая концентрация в мелассе малорастворимых солей кальция и магния, способствующих забиванию мембран при ЭД- и НФ-обработке. Необходимость предварительного выделения из мелассы фосфата кальция требует дополнительных единиц оборудования и энергозатрат.

2. Высокое содержание в мелассе таких многовалентных элементов, как кальций, магний и фосфор делает её весьма привлекательной в качестве кормового средства. Наиболее рационально для этого варианта наладить производство сухой мелассы.

3. Дополнительно повысить привлекательность мелассы можно путем изомеризации части содержащейся в ней лактозы в лактулозу, имеющую высокий ценовой статус. В этом случае, сухой концентрат с лактулозой на основе мелассы, позиционируемый в качестве уникального продукта, сочетающего в себе полноценный набор многовалентных минеральных веществ, органических кислот с пребиотическими свойствами может приобрести высокую дополнительную стоимость.

По-видимому, последний вариант решения проблемы утилизации мелассы и станет наиболее перспективным. Это утверждение можно обосновать постепенным отказом животноводческой отрасли передовых стран мира от профилактического применения антибиотиков и перехода к широкому использованию пребиотиков, наиболее эффективным из которых является лактулоза.

#### Список литературы

1. Забело, Т. Н. Влияние температуры на кинетику процесса деминерализации мелассы молочной / Т. Н. Забело, И. В. Миклух // Современные технологии сельскохозяйственного производства. – 2018. – С. 27–29.

2. Синельников, Б. М. Лактоза и ее производные / Б. М. Синельников, А. Г. Храмов, И. А. Евдокимов, С. А. Рябцева, А. В. Серов; науч. Ред. Акад. РАСХН А.Г. Храмов. – СПб.: Профессия, 2007. – 768 с.

3. Храмов, А. Г. Безотходная технология в молочной промышленности / А. Г. Храмов, П. Г. Нестеренко; под. Ред. А. Г. Храмова. – М.: Агропромиздат, 1989. – 279 с.

4. Применение метода ионной хроматографии в биотехнологии для совместного определения моно- и дисахаров / А. И. Еремина, М. В. Скороходова, Е. В. Будкевич, Р. О. Будкевич // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2018. – №2 (65). – С. 15–21.

5. Методика измерений массовой доли органических кислот и их солей методом капиллярного электрофореза с использованием системы капиллярного электрофореза «Капель-105» и «Капель-105М», Санкт-Петербург, 2012.

6. Энергодисперсионная рентгеновская спектроскопия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://sernia.ru/training/energodispersionnaya\\_rentgenovskaya\\_spektroskopiya/](https://sernia.ru/training/energodispersionnaya_rentgenovskaya_spektroskopiya/). – Дата обращения: 23.03.2020.

7. McSweeney P. L. H., Fox P. F. Advanced dairy chemistry // Advanced Dairy Chemistry. 2009. Vol. 3. 1–778 p.

8. Töpel A. Chemie und Physik der Milch. Behr's Verlag, 2016. 758 p.

9. Gupta U. C., Gupta S. C. Sources and Deficiency Diseases of Mineral Nutrients in Human Health and Nutrition: A Review // Pedosphere. Soil Science Society of China, 2014. Vol. 24, № 1. P. 13–38.

10. McGann T. C. A. et al. Composition and ultrastructure of calcium phosphate-citrate complexes in bovine milk systems // BBA - Gen. Subj. 1983. Vol. 760, № 3. P. 415–420.

11. Vujcic, I., deMan, J. M., & Woodrow, I. L. (1968). Interaction of Polyphosphates and Citrate with Skimmilk Proteins. Canadian Institute of Food Technology Journal, 1(1), 17–21.

УДК 637.142.2:664.857

## **ТЕХНОЛОГИЯ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ СЫВОРОТОЧНЫХ ЭКСТРАКТОВ КИПРЕЯ, ШИПОВНИКА И ЛИПЫ**

Е. А. Ефрова, С. М. Лупинская

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В обеспечении продовольственной безопасности России большое значение имеет формирование здорового типа питания среди населения. При этом акцент делается на присутствие в каждодневном рационе продуктов, имеющих лечебно-профилактическую направленность, содержащих функциональные ингредиенты.

В последнее время разработчики продуктов здорового питания обращаются к натуральным пищевым ингредиентам, которые содержатся в растительном и в т.ч. в дикорастущем сырье. Такое сырье содержит широкий спектр функционально активных веществ, которые являются биологически доступными для животных и человека. Поэтому они хорошо усваиваются. В то время как искусственные витаминные препараты усваиваются лишь на 15-23 %. Кроме того, для придания им определенной внешней формы (цвета, текстуры) в них вводятся красители, стабилизаторы и др., которые вместе с оставшимися 70-80-ью процентами перегружают и загрязняют организм.

Среди сырья животного происхождения, имеющего богатый комплекс БАВ, является молочная сыворотка. Содержание минеральных веществ в сыворотке приближает ее к лучшим минеральным водам. В ней присутствуют 20 наименований микроэлементов и 16 ультрамикроэлементов. Поэтому напитки из сыворотки эффективно обеспечивают регулирование водно-солевого баланса организма. Сыворотка содержит практически все витамины, необходимые организму человека, в т.ч. дефицитные в пищевых продуктах (рибофлавин). Однако их содержание при употреблении сыворотки в общепринятых количествах не покрывает суточную потребность. Кроме того, сыворотка содержит ферменты, гормоны, иммуноглобулины и др. БАВ. Основным компонентом в составе сыворотки является молочный сахар (лактоза), который составляет примерно 70 % всех ее сухих веществ. Помимо основных свойств углеводов, к которым относится лактоза, она также обладает специфическими функциями, которые присущи только ей, как углеводу животного происхождения. В частности, она стимулирует деятельность полезной микрофлоры кишечника, способствует усвоению полезных веществ. Очень важным свойством лактозы является способность адсорбировать и удерживать летучие и ароматические вещества, а также многие минорные компоненты, относящиеся к лекарственным. На этом основано использование чистой лактозы (фармакопейного молочного сахара) в фармацевтической промышленности [1]. Предварительными исследованиями показано, что высокая экстрагирующая способность молочной сыворотки связана именно с присутствием в ее составе лактозы и молочной кислоты.

Цель исследования заключалась в разработке технологии напитков на основе творожной сыворотки, которую использовали для экстрагирования БАВ дикорастущего сырья кипрея, липы и шиповника. Выбор дикорастущего сырья обусловлен его богатым витаминным составом, хорошим вкусовым букетом, а также профилактическими свойствами для здоровья человека.

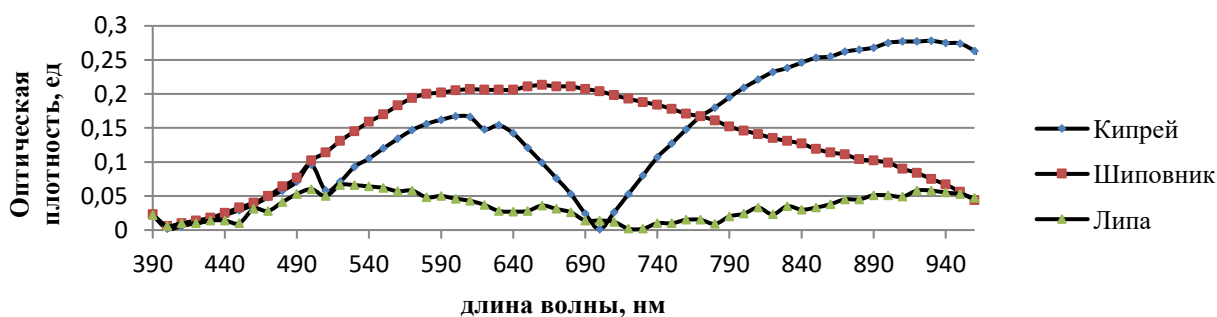
Объектами исследований являлись:

- сыворотка творожная осветленная, кислотность  $62 \pm 5^\circ\text{C}$ , сухих веществ  $5,3 \pm 0,3 \%$ ;
- дикорастущее сырье кипрея узколистного, шиповника лесного и липы сердцевидной сбора 2018 г. в Кемеровской области;
- напитки на основе сывороточных экстрактов дикорастущего сырья кипрея, шиповника и липы.

На первом этапе изучали состав и свойства указанного дикорастущего сырья. Для изучения состава БАВ сырья готовили экстракты на спиртовом растворе 96 %-ой

концентрации и измеряли спектры поглощения на фотоколориметре. Затем готовили экстракты названного сырья на творожной сыворотке и изучали состав полученных экстрактов.

На рисунке 1 представлена зависимость оптической плотности сывороточных экстрактов кипрея, шиповника и липы от длины волны.



**Рис. 1. Зависимость оптической плотности сывороточных экстрактов образцов дикорастущего сырья от длины волны**

Анализ спектров поглощения названного сырья спиртовых и сывороточных экстрактов показал, что при экстрагировании сывороткой в нее переходят практически все БАВ, содержащиеся в дикорастущем сырье.

Установлено высокое содержание полифенольных соединений, причем в наиболее активных формах (флавонолы и антоцианы). В кипрее узколистном – более 3000 мг/100 г, в шиповнике лесном и липе сердцевидной – 1700-1800 мг/100 г. Содержание каротиноидов отмечалось примерно одинаковое в кипрее и шиповнике (4,1-4,7 мг/100 г.), в липе в четыре раза меньше. По содержанию витамина С сырье располагалось в следующем порядке: кипрей, липа, шиповник, соответственно: 32,0; 72,1; 180,0.

На основе выполненных исследований разработана технология производства сывороточных напитков, которая включает следующие технологические операции:

- сбор творожной сыворотки;
- осветление творожной сыворотки методом тепловой коагуляции или ультрафильтрации;
- сбор осветленной сыворотки и экстрагирование дикорастущего сырья;
- удаление жома методом центрифугирования;
- сбор сывороточного экстракта и введение сахарного или фруктово-ягодного сиропа;
- фасование, упаковка, маркировка;
- хранение готового продукта.

Требования к органолептическим показателям:

Внешний вид – однородная жидкость чайного цвета, непрозрачная, допускается незначительное выпадение осадка во время хранения;

Вкус – кисло-сладкий, освежающий, в меру терпкий, с выраженным вкусом и ароматом шиповника.

В составе напитка содержатся биофлавоноиды, каротиноиды, витамины группы В, витамин С, минеральные вещества, может быть рекомендован для разных возрастных групп в профилактическом питании.

#### Список литературы

1. Лактоза и ее производные / Б. М. Синельников, А. Г. Храмцов, И. А. Евдокимов, С. А. Рябцева, А. В. Серов; науч. ред. акад. РАСХН А.Г. Храмцов. — СПб.: Профессия, 2007. - 768 с.

УДК 637.07

## ИССЛЕДОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ПЕЧЕНОЧНОГО ПАШТЕТА С ДОБАВЛЕНИЕМ МЯСОКОСТНОЙ ПАСТЫ

А. К. Какимов\*, Г. В. Гуринович \*\*, Ж. С. Есимбеков\*, Б. К. Кабдылжар\*,  
А. М. Байкадамова\*

\*Государственный университет имени Шакарима города Семей, г. Семей, Казахстан

\*\*Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Правильный рацион питания является одним из важных условий обеспечения физического благополучия и развития организма. Комплексное и регулярное употребление макро- и микроэлементов оказывает непосредственное влияние для укрепления здоровья, сохранения иммунитета, работоспособности и активного долголетия человека. В современных условиях непрерывного ритма жизни, повышенного нервно-эмоционального напряжения, неблагоприятных условий окружающей среды потребность организма в макро- и микронутриентах существенно возрастает. Внешние факторы – загрязненная экология, некачественная пища и еда являются одним из основных причин нехватки минеральных элементов. Недостаток минеральных веществ может привести к серьезным нарушениям процесса обмена веществ, различным заболеваниям, снижению иммунитета [1].

Один из способов решения этой задачи – это обогащение минеральными веществами мясных продуктов широкого потребления отвечающим нормам физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах [2]. Мясные паштеты являются одним из продуктов мясного производства. Однако изделия паштетной группы, которые представлены на рынке Республики Казахстан, недостаточно обогащены минеральными веществами и не обеспечивают в достаточной степени поступление макро- и микроэлементов, в частности кальция, магния, фосфора в организм человека.

Для организма человека важным является оптимальное соотношение между поступающими минеральными веществами. В современных мясных паштетах несбалансированное соотношение кальция к фосфору, что обуславливает плохую усвояемость кальция. Для лучшего усвоения минеральных элементов необходимо соблюдать соотношение фосфора, кальция и магния как 3:2:1 соответственно. Поэтому актуальной является обогащение мясных продуктов минеральными веществами биологического происхождения.

Мясокостная паста - продукт, переработки костей животных, который содержит много белка и минеральных соединений. Применение ее в производстве мясных продуктов способствует обогащению состава пищевого продукта макро- и микроэлементами.

Из анализа научных трудов по разработке мясных паштетов предложены технологии производства мясных паштетов, обогащенных минеральными веществами. Так, некоторые ученые для улучшения минерального состава добавляют в рецептуру паштета нут в качестве растительного компонента [3]. Другие ученые используют в рецептуре паштета семена дыни [4], пророщенные зерна или ростки чечевицы [5], выжимки ягод брусники или клюквы [6], сухой экстракт фукуса [7], семена тыквы [8] для обогащения мясных паштетов макро- и микроэлементами.

Целью данной работы является исследование влияния добавления мясокостной пасты на минеральный состав печеночного паштета.

**Материалы и методы исследования.** Объектами исследования явились опытные образцы печеночных паштетов, содержащих от 5 до 25% мясокостной пасты взамен печени. Получение мясокостной пасты осуществлялось по технологии, описанной в [9]. Согласно СТ РГП на ПХВ 3992 1917 27 001-2018 получен печеночный паштет [10].

В качестве контрольного образца использовали печеночный паштет по ГОСТ 12319-77, рецептура которого представлена в таблице 1.

Рецептура печеночного паштета (ГОСТ 12319-77)

№ п/п	Сырье	Контрольный образец
1	Печень говяжья	55
2	Мозги говяжьи	10
3	Мясокостная паста	0
4	Шпик	30
5	Лук репчатый	3,1
6	Соль поваренная пищевая	1,3
7	Сахар-песок	0,4
8	Перец душистый и черный, мускатный орех, корица, гвоздика молотые	0,2
	Итого	100

**Определение элементного состава.** Содержание макро- и микроэлементов определяли на масс-спектрометре с индуктивно-связанной плазмой «Varian ICP-MS 820» (Компания «Varian», Австралия) [11].

**Результаты и их обсуждение**

Результаты минерального состава печеночных паштетов показаны на рисунке 1. Результаты минерального состава контрольного и опытных вариантов имеют существенные различия. Добавление 25 % мясокостной пасты в рецептуру паштета вместо печени увеличивает содержание кальция с 11,36 мг/100 г до 779,87 мг/100 г. Помимо кальция, в экспериментальных образцах наблюдается значительный рост натрия (от 61,53 мг/100 г до 140,64 мг/100 г), фосфора (от 274,82 до 809,63). Наблюдается незначительное снижение меди, марганца и цинка с добавлением в рецептуру мясокостной пасты.

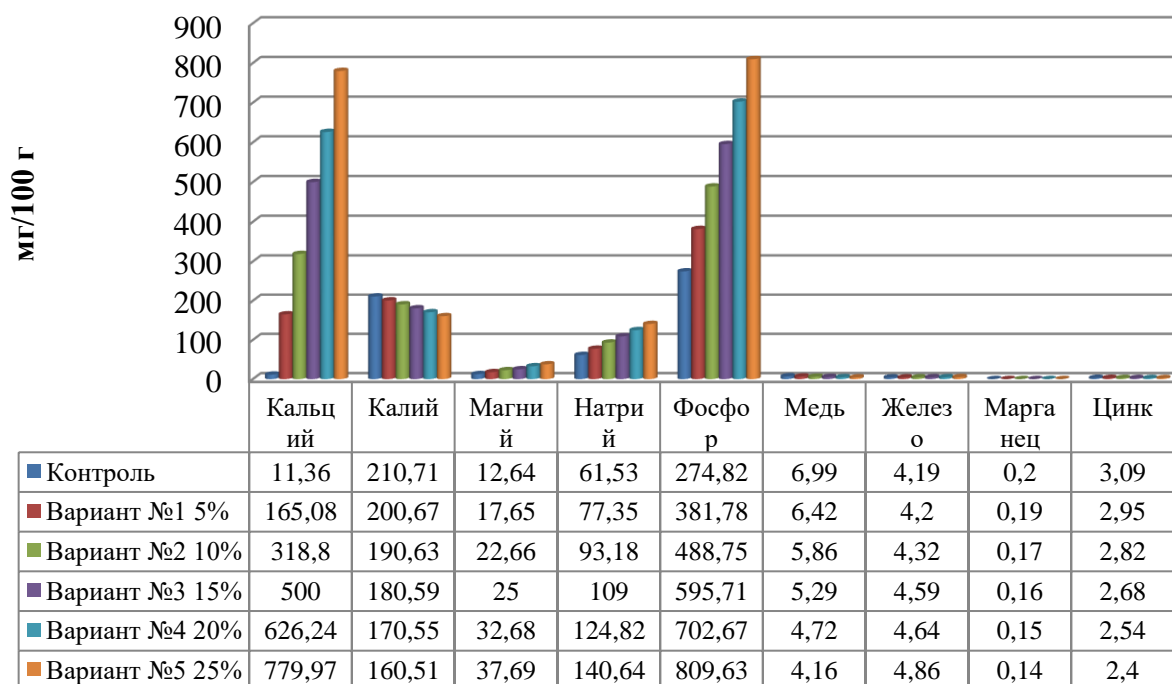


Рис. 1. Минеральный состав печеночных паштетов

Из анализа минерального состава следует, в опытных вариантах 4 и 5 наблюдается чрезмерное содержание кальция, фосфора и натрия. Удовлетворение суточной потребности 100 г продукта по содержанию кальция и фосфора в данных опытных вариантах составит более 50 %, что может привести к избытку этих минеральных веществ в организме человека. Это негативно сказывается на состоянии организма, могут приводить даже к токсическому эффекту [12].

На основе полученных результатов опытный вариант №3, с добавлением 15 % мясокостной пасты наиболее оптимально удовлетворяет потребность организма в макро- и микронутриентах. В данном варианте минеральный состав по соотношению кальций:фосфор (1:1,2) приближена к рекомендуемому эталону.

Разработанный печеночный паштет с добавлением в рецептуру до 15 % мясокостной пасты способствует эффективному использованию вторичного сырья (кости убойных животных) и снабжению организма человека минеральными и белковыми добавками.

Рациональное использование мясокостного сырья должно обеспечить максимальное получение качественной пищевой продукции богатой минеральными и белковыми компонентами.

#### Список литературы

1. Soetan K. O., Olaiya C. O., Oyewole O. E. The importance of mineral elements for humans, domestic animals and plants: a review // African journal of food science. – 2010. - №4 (5). – P.200-222.
2. Коденцова, В. М. Обоснование уровня обогащения пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами / В. М. Коденцова, О. А. Вржесинская, В. Б. Спиричев, Л. Н. Шатнюк // Вопросы питания. – 2010. – Том №79, № 1. – С. 23-33.
3. Гиро, Т. М. Медико-биологическая оценка мясорастительных паштетов для коррекции железодефицитных состояний / Т. М. Гиро, О. И. Чиркова // Техника и технология пищевых производств. – 2009. - № 1. – С. 50-52.
4. Франко, Е. П. Растительные белки семян дыни как основа для получения мясных паштетов / Е. П. Франко // Известия Вузов, пищевая технология. – 2010. - №1. – С.115-116.
5. Пат. №2366298 РФ. Способ производства паштета с растительными компонентами / Н.П. Лукьяченко, М.А. Макарова; опубл.10.09.2009.
6. Пат. №2385652 РФ. Мясорастительный паштет / Г. В. Иванова, И. В. Изосимова; опубл. 10.04.2010.
7. Толкунов Е. Н., Большакова Л. С. Разработка мясных паштетов с экстрактом фукуса – решение проблемы йодной недостаточности. – С. 1-7.
8. Кунташов Е.В. Разработка мясных изделий функционального назначения с натуральным биокорректором: автореф. ... канд.техн.наук: 05.18.04. – Кемерово, 2011. – 26с.
9. Пат. №2202 РК. Способ переработки мясокостного сырья / А. К. Какимов, Ж. С. Есимбеков; опубл. 15.06.2017, бюл. №11.
10. Суйчинов А. К. Разработка рецептуры и технологии мясных паштетов для профилактики дефицита минеральных веществ: дис. ... ст. док. фил. (PhD): 6D072700 / ГУ им. Шакарима. – Семей, 2018. – 147с.
11. Kakimov A., Suychinov A., Mayorov A., Yessimbekov Zh., Okuskhanova E., Kuderinova N., Bakiyeva A. Meat-bone Paste as an Ingredient for Meat Batter, Effect on Physicochemical Properties and Amino Acid Composition // Pakistan Journal of Nutrition. - 2017. -№16 (10). – P.797-804.
12. Sitalakshmi R., P. Sai Kumar. Trace Elements in Health and Disease: a review // Res. J. Pharmaceutical, Bio. and Chem. Sci. - 2014. - №5. - P. 450-455.



УДК 637.5.04

## ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ МЯСА ПЕРЕПЕЛОВ

И. К. Кобзев, С. А. Серегин

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Производство мяса в России ежегодно демонстрирует рост объемов производства. При этом более 90 % произведенного мяса приходится на мясо цыплят-бройлеров. Однако, последнее время растет интерес к другим видам мяса птицы, как со стороны потребителей, так и со стороны производителей. В настоящее время отмечается рост спроса на такой вид продукции как перепелиные яйца и мясо.

В настоящее время рынок мяса перепелов в России освоен примерно на 20% и оценивается в размере 600-800 т в год, а значит можно говорить о перспективах развития производства мяса перепелов. В основном на прилавках можно увидеть перепелиное мясо в виде тушек, которое чаще всего получено от птиц яйценосных пород, которые уже не могут интенсивно нестись. Учитывая превышение спроса на качественное перепелиное мясо, в настоящее время, активно ведутся работы по выращиванию перепелов мясных пород [1].

Основным из преимуществ перепелов перед другими видами птиц, является их высокая скорость роста, которая превосходит в пять раз выше скорость роста, чем у кур. Перепела не подвержены заболеваниям, характерным для большинства птиц, а значит могут использоваться для производства широкого ассортимента мясной продукции.

Мясо перепелов имеет привлекательный внешний вид, нежную консистенцию и сочностью. Наличие большого количества экстрактивных веществ способствует тому, что перепелиное мясо характеризуется приятным вкусом и ароматом.

В мясе перепелов содержится большое количество легко усваиваемых белков, ферментов, витаминов группы В и макро- и микроэлементов. Высокая пищевая и биологическая ценность мяса перепелов обусловлена оптимальным содержанием и соотношением незаменимых аминокислот, а также высокой степенью усвояемости организмом человека. Содержание жира в перепелином мясе невелико, но в то же время он обладает высокой биологической ценностью. Всё вышеперечисленное позволяет говорить о том, что мясо перепелов может использоваться в детском, диетическом и лечебно-профилактическом питании [2].

Целью исследования являлось, определение химического состава и изучение функционально-технологических свойств мяса перепелов. В качестве объекта исследований использовались охлажденные тушки перепелов породы «Фараон» и их части, а именно грудные и ножные мышцы.

Определение химического состава производилось с использованием стандартных методик для мясных продуктов. Полученные данные по результатам исследования химического состава образцов представлены в таблице 1.

Таблица 1

### Результаты исследования химического состава мяса перепелов

Наименование сырья	Массовая доля, %			
	влаги	белка	жира	зола
Тушка	75,38±0,39	20,51±0,21	2,91±0,10	1,20±0,05
Грудные мышцы	74,54±0,53	21,36±0,18	2,45±0,09	1,63±0,07
Ножные мышцы	74,92±0,46	19,62±0,20	4,35±0,11	1,11±0,05

По результатам исследования химического состава, можно говорить о том, что все исследуемые образцы характеризуется высоким содержанием белка и низким содержанием жира. Причем, наибольшее содержание белка обнаруживается в грудных мышцах (21,36 %), и оно на 0,85 % и 1,74 % больше, чем в целой тушке и ножных мышцах, соответственно. Наибольшим содержанием жира характеризовались ножные мышцы, которое составило 4,35 %, что на 1,44 % и 1,90 % больше, чем в целой тушке и грудных мышцах, соответственно. По содержанию влаги и золы все образцы имели сопоставимые значения.

Вышеперечисленные факторы подтверждают высокую пищевую ценность и диетические свойства перепелиного мяса, что согласуется с данными других исследователей [3]. О возможности использования сырья в производстве различных мясных продуктов можно говорить на основе изучения его функционально-технологических свойств (ФТС). На втором этапе образцы мяса перепелов оценивали по следующим функционально технологическим свойствам: значение рН, водосвязывающая способность (ВСС), эмульгирующая способность (ЭС), усилие резания (УР). Результаты исследований ФТС представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты исследований ФТС мяса перепелов

Наименование сырья	рН	ВСС, % к массе навески	ЭС, %	УР, н/м <sup>2</sup>
Тушка	6,09 ± 0,05	65,12 ± 0,65	47,4 ± 0,3	10,84 ± 0,12
Грудные мышцы	6,05 ± 0,03	69,25 ± 0,59	49,2 ± 0,4	9,34 ± 0,15
Ножные мышцы	6,14 ± 0,06	67,34 ± 0,72	46,8 ± 0,3	12,19 ± 0,09

По результатам исследования можно говорить о том, что все образцы имели схожие функционально-технологические свойства. Мясо перепелов характеризуется высокой водосвязывающей способностью белков, превышающей аналогичный показатель для других видов мяса птицы (мясо цыплят-бройлеров, мясо индейки и др.). Данный факт позволяет говорить о возможности получения мясных продуктов с высоким выходом и обладающих сочной консистенцией.

Все образцы перепелиного мяса обладают хорошей эмульгирующей способностью, что позволяет рекомендовать использовать его и в производстве эмульгированных мясных продуктов.

Невысокие значения усилия резания позволяют говорить о том, что все исследуемые образцы обладают нежной консистенцией.

Таким образом, по результатам проведенных исследований можно говорить о том, что мясо перепелов является перспективным сырьем для производства широко спектра качественных мясных продуктов, так как обладает высокой пищевой ценностью и хорошими функционально-технологическими свойствами.

Список литературы

1. Афанасьев, Г. Д. Сравнительная оценка мясной продуктивности перепелов разного происхождения / Г. Д. Афанасьев, Л. А. Попова, С. С. Шеху. А. С. Кормачев // Птицеводство. - № 4. - 2015. - С.31.
2. Данилова, Л. В. Мясо перепелов для производства продуктов питания / Л. В. Данилова, П. В. Кучнов // Аграрная наука в XXI века: проблемы и перспективы. Саратов, 2014. С. 313-315.
3. Басова, Е. А. Влияние увеличения аминокислот в комбикормах на качество мяса перепелов / Е. А. Басова, О. А. Ядрищенская, Н. А. Мальцева, С. А. Шпынова, Т. В. Селина // Птицеводство. - № 4. - 2019. - С.75-77.

УДК 641.1:577.19

## ЗНАЧИМОСТЬ МЕДУЗ КАК ВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ И БАД К ПИЩЕ

А. Н. Ковалев, Т. Н. Пивненко

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,  
Владивосток, Россия

Медузы в качестве пищевых продуктов и лекарственных средств используются в странах Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР) в течение веков. Особенно развиты промысел медуз и их промышленная переработка на пищевые цели в Китае. Обезвоженные полуфабрикаты медуз составляют предмет многомиллионного бизнеса морепродуктов в АТР. Традиционный метод обработки - посол с использованием смеси поваренной соли и алюмокалиевых квасцов для удаления воды, снижения рН и упрочнения текстуры. Для дальнейшего использования в пищу их опресняют путем длительного отмачивания в воде. Обработанные медузы обладают особой хрустящей текстурой [1-3]. Чрезвычайно низкий уровень жира, холестерина, натрия и калорий делает медузу идеальной натуральной диетической пищей. Для экспорта на международные рынки медузу обычно упаковывают под вакуумом, а используют в основном как компонент салатов и супов. Основными экспортёрами медуз являются Таиланд, Индонезия, Малайзия, Филиппины, Япония и Китай [3]. Европейские страны проявляют недоверие к внедрению медуз на их внутренний рынок. Отчасти это связано с традиционными методами и компонентами, используемыми для заготовки медуз, способными вызвать побочные эффекты для здоровья [4]. В последние десятилетия численность медуз увеличилась до глобальных масштабов. Рост численности связан с антропогенным воздействием на морские экосистемы, а именно с переловом рыб, эвтрофикацией прибрежных районов, изменением климата [5-7]. Интересными компонентами с точки зрения создания БАД к пище являются коллаген, муцины и отдельные специфические белки. Благодаря высокому репродуктивному потенциалу, значительной биомассе медузы могут рассматриваться как новый источник фармакологических, функциональных продуктов.

Целью представленной работы явилась разработка рациональных способов переработки этого вида водно-биологических ресурсов и исследование состава полисахаридов медуз. Наиболее распространенными в дальневосточных морях РФ являются ропилема Асамуши; хризаоры: компасная и пятищупальцевая; аурелия ушастая. Ропилема Асамуши (медуза корнерот), достигающая массы 60 кг, имеет промысловое значение [8]. При обработке медуз их разделяют на купол и ропалии (ротовые лопасти), последние имеют более плотную структуру, что связано с увеличением содержания белка и снижением – воды (табл. 1).

Таблица 1

### Химический состав некоторых видов медуз, %

Объект	Влага	Липиды	Белок	Углеводы	Минеральные вещества
Хризаора пятищупальцевая	95,9-96,7	0,03-0,08	0,34-0,42	0,24-0,49	2,7-3,6
Эквория простая	96,2-96,7	0,01-0,02	0,32-0,43	0,24-0,52	2,6-3,5
Аурелия ушастая	96,1-97,3	0,01-0,04	0,27-0,54	0,26-0,44	1,9-2,2
Цианея волосистая	95,5-96,8	0,02-0,03	0,54-0,62	0,18-0,24	2,2-3,7
Ропилема Асамуши					
купол	96,1-96,2	0,03-0,05	0,50-0,58	0,51-0,67	2,4-2,9
ропалии	95,6-95,8	0,03-0,04	1,50-1,54	0,50-0,70	2,1-2,7

При пересчете на сухую массу соотношение углеводы : белки : минералы составляют для купола ропилемы 1:1:4,5, а для ропалий - 1:2:4. Поддержание структуры тканей медуз

обеспечивается белково-углеводной матрицей, стабилизированной ионами двухвалентных металлов. Состав минеральных элементов в тканях ропилемы в пересчете на сырую ткань следующий: натрий – 691,3; калий – 188,6; кальций – 218,9; магний – 27; железо - 17,3; цинк - 2,4; хром – 1,0; селен – 0,32; медь – 0,25; марганец – 0,16; никель – 0,06; кобальт – 0,01 мг/кг.

В настоящее время медуза ропилема реализуется в странах Юго-Восточной Азии в виде солено-сушеного полуфабриката, приготовленного только из ропалий, обработанных алюмокалиевыми квасцами, используемыми для увеличения срока хранения и стабилизации структуры. В РФ и странах Европейского Союза в пищевой промышленности квасцы не используют. Поэтому нами были предложены другие методы заготовки полуфабрикатов и переработка куполов медуз. Эти методы включают возможности получения пищевых полуфабрикатов и БАД. При этом могут быть использовано как свежее, так и мороженое сырье.

Способ получения пищевого продукта предусматривает многоступенчатый посол медузы-сырца, первичную обработку с разделением купола и ропалий, удалением внутренних органов, промывкой полости. Затем 3-хкратно обрабатывали NaCl в количестве от 7 до 15 % к массе сырья. Удаляли жидкую фракцию и завершали посол внесением 10 % NaCl. Полученный полуфабрикат имел стабильную плотную консистенцию. При другом способе посола купола медуз пересыпали 8-10 % NaCl к массе сырья, выдерживали 24 ч, обеспечивая постоянное стекание жидкости, ополаскивали купола в проточной воде. Полученный продукт сушили и герметично упаковывали. Продукт рекомендован к использованию в качестве функциональной добавки и/или пищевого продукта. Для получения сухого порошка мороженое сырье размораживали, удаляли выделившуюся воду и сушили сублимационным или распылительным методом до содержания влаги 8-10 %. Сухой порошок рекомендован к использованию в качестве функциональной добавки. В таблице 2 представлен химический состав тканей медузы при различных способах обработки.

Таблица 2

**Изменение химического состава медузы ропилемы при различных способах заготовки, %**

Образец	Вода	Белок	Углеводы	Минеральные вещества
Сырца	96,1	0,4	0,5	3,2
Мороженая	87,3	1,8	4,2	6,2
Соленая	68	3,4	2,4	25
Солено-сушеная	7,7	24,2	22,4	39,7
Сушеная	10,0	23,1	35,1	27,7

Исследованы реологические характеристики тканей медузы, обработанных различными способами. Для медузы-сырца прочность составила 677 г/см<sup>3</sup>. При посоле прочность тканей медузы увеличилась в 10 раз, при заморозке – снизилась более чем в 3 раза. Однако после сушки мороженой медузы ее ткани сохраняли способность к практически полному восстановлению в водных растворах (715 г/см<sup>3</sup>), а солено-сушеная в тех же условиях теряла такую способность (120 г/см<sup>3</sup>). Можно предположить, что в последнем случае утрачивается значимая часть элементов соединительно-тканного матрикса. Основу матрикса всех тканей медуз образуют аналоги муцина - гликопротеида, содержащего кислые полисахариды и коллаген. Для белков, входящих в состав муцинов, характерен специфический аминокислотный состав с высоким содержанием серина, треонина и пролина, а для углеводов - набор моносахаридных остатков фукозы, галактозы, N-ацетилглюкозамина, N-ацетилгалактозамина и сиаловых кислот. Для определения состава углеводов ропилемы был проведен гидролиз тканей ТФУ и хроматографическое разделение. Для исследования были взяты ропалии и купол в свежем виде, после посола и промывки, а также 3 фракции, полученные при очистке полисахаридов. Фракционирование включало: экстракцию тканей при рН 5,5, нейтрализацию, отделение осадка (фракция 1). Надосадочную жидкость повергали ультрафильтрации через мембрану 100 кД. В результате получали пермеат (фракция 2) и концентрат (фракция 3). Результаты идентификации моносахаридов представлены в табл. 3.

## Содержание углеводов и моносахаридный состав образцов медузы, % сухой массы

Компоненты	Купол	Ропалии	Соленая	Фракция 1	Фракция 2	Фракция 3
Углеводы:						
водорастворимые	1,8	1,6	0,9	2,6	1,9	1,0
нерастворимые	3,7	8,3	1,8	5,7	4,1	2,5
N-ацетилглюкозамин	83,8	80,6	65,6	61,4	67,3	79,3
N-ацетилгалактозамин	7,2	12,3	5,0	16,2	10,1	18,1
Глюкоза	0,5	1,6	17,0	-	-	-
Галактоза	7,4	12,2	8,2	5,1	2,2	3,4
Ксилоза	1,2	1,5	-	-	-	-
Не идентифицированы	10,3	7,2	4,5	18,3	21,2	3,1

Наибольшее количество углеводов обнаружено в ропалиях, затем в куполе, после посола их количество значительно снижается. Во всех образцах преобладают нерастворимые в воде углеводы. Среди моносахаридов наиболее высоко содержание аминсахаров, преимущественно - глюкозаминов. Соотношение глюкоз- и галактозаминов в исходных тканях составило 8 : 1. Аминсахара не были обнаружены в соленых образцах, в этом случае отмечено более высокое содержание глюкозы, что свидетельствует о значительном изменении состава тканей после посола. Ультрафильтрация не позволила обнаружить значимых различий в составе анализируемых фракций. Преобладали глюкозамины, среди нейтральных сахаров была обнаружена только галактоза. Это свидетельствует о наличии в тканях медуз высокомолекулярных комплексов белков и углеводов, которые не диссоциируют при сепарации и ультрафильтрации.

Таким образом, проведенные исследования показали, что изменения химического состава медузы при различных способах обработки имеют разную направленность. Замораживание и сушка медузы-сырца позволяет сохранить исходные компоненты и биологически активные вещества в нативном состоянии. Этот метод может быть рекомендован для производства БАД к пище. Ступенчатый посол медузы-сырца приводит к значительной потере биологически активных углеводов при сохранении белков и образовании прочной структуры. Соленая медуза выдерживает длительное хранение в условиях положительных температур без изменения показателей качества и безопасности. Рекомендуется для производства деликатесной пищевой продукции.

## Список литературы

1. Jellyfish fisheries in South East Asia /Omori M., Nakano E. // Hydrobiology. - 2001. - V. 451. - P. 19–26.
2. Traditional Chinese food technology and cuisine / Li J.R., Hsieh Y.H. // Asia Pac. J. Clin. Nutr. – 2004. - V. 13(2). - P.147-55.
3. Jellyfish as food / Hsieh P.Y.H., Leong F.-M., Rudloe J. // Hydrobiologia. – 2001. - V. 451.
4. The revision of aluminum-containing food additive provisions in China / Zhang H., Zhang J. Y., Wang H. L. et al. // Biomed. Environ. Sci. – 2016. - V. 29. – P. 461–466.
5. Linking human well-being and jellyfish: ecosystem services, impacts, and societal responses. / Graham W. M., Gelcich S., Robinson K. L et al. // Front. Ecol. Environ. – 2014. - V. 12. – P. 515–523.
6. Potential links of jellyfish to eutrophication and fisheries / Purcell J. E., Benovic A. // Ecosystems at the Land-Sea Margin. – 1999. – V. 55. - P. 241–263.
7. Седова, Л. Г. Сравнительная характеристика химического состава медузы *Rhopilema asamushi* и ее ресурсы в Уссурийском заливе (Японское море) / Л. Г. Седова, Л. И. Дроздова, Т. Н. Пивненко // Известия ТИНРО. – 2009. - Т. 159. – С. 337-345.
8. Mucin (qmumucin), a glycoprotein from jellyfish, and determination of its main chain structure / Masuda A., Baba T., Yamamura M. et al. // J. Nat. Prod. – 2007. – Vol. 70. – P. 1089-1092.

УДК 637.1: 578.828

## ВИРУС БЫЧЬЕГО ЛЕЙКОЗА: ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ РИСКИ

Е. Г. Лазарева, А. В. Бигаева, Х. Х. Гильманов  
ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН, г. Москва, Россия

Начиная с текущего года после опубликования Решения Совета ЕЭК №115 «О внесении изменений в техрегламент Таможенного Союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011) [1] отменяется ограничение по приёме молока-сырья из хозяйств, находящихся на 12-месячном карантине по лейкозу. Считается, что молоко, попадающее к конечному потребителю, является безопасным, так как проходит обязательную тепловую обработку, в ходе которой обеззараживается. Однако некоторые исследования отечественных и зарубежных ученых доказывают обратное. Вместе с тем кроме основополагающего критерия оценки – безопасности молока, необходимо постоянно контролировать его качество, в том числе технологические свойства, определяющие возможность переработки молока – сырья [2, 3].

Лейкоз крупного рогатого скота (КРС) – опухолевое заболевание инфекционной природы, возбудителем которого является вид *Bovine leukemia virus* рода *Deltaretrovirus* семейства *Retroviridae*, согласно международной вирусной таксономии [3].

Лейкоз КРС наносит весомый экономический ущерб отрасли молочного и мясного скотоводства вследствие недополучения продукции и снижения ее качества, падежа животных и затрат на проведение противоэпизоотических мероприятий [2]. Кроме того, данное заболевание является сложно диагностируемым и неизлечимым. Известно, что в некоторых странах ВБЛ искоренен, тогда как в Америке, на Ближнем Востоке, в некоторых областях Европы и Азии он прогрессирует.

В настоящее время опубликовано множество работ по оценке ущерба, наносимого вирусом бычьего лейкоза. Так в исследованиях канадских ученых показано, что вирус является ограничивающим производством фактором, снижающим чистую прибыль от инфицированного животного [3]. Ранее к тому же выводу пришли их коллеги, проанализировав показатели продолжительности жизни и молочной продуктивности зараженных коров [4].

Наглядно влияние вируса на молочную продуктивность коров в 2016 году показали американские авторы, выявив тенденцию к снижению молочной продуктивности, особенно у более старых животных [5].

В 2018 году схожее исследование провели колумбийские ученые, отметив, что молочная продуктивность зараженных коров была практически на 8 % ниже, чем у здоровых животных, при этом лейкозное молоко по составу содержало меньше белка и больше жира [6], что делает его негодным к потреблению с точки зрения диетологии.

Если говорить о стратегиях борьбы с вирусом, то наиболее эффективным является выявление и выбраковка всего зараженного скота в стаде. Но такой подход нельзя реализовать в стадах с высокой распространенностью инфекции [2]. Также следует учитывать, что хотя чувствительность методов идентификации зараженных животных продолжает повышаться, существует риск гипердиагностики. Вакцины и лечения от вируса бычьего лейкоза на сегодняшний день нет. Соответственно специалистам данной области остается контролировать вертикальные и горизонтальные пути передачи инфекции, а также работать в направлении генетического отбора устойчивых к заболеванию особей.

Вертикально вирус может быть передан перинатально путем вскармливания молодняка инфицированным молозивом и сырым молоком [7, 8]. В данном контексте интересна работа по изучению влияния высокого давления на молозиво с целью его обеззараживания [7]. Авторами было установлено, что при такой обработке увеличивается вязкость молозива, что затрудняет кормление, но одновременно снижаются бактериальные и вирусные показатели образцов. Как более традиционный метод обеззараживания молозива для новорожденных

телят можно применять его замораживание, способствующее инаktivации инфицированных клеток [8].

Горизонтально вирус бычьего лейкоза может распространяться через кровь, носовые выделения, слюну, сперму, смегму [9]. Способствуют этому ветеринарные и зоотехнические мероприятия, проведенные с нарушением санитарных правил.

В качестве потенциальных ДНК-маркеров устойчивости к вирусу бычьего лейкоза для генетического отбора особей следует рассматривать гены *iNOS* и *BoLA-DRB3* [11, 12]. Однако по данным японских авторов связи между генетическими вариациями вируса и полиморфизмом гена *BoLA-DRB3* не существует [13].

Последние два десятилетия, с развитием инновационных методов диагностики заболевания, внимание ученых приковано к вопросу воздействия вируса бычьего лейкоза на человека. Есть мнение, что ВБЛ эволюционно связан с вирусом человека *HTLV-1* [14]. В этом свете особенно важно изучение клинического развития ВБЛ для понимания человеческого заболевания и поиска эффективных методов лечения.

Одним из наиболее распространенных человеческих заболеваний опухолевой природы считается рак молочной железы. В настоящее время у исследователей нет четкого ответа, является ли вирус бычьего лейкоза первоисточником рака молочной железы человека. Научные труды выходят регулярно, но в то же время постоянно оспариваются.

К примеру, в 2013 году вышла работа, подтверждающая высокое гомологическое родство между амплифицированными последовательностями генов из тканей молочной железы человека и последовательностями, полученными от зараженного скота [15].

В 2016 году китайские ученые заявили об отсутствии связи между ВБЛ и раком молочной железы у пациенток [16]. На что в 2017 году группа ученых Гертруды Бюринг заметила, что достоверность этих опытов можно поставить под сомнение, так как коммерческие наборы для проведения анализа не подразумевают работу с образцами биоматериала человека [17].

В 2017 году колумбийские ученые представили данные по изучению передачи вируса человеку путем употребления последним сырой говядины либо парного молока [18].

Исследование в Южной Бразилии 72 образцов здоровых тканей и 72 образцов раковых показало, что ВБЛ все-таки следует рассматривать как потенциальный предрасполагающий фактор к новообразованиям [19].

В 2019 американскими учеными была опубликована работа по анализу выявления ДНК вируса бычьего лейкоза в человеческой крови. Результаты подтверждают предыдущие исследования по взаимосвязи ВБЛ и злокачественных образований у человека: человеческие лейкоциты и тромбоциты подвержены мутации при инфицировании [20].

Таким образом, анализ вышеупомянутых источников указывает на актуальность исследований воздействия вируса бычьего лейкоза на человека для решения такой проблемы, как обеспечение населения безопасными продуктами питания.

#### Список литературы

1. Опубликовано решение ЕЭК, исключающее запрет на использование сырья лейкозных коров [Электронный ресурс]. URL: <https://milknews.ru/index/moloko/lejkoz-reshenie-115-eehk.html>
2. Бигаева, А. В. Современные аспекты безопасности молока и молочной продукции на его основе / А. В. Бигаева, И. Ю. Михайлова // Сборник: «Инновационные вопросы товароведения, безопасности товаров и экономики». – 2019. – С. 265–270.
3. Свириденко, Г. М. Проблема безопасности молочных продуктов в связи с лейкозом крупного рогатого скота // Молочная промышленность. – 2017 – №8. – С. 13 – 15.
4. Economic evaluation of 4 bovine leukemia virus control strategies for Alberta dairy farms/ Alessa Kuczewski, Henk Hogeveen, Karin Orsel, et al. // Journal of Dairy Science. – 2019. – V.102, № 3. – P.2578 – 2592. doi: 10.3168/jds.2018-15341.

5. Lifetime effects of infection with bovine leukemia virus on longevity and milk production of dairy cows / Omid Nekouei, John Vanleeuwen, Henrik Stryhn, et al. // Preventive Veterinary Medicine. – 2016. – V.133. – P.1-9 doi:10.1016/j.prevetmed.2016.09.011.
6. Effect of infection with bovine leukemia virus on milk production in Michigan dairy cows / B. Norby, P.C. Bartlett, T.M. Byrem, R.J. Erskine // Journal of Dairy Science. – 2016. – V. 99, № 3. – P. 2043-2052. Doi: 10.3168/jds.2015-10089.
7. Bovine leukemia virus decreases milk production and quality in Holstein cattle / Cristina Usuga, Julian Echeverri, Albeiro Lopez-Herrera // Archivos de Zootecnia. – 2018. – V. 67. – P. 254-259. Doi: 10.21071/az.v67i258.3661.
8. Effect of high-pressure processing of bovine colostrum on immunoglobulin G concentration, pathogens, viscosity, and transfer of passive immunity to calves / Derek Foster, Keith Poulsen, Hannah J. Sylvester, et al. // Journal of Dairy Science. – 2016. V.99, №11. – P.8575 – 8588. Doi: 10.3168/jds.2016-11204.
9. Effect of Freezing Treatment on Colostrum to Prevent the Transmission of Bovine Leukemia Virus / Toru Kanno, Ryoko Ishihara, Shinichi Hatama, et al. // The Journal of veterinary medical science. – 2013. – V.76, № 2. Doi: 10.1292/jvms.13-0253.
10. Lack of Bovine leukemia virus transmission during natural breeding of cattle / Oscar J. Benitez-Rojas, Jennifer N. Roberts, Bo Norby, et al. // Theriogenology. – 2018. – V.126. – P. 187-190. Doi: 10.1016/j.theriogenology.2018.12.005.
11. Гильманов, Х. Х. Полиморфизм гена BoLA-DRB3 и генетический статус выборки быков – производителей по отношению к лейкозу крупного рогатого скота / Х. Х. Гильманов, Р. Р. Вафин, Р. Г. Каримова, С. В. Тюлькин, Т. М. Ахметов // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2018. – № 11. – С. 89-98.
12. Гильманов, Х. Х. Способ проведения ПЦР-ПДРФ для генотипирования крупного рогатого скота по аллельным вариантам полиморфного маркера AN13-1 гена iNOS / Х. Х. Гильманов, Р. Р. Вафин, Р. Г. Каримова, С. В. Тюлькин // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2018. – № 4. – С. 22-28.
13. Variations in the viral genome and biological properties of bovine leukemia virus wild-type strains / Hironobu Murakami, Jumpei Uchiyama, Chihiro Suzuki, et al. // Virus Research. – 2018. – V.253. – P.103-111. Doi: 10.1016/j.virusres.2018.06.005.
14. Recent advances in BLV research / Pierre-Yves Barez, Alix de Brogniez, Alexandre Carpentier, et al. // Viruses. – 2015. – V. 7. – P. 6080-6088. Doi: 10.3390/v7112929.
15. Bovine Leukemia Virus Gene Segment Detected in Human Breast Tissue / M. Giovanna, U. Carlos, U. María and M. Gutierrez // Open Journal of Medical Microbiology. – 2013. - V. 3, №1. – P.84 - 90 doi: 10.4236 / ojmm.2013.31013.
16. Lack of association between bovine leukemia virus and breast cancer in Chinese patients / R. Zhang, J. Jiang, W. Sun, et al. // Breast Cancer Research. – 2016. - N.18. – P. 101.
17. Response to ‘Lack of association between bovine leukemia virus and breast cancer in Chinese patients’ / G. C. Buehring // Breast Cancer Research. – 2017, N. 19. doi:10.1186/s13058-017-0808-7.
18. Bovine leukaemia virus DNA in fresh milk and raw beef for human consumption / Nury Olaya G., Adriana Corredor, T. C. Guzmán-Garzón, et al. // Epidemiology and Infection. – 2017. V.145.- P. 1-6. Doi: 10.1017/S0950268817002229.
19. Bovine leukemia virus DNA associated with breast cancer in women from South Brazil / Daniela Schwingel, Ana Andreolla, Luana Erpen, et al. // Scientific Reports. – 2019. – V. 9. Doi: 10.1038/s41598-019-39834-7.
20. Bovine leukemia virus discovered in human blood / Gertrude Buehring, Anne DeLaney, Hua Min Shen, et al. // BMC Infectious Diseases. – 2019. V. 19.- doi: 10.1186/s12879-019-3891-9.



УДК 637.5

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУКОПЧЕННЫХ КОЛБАС**

О. М. Мышалова, А. А. Платонова, И. В. Шмонин  
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Технологии производства колбасных изделий постоянно совершенствуются. Производители стремятся сократить число операций, продолжительность производственного цикла и произвести продукцию высокого качества. Для этих целей следует правильно выбирать пищевые добавки и уровень их введения. Одной из перспективных пищевых добавок для полукопченых колбас можно считать глюконо-дельта-лактон (ГДЛ, Е 575). Использование пищевой добавки в производстве мясных продуктов позволяет регулировать уровень рН, создать оптимальные условия для протекания реакций цветообразования, обеспечить получение плотной монолитной консистенции [1].

Проведенный анализ опубликованных данных об использовании пищевой добавки ГДЛ в мясной промышленности показал, что добавку рекомендуют для изготовления сырокопченых и варено-копченых колбас. Ее вносят в количестве до 1 % на этапе фаршеприготовления. Основными преимуществами применения ГДЛ являются: ускорение времени созревания сырокопченой продукции; подавление роста патогенной микрофлоры вследствие регулируемого снижения рН мяса; проявление синергетического эффекта присутствующих и внесенных в сырье антиокислителей и увеличение сроков хранения продукции. Однако нельзя не отметить и недостатки, связанные с понижением рН. Наиболее существенными считают: появление кисловатого привкуса продукта, который может усиливаться при длительном хранении; невозможность контролировать развитие желательной микрофлоры в сырокопченых изделиях, и, как следствие, получить конечный продукт с высокими органолептическими характеристиками; а также постоянные потери массы продукции в течение рекомендуемых сроков хранения, приводящие, в том числе, к нежелательным изменениям структуры [2, 3].

В настоящих исследованиях была поставлена цель – изучить влияние ГДЛ на физико-химические свойства мясного сырья разных видов, установить оптимальный уровень введения добавки ГДЛ при производстве полукопченых колбас и обосновать режимы проведения отдельных операций при изготовлении полукопченых колбас.

В качестве объектов исследований использовали мясо сельскохозяйственных животных и птицы: говядину, свинину, мясо цыплят-бройлеров ручной и механической обвалки. В мясо добавляли 1,8 кг нитритно-посолочной смеси, 0,7 кг пищевой соли, 0,3 кг смеси специй. В опытные образцы вносили 0,25 %, 0,5 %, 0,75 %, 1,0 %, 1,5 % glucono-delta-lactone. В контрольный образец пищевую добавку не вносили.

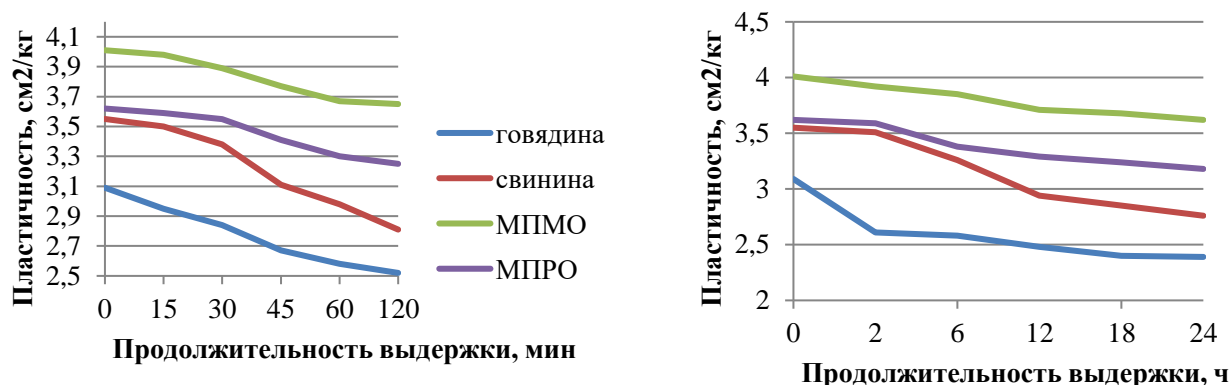
Оценивали изменения показателей рН и пластичность после охлаждения до температуры 12 °С и выдержки в течение 15, 30, 45, 60, 120 минут, а также после охлаждения до температуры 4 °С и выдержки в течение 2, 6, 12 24 часов.

Водосвязывающую способность мяса (ВСС) определяли методом прессования по Г. Грау и Р. Хамм в модификации В.П. Воловинской и Б.И. Кельман, рН определяли потенциометрическим методом по ГОСТ Р 51478-99, пластичность оценивали по площади пятна, образующегося после прессования.

Установлено, что в опытных образцах, имеющих температуру 12 °С, снижение рН и водосвязывающей способности отмечается уже через 15 минут после внесения ГДЛ. В последующем в образцах, содержащих не более 0,5 % глюконо-дельта-лактона, происходит повышение рН на 0,1 ед. и ВСС на 2-3%, что можно считать незначительным, и вероятно связано с проявлением эффекта влияния поваренной соли на белки мяса. Установлена аналогичная зависимость влияния концентрации ГДЛ на функционально-технологические свойства мяса при температуре 4 °С. Отмечено, что значения рН и ВСС соответствующие выдержке 30, 60, 120 минут при температуре 12 °С могут быть достигнуты при температуре

4°C за 2, 6 и 12 часов соответственно.

Влияние глюконо-дельта-лактона на структурно-механические свойства мясного сырья оценивали по изменению показателя пластичности (рис.1.).



**Рис. 1. Влияние продолжительности выдержки на структурно-механические свойства мяса при внесении 0,5% ГДЛ**

Результаты исследований свидетельствуют, что пластичность модельных фаршей из говядины, свинины и цыплят-бройлеров снижалась при температуре 12°C в течение 60 минут, а из МПМО медленнее и в течение всего изучаемого периода. На основании результатов исследований были получены зависимости изменения рН, ВСС и пластичности.

Полученные данные согласуются с данными исследований [4] и доказывают, что ГДЛ способствует образованию кислотно-индуцированного белкового геля, денатурации и агрегации белков мяса.

На основании полученных данных сделаны следующие выводы, что внесение ГДЛ в количестве 0,5 % не оказывает нежелательного влияния на рН и ВСС мяса. Применение изучаемой пищевой добавки более 0,5 % приводит к снижению водосвязывающей способности мясных фаршей, увеличению потерь при термической обработке и уменьшению выхода колбасных изделий. При производстве полукопченых колбас продолжительность процесса осадки следует корректировать, учитывая рецептуру. При использовании в рецептурах колбас мяса ручной обвалки говядины, свинины, цыплят-бройлеров и добавки ГДЛ осадку проводить при температуре 12°C в течение 2-х часов, при температуре 0-4°C в течение 6 часов. При наличии в рецептуре мяса птицы механической обвалки продолжительность осадки следует увеличить.

#### Список литературы

1. Гуринович, Г. В. Инновационные технологии мясных продуктов / Г. В. Гуринович, Я. М. Узаков // Инновации в пищевой биотехнологии: сборник трудов Международного симпозиума / под общ. ред. А. Ю. Просекова; ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет». – Кемерово, 2018. – С. 148-151.
2. Лаврёнов, С. Что лучше: Глюконо-дельта лактон или стартовые культуры? / С. Лаврёнов, Chr. Hansen // Мясные технологии. – 2013, №9 (129). – С.- 34-35.
3. Кейниз, Н. В. Технология производства сырокопченых колбас с применением ускорителей. / Н. В. Кейниз, А. А. Нестеренко, Д. К. Нагорокова // Научный журнал КубГАУ. – 2015. - №105(01). – С. 1-28.
4. Исакова, Т. С. Изучение процессов биоконверсии при производстве сырокопченых изделий из мяса птицы. / Т. С. Исакова, Е. Б. Сумина // Вестник науки и образования северо-запада России. - 2018. - №2. - Т. 4 - С. 1-11.

УДК 637.1:658.5

## **ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА И СРОКОВ ГОДНОСТИ ТВОРОЖНЫХ ПРОДУКТОВ**

В. С. Орлова

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Молочная промышленность развивается быстрыми темпами. Рынок продукции в Российской Федерации каждый год возрастает на 4-5 %. Главной проблемой было и остается короткие сроки хранения молочных продуктов. Именно поэтому всегда актуален вопрос о стабильности качества и сроках хранения готовой продукции.

Тепловая обработка творожных изделий зависит от его физико-химических показателей. Оптимальная стабильность и наиболее приятный вкус творожных продуктов достигаются при рН около 4. При таком значении можно термизировать (пастеризовать) все кисломолочные продукты не используя стабилизаторы.

Для повышения стабильности кисломолочных продуктов с помощью нагревания сгустка используется выдержка. Она необходима для лучшего растворения стабилизатора и улучшения гидрофильных свойств частиц казеина. Такой технологический подход позволил продлить срок хранения термически обработанных творожных изделий до 30 дней [1].

Температурная пастеризация молока также влияет на качество готового продукта [2]. Смысл этой технологии в том, что каждый компонент молока имеет свой характер. Поэтому можно осуществлять целевую переработку молока, избирательно воздействуя на определенные компоненты. Такая обработка приводит к улучшению качества готового изделия.

Наиболее сильным эффектом по сравнению с термообработкой является бактерицидный эффект инфракрасного излучения. Благодаря мгновенному воздействию энергии с высокой плотностью создаются необходимые условия для устранения токсической и балластной микрофлоры, что обеспечивает более высокую безопасность продукта по сравнению с другими методами [2]. Механизм инфракрасного излучения объясняется тем фактом, что тепло для микроорганизмов обеспечивается не только снаружи, но и за счет поглощения, генерируемого внутри самих микроорганизмов, благодаря которым они погибают намного быстрее.

Следующий способ заключается в увеличении сроков хранения продуктов в среде инертного газа. Чаще используют азот и углекислый газ. В России газовый носитель используется при производстве взбитых творожков и йогуртов. Срок хранения таких продуктов увеличен до 10 дней [1].

Специалисты в данной области отмечают зависимость качества замороженного творога от способа замораживания. Замораживание и последующее хранение при температуре минус 250°С обеспечивают срок хранения творога до 12 месяцев, то есть в 2 раза дольше, чем при замораживании в камерах. Но после хранения в замороженном состоянии при температуре минус 18°С творог приобрел дефекты консистенции и вкуса в зависимости от режимов охлаждения обработки [3]. Поэтому предпочтительно использовать плиточные машины для замораживания пламени.

Сушка вымораживанием является тем преимуществом, что продукт находится при отрицательной температуре, и это сохраняет его наиболее важные биологические свойства. Продукт, высушенный в замороженном состоянии, при помещении в герметично закрытый сосуд под вакуумом или в инертную газовую среду, может храниться в течение многих лет даже в неохлажденных помещениях и не терять свою растворимость и биологическую активность. После восстановления сухие продукты (творог, солод) сохраняют свои свойства. Следует отметить, что этот процесс технически затруднен в реализации, а стоимость такой продукции высока [3].

Консерванты оказывают ингибирующее действие на микроорганизмы и продуцирующие их токсины, обладают высоким диапазоном антимикробной активности при низких концентрациях (0,02-0,03 % от объема продукта) [1]. Вводя консерванты, можно уменьшить или полностью остановить развитие бактерий, плесневых грибов, дрожжей или замедленного метаболизма в них. Используемые консерванты должны быть безопасными, совместимыми со всеми ингредиентами продукта и не снижать активность из-за взаимодействия с другими компонентами. Применение антибиотиков даже в небольших количествах уменьшает развития бактерий, а их консервирующий эффект необходимо применять в сочетании с прохладой. Так можно значительно увеличить срок хранения продукта и снизить дозу антибиотика. При сравнении чувствительности различных микроорганизмов к ионизирующей радиации устанавливается следующая закономерность: дрожжи и плесень, споры бактерий более устойчивы к радиации, чем бактерии и их вегетативные формы [4]. Однако следует понимать, что при использовании ионизирующего излучения ухудшаются вкусовые свойства и стабильность продуктов.

Прямой солнечный свет оказывает вредное воздействие на микроорганизмы. Наиболее активной частью солнечного спектра, вызывающей его бактерицидный эффект, являются ультрафиолетовые лучи (УФЛ). Ультрафиолетовое излучение в сочетании с холодом дает больший эффект. Было обнаружено, что микроорганизмы наиболее интенсивно умирают от УФЛ при низких положительных температурах. А при температуре среды ниже 5°C радиационный эффект очень мал.

В дополнение к описанным выше способам использование современных упаковочных материалов оказывает большое влияние на увеличение срока хранения [5]. В настоящее время изучаются новые виды противомикробной упаковки, с контролируемой атмосферой, с улучшенными потребительскими свойствами. Для многих творогов упаковка их в герметичные контейнеры до недавнего времени оставалась огромной проблемой. Поскольку творог не является жидким продуктом, его структура зависит от многих факторов. Все это усложняет проектные решения соответствующего заправочного оборудования. Герметичная упаковка для творожной продукции позволяет лучше и дольше сохранить потребительские качества творога, значительно улучшить санитарно-гигиенические показатели его производства, транспортировки, хранения и реализации.

Герметичная упаковка позволяет использовать при упаковке творога такие современные методы, как откачка или хранение пищевого продукта в модифицированной газовой среде. При создании современных технологий резервации охлажденного творога предпочтение следует отдавать таким схемам, которые включают герметичную упаковку на первом этапе

#### Список литературы

1. Пономарев, А. Н. Микробиологические показатели молока, пастеризованного в таре / А.Н. Пономарев // Молочная промышленность – 2008. - №3 – С.84.
2. Белкин, В. П. Температурно-лучевая пастеризация молока / В. П. Белкин // Молочная промышленность. – 2008. – №2 – С. 50.
3. Большаков, С. А. Холодильная техника и технология продуктов питания: учебник для студ. Вузов / С. А. Большаков. - М.: Академия, 2003. - 65 с.
4. Буянова, И. В. Инновационные технологии для продления сроков годности молочных продуктов / И. В. Буянова // Журнал для профессионалов «Молочная река». – 2015. - № 1. - С. 60-64.
5. Буянова И. В., Федотова О. Б. Современные технологии упаковывания и хранения молочных продуктов: учебное пособие для студ. Вузов- Кемерово 2017. – 10-12 с.
6. Зобкова, З. С. Пищевые вещества, формирующие консистенцию и новые свойства молочных продуктов / З. С. Зобкова, Т. П. Фурсова // Молочная промышленность. – 2007. – №10 – С. 18-19.

УДК 637.52

## **ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КУРИНЫХ ЖЕЛУДКОВ В СОСТАВЕ ПРОДУКТОВ ПОВЫШЕННОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ**

В. В. Полятинчук, М. В. Патшина

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Способность производителей чутко реагировать на смену трендов и представлять на рынке продукцию, востребованную потребителями здесь и сейчас, дает возможность предприятиям быть конкурентоспособными в жестких рыночных условиях.

Согласно популярным «здоровым» тенденциям и крупнейшим рыночным исследованиям в 2019 году отмечен рост рынка здорового питания на 28 млрд рублей в России в сравнении с предыдущим годом. В будущем ожидается рост рынка продуктов здорового питания. При этом россияне готовы платить больше за продукты с натуральным составом, а мясо считают полезным продуктом все возрастные группы населения [1].

Исследования журнала «Агроинвестор» показали, что 70 % производителей мясных продуктов, используют в своем производстве мясо птицы, как собственного производства, так и закупаемого, и это очевидный выбор в пользу более дешевого сырья [2].

Известно, что мясо птицы благодаря количественному содержанию и качественному составу белка и жира, может быть перспективным сырьем для создания продуктов здорового и функционального питания.

При переработке птицы, помимо основного сырья – мяса, получается много ценных продуктов. В частности, куриные желудки, которые по своей пользе для организма не уступают мясу. Анализ рынка мясных продуктов позволяет отметить, что данное сырье недостаточно востребовано. Чаще всего, куриные желудки реализуют как субпродукты в охлажденном или замороженном виде. Настороженное отношение мясоперерабатывающих предприятий к этому сырью связано с его морфологическим составом и свойствами. В частности, большое содержание соединительной ткани определяет низкие функционально-технологические и специфические органолептические свойства куриных желудков.

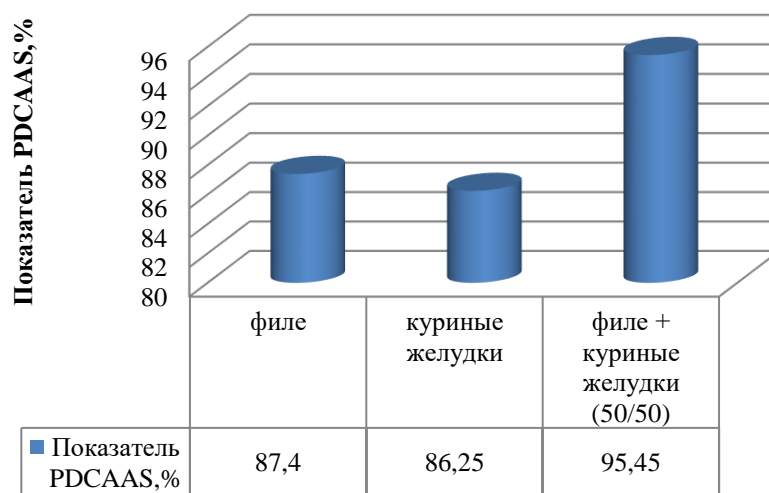
Высокая температура тепловой обработки позволяет улучшить свойства куриных желудков. Есть технология получения консервов из субпродуктов птицы [3, 4]. Однако, следует отметить, что при стерилизации происходит частичный гидролиз белков и жиров, что в свою очередь снижает биологическую ценность продукта.

Предложенный нами способ предварительной биомодификации свойств куриных желудков ферментным препаратом с коллагеназной активностью позволяет снизить жесткость, ускорить развариваемость сырья и нейтрализовать специфический запах [5].

Следующим этапом работы было проектирование рецептуры продукта путем расчета биологической ценности белковой составляющей. Для этого применяли усовершенствованную методику расчета биологической ценности пищевых продуктов [6, 7] по средним данным аминокислотного состава куриных желудков [3]. В данной работе оценивали биологическую ценность продукта в сравнении с идеальным белком (в качестве которого был использован эталон ФАО/ВОЗ, 2011 г). Для полученных рецептур также были рассчитаны такие показатели биологической ценности, как минимальный аминокислотный скор, сумма всех незаменимых аминокислот, определение их аминокислотного числа с поправкой на усвояемость белка (PDCAAS). Базовым компонентом рецептур служили куриные желудки, подготовленные путем биомодификации и, по способу, разработанному авторами. В качестве комбинируемого сырья использовали мясо птицы - филе.

На основании данных о содержании белка и НАК в используемых ингредиентах определяли оптимальное соотношение сырья в рецептуре продукта. Технологическую адекватность разработанных белковых композиций оценивали по результатам определения показателей качества готовых продуктов. В конечном итоге установлено, что максимальная доля куриных желудков в сочетании с филе может составлять 50 %.

По полученным расчетам композиция, состоящая из филе и куриных желудков, имеет показатель PDCAAS выше, чем каждое сырье в отдельности (рис.1).



**Рис. 1. Определение биологической ценности продуктов из мяса птицы**

Представленные результаты говорят о целесообразности вовлечения куриных желудков в производство мясных продуктов здорового питания, продуктов повышенной биологической ценности. Это позволит вовлекать малоиспользуемое сырье переработки птицы в знакомый и популярный продукт, снизить себестоимость и расширить ассортимент продуктов здорового питания и сделать его доступным для всех слоев населения.

#### Список литературы

1. Кулистикова, Т. Между промо и ЗОЖ. Как потребители влияют на рынки продовольствия [Электронный ресурс] / Т. Кулистикова // *Агроинвестор*. – 2019. - №8. – Режим доступа: <https://www.agroinvestor.ru/analytics/article/32195-mezhdu-promo-i-zozh/>
2. Кулистикова, Т. Лидеры добавили мяса. «Агроинвестор» составил четвертый ежегодный рейтинг крупнейших производителей [Электронный ресурс] / Т. Кулистикова // *Агроинвестор*. – 2019. - №6. – Режим доступа: <https://www.agroinvestor.ru/rating/article/31857-lidery-dobavili-myasa/>
3. Рощина, А. Д. Комбинированные консервы из куриных желудков и сои для функционального питания / А. Д. Рощина, Л. В. Шульгина, Ю. П. Шульгин // *Современные проблемы науки и образования*. – 2014. - №6. – С.179.
4. Рощина, А. Д. Технология новых консервированных продуктов функциональной направленности на основе куриных субпродуктов / А. Д. Рощина, Л. В. Шульгина // *Пищевая промышленность*. - 2015. - №8. - С. 51-54.
5. Полятинчук, В. В. Биомодификация свойств куриных желудков в технологии реструктурированных ветчин / В. В. Полятинчук, М. В. Патшина // IX Международная научно-техническая конференция «Низкотемпературные и пищевые технологии в XXI веке». Т. II: Материалы конференции. – СПб.: Университет ИТМО, 2019. – С. 109-111. ISBN 978-5-7577-0619-1
6. Махинько, В. Н. Современная методика расчета биологической ценности пищевых продуктов и рационов / В. Н. Махинько, И. А. Соколовская, М. А. Прищепчук // *Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции : сборник статей III Международной научно-практической конференции*, Минск : БГАТУ. - 2017. - С. 70-72.
7. Махинько, В. Н. DIAAS - усовершенствованная методика расчета биологической ценности пищевых продуктов и рационов / В. Н. Махинько, И. А. Соколовская, А.В. Шаран // *Вестник алматинского технологического университета*, Алматы, – 2017. – №2. - С. 48-53.

УДК 637.5.035

## **ВЛИЯНИЕ ИОННОЙ СИЛЫ НА АКТИВНОСТЬ АНТИОКСИДАНТНЫХ ФЕРМЕНТОВ МЯСА**

М. С. Попова, И. С. Патракова

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Перекисное окисление липидов является одним из основных процессов, приводящих к ухудшению качества мяса и мясных продуктов. Негативные изменения качества проявляются в ухудшении вкусовых, цветовых характеристик, аромата, консистенции, а также в накоплении токсичных соединений, что приводит к снижению пищевой ценности мясного сырья и готовой продукции. Иницирующими факторами процессов окисления в мясе является наличие ненасыщенных липидов, гемовых пигментов, ионов металлов и преднамеренно вносимых пищевых добавок, обладающих окислительным действием. Фактором, регулирующим окислительную стабильность сырья в процессе хранения и на отдельных технологических этапах производства мясных продуктов, является антиоксидантный / прооксидантный статус мышц. Направленность и интенсивность этих процессов в сырье контролируется эндогенной ферментной антиоксидантной системой, состоящей каталазы, пероксидазы, супероксиддисмутазы и глутатионпероксидазы [1, 2, 3].

Каталаза и пероксидаза являются гемсодержащими ферментами, катализирующими процесс разложение перекиси водорода с образованием воды и кислорода. Разрушение перекиси водорода ферментами ингибирует процессы окисления оксимиоглобина и предотвращает образование метмиоглобина, основного фактора окисления липидов, обладающего псевдопероксидазной активностью.

Активность антиоксидантных ферментов мяса зависит от множества факторов, в том числе от вида и количества используемых пищевых добавок, которые могут обладать ингибирующим действием. Влияние пищевых добавок на свойства мясного сырья обусловлено изменениями условий среды, в которых протекают основные физико-химические и биохимические процессы, таких как pH, окислительно-восстановительный потенциал, активность воды и ионной силы. Такой традиционно используемой в мясной промышленности пищевой добавкой является соль (хлорид натрия). Хлорид натрия в технологии мясных продуктов используется для улучшения функционально-технологических свойств сырья, придания вкуса солености и торможения и регулирования микробиологических процессов. В технологически значимых концентрациях соль проявляет и побочное действие, способствуя окислению липидов и образованию метмиоглобина как в сырье, так и в готовых продуктах. Вместе с тем ионы натрия в соли увеличивают риск развития гипертонии и инсульта. Для снижения негативного воздействия на здоровье человека рекомендуется уменьшать суточную потребность в натрии. В связи с этим производители мясных продуктов находятся в поиске решения данной проблемы. Одним из возможных путей рассматривается поиск заменителей хлорида натрия. В связи с этим, целью настоящего исследования было изучение влияния ионной силы на активность каталазы и пероксидазы мясного сырья, обработанного хлоридом натрия, хлоридом калия и смесью хлоридов. [4, 5]

Объектом исследования являлась охлажденное мясо говядины, свинины со сроком созревания не менее 48 часов. Сырье измельчали и солили хлоридом натрия, хлоридом калия и смесью хлорида натрия и хлорида калия в соотношении 70 % : 30 %. Посолочные компоненты добавляли в количестве 3 % к массе сырья. Подготовленные образцы выдерживали на созревании в посоле при температуре 0-4<sup>0</sup>С в течение 24 часов.

Мышцы в зависимости от химического состава и активности ферментов делят в зависимости от метаболического типа на окислительные (красные) и гликолитические (белые). Считается, что мышцы окислительного типа проявляют более высокую активность антиоксидантных ферментов по сравнению с гликолитическими мышцами. Согласно полученным экспериментальным данным (таблица 1) мышцы говядины проявляют более

высокую каталазную и пероксидазную активность, что обусловлено, в том числе более высоким содержанием гемовых пигментов.

Таблица 1

**Влияние типа хлорида и ионной силы на активность антиоксидантных ферментов мясного сырья**

Показатель	Посолочный компонент	Ионная сила, моль/л	Мясное сырье	
			говядина	свинина
Каталаза, У/мг белка	-	0	8,17	6,08
	NaCl	0,52	7,51	5,29
	KCl	0,41	7,66	5,62
	70 % NaCl + 30 % KCl	0,48	7,79	5,45
Пероксидаза, У/мг белка	-	0	0,525	0,318
	NaCl	0,52	0,315	0,189
	KCl	0,41	0,343	0,236
	70 % NaCl + 30 % KCl	0,48	0,328	0,212

Посол мясного сырья оказывает влияние на активность ферментов, при этом существенное значение имеет состав посолочных компонентов. Влияние типа соли и ионной силы наиболее выражено в отношении пероксидазы для исследуемых видов сырья. Наибольшее снижение активности пероксидазы отмечается в образцах, обработанных хлоридом натрия с максимальной ионной силой (0,52 моль/л), которое составило 40,0 % и 40,5 %, соответственно, в говядине и свинине. Активность пероксидазы была выше в мясе говядины и свинины с хлоридом калия (ионная сила 0,41 моль/л). Комбинирование хлорида натрия и хлорида калия при посоле способствует снижению ионной силы до 0,48 моль/л, по сравнению с образцами с хлоридом натрия, что способствовало повышению активности пероксидазы в исследуемых образцах мяса. Аналогичная зависимость выявлена и при определении активности каталазы в говядине и свинине. При этом влияние типа соли и ионной силы было менее выраженным, по сравнению с активностью пероксидазы. Полученные экспериментальные данные согласуются с рядом эффективности типа соли в подавлении активности ферментов  $MgCl_2 > LiCl > NaCl > KCl > NH_4Cl$  и  $LiCl > LiNO_3 > Li_2SO_4$ , согласно которому, эффективность типа соли в подавлении активности фермента зависит как от катиона, так и от аниона.

Результаты эксперимента свидетельствуют о том, что активность антиоксидантных ферментов зависит как величины ионной силы, так и от типа используемой соли.

Список литературы

1. A review on lipid oxidation of meat in active and modified atmosphere packaging and usage of some stabilizers / A. Mohamed, B. Jamilah, K. A. Abbas, R. Abdul Rahman, // Journal of Food, Agriculture & Environment. – 2008. - v. 6. №3&4. -pp, 76–81.
2. Liu, F. Effects of natural antioxidants on colour stability, lipid oxidation and metmyoglobin reducing activity in raw beef patties / F. Liu, Q. Xu, R. Dai, Y. Ni // Acta Scientiarum Polonorum. Technologia Alimentaria. – 2015.- №14. – pp.37–44.
3. Oxidative changes in lipids and proteins in beef during storage. / T. Popova, P. Marinova, V. Vasileva and etc. // Archiva Zootechnica. - 2009. - №3. – pp. 30–38.
4. Hamid, Reza Gheisari Chloride salt type/ionic strength and refrigeration effects on antioxidant enzymes and lipid oxidation in cattle, camel and chicken meat / Reza Gheisari Hamid, Motamedi Hossien // Meat Science. - 2010. - №86. – pp. 377–383.
5. Lanyi, J. K. Effect of salts and organic solvents on the activity of Halobacterium cutirubrum catalase / J. K. Lanyi, J. Stevenson // J Bacteriol. – 1969. – v. 98.- № 2. – pp. 611–616.



УДК 637.344:663.12

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СЛАБОАЛКОГОЛЬНОГО КВАСНОГО НАПИТКА НА ОСНОВЕ СЫВОРОТКИ

М. А. Рябков, Е. М. Лобачева

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

На кафедре «Технология продуктов питания животного происхождения» изучается возможность использования творожной сыворотки для производства слабоалкогольного квасного напитка.

Первым этапом исследований осуществляли выбор дрожжей для производства слабоалкогольного сывороточного квасного напитка, далее изучали процесс ферментации сыворотки для определения дозы внесения лактозосбраживающих дрожжей для разработки рецептуры сывороточного квасного напитка [1].

Процесс ферментации сыворотки лактозосбраживающими дрожжами не позволяет накопить в слабоалкогольном квасном напитке на основе сыворотки достаточное количество спирта и углекислого газа.

Для придания слабоалкогольному напитку органолептических показателей, характерных для кваса нами предложено вносить ржаной солод и экстракт квасного суслу.

Чтобы определить оптимальное соотношение ржаного солода и экстракта квасного суслу мы исследовали пять вариантов рецептур напитка. Дозы вносимых веществ на 100 см<sup>3</sup> напитка, представлены в таблице 1.

Таблица 1

### Рецептуры слабоалкогольного квасного напитка на основе сыворотки

Вносимые вещества, г/см <sup>3</sup>	Варианты рецептур				
	1	2	3	4	5
ржаной солод	–	1,25	0,63	1,0	0,25
экстракт квасного суслу	1,25	–	0,63	0,25	1,0
сахар–песок	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75

Слабоалкогольный квасной напиток на основе сыворотки вырабатывали по следующей технологической схеме: подогрев (температура 42±2<sup>0</sup>С), очистка творожной сыворотки от казеиновой пыли, сепарирование (удаление молочного жира); раскисление окисью кальция (СаО) до 6,5 рН; тепловая денатурация сывороточных белков (температура 95±2<sup>0</sup>С; продолжительность 10–15 минут); отделение белковой массы; внесение хмеля и ржаного солода; пастеризация (температура 95±2<sup>0</sup>С; продолжительность 1 час); фильтрование; сбраживание лактозосбраживающими дрожжами (температура 28±2<sup>0</sup>С; продолжительность 24 часа); декантирование; внесение сахара и экстракта квасного суслу; сбраживание дрожжами *Saccharomyces carlsbergensis* (температура 28±2<sup>0</sup>С; продолжительность 24 часа); декантирование и охлаждение (температура 8±2<sup>0</sup>С).

В таблице 2 приведены органолептические показатели полученных напитков и их балловая оценка по 100-балловой шкале: цвет и прозрачность – 10 баллов; вкус и запах – 50 баллов; насыщенность углекислым газом – 40 баллов.

Напиток, имеющий балловую оценку от 77-87 баллов принято считать напитком хорошего качества.

Из таблицы 2 видно, что напиток, выработанный по четвертой рецептуре, получил более высокую оценку.

Таблица 2

**Органолептические показатели кислых напитков на основе сыворотки**

Органолептические показатели	Варианты рецептур				
	1	2	3	4	5
цвет и прозрачность	светлый, желто-коричневый, в меру прозрачный	темно-коричневый, мутный	коричневый, в меру прозрачный	коричневый, прозрачный	желто-коричневый, в меру прозрачный
<b>балл</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>5</b>
вкус и запах	сброженного солодового напитка со слабо выраженным сывoroточным привкусом	сброженного солодового напитка с сильным запахом солода	сброженного солодового напитка без привкусов	сброженного солодового напитка с хмелевой горечью и ароматом	сброженного солодового напитка с нечетко выраженной горечью хмеля
<b>балл</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>45</b>	<b>26</b>
насыщенность CO <sub>2</sub>	средняя	средняя	средняя	хорошая	хорошая
<b>балл</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
<b>Общий балл</b>	<b>44</b>	<b>41</b>	<b>66</b>	<b>86</b>	<b>63</b>

Предлагаемая рецептура слабоалкогольного кислого напитка на основе сыворотки (в кг на 1 т продукта) следующая: сыворотка осветленная – 960,0; хмель – 0,5; сахар–песок – 37,5; ржаной солод – 10,0; экстракт кислого сусли – 4,2.

Готовый слабоалкогольный кислый напиток на основе сыворотки имеет физико-химические показатели, представленные в таблице 3.

Таблица 3

**Физико-химические показатели кислого напитка на основе сыворотки**

Физико-химические показатели	Значение
Массовая доля сухих веществ, %	5,0
Массовая доля сахара, г/100 см <sup>3</sup>	1,71
Массовая доля спирта, %	3,0
Активная кислотность, pH	5,5
Цветность, см <sup>3</sup> 0,1н Y <sup>2</sup> / 100 см <sup>3</sup>	4,3

Разработанная технология слабоалкогольного кислого напитка на основе сыворотки может быть внедрена как на предприятиях молочной промышленности, так и на пивобезалкогольных заводах с использованием традиционного оборудования.

Список литературы

1. Рябков, М. А. Изучение процесса ферментации сыворотки лактозосбраживающими дрожжами / М. А. Рябков.– Пищевые инновации в биотехнологии: сборник тезисов VII Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых /ФГБОУ ВО «КемГУ». – Кемерово, 2019. – т. 1.– с. 187.
2. Храпцов А. Г., Нестеренко П. Г. Технология продуктов из молочной сыворотки. – М.: Дели принт, 2004.

УДК 638.16[636.592:2+637.5]

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МЕДА НА ПРОЦЕСС ОКИСЛЕНИЯ МЯСНЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ МЯСА ИНДЕЙКИ**

А. С. Смирнова, Г. В. Гуринович

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

За последние 10 лет среднегодовой темп прироста производства индейки составил 25% – это самый высокий показатель в мире. Общий объем заготовленного индюшиного мяса российскими сельхозпроизводителями в 2019 г. составил 288 090 тонн в убойном весе, что на 6% больше аналогичного показателя за 2018 год [1].

Увеличение объемов производства мяса определяет объективную необходимость поиска технологических решений по рациональному и комплексному использованию сырья, прежде всего при производстве продуктов, доведенных до кулинарной готовности. Мясное сырьё подвержено быстрому процессу окисления, поэтому важной задачей промышленности является стабилизация качественных характеристик продукта. Охлажденное сырое мясо обычно устойчиво к окислению, но при измельчении разрушаются мембраны мышечных клеток, облегчая взаимодействие ненасыщенных жирных кислот с прооксидантными веществами, тем самым ускоряя процесс порчи. В процессе хранения жиры подвергаются глубоким изменениям, протекающим на воздухе в присутствии воды и ферментов, что обусловлено их сложным химическим составом и значительным количеством непредельных соединений. Окисление липидов является основной немикробной причиной ухудшения качества мяса и мясопродуктов [2, 3].

В мясной промышленности для подавления процесса окисления липидов используются добавки-антиоксиданты [4, 5]. Однако в настоящее время потребители требуют больше натуральных продуктов, что ограничивает промышленность в использовании синтетических антиоксидантов в пищевых продуктах. Одним из натуральных продуктов с антиоксидантными свойствами является мед [6]. В его составе содержатся биофлавоноиды, влияющие на антиокислительную стабильность продукта, а также с его участием можно получить меланоидины, образующиеся при нагревании.

Целью исследований являлось изучение влияния мёда на процесс окисления липидов мясных систем на основе мяса индейки механической обвалки. В состав данного вида сырья входят костный мозг, ненасыщенные жирные кислоты, такие как олеиновая, линоленовая, пальмитиновая и др., которые в первую очередь будут подвергаться окислению при хранении. Контрольный образец полностью состоял из мяса индейки механической обвалки, в опытный (исследуемый) образец вводили 5 % подготовленной кожи птицы. Предварительная обработка кожи включала выдержку ее в 5 %-ном растворе меда в течение 15 минут и термическую обработкой в жарочном шкафу при температуре 150°C в течение 15 мин. Данная обработка предназначена для образования продуктов реакции Майяра. В образец сравнения, содержащий другой препарат антиоксидантного действия, добавили 0,2 % препарата коптильного дыма. Продолжительность выдержки всех трех исследуемых систем составила 5 суток при температуре +4°C.

В качестве маркера окисления липидной фракции использовали тиобарбитуровое число, данное исследование проводили по ГОСТ Р 55810 и перекисное число – ГОСТ Р 51487 и для характеристики степени гидролиза жира кислотное число – по ГОСТ Р 52110.

Установлено, что величина тиобарбитурового числа в контрольном образце на пятые сутки хранения увеличилась с 0,34 мг МА/кг до 5,46 мг МА/кг. В исследуемом образце этот показатель ниже на 31%. В образце сравнения показатель остается на уровне 0,39.

Кислотное число в исследуемом образце изменилось с 0,51 мг КОН/г до 0,70 мг КОН/г, что на 6,67 % ниже, чем в контрольном образце и на 10 % выше, чем в образце сравнения. Значения перекисного числа в исследуемом образце при холодильном хранении изменяются с 0,24 % I<sub>2</sub> до 0,29 % I<sub>2</sub>, что на 20,69 % больше, чем в образце с коптильным дымом и на 6,45 %

ниже, чем в контрольном образце. Результаты исследований показали, что на антиокислительную способность могут влиять как фенольные соединения, содержащиеся в мёде, так и меланоидины, образованные при термической обработке кожи птицы. Доказано положительное влияние добавления мёда на стабильность фаршевой системы.

После изучения на модельных образцах проведено исследование влияния мёда на окислительные изменения в готовом мясном продукте, при использовании его для обработки кожи, которая явилась оболочкой продукта. Контрольный образец (без добавления мёда) и опытный (с предварительной обработкой кожи индейки в 5 % растворе гречишного мёда). Результаты исследований тиобарбитурового и перекисного чисел в период холодильного хранения в течение 120 часов представлены в таблице 1.

**Таблица 1**

**Динамика продуктов окисления в ветчине из мяса индейки механической обвалки в период холодильного хранения**

Объекты исследования	ТБЧ, мг МА/кг			ПЧ, % J <sub>2</sub>		
	24 часа	72 часа	120 часов	24 часа	72 часа	120 часов
Контрольный образец	0,558±0,004	1,495±0,005	1,95±0,004	0,248±0,006	0,324±0,004	1,046±0,005
Опытный образец	0,779±0,005	1,105±0,004	1,736±0,004	0,119±0,005	0,309±0,004	0,977±0,005

Исходя из анализа представленных данных, можем заключить следующее: предварительная обработка кожи птицы раствором мёда повышает устойчивость продукта при хранении. Количество образовавшегося малонового альдегида в опытном образце на 11 %, а перекисное число - на 7 %, меньше, чем в контрольном образце, что подтверждает целесообразность использования гречишного мёда в мясных запеченных продуктах для повышения их качества и сроков годности.

**Список литературы**

1. Производство индейки в России в 2019 году и рейтинг компаний/ Животноводство России [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://zsr.ru/article/proizvodstvo-indeyki-v-rossii-v-2019-godu-i-reyting-kompaniy>. - Дата обращения 01.03.2020.
2. A Comprehensive Review on Lipid Oxidation in Meat and Meat Products / R. Domínguez, M. Pateiro, M. Gaguaoua, F. J. Barba, W. Zhang, J. M. Lorenzo // *Antioxidants*. – 2019. – 8. - 429; doi:10.3390/antiox8100429.
3. Lipid oxidation of raw and cooked turkey breast meat during refrigerated storage / G. I. Samouris, V. A. Bampidis, E. Sossidou, N. Zantopoulos // *Arch.Geflügelk.* - 2007. - 71(1). - pp. 41–44.
4. Berries extracts as natural antioxidants in meat products: A review. / J. M. Lorenzo; M. Pateiro, R. Domínguez, F. J. Barba, P. Putnik, D. B. Kovačević, A. Shpigelman, D. Granato, D. Franco // *Food Res. Int.* – 2018. - 106. - pp.1095–1104.
5. Bioactive peptides as natural antioxidants in food products. A review / J.M. Lorenzo, P.S. Munekata, B. Gómez, F.J. Barba, L. Mora et al // *Trends Food Sci. Technol.* 2018, 79, 136–147.
6. Antioxidant Activity as Biomarker of Honey Variety/ M. Dzugan, M. Tomczyk, P. Sowa, D. Grabek-Lejko // *Molecules*.- 2018.-23(8), 2069 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://doi.org/10.3390/molecules23082069>. - Дата обращения 01.03.2020.

УДК 637.5:636.033

## **ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ЦВЕТОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГОВЯДИНЫ ОТ МОЛОДНЯКА ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ**

А. В. Хренов, О. М. Мышалова, Т. Р. Велиева  
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Производство высококачественной говядины на современном этапе развития мясной отрасли считается одним из перспективных направлений, позволяющее реализовать стратегию продовольственной безопасности РФ и обеспечить население всех регионов страны высокобелковыми продуктами питания. Несмотря на споры по ограничению количественного потребления красного мяса, говядина считается самым популярным мясным продуктом среди значительной части общества и определяет качество жизни населения страны [1].

Говядина является источником полноценного белка, содержит все незаменимые аминокислоты, является источником биодоступных минеральных веществ, включая цинк, железо, селен, фосфор, магний, калий и медь, витаминов В<sub>12</sub>, В<sub>6</sub>, рибофлавина, тиамина и пантотеновой кислотой. По данным опубликованных исследований железо мяса не только хорошо усваивается, но и усиливает усвоение железа из растительных источников, что позволяет внести значительный вклад в профилактику анемии, которая так широко распространена в нашей стране. Помимо традиционных незаменимых питательных веществ мясо говядины является источником таких биологически активных веществ как таурин, креатин, конъюгированная линолевая кислота, карнитин и некоторых эндогенных соединений. Содержащиеся в говядине имидазольные дипептиды, такие как ансерин и карнозин, являются антиоксидантами и хелаторами металлов способные ингибировать свободные радикалы [2, 3].

Доля говядины в общем объеме потребления мяса в Российской Федерации составляет по разным данным от 10,7 кг до 15 кг. Это ниже рекомендуемых Министерством здравоохранения рациональных норм потребления, отвечающих современным требованиям здорового питания (20 кг/чел. в год) и установленной международной нормой 55 г в день для взрослого мужчины и 45 г для женщины [1, 3].

Разведение и выращивание крупного рогатого скота пород комбинированного направления, к которым относится черно-пестрая порода, известная в Кемеровском регионе, считается перспективным для получения высококачественной говядины.

В настоящей работе приведены данные исследований химического состава и цветовых характеристик мраморной говядины, полученной от молодняка крупного рогатого скота черно-пестрой породы. Объектами исследований являлась охлажденная длиннейшая мышца спины говядины, полученная от молодняка крупного рогатого скота черно-пестрой породы в возрасте 30 месяцев после 6-ти месячного откорма кукурузой и пшеницей в небольших загонах. Полутуши подвергались интенсивному охлаждению в течение 16 часов до температуры 0-4°C с последующим разделением на отруба выделением сырья для исследований. В качестве контрольного образца использовалось мясо молодняка аналогичной породы, полученное без проведения высококалорийного корма.

Химический состав мяса определяли с использованием общепринятых арбитражных методов определения массовой доли влаги, жира, белка, золы. Цветовые характеристики оценивали расчетным методом после измерения координат цвета на шаровом компараторе цвета КЦ-3.

Химический состав мяса представлен в табл. 1. В целом содержание влаги в опытных и контрольных образцах варьируется от 68,3 % до 74,7 %. Массовая доля жира в контрольном образце была в 2 раза выше, чем в опытном. Отличия по содержанию белка не превышали 5 %. Оценивая химический состав мяса, можно сказать, что опытные образцы длиннейшей мышцы спины соответствуют требованиям умеренно мраморной высококачественной говядины.

Таблица 1

**Химический состав мяса говядины от черно-пестрой породы**

Показатели	Образцы	
	контрольный	опытный
Массовая доля влаги, %	74,7 ± 3,19	68,3 ± 3,26
Массовая доля сухих веществ, %	25,3 ± 3,19	31,7 ± 3,26
Массовая доля белка, % от массы сухих веществ	83,09 ± 2,10	75,94 ± 1,52
Массовая доля жира, % от массы сухих веществ	9,98 ± 0,38	19,85 ± 1,29
Массовая доля золы, % от массы сухих веществ	6,93 ± 0,99	6,83 ± 0,91

При оценке высококачественной говядины одним из главных показателей является цвет мяса, который определяется по специальной цветовой шкале, поэтому в первую очередь зависит от индивидуального восприятия цвета и квалификации специалиста-оценщика. Применение неразрушающих сырьё инструментальных методов гарантирует объективность и эффективность оценки цвета мяса. В настоящих исследованиях цветовые характеристики определяли методом обработки пространственной информации в системе СИА. Данные представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Цветовые характеристики мяса говядины от черно-пестрой породы**

Образец	Показатели в системе Lab					
	L	a	b	a/b	H	S
контрольный	39,34	21,58	6,82	3,16	0,31	22,63
опытный	44,22	32,90	9,73	3,38	0,29	34,31

Окраска мяса оценивалась как красное с бордовым оттенком. Контроль имел значения показателя светлоты L ниже на 11,8 % по сравнению с опытным образцом 1, то есть отличался более темной окраской.

Для опытного образца установлено высокое значение индекса красноты (a), по сравнению с контролем. Цветовой тон (H) всех исследуемых образцов принадлежит области красных цветов. Таким образом, наилучшая оценка была присвоена опытному образцу мяса, которая свидетельствует о сбалансированности цвета и яркости.

Полученные результаты оценки цветовых характеристик высококачественной говядины могут быть использованы для разработки совершенных алгоритмов правильной обработки данных с целью анализа мраморности и повышения эффективности применяемого метода оценки цвета.

Список литературы

1. Статистика потребления мяса: качество жизни населения страны [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vawilon.ru/statistika-potrebleniya-mjasa>
2. Мраморное мясо – природный деликатес / В. П. Яремчук, В. И. Родин // Мясные технологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.meatbranch.com/publ/view/532.html>
3. Troy DJ, Tiwari BK, Joo ST. Health Implications of Beef Intramuscular Fat Consumption. // Korean J Food Sci Anim Resour. - 2016;36(5). - P. 577–582. doi:10.5851/kosfa.2016.36.5.577

УДК 637.525

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ L-КАРНИТИНА В ПРОИЗВОДСТВЕ ВАРЕНО-КОПЧЕНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ МЯСА ДЛЯ ПИТАНИЯ СПОРТСМЕНОВ**

Е. А. Чехова, В. Н. Храмова, Д. С. Андрющенко

Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград, Россия

Спортивное питание приобрело свою популярность около пяти лет назад и на данный момент активно развивается. Одной из важнейших пищевых добавок, рекомендуемых для спортсменов, является L-карнитин. L-карнитин представляет собой сложное химическое соединение относящееся к группе витаминоподобных веществ. Данное соединение содержится в поперечно-полосатой мускулатуре и печени человека. Однако, левокарнитин, поступающий из вне, принимает активное участие в процессе метаболизма живых существ. Непосредственное влияние L-карнитин оказывает на поддержание активности кофермента-А. Левокарнитин используется в качестве биологически активной добавки к пище, а также как самостоятельный лекарственный препарат. В спортивном питании используется для снижения индекса массы тела и устранения жировых отложений в процессе пищеварения. Норма потребления левокарнитина составляет от 6 до 9 г в сутки. Готовое изделие представляет собой варено-копченую грудку индейки или курицы, варено-копченую тушку перепела, а также варено-копченый окорок свиной с добавлением пищевой добавки левокарнитина.

Для определения целесообразности использования L-карнитина в качестве основной пищевой добавки, повышающей функциональность продукта [1], необходимо определить содержание влаги в образцах, массовую долю жира и органолептические характеристики. Целью работы является разработка ассортимента изделий варено-копченых из мяса с добавлением L-карнитина для спортивного питания, а также научное обоснование рациональности и безопасности указанного ассортимента. Задачи для достижения цели работы: изучение органолептических характеристик ассортимента, выработанного по адаптированной технологии в лабораторных условиях; определение массовой доли влаги и массовой доли жира в образцах; усовершенствование технологии производства и рецептуры продукта.

Для выполнения экспериментальной выработки образцов изделий варено-копченых из мяса птицы перерабатываются технология и рецептура с учетом критериев производства образцов для лабораторных исследований. Контрольный образец представляет собой мясо птицы варено-копченное без вносимых добавок, образец №1 – мясо птицы варено-копченное с добавлением «Росмикс Комби 50» и L-карнитином, образец №2 – мясо птицы варено-копченное с добавлением «Росмикс Комби 50».

Органолептические показатели оценивают по 5 балльной шкале для выявления внешних и вкусовых характеристик произведенных образцов. Оценку лабораторных образцов проводят согласно требованиям, описанным в ГОСТ 9959-2015 «Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки» [2]. Масса пробы составляет не менее 30 г.

Вычисление массовой доли влаги производится с целью определения количества массовой доли влаги в исследуемых образцах и определением зависимости изменения массовой доли влаги в образцах от вносимых компонентов. Исследование основывается на требованиях ГОСТ 33319-2015 «Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли влаги» [3]. Масса пробы составляет 5 г.

Определение органолептических показателей производится в соответствии с указаниями, описанными в ГОСТ 9959-2015 [2]. При определении органолептических показателей осмотру подлежат: поверхность, консистенция, цвет, запах, вкусовые характеристики и внешний вид образцов.

Органолептические показатели являются первостепенными показателями выработанных изделий варено-копченых из мяса с добавлением L-карнитина. Контроль

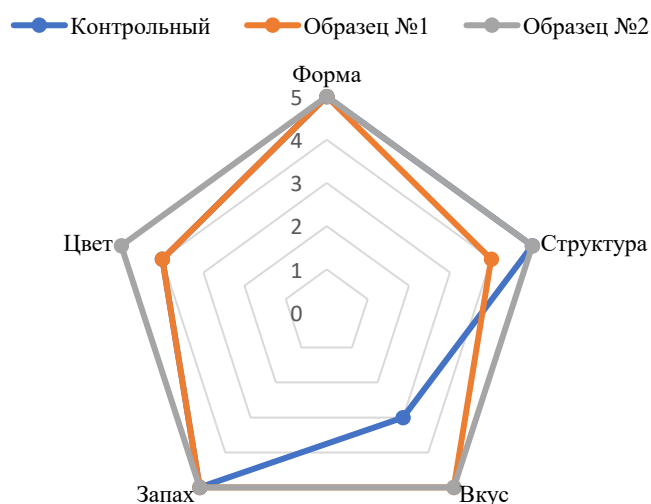
данных показателей позволяет определить соответствие свойств выработанных образцов заданным свойствам продукта. В случае несоответствия данных показателей необходимо произвести адаптацию технологии. Органолептические показатели лабораторных образцов представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Органолептические показатели исследуемых образцов**

Наименование позиции	Характеристика				
	форма, поверхность	структура, консистенция	вкус	запах	цвет
Контрольный образец	форма, соответствующая виду мяса, поверхность гладкая без слизи	целостность мышц не нарушена	слегка соленый вкус мяса	ощутимый приятный запах копчения	светлый или темный оттенки коричневого
Опытный образец №1					
Опытный образец №2					

Суммарная органолептическая оценка образцов представлена на рисунке 1.



**Рис. 1. Суммарная органолептическая оценка образцов изделия варено-копченого**

Опытный образец №2 по результатам оценки соответствует всем указанным критериям. Опытный образец №1 оценен на один балл ниже максимального по показателям «структура» и «цвет». Контрольный образец имеет оценку в три балла по показателю «вкус». Расчет содержания массовой доли влаги представлен в таблице 2.

По результатам лабораторных исследований можно сделать вывод о соответствии фактических (полученных) значений содержания массовой доли влаги нормативным [4].

Определение массовой доли жира в исследуемых образцах проводилось по ускоренному методу с использованием хлороформа в качестве растворителя. Результаты исследования представлены в таблице 3.



Таблица 2

## Содержание массовой доли влаги в исследуемых образцах

Образец	Масса бюксы до высушивания, г		Масса бюксы после высушивания, г		Фактическая массовая доля влаги, %	Нормативная массовая доля влаги, %
	масса с песком и палочкой, г	масса с песком, палочкой и навеской, г	масса с песком и палочкой, г	масса с песком, палочкой и навеской, г		
Контрольный	22,7	33,395	30,685	31,860	56,6	не более 70
Опытный образец №1	22,5	31,715	29,315	30,430	53,5	
Опытный образец №2	27,4	36,845	34,830	35,695	57,1	

Таблица 3

## Содержание массовой доли жира в исследуемых образцах

Образец	Масса навески, г	Масса бюксы, г		Объем хлороформа, см <sup>3</sup>	Объем фильтра, см <sup>3</sup>	Фактическое содержание жира	Нормативное содержание жира
		масса пустой бюксы, г	масса бюксы с жиром, г				
Контрольный	1,645	17,395	17,270	15	5	22,4	не более 35
Опытный образец №1	1,620	13,905	13,770			25	
Опытный образец №2	1,520	19,159	18,390			33	

По результатам исследований можно наблюдать незначительное снижение содержания массовой доли жира в образце с добавлением L-карнитина. Таким образом, можно сделать вывод о том, что добавление L-карнитина совместно с пищевой добавкой «Росмикс Комби 50» снижает содержание массовой доли жира и делает продукт функционально направленным. В результате произведенных исследований подтверждено взаимодействие добавляемых ингредиентов и их совместное влияние на показатели продукта.

## Список литературы

1. Рогов, И. А. Общая технология мяса и мясопродуктов: учеб. пособие / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – Москва: Колос, 2016. – 367 с.
2. ГОСТ 9959 – 2015. Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки [Электронный ресурс]. М.: СТАНДАРТИНФОРМ, 2017. – 19 с. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200133106>. – Дата обращения: 13.03.2020.
3. ГОСТ 33319 – 2015. Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли влаги [Электронный ресурс]. М.: СТАНДАРТИНФОРМ, 2016. – 5 с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/60635/>. – Дата обращения: 13.03.2020.
4. Тереньтева, Е. Ю. Физико-химические показатели мяса птицы / Е. Ю. Тереньтева, В. В. Салаутин, А. А. Тереньтев // Аграрный научный журнал. – 2015. – №12. – С. 26-28.
5. Ленькова, Р. К. Экономическая эффективность производства мяса птицы / Р. К. Ленькова // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – №2. – С. 14-16.

УДК 637.344

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В  
КОСМЕТИЧЕСКИХ МОЮЩИХ СРЕДСТВАХ УНИВЕРСАЛЬНОГО  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ – МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ**

М. А. Чикатуева, Е. А. Абакумова, А. Г. Храмцов  
Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь, Россия

На мировом и российском рынке косметических продуктов одну из ведущих позиций занимают моющие гигиенические средства по уходу за волосами. За последние годы определилась тенденция создания косметических продуктов для волос на основе продуктов переработки вторичного молочного сырья, особенно актуально использование молочной сыворотки.[1]

Молочная сыворотка является ценным пищевым сырьем, включающее все компоненты молока. В молочную сыворотку переходит около 50 % сухих веществ молока, в том числе (88 – 94) % молочного сахара, (20 – 25) % белковых веществ, (61 – 62) % молочного жира, (59 – 65) % минеральных веществ. [2]

На базе кафедры прикладной биотехнологии Северо-Кавказского федерального университета создан продукт, который относится к косметической промышленности, а именно к косметическим средствам по уходу за волосами - шампунь для волос, отвечающий всем требованиям к качеству и безопасности согласно ТР ТС 009/2011 и ГОСТ 31696-2012 на основе гидролизованной молочной сыворотки, обогащенный витаминами и маслами. [3, 4]

Способ производства шампуня на основе гидролизованной молочной сыворотки предусматривает операции: приемка сырья (молочной сыворотки очищенной от казеиновой пыли и жира), гидролиз ферментами ( $\beta$  – галактозидаза, панкреатин), по окончании гидролиза молочная сыворотка пастеризуется, охлаждается и смешивается с пивным сусликом, засеваются пивные дрожжи, повторное культивирование в течение 24-х часов, пастеризация до 80 °С, фильтрация, центрифугирование, внесение в смесь мыльной основы, молочных протеинов, пантенола, морской соли, ацетилсалициловой кислоты, репейного масла, отдушек, витаминов. [5]

Рынок косметических товаров предлагает несколько косметических моющих средств, в состав которых входит молочная сыворотка. Предложенный способ производства шампуня обеспечивает повышение гипоаллергенности за счет использования в составе гидролизованной молочной сыворотки и улучшение качественных показателей (повышение количества лактозы, белка, сухих веществ) за счет наличия в составе пивного суслика (таблицы 1,2), молочные протеины обогащают продукт аминокислотами, пантенол - влагоудерживающее, смягчающее и увлажняющее вещество, морская соль служит в качестве стабилизатора, ацетилсалициловая кислота в качестве консерванта, репейное масло для улучшения питательных свойств продукта.

**Таблица 1**

**Результаты проведенных исследований основы для шампуня на основе  
гидролизованной молочной сывороткой без пивного суслика**

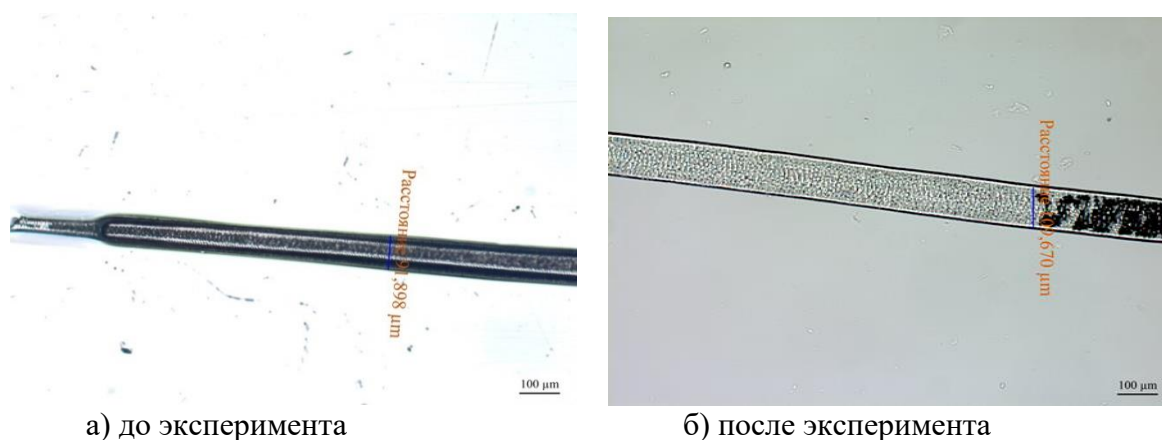
Результаты исследований шампуня без пивного суслика		
Содержание лактозы, г/л	Содержание белка, г/л	Содержание сухих веществ, г/л
2,36	0,013	6,3

**Результаты проведенных исследований основы для шампуня на основе гидролизованной молочной сыворотки с пивным сушлом**

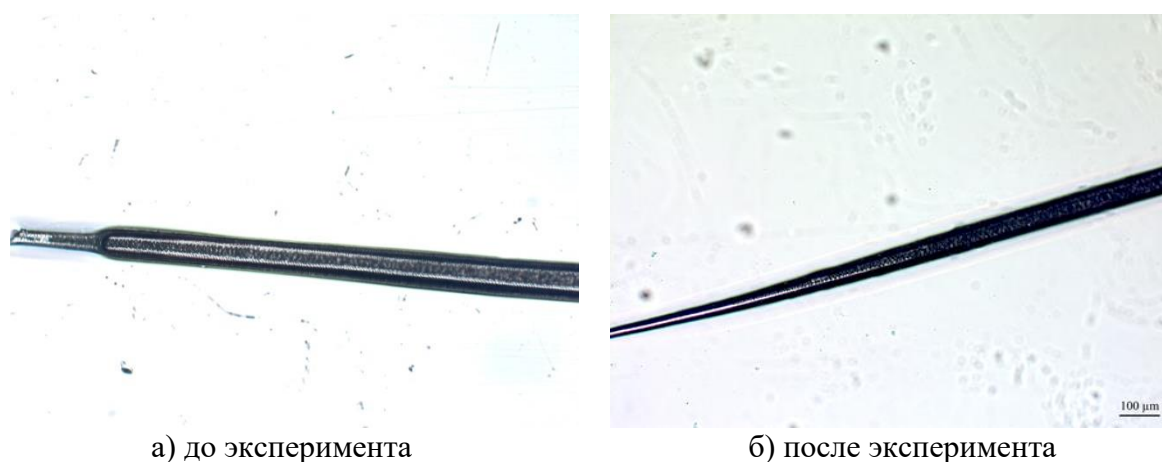
Результаты исследований шампуня с пивным сушлом		
Содержание лактозы, г/л	Содержание белка, г/л	Содержание сухих веществ, г/л
10,45	0,028	7,3

В ходе исследований была проведена микроструктурная оценка волосков шерсти белых крыс, были изучены внешняя оболочка и внутренняя структура волосков шерсти белых крыс, подвергавшихся тестированию шампунем на основе гидролизованной молочной сыворотки.

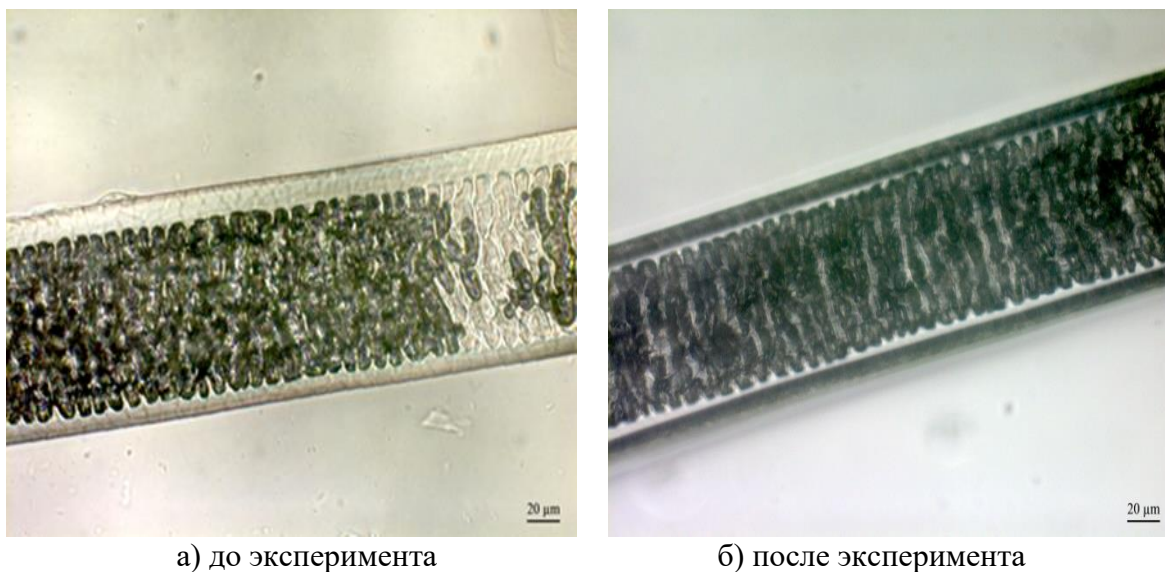
Результаты микроструктурной оценки показаны на рисунках 1-3.



**Рис. 1. Микроструктурная оценка толщины волосков шерсти белой крысы до и после тестирования шампунем на основе гидролизованной молочной сыворотки**



**Рис. 2. Микроструктурная оценка кончиков волосков шерсти белой крысы до и после тестирования шампунем на основе гидролизованной молочной сыворотки**



**Рис. 3. Микроструктурная оценка кортекса волосков шерсти белой крысы до и после тестирования шампунем на основе гидролизованной молочной сыворотки**

Исходя из результатов микроструктурной оценки сделан вывод, что шампунь на основе гидролизованной молочной сыворотки оказывает положительное воздействие на стержень волоса, волосы приобретают плотную структуру изнутри, не обламываются на концах, приобретают толстую защитную пленку.

Техническим результатом предложенного состава является повышение гипоаллергенности за счет использования гидролизованной молочной сыворотки, а также улучшение качественных показателей за счет наличия в составе пивного сусле.

Проект имеет экологическую составляющую, которая заключается в том, что в качестве основы для шампуня используется молочная сыворотка, ценный состав которой предопределяет необходимость рациональной переработки этого вида сырья, на сегодняшний день многие предприятия утилизируют молочную сыворотку, несмотря на то, что существует множество направлений её использования. [6]

#### Список литературы

1. Вахтеев, Д. А. Особенности российского рынка косметических средств / Д. А. Вахтеев // Молодой ученый. - 2015. - №21. - С. 367.
2. Храпцов, А. Г. Рациональная переработка молочной сыворотки / А. Г. Храпцов [и др.] // Молочная промышленность. – 1996. – № 4.
3. ТР ТС 009/2011. О безопасности парфюмерно-косметической продукции. [Электронный ресурс]. М.: Техэксперт. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902303206>.- Дата обращения: 06.03.2020.
4. ГОСТ 31696-2012. Продукция косметическая гигиеническая моющая. Общие технические условия [Электронный ресурс]. М.: Техэксперт. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200098761>- Дата обращения: 06.03.2020.
5. Витамины: Краткое руководство для врачей и студентов медицинских, фармацевтических и биологических специальностей / Т. С. Морозкина, А. Г. Мойсенко // М.: ООО «Асар». – 2002. – С. 112.
6. Технология продуктов из молочной сыворотки / А. Г. Храпцов, П. Г. Нестеренко // Учебное пособие. – М.: ДеЛи принт, 2004. – С. 587.

УДК 637.5

## **МЯСО С АНОМАЛЬНЫМ АВТОЛИЗОМ И ЕГО ОБРАБОТКА**

И. Я. Яковлева

Уральский государственный университет, г. Екатеринбург, Россия

Одним из главных направлений пищевых производств является разработка и внедрение новых способов по увеличению срока годности продуктов без добавления добавок, консервирующего действия. Надо заметить, что существующие методы хранения натуральной продукции не всегда обеспечивают их соответствующие нормативы показателей свежести, следовательно, необходимо разрабатывать новые физические методы обработки пищевой продукции, ингибирующие процессы роста микроорганизмов [0].

Консервирование с использованием высокой температуры, отрицательно влияет на свойства продуктов, в следствие чего приводит к разрушению микронутриентов. Основываясь на этом актуальным, становится разработка новых и усовершенствованных способов консервирования и хранения продуктов, которые соответствуют регламентируемым показателям качества и безопасности. Вышеизложенное относится к скоропортящимся пищевым продуктам, в частности, к мясу и мясопродуктам [0]. Одной из проблем мясной отрасли является переработка сырья с нехарактерным автолизом. Организм сельскохозяйственных животных из-за несбалансированного кормления и не соблюдения параметров микроклимата подвергается к воздействию стрессов, что приводит к ухудшению качества мяса и появлению свойств DFD (dark, firm, dry - темное, твердое, сухое) [0].

Следует отметить, что мясо с DFD-свойствами отличается невысокой продолжительностью хранения, в силу высокой рН и ВСС. Одним из перспективных методов увеличения сохраняемости пищевой продукции, в том числе мяса и мясопродуктов, является обработка его сверхвысоким давлением. При кратковременной обработке мяса давлением более 500 МПа расположение белковых молекул мяса не отмечается, при этом укрепляются водородные связи, что сохраняет структуру сырья [0].

Сохранность мясопродуктов в холодильных оборудованьях при  $t=+4^{\circ}\text{C}$  зависит от окислительных процессов органических соединений и микробиологии. Микробиология продукта определяет срок сохранности мясопродуктов. Чтоб защитить мясное сырье с DFD-свойствами от поражения микроорганизмами, используют следующие упаковки: модифицированная газовая упаковка и регулируемая газовая среда.

Для улучшения функционально-технологических свойств сырья с нехарактерным автолизом используют пищевые добавки-фосфаты. Функции фосфатов: уменьшают скорость окисления, преобразуют цвет, консервируют, снижают потери массы при обработке высокими температурами, увеличивают водосвязывающую способность мышечной ткани. Результат, при добавлении фосфатов, объясняется специфичным действием на белки в мышцах. Это указывает на то, что они являются солями слабых кислот, формируют буферную систему измельчения сырья, что помогает контролировать рН. Это очень важно при использовании мясопродуктов с признаками DFD. Но вместе с тем, проблема микробной обсемененности мяса с DFD-свойствами является актуальной [0].

Одним из перспективных способов увеличения продолжительности хранения мяса является их обработка сверхвысоким давлением. Обработка высоким давлением обеспечивает повышенное качество и увеличенный срок хранения при снижении количества консервантов [0]. При обработке высоким давлением происходит уничтожение патогенов и значительное снижение уровня организмов, вызывающих гниение. Обработанные высоким давлением мясные продукты в течение всего срока хранения сохраняют свои оригинальные свойства: структуру, цвет, содержание питательных веществ [0].

Обработка сверхвысоким давлением, когда пища помещается в мягкий мешочек и подвергается обработке давлением, в 100 000 раз превышающим атмосферное. Обработка высоким давлением обеспечивает пастеризацию продукта, что делает его более безопасным и

удлиняет срок его хранения. В связи с этим проведены исследования по изучению обеспечению сохраняемости мяса DFD-свойствами путем обработки сверхвысоким давлением. Обработка мяса сверхвысоким давлением помогло увеличить срок хранения мясопродуктов. Установлено, что у мясопродуктов первой группы количество микроорганизмов, КОЕ/г. после 15, 30 и 60 суток хранения не превышало соответственно  $2,3 \cdot 10^2$ ,  $1,8 \cdot 10^3$  и  $3,1 \cdot 10^5$  КОЕ/г. Дрожжи в контрольной группе через 30 и 60 суток хранения составляют  $2,3 \cdot 10^3$  и  $4,9 \cdot 10^5$  КОЕ/г (норма не более  $1 \cdot 10^3$  КОЕ/г). В образцах мяса, обработанных сверхвысоким давлением, микроорганизмы и дрожжи не выявлены.

Проведено исследование на выявление кислотного и перекисного числа. Кислотное число первой группы выделенного из жира мясных образцов после 30 и 60 суток хранения в 6 раз выше по сравнению с опытными образцами. В процессе хранения возрастает перекисное число в первой и второй группах мяса. Перекисное число после 15, 30 и 60 суток хранения в контрольных образцах мяса составляет 0,01; 0,02 и 0,08 миллимоль активного кислорода на 1 кг, в опытных образцах на уровне 0; 0,01 и 0,02, соответственно.

Следует отметить, что под действием сверхвысокого давления происходит активации билирубина, присутствующего в мясном сырье с DFD-свойствами. Он обладает антиокислительной активностью, одна молекула билирубина может нарушить две и более цепей окисления [0]. Интенсивному протеканию данного процесса способствует тканевые липазы, липолитические ферменты микроорганизмов, которые в необработанном сверхвысоким давлением сохраняют свою жизнеспособность.

Таким образом, по результатам проведенных комплексных исследований показателей свежести и пищевой ценности мяса с DFD-свойствами установлено, что образцы, обработанные сверхвысоким давлением 700 МПа в течение 4 мин после 60 суток хранения, соответствовали требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011). Полученные результаты свидетельствуют о том, что применение сверхвысокого давления в технологии хранения мяса с DFD-свойствами способствует увеличению его сроков годности.

#### Список литературы

1. Горбатов, А. А. Семинар о новых разработках компании «Коллекция вкусов» / А.А. Горбатов // Мясная индустрия. – 2011. – №3. – С.70-73.
2. Крюков, В. И. Изучить генетический полиморфизм КРС и свиней Орловской области с целью выявления маркерных генов хозяйственно ценных признаков, хромосомных нарушений, наследственных и инфекционных заболеваний: отчет о НИР (заключ.) / ФГБОУ ВПО Орел ГАУ; рук. и отв. исп. Крюков В. И.; исполн.: Друшляк Н. Г., Пикунова А.В., Манюхин Я. С. [и др.]. – Орел, 2012. – 143 с.
3. Булычев, И. Н. Пищевые ингредиенты для использования мясного сырья с признаками PSE и DFD/ И.Н. Булычев//Мясная индустрия. – 2010. – №11. – С. 51-54.
4. Белозеров, Г. А. Научно-практические аспекты развития холодильно - технологической цепи обработки, хранения и транспортирования пищевых продуктов животного происхождения: автореф. дис. На соиск. уч. степ. д-ра. тех. наук. / Г. А. Белозеров – 05.18.04 – «Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств»; [ГНУВНИХИ]. – Москва, 2012.– 51 с.
5. Зиновьева, Н.А. Роль ДНК-диагностики в контроле и элиминации рецессивных наследственных аномалий у сельскохозяйственных животных/ Н.А. Зиновьева, Е. А. Гладырь, О. В. Костюнина, В. Р. Харзинова, М. В. Покровская, Н. Г. Друшляк, Я. А. Кабицкая // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – №11. - С.36-41.
6. Лисицын, А. Б. Отсутствие анализа – источник потерь в мясной промышленности / А.Б. Лисицын, А.А. Семенова// Мясная индустрия. – 2014. – №1. – С.5-11.
7. Максимов, Г. В. Мясная продуктивность свиней разных генотипов по аллелям RYR1, ESR и H-FABP / Г. В. Максимов, А. Г. Максимов, Н. В. Ленкова // Свиноводство. – 2011. – №3. – С.11-15.

## **GOAT MILK AS AN OBJECT OF FUNCTIONAL NUTRITION**

E. V. Miroshin, T. A. Miroshina

Kuzbass state agricultural academy, Kemerovo, Russia

In recent years raising goats for milk has become a widespread economic activity in many countries due to modern trends in proper nutrition. Although goat milk is not as popular as cow milk, it has various benefits and nutritional value that cow milk lacks. The positive properties of goat milk compared to cow milk have led to an increase in researchers' interest in considering goat milk as an object of functional nutrition. Scientists from different countries are engaged in research in this aspect [1, 2, 3, 4]. We conducted a survey among teachers and students (64 people) of the Kuzbass State Agricultural Academy, which showed that 63 % of respondents do not know that there are breeds of goats whose milk does not have a specific goat smell. 95 % of respondents are sure that goat milk is more beneficial than cow milk. However, only 32 % of respondents buy goat milk products. 10 % do not buy them, because they consider them expensive, 15 % do not see these products on store shelves and 35 % do not like and do not drink milk at all.

Human health is one of the most important areas of life. The foods we eat affect health and immunity in the most direct way. Milk is one of those products that should be in the diet of every person. Thus, the study of the usefulness of goat milk is very important.

The best dairy breeds of goats in the world are: Alpine, Saanen, Nubian. Alpine breed comes from the French Alps. Alpine goats can produce 4 to 8 liters of milk per day. The average fat content in milk is 3.5 %. It is a high indicator. This milk is used to make butter, cheese and ice cream, as it is completely devoid of goat smell.

The homeland of the goats of the Saanen breed is the Zaanen Valley in Switzerland. But today this breed can be found on dairy farms around the world. So, in December 2019, in the Kemerovo region in the village of Pervomaisky (Promyshlennovsky district), the only cheese factory producing goat cheese was opened as part of the national project "Small and medium-sized businesses and the support of individual entrepreneurial initiative". In 2018, farmer Galina Mikhailovna Lobanova received a grant in the amount of 15 million rubles under the regional program "Development of family livestock farms on the basis of peasant (farmer) farms". With these funds goats of the Saanen breed, agricultural machinery and equipment, including equipment for cheese making, were purchased. It should be noted that the cheese factory is the final link of the full technological cycle, which includes its own fields, fodder and dairy farm. All this ensures the highest quality standards of products.

Nubian goats were first bred in England in the 1920s and 1930s. Nubian goats have the highest fat content among all goat breeds – 5 %. They can produce 2 to 5 liters of milk per day. This breed appeared in the territory of our country only in the early 2000s, so it is difficult to call it popular, rather exotic. Nubian goat milk has a pleasant creamy taste, ideal for the production of cheeses. In recent years, the meat and milk breed of the Czech Shorthair goats has become a favorite and promising for many goat breeders. Czech goat milk also has a rich creamy taste and pleasant aroma. Goats of all these breeds are found in a private farm in the village of Yagunovka, located on the territory of the Zavodsky district of the city of Kemerovo. Since all the breeds mentioned are demanding for heat, they can hardly tolerate harsh Russian winters. The animals are kept in a heated barn without drafts with good ventilation. There is a paddock for walking. Compliance with the sanitary and hygienic standards for keeping goats, an appropriately selected choice of the diet of animal feeding form the excellent palatability of milk.

The fat content in goat milk and cow milk is similar but in goat milk the fat globules are smaller and therefore easier to digest. Goat milk contains less milk sugar or lactose than cow milk. Many people do not tolerate lactose or have problems digesting cow milk, so consuming goat milk is the way out for them. Goat milk mainly contains casein A2, which makes it comparable to human breast milk in terms of protein. Casein A2 does not cause any inflammatory diseases such as colitis,

irritable bowel syndrome. Goat milk helps prevent atherosclerosis, as it contains a limited amount of an enzyme, such as xanthine oxidase. It is believed that this enzyme causes heart problems when it enters the bloodstream. Goat milk is less allergic, rich in calcium, contains more minerals than cow milk (33 % of the recommended daily allowance, cow milk – 28 %). Goat milk also contains medium chain fatty acids (30–35 % compared to 15–20 % in cow milk). These acids provide increased energy and do not accumulate in the body as fat. It helps to lower cholesterol and treat serious conditions such as intestinal disorders and coronary diseases. Goat milk is a good metabolic agent. It helps to absorb copper and iron. Milk is also used in cosmetology. Triglycerides and fatty acids contained in goat milk make the skin soft, improve its appearance and moisturize. Goat milk contains a large amount of vitamin A, which helps fight acne, improves complexion and thus improves overall skin health. Lactic acid in goat milk can increase skin tone by removing dead skin cells. Since goat milk has the same pH as humans, it is easily absorbed by the skin. Researchers suggest that goat milk should be consumed regularly if someone suffers from anemia, absorption problems or osteoporosis. Nutrients, such as calcium, iron, magnesium and phosphorus are more easily absorbed and used by the body from goat milk. Due to the bioavailability of these minerals, goat milk is promising for the treatment of bone demineralization. High levels of zinc and selenium also help prevent neurodegenerative diseases.

A feature of goat milk is that it is usually consumed in its natural form without boiling due to its healing properties. Goat milk during milking (subject to sanitary requirements) has low bacterial contamination (16–40 thousand / ml). Even when milk is stored for 7 hours without cooling, its bacterial contamination does not exceed 120–300 thousand/ml [5, 72]. Due to the presence of biologically active substances, goat milk is able to retain freshness long. It does not sour for three days at room temperature and can be stored for more than a week at low temperatures. The technological process for the production of goat cheese involves the same technological processes as those made from cow milk but there are some differences. The peculiarity of the production of goat cheese is associated with its lower ability to coagulate by enzymes, which is explained by the fractional composition of the protein and low titratable acidity. Therefore, it is advisable to carry out the ripening of milk or to introduce increased doses of bacterial yeast and calcium chloride. Goat cheese is most often produced from unpasteurized goat milk, which by definition makes it a very useful product. Such cheese will contain beneficial bacteria called probiotics, which will aid digestion, reduce inflammation and boost immunity. Homemade goat cheese also contains a high percentage of calcium. Yoghurts from goat milk also do not lose their authority among sour-milk products, which allows researchers to conduct experiments and study the receipt of products based on it.

In connection with the foregoing, we can conclude that under optimal conditions of rearing, the correct diet, goats of the above-mentioned breeds can give milk more preferable for consumers in terms of organoleptic and physico-chemical parameters, which makes it competitive for the production of dairy products and cheeses in the Kemerovo region.

#### References

1. Kireeva, A. B. Goat milk in the aspect of functional nutrition / A. B. Kireeva, E. Zh. Yakubova, K. S. Isaev // *Young scientist*. – 2018. – No. 4. – P. 73-75. (in Russian)
2. Yangilar, F. As a Potentially Functional Food: Goats' Milk and Products / F. Yangilar // *Journal of Food and Nutrition Research*. – 2013. – Vol. 1 (4). – P. 68-81.
3. Minervini, F. Fermented goats' milk produced with selected multiple starters as a potentially functional food / F. Minervini, M. T. Bilancia, S. Siragusa, M. Gobetti, F. Caponio // *Food Microbiology*. – 2009. – Vol. 26. – P. 559-564.
4. Goswami, Implication of functional ingredients of goat milk to develop functional foods / Goswami, Meena & Bharti, Sanjay & Tewari, Anita & Sharma, Heena & K. N., Karunakara & Khanam, Tanveer // *Journal of Animal Feed Science and Technology*. – 2017. – Vol. 5. – P. 65-72.
5. Ansatbaev, P. A. Goat breeding as a promising type of livestock // *Young scientist*. – 2019. – No. 33. – P. 70-73.



### СЕКЦИЯ 3. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЩЕСТВЕННОМ ПИТАНИИ

УДК 641.1:001.895

## **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ НАУЧНО–ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА НА ЭТАПАХ ПОИСКОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

О. О. Агафонова, Л. А. Маюрникова

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Питание – один из наиболее значимых факторов сохранения здоровья. Медицинские данные указывают на взаимосвязь питания с наиболее распространенными неинфекционными болезнями. Несбалансированное потребление основных продуктов питания и, как следствие, недостаточное количество поступающих с пищей минеральных веществ и витаминов ведет к высокому уровню алиментарно-зависимых заболеваний (АЗЗ) среди населения. Согласно данным государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Кемеровской области в 2018 году» в группе алиментарно-зависимых болезней за период 2013–2017 гг. отмечается прирост заболеваемости (среди взрослого населения) болезнями эндокринной системы на 30,6 %; ожирением на 42,1 %; заболеваемость анемиями на 35,6 % [1].

«Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 г.», а также постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации предусматривают разработку функциональных пищевых продукты и продукты, обогащенные дефицитными микронутриентами.

Стоит отметить, что впервые в России концепция обогащения была разработана в 1985 году и за 35 лет расширился не только диапазон продуктов, подвергавшихся обогащению, но и набор вводимых микронутриентов - в настоящее время существует порядка двадцати категорий функционального питания. Однако данные реализации функциональных продуктов питания (ФПП) на российском рынке свидетельствуют о незначительных объемах таковых к общему объему реализуемых.

Актуально при решении проблемы оптимизации питания населения использование конвергентных технологий, включающих в себя информационно-коммуникационные технологии, биотехнологии, нанотехнологии и когнитивные технологии. Гуманитарные науки не обходятся без использования когнитивных теорий, в то время как в технической области этот подход используется недостаточно.

В контексте инновационного промышленного развития разумно рассмотреть целевые области исследований с последующими решениями в форме инновационных проектов. В основе инновационного проекта лежит система «наука, образование – производство – рынок», которая предполагает целесообразность генерирования «идей» с использованием методов научно-технического творчества (НТТ) на этапах разработки и доведения продуктов питания с заданными свойствами до потребителя. Однако их разнообразие и сложность в практическом применении делают их скорее предметом теоретических исследований. Сложность использования таких методов, с одной стороны, является комплексным теоретическим исследованием, а с другой – отсутствием информации о способах адаптации методов при проведении исследований в пищевой промышленности и сфере общественного питания.

Решение проблемы питания является многогранной и неформализованной задачей, для решения которой необходимо использовать методы НТТ, что, в свою очередь, даст возможность по-новому взглянуть на суть решаемой проблемы, позволив объективно, в достаточной мере описать, познать объект исследования.

**Целью** исследования явилась разработка методики поискового проектирования новых продовольственных товаров с заданными свойствами.

Методики конструирования новых продуктов питания широко распространены и подразумевают разработку рецептуры с заданными свойствами и технологиями, обеспечивающими необходимый уровень качества. Применение методов поискового

проектирования на всех этапах разработки нового пищевого продукта позволяет комплексно решить ряд поставленных задач.

Анализ литературных данных показал, что существующие виды и классификации методов поискового проектирования не дают полного представления о последовательности и способах применения методов для разработки пищевых продуктов с заданными свойствами. Необходимо комплексно рассмотреть стадии поискового проектирования в сфере питания, которые в свою очередь и формируют алгоритм исследования.

Разработана методика поискового проектирования новых пищевых продуктов с заданными свойствами, элементами которой являются: стадии поискового проектирования, характеристика стадий и методы НТТ, рекомендуемые к использованию на каждой стадии (таблица 1).

Таблица 1

**Стадии поискового проектирования новых продуктов питания с заданными свойствами**

Стадии поискового проектирования	Характеристика стадий поискового проектирования	Методы научно-технического творчества
1	2	3
Анализ ситуации	Осмысление сложившейся ситуации в определенной области знаний	<ul style="list-style-type: none"> <li>• когнитивные модели В.М. Сергеева – В.Л. Цимбурского, П. Жане</li> <li>• метод контрольных вопросов</li> <li>• метод семикратного поиска</li> <li>• анкетирование</li> </ul>
Выявление проблемы	Причины формирования АЗЗ и потенциальные пути снижения дефицита микронутриентов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• когнитивная модель Ж. Пиаже</li> <li>• метод семикратного поиска</li> </ul>
Изучение специфики (особенностей) проблемы	Установление граничных условий (страна, региона, когорта населения и т.д.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• метод декомпозиции</li> <li>• идеальный конечный результат (ИКР)</li> </ul>
Актуальность проблемы	Описание важности исследований на данном этапе социально-экономического развития	<ul style="list-style-type: none"> <li>• метод семикратного поиска</li> </ul>
Генерация идеи при решении проблемы	Выбор критических технологий в определенной области знаний	<ul style="list-style-type: none"> <li>• комбинированные алгоритмические методы (стратегия логического поиска)</li> <li>• эвристические методы (стратегия случайного поиска)</li> <li>• методы функционально-структурного исследования объектов</li> </ul>
Выбор объекта исследований	Процесс или явление на который направлены исследования	<ul style="list-style-type: none"> <li>• методы конструирования</li> </ul>
Выбор предмета исследований	Часть процесса или явления, на который направлено исследование	<ul style="list-style-type: none"> <li>• методы конструирования</li> </ul>
Анализ предыстории (что сделано до нас)	Сбор научно-технической информации по теме исследования	<ul style="list-style-type: none"> <li>• когнитивная модель К. Левина</li> <li>• графологические ряды</li> </ul>

1	2	3
Формирование цели исследования	Выдвижение гипотезы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• метод контрольных вопросов</li> <li>• когнитивная модель В.М. Сергеева – В.Л. Цимбурского</li> <li>• идеальный (желаемый) конечный результат (ИКР)</li> </ul>
Выбор прототипа	Подтверждение состоятельности идеи	<ul style="list-style-type: none"> <li>• составление формулы</li> <li>• метод гипотетического существования идеального устройства. Плацебо метод.</li> <li>• идеальный (желаемый) конечный результат (ИКР)</li> </ul>
Выявление недостатков прототипа	Формулирование потенциальной новизны	<ul style="list-style-type: none"> <li>• когнитивная модель Клапареда</li> </ul>
Постановка задач для достижения цели	Формирование заданных потребительских свойств (ПС) разрабатываемого продукта	<ul style="list-style-type: none"> <li>• метод контрольных вопросов</li> <li>• метод семикратного поиска</li> <li>• метод мозговой атаки (штурма)</li> <li>• алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ)</li> </ul>
Выявление и анализ противоречий	Например, выявление несоответствия цены и качества разрабатываемого продукта; социального эффекта и экономической эффективности	<ul style="list-style-type: none"> <li>• функционально-стоимостный анализ (ФСА)</li> <li>• функционально-физический анализ (ФФА)</li> <li>• теория решения изобретательских задач (ТРИЗ)</li> </ul>
Уточнение задач для решения	Уточнение заданных ПС нового продукта	<ul style="list-style-type: none"> <li>• метод контрольных вопросов</li> </ul>
Выбор методов решения задач	Выбор и адаптация методов НТТ при реализации этапов поискового проектирования	

Таким образом, перспективно комбинирование и объединение методов научно-технического творчества на разных стадиях поискового проектирования для разработки пищевых продуктов с заданными свойствами, с последующей их интерпретацией, учитывая особенности объектов исследования, на которые они направлены. Среди вышеперечисленных методов научно-технического творчества с целью разработки новых пищевых продуктов рационально использовать: методы исследования проектных ситуаций (когнитивные модели, метод контрольных вопросов, метод семикратного поиска анкетирование); методы поиска идей и новых технических решений (мозговая атака, эвристические методы), методы поиска и разрешения противоречий (ФФА, метод противоречий в ТРИЗ), методы оценки вариантов проекта и выбора окончательного варианта (ФСА). Каждый индивидуальный случай (сценарий) может предполагать использование методов выборочно либо элементов методов в совокупности.

#### Список литературы

1. Государственный Доклад «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации в 2018 году».
2. Новоселов, С. В. Методология проектирования и продвижения на потребительский рынок пищевых продуктов в условиях инновационной деятельности: монография / С. В. Новоселов, Л. А. Маюрникова; КемТИПП; - Кемерово, 2013 – 360 с.

## **СТРУКТУРИРОВАННЫЕ СОСИСКИ ДЛЯ ДЕТЕЙ**

Д. С. Андрющенко, Е. А. Чехова, И. Ф. Горлов, Л. Ф. Григорян  
Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград, Россия

Ни для кого не секрет, что основным источником животного белка является мясо. Без него растущий детский организм не способен нормально развиваться и функционировать. Благодаря белкам мяса синтезируются новые клетки и ткани, ферменты и гормоны.

Белки мяса – настоящий клад таких незаменимых аминокислот как лейцин, изолейцин, лизин и треонин. Кроме того, мясо является источником витаминов группы В, особенно В<sub>12</sub>, а также магния, фосфора, кальция и калия [1].

В современной действительности, далеко не каждый мясной продукт подойдет для питания детей. Проблема заключается в том, что в мясной промышленности используется множество различных добавок, которые не только изменяют органолептические свойства продукта, но и повышают его выход [2, 3, 4]. Чаще всего подобная практика применяется при использовании замороженного мясного сырья, сырья с низкими показателями безопасности, что также может оказывать негативное влияние на организм человека [5].

В результате проведенных исследований разработана рецептура сосисок из мяса птицы для детского питания. В качестве мясного сырья используется мясо идейки и кур. Мясо птицы подходит для детского питания так как является диетическим и содержит в своем составе около 20 % белка. Кроме того, в таком мясе содержится большое количество витаминов, минералов и аминокислот [6].

Особенностью технологического способа производства сосисок является получение продукта с ветчинной структурой. Такой результат достигается благодаря разной степени измельчения мясного сырья (куриное мясо измельчается до гомогенной структуры, а филе идейки рубится на кусочки). Вдобавок, при производстве сосисок используется натуральный свекольный сок в качестве красителя. Добавление сока позволяет сохранить привычный цвет продукта для потребителя при уменьшении количества вносимого нитрита натрия. Кроме того, продукт дополнительно обогащается полезными сахарами, витаминами группы В, С, РР, каротином, калием, фосфором, железом, кальцием, магнием, цинком и органическими кислотами [7].

Сосиски являются гипоаллергенными, так как не имеют в составе пшеничной муки, содержащей глютен. Вместо нее в рецептуру введена рисовая мука, улучшающая функционально-технологические свойства продукта, а также обладающая сорбционными свойствами. Мука на 80 % состоит из углеводов и на 6 % – из растительных белков с полноценным набором аминокислот. В ее состав входят важные для развития ребенка макроэлементы: кальций, магний, медь, железо, калий и др.

В 100 г продукта содержится 21,2 г белка, 4,7 г, углеводов и 2,8 г жиров. Калорийность сосисок составляет 131 ккал/100 г.

Готовый продукт – это сосиски с чистой сухой поверхностью, без повреждений оболочки, наплывов фарша и пятен. Консистенция упругая и сочная. На срезе фарш ярко-розовый, тонкоизмельченный, равномерно перемешан и содержит вкрапления кусочков идейки диаметром 3 мм<sup>2</sup>. Разработанные сосиски в меру соленые, с равномерно распределенным вкусом и ароматом пряностей. Таким образом, используемые рисовая мука и свекольный сок положительно влияют не только на органолептические показатели, но и повышают пищевую ценность продукта.

Для обоснования рецептуры сосисок исследовали влияние дозировки кусочков филе идейки в зависимости предельного напряжения сдвига (ПНС) от температуры. По значению ПНС можно оценить консистенцию, а также качество разработанного продукта. Определение вязкости фарша представлено в таблице 1.

**Характеристика вязкости фарша**

Образец	Температура фарша, t, °С	Вязкость фарша, η, Па·с
Контрольный образец	5	43
	7,2	37
	7,5	35,9
	13	15
	16,5	8,9
Образец с кусочками филе	2,	34,3
	4,2	21,2
	10	23,8
	14,4	18
	18,3	16,5

В результате исследования выявлено, что фарш без кусочков характеризуется более низкими значениями ПНС. С появлением в образце филе индейки предельное напряжение сдвига возросло. Данные реологических характеристик указывают на возможность добавления в фарш сосисок кусочков индейки в количестве 40 % к массе сырья, при этом технологический процесс производства не требует существенных изменений.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод о том, что сосиски из мяса кур и индейки с использованием рисовой муки, свекольного сока позволят расширить рынок специализированных пищевых продуктов, предназначенных для детей дошкольного и школьного возраста. Продукт обладает натуральным составом, не содержит красителей, ароматизаторов и модифицированных компонентов. Структурированные сосиски позволяют ребенку сбалансированно питаться без ущемления его вкусовых пристрастий и потребностей, а также дают возможность разнообразить рацион питания.

Список литературы

1. Касьянов, Г. И. Технология продуктов для детского питания / Г. И. Касьянов. – М.: Изд. Академия, 2013. – 224 с.
2. Горлов, И. Ф. Механизмы производства животноводческого сырья и повышение биологической ценности социально значимой продукции на основе биотехнологических и молекулярно-генетических методов / И. Ф. Горлов, М. И. Сложенкина, С. Е. Божкова, Н. И. Мосолова, Е. Ю. Злобина, В. Н. Храмова. – Волгоград, 2016. – 192 с.
3. Горлов, И. Ф. Оптимизация биотехнологии производства цельномышечных мясопродуктов, изготовленных с использованием свинины, полученной от животных крупной белой породы / И. Ф. Горлов, М. И. Сложенкина, Т. М. Гиро, Н. И. Мосолова, С. Е. Божкова, Ю. Д. Гребенникова, А. Г. Золоторева, К. А. Варганян // Аграрный научный журнал. – 2019. – № 7. – С. 44-48.
4. Божкова, С. Е. Разработка мясо-растительного паштета функционального назначения // С. Е. Божкова, А. Г. Золоторева, А. Н. Тупикова, Д. Н. Пилипенко, С. А. Суркова, Л. Ф. Обрушникова // Аграрно-пищевые инновации. – 2019. – № 4 (8). – С. 89-95.
5. Gorlov, I. F. Method for producing environmentally safe meat and radioactively contaminated area / I. F. Gorlov, M. I. Slozhenkina, N. I. Mosolova [et. all] // Asian Journal of Animal Sciences. – 2016. – Т.10. №1. – С. 99-105.
6. Солдатенков, А. Т. Природные биологически активные вещества. Вещества. Прикладная органическая химия / А. Т. Солдатенков, Ле Туан Ань, Чыонг Хонг Хиеу, Е. В. Никитина, Х. Р. Аларкон, Ж. А. Мамырбекова-Бекро; под редакцией А. Т. Солдатенкова. – Ханой: издательство Знания, 2016. – 376 с.
7. Бельмер, С. В. Целиакия / С. В. Бельмер // Русский медицинский журнал. – Том 4. – №3. – С. 188-190.

УДК 641/642

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕЦЕПТУР И ТЕХНОЛОГИЙ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С ПОВЫШЕННОЙ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТЬЮ**

Е. Н. Бажина, Е. В. Берсенева

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Развитие направления «Здоровое питание» является актуальным, так как наблюдается тенденция роста числа алиментарно–зависимых заболеваний (АЗЗ) среди всех групп населения. Одним из путей решения проблемы - разработка продуктов с повышенной пищевой ценностью массового потребления.

Приоритетным направлением в государственной политике России на ближайшую перспективу является Национальная технологическая инициатива (НТИ) – программа помощи в формировании перспективных отраслей, предусматривающих принципиально новые продукты и технологии, нацеленные на конечного потребителя и обеспечивающие передовые позиции российским компаниям на мировых, глобальных рынках. [1]

Изучение химического состава компонентов пищи, и влияния их на организм отмечается, что в профилактике АЗЗ большую роль играют антиоксиданты. Антиоксиданты – вещества, нейтрализующие свободные радикалы и выводящие токсины из организма. К антиоксидантам относятся витамины, фенольные и витаминно-подобные соединения. Высокая антиоксидантная активность (АОА) наблюдается у фенольных соединений, относящихся к каротиноидам. Наибольшее количество веществ с АОА содержится в фруктах, овощах и ягодах с красно–синей, красной, оранжевой и желтой окраской.

Из плодово-ягодного сырья, доступного большей части населения нашей страны, наибольшее содержание антиоксидантов обнаружено в ягодах и плодах черники, вишни, малины, земляники, черной смородины, голубики ежевики, клюквы, брусники, шиповника и т.д. К сожалению, не все люди имеют возможность употреблять в свежем виде постоянно в своем рационе большое количество растительной пищи с антиоксидантными свойствами. Одной из причин являются климатические условия и территориальная отдаленность страны. Во многих регионах сбор урожая возможен только один раз в год, поэтому свежие плоды и ягоды богаты всеми полезными нутриентами только в летний период и начало осени. [2]

Таким образом, актуальной является проблема недостаточного потребления продукции из местного растительного сырья с повышенной антиоксидантной активностью.

Целью исследования является проектирование рецептур и технологий полуфабрикатов с повышенными антиоксидантными свойствами из местного растительного сырья для предприятий индустрии питания.

Соус – жидкая приправа основного блюда или гарнира, своего рода «регулятор» вкуса. Кроме вкусовых особенностей соусы содержат в себе антибактериальные свойства и способствуют работе желудочно-кишечного тракта.

Соусы – продукты, пользующиеся большой популярностью среди населения. Перед профессионалами индустрии питания стоит задача создания новых вкусов и их сочетаний. Современные технологии позволяют расширить возможности для формирования «потребительской ценности» соусов и расширить линейку для удовлетворения потребителей.

Введение вкусо-ароматических добавок дает возможность получить соусы с различными вкусовыми характеристиками, что позволяет использовать данные продукты в любых пищевых системах, начиная с десертов и заканчивая горячими и холодными блюдами, а также в напитках.

Проектирование рецептур проводилось в соответствии с разработанным алгоритмом:

1. Изучение характеристик и ассортимента местного растительного сырья, для обоснованного выбора сырья с целью дальнейшего исследования;
2. Выбор и адаптация экспресс-метода определения антиоксидантной активности применительно к выбранным объектам для исследования, подбор параметров определения;

3. Разработка составов экспериментальных образцов рецептов полуфабрикатов на основе местного плодово-ягодного сырья, с целью дальнейшего его использования в качестве соусов;

Первостепенной задачей стояло изучение характеристик местного растительного сырья с высоким содержанием антиоксидантных веществ.

В Кемеровской области 65 % составляют леса и кустарники. Именно лесные ягоды являются лидерами по содержанию природных антиоксидантов. Среди лесных ягод и плодов Кемеровской области выделяют клюкву, бруснику, землянику, вишню, калину, шиповник и т.д. Для того, чтобы определиться с сырьем для исследования, была разработана анкета, которая помогла определить уровень знаний населения г. Кемерово в отношении сырья и продукции, обладающей АОО. В результате проведения анкеты были выявлены плоды и ягоды, которые население Кузбасса употребляет больше всего, среди них вишня (35 %), клюква (20 %), брусника (20 %).

Красные плоды и ягоды насыщены ликопином и антоцианами (профилактика инсульта, остеопороза костной ткани, злокачественных опухолей). Кроме этого, брусника ценна своими витаминами Е и С, клюква является лидером по количеству фенолов (кверцетин), вишня является источником мелатонина – эффективное вещество для продления жизни. Согласно величине ORAC (единица антиоксидантной способности на 100 г продукта) ягоды вишни содержат 3,747 единиц, ягоды клюквы - 9,090, ягоды брусники – 8,629.

На втором этапе определялась суммарная антиоксидантная активность полуфабрикатов из замороженных плодов и ягод, таких как брусника, клюква и вишня. Антиоксидантную активность измеряли в ягодах и плодах (после измельчения до состояния пюре), соке и жмыхе, полученным после отжима сока из размороженного сырья.

Для получения водного экстракта использовали 1) бруснику, 2) клюкву, 3) вишню и 4) воду (экстрагент). Приготовление экстракта: твердые навески (бруснику, клюкву, вишню) в виде жмыха и пюре заливали водой в соотношении 1:4 (навеска к воде), и выдерживали в шкафу без доступа света при температуре  $24 \pm 2^\circ\text{C}$  в течение одного часа. Также использовался сок ягод. Измерения проводились в 3-х повторностях. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Суммарная антиоксидантная активность ягоды, хранившейся в течение 6 месяцев при температуре  $-18^\circ\text{C}$ .

Образцы	Вид образца	Результат мг/рутина/100 г	Средний результат мг/рутина/ 100 г
1	2	3	4
Брусника	пюре	2,5088	2,8896 ± 0,4
		2,8648	
		3,2952	
	жмых	2,4904	2,7275 ± 0,2
		2,6588	
		3,0332	
	сок	2,3779	2,3919 ± 0,06
		2,3311	
		2,4668	



Образцы	Вид образца	Результат мг/рутина/100 г	Средний результат мг/рутина/ 100 г
1	2	3	4
Клюква	пюре	2,2092	2,8146 ± 0,5
		3,2952	
		2,9396	
	жмых	1,8536	2,3404 ± 0,5
		2,9396	
		2,2280	
	сок	1,6758	1,5962 ± 0,08
		1,5026	
		1,6102	
Вишня	пюре	2,9396	2,8963 ± 0,04
		2,8460	
		2,9032	
	жмых	7,9764	8,6629 ± 1,1
		9,9612	
		8,0512	
	сок	5,7482	7,2305 ± 1,5
		8,7814	
		7,1618	

Данная таблица включает в себя значения суммарной антиоксидантной активности рутина в мг / 100 г ягод-пюре, сока и жмыха в порядке убывания: пюре – вишня, брусника и клюква; жмыха – вишня, брусника и клюква; сока – вишня, брусника и клюква. В результате исследования было выяснено, что максимальную антиоксидантную активность имеют полуфабрикаты из вишни, далее (в порядке убывания): брусника и клюква.

На третьем этапе отрабатывались рецептуры плодово-ягодных соусов и устанавливались оптимальные соотношения основных компонентов. Следующей задачей, после многократной отработки рецептур, было уменьшение затрат на сырье и труд. Известно, что антиоксидантными свойствами обладают витамины и витаминopodobные соединения, разрушающиеся при хранении и в процессе термической обработки.

В дальнейшем интерес представляет оценка антиоксидантного статуса полуфабрикатов с максимальной сохранностью веществ, обладающих антиоксидантными свойствами. В работе было задействовано современное технологическое оборудование, а именно sous-vide за счет щадящей низкотемпературной обработки. Таким образом мы смогли получить готовый продукт, производство которого не требует больших физических затрат и сохранивший все свои полезные свойства.

Полученные результаты позволили определить оптимальные параметры приготовления плодово-ягодных соусов по технологии sous-vide и расширили область знаний в данном направлении.

#### Список литературы

1. Бородина, Е. С. Функциональные продукты питания – перспективы развития / Е. С. Бородина, Т. В. Чаплыгина, С. А. Иванова // IV Международная научно-практическая конференция «Современные тенденции развития науки и производства». Том II. г. Кемерово. – 2016. – с. 192– 194.
2. Чугунова, О. В. Перспективы создания пищевых продуктов с заданными свойствами, повышающих качество жизни населения / О. В. Чугунова, Н. В. Заворохина // Известия Уральского государственного экономического университета. - 2014. - № 5 (55). - с. 120-125.

УДК 664-4

## ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ САХАРОЗАМЕНИТЕЛЕЙ НА ТЕКСТУРНЫЕ СВОЙСТВА ГИДРОГЕЛЕЙ ЙОТА-КАРРАГИНАНА

Н. М. Белова, Н. В. Неповинных

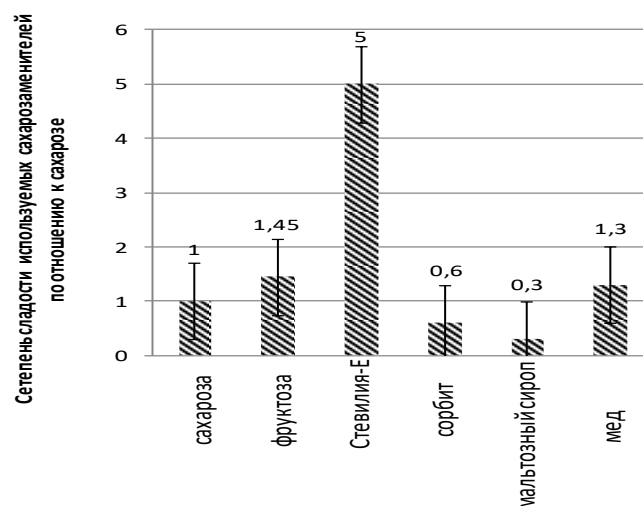
Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Саратов, Россия

В настоящее время технологами общественного питания предпринимаются многочисленные попытки уменьшить или заменить сахар в продуктах питания различными сахарозаменителями. Однако, не все сахарозаменители, полезные для здоровья человека в питании, играют структурирующую роль в создании требуемых свойств продукта. Поэтому необходим комплексный подход к выбору сахарозаменителя.

Так, например, в желированных десертах сахар проявляет себя не только в качестве источника сладости, но и, что особенно важно, как структурирующий агент, повышающий вязкость, температуру застудневания растворов полисахаридов и прочность студней. При замене сахара на сахарозаменители в желированных десертах необходимо учитывать тот факт, что используемые сахарозаменители могут не обладать такими свойствами, как сахар, и оптимальные результаты могут быть достигнуты при использовании в рецептуре десертов дополнительных структурирующих агентов.

В данной работе изучена замена сахара на сахарозаменители для получения низкокалорийных десертов и замена желирующего агента (желатина) на некрахмальный полисахарид (йота-каррагинан), что связано с религиозными предпочтениями многих людей, не употребляющих в пищу продукты животного происхождения [1]. Йота - каррагинан - природный гелеобразователь, получаемый при переработке красных морских водорослей методом экстракции с последующей очисткой от органических и других примесей многократным осаждением, фильтрацией и промывкой в воде и спирте [2]. Использование йота-каррагинана в рецептурах пищевых продуктов позволяет получать гидрогели с улучшенными структурно-механическими свойствами [3].

Выбор концентраций используемых сахарозаменителей - фруктозы, стевии-Е, сорбита, мальтозного сиропа и меда основывался на сенсорном определении степени сладости сахарозаменителей, в сравнении с сахарозой, который представлен на рисунке 1.



**Рис. 1. Степень сладости используемых сахарозаменителей в сравнении с сахарозой**

Как видно из рисунка 1, степень сладости используемых сахарозаменителей различна, что обусловлено их химическим составом, молекулярной массой, структурой и природой сахарозаменителей [4].

В данном исследовании произведена полная замена сахара на сахарозаменители. Концентрация сахарозаменителей рассчитана по формуле 1:

$$C_{sw} = C_{sucrose} / D_{sw} \quad (1)$$

где  $C_{sw}$  – концентрация подсластителя, %

$C_{sucrose}$  – количество сахарозы в продукте по рецептуре, %;

$D_{sw}$  – степень сладости

Как показали проведенные нами сенсорные исследования, рассчитанные концентрации сахарозаменителей не удовлетворяли вкусовым потребностям потребителей. Поэтому концентрации подсластителей определялись также опытным путем при модификации рецептурного состава десертов. Виды разработанных желированных десертов с сахарозаменителями, в сравнении с контрольным образцом представлены в таблице 1.

Таблица 1

### Виды разработанных желированных десертов

Наименование подсластителя	Расчетная концентрация подсластителя, %
Желированный десерт с использованием йота-каррагинана 0,4 % и сахарозой (контрольный образец)	
сахароза	8,5
Желированные десерты с использованием йота-каррагинана 0,4 % и сахарозаменителями (экспериментальные образцы)	
фруктоза	5,9
стевилия-Е	1,7
сорбит	14,2
мальтозный сироп	28,3
мед	6,5

На основании органолептической оценки экспериментальных образцов желированных десертов с использованием йота-каррагинана с концентрацией 0,4 % в сравнении с контрольным образцом с сахарозой (8,5 %) были выбраны лучшие концентрации сахарозаменителей: фруктоза с концентрацией 6 %, стевилия-Е с концентрацией 1,5 %, сорбит с концентрацией 10 %, мальтозный сироп с концентрацией 10 % и мед с концентрацией 8 %.

Разработанные десерты на основе йота-каррагинана имели приятную нежную кремообразную текстуру. Формирование структуры желированных десертов с используемым полисахаридом происходит уже при температуре  $18 \pm 2^\circ\text{C}$  в течение 20-40 мин, что выгодно отличает его от традиционного десерта на желатине, при использовании которого структурообразование происходит при охлаждении продукта.

Текстура играет важную роль в создании желированных изделий. Текстурные характеристики желированных десертов с сахарозой и различными подсластителями, полученные по кривым текстурного анализатора TA.XT plus, приведены в таблице 2. Как видно из представленных данных, во всех образцах десертов с использованием сахарозаменителей отмечается снижение вязкости, в сравнении с контрольным образцом на сахарозе, что в технологическом отношении предпочтительно, поскольку облегчается процесс формирования изделий и при этом снижаются потери при фасовании продукта.

Данные по прочности желированных десертов с сахарозой и различными подсластителями наглядно представлены на рисунке 2.

Текстурные характеристики желированных десертов

Наименование подсластителя	Параметры испытания на обратную экструзию (средние значения)			
	Прочность, г	Когезия, г	Индекс вязкости	Вязкость
Желированный десерт с использованием йота-каррагинана 0,4 % и сахарозой (контрольный образец)				
сахароза	180,790	-28,917	-582,261	4187,998
Желированные десерты с использованием йота-каррагинана 0,4 % и сахарозаменителями (экспериментальные образцы)				
фруктоза	171,705	-20,242	-370,100	2454,918
стевилия-Е	163,313	-19,664	-432,683	1092,572
сорбит	155,805	-20,936	-434,828	2131,118
мальтозный сироп	152,220	-17,466	-337,488	856079
мед	158,326	-39,906	-641,298	3266,576

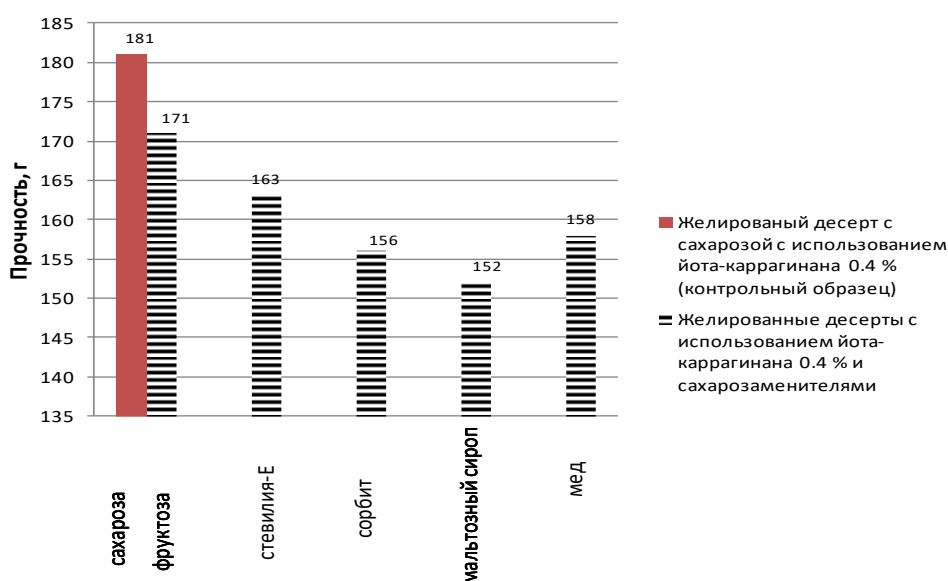


Рис. 2. Прочность желированных десертов с сахарозой и разными подсластителями

Как видно данных диаграммы использование подсластителей влияет на текстуру желированных десертов. Использование сахарозаменителей приводит к снижению прочности экспериментальных образцов, и потери формы со временем, по сравнению с контрольным образцом. В этой связи, нами установлено, что одним из путей повышения прочности желированных изделий на основе сахарозаменителей с целью приближения свойств к контрольному образцу на сахарозе является использование муки из растительных злаковых культур, являющейся источником структурирующих компонентов (белка, полисахаридов, полиненасыщенных жирных кислот), что не только улучшает потребительские характеристики готового продукта, но и пищевую ценность.

Список литературы

1. Morrison, N. A. Gelatin alternatives for the food industry / N. A. Morrison, G. Sworn, R. C. Clark, Y. L. Chen, T. Talashek // Progress in Colloid & Polymer Science. – 1999. - № 114. – P. 127 – 131.
2. Phillips, G. O. Handbook of hydrocolloids (2nd ed.) / G. O. Phillips, P. A. Williams (Eds.). - Cambridge, UK: Woodhead Publishing Limited, 2000. – 450 p.
3. Ahmed, E. M. Hydrogel: preparation, characterization and application: a review / E. M. Ahmed // Journal of Advanced Research. – 2015. - № 6 (2). – P. 105-121.
4. Митчелл, Х. Подсластители и сахарозаменители / Х. Митчелл (ред.-сост.). – Пер. с англ. – СПб.: Профессия, 2010. – 512 с.

УДК 642.5:60

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

Д. Е. Бондарева

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В условиях развития индустрии питания предприятия разных форматов пользуются высоким спросом: перекус в обеденное время, встреча с друзьями, проведение досуга, встречи по работе, проведение праздников и т.д. Так как услуга общественного питания является массовой, обеспечение качества и безопасности продукции первостепенная задача любого предприятия. Ассортимент блюд в заведениях в большинстве представлен мясными блюдами.

Целью работы является изыскание и адаптация инструментов качества готовых мясных блюд предприятий общественного питания.

По данным Роспотребнадзора РФ количество проверок исполнения требований технических регламентов, сопровождаемых проведением лабораторных и инструментальных исследований, увеличилось с 61,9 % в 2014 г. до 74,2 % в 2018 г. Анализ динамики несоответствия мяса и мясной продукции ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции» с 2014 по 2017 год также показывает тенденцию к увеличению (таблица 1).

Традиционно Россия закупает мясо за рубежом, что представляет определенную опасность с точки зрения фальсификации. Так, в 2018 г. увеличилось количество забракованной продукции импортного производства во всех основных группах продуктов: «мясо и мясные продукты»: 21 593 кг против 4 161 кг в 2017 г. [1]

Таблица 1

### Доля продукции, не соответствующей требованиям ТР ТС (2014-2018 гг.)

Название ТР ТС	2014	2015	2016	2017	2018	Темп прироста к 2014 г.
ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции»	1,0	1,3	1,4	1,7	1,3	30,0

Для удовлетворения потребителей предприятия питания расширяют ассортимент готовой продукции, в том числе продукции зарубежных кухонь. Так, пользуются спросом у потребителей разных социальных групп, возрастов и национальностей такие мясные блюда как стейки. Особенность классических стейк заключается в том, что их готовят из мяса говядины разного вида прожарки. Разница между степенями прожарки определяется температурой в центре стейка. Средние значения температур представлены в таблице 2.

Таблица 2

### Виды прожарки мяса говядины

Вид прожарки	Температура, °С
blue (очень слабая прожарка)	46–49
rare (слабая прожарка)	50–55
medium rare (средне-слабая прожарка)	55–60
medium (средняя прожарка)	60–65
medium well (средне-сильная прожарка)	65–70
well done (полная прожарка)	выше 71

Такая термическая обработка, представленная в большинстве видов прожарок стейков, не может обеспечить безопасность готовому блюду. Поэтому на предприятии необходим контроль на всех стадиях производства, начиная с входного контроля сырья/товаров и

заканчивая реализацией готового блюда. Из рекомендуемых инструментов качества применяли диаграмму Исикавы, которая наглядно демонстрирует влияние различных факторов на объект анализа (рисунок 1). Графическое изображение причинно-следственных связей позволяет быстро сориентироваться при возникновении той или иной ситуации и оперативно принять меры по ее устранению. На рисунке изображен комплекс факторов, которые могут оказать прямое или косвенное влияние на готовый продукт. Факторы выбраны, в том числе и на основе опыта производственной деятельности в общественном питании.

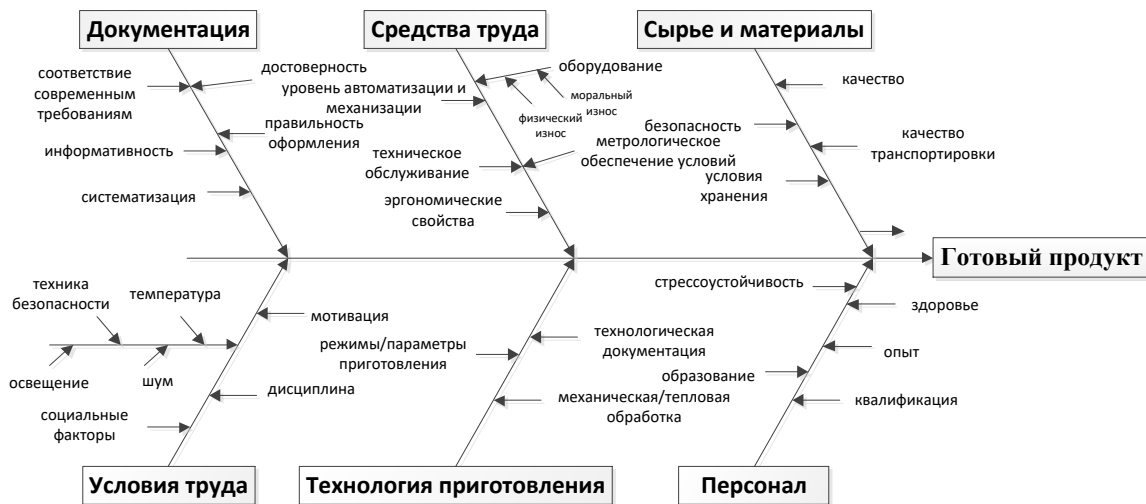


Рис. 1. Диаграмма Исикавы

Наиболее приближенными и определенными как важными факторами являются сырье и материалы, персонал. Исходное сырье должно быть качественным и безопасным, поэтому важна процедура входного контроля, являющаяся определенным барьером и первым этапом комплексного контроля в системе «сырье –полуфабрикаты – готовая продукция». Не менее важна стадия «хранение» сырья (условия и сроки хранения), так, как специфика деятельности предприятий питания не гарантирует количественного ежедневного постоянства потребителей и их запросов. Это может приводит к излишнему «затариванию» сырья и нарушению сроков хранения. Знание и умение быстро ориентироваться в ситуациях производственной среды зависит от квалификации, уровня образования и опыта персонала.

Уровень автоматизации и механизации производства, состояние и новизна оборудования, своевременное техническое обслуживание определяют скорость, объемы и качество отдачи готового продукта и показывают состояние средств труда производства. Технология приготовления и документальное сопровождение – факторы, связанные между собой. Если технологическая документация соответствует требованиям НД, а персонал четко выполняет требования (Hard skills) то у персонала не возникнет трудностей готовить продукты высокого качества. Эти условия формируют мотивацию и ответственность персонала.

Таким образом, такой инструмент управления качеством как диаграмма Исикавы позволяет оперативно отследить причину возникновения отклонения в процессе приготовления готового продукта, тем самым обеспечивая безопасность.

#### Список литературы

1. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2018 году». // Роспотребнадзор. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://rospotrebnadzor.ru/upload/iblock/798/gosudarstvennyy-doklad-o-sostoyanii-sanitarno\\_epidemiologicheskogo-blagopoluchiya-naseleniya-v-rossiyskoy-federatsii-v-2018-godu.pdf](https://rospotrebnadzor.ru/upload/iblock/798/gosudarstvennyy-doklad-o-sostoyanii-sanitarno_epidemiologicheskogo-blagopoluchiya-naseleniya-v-rossiyskoy-federatsii-v-2018-godu.pdf) (дата обращения: 10.03.2020).

УДК 681.5:641.5

## **СОЦИАЛЬНЫЕ СЕТИ КАК ИНСТРУМЕНТ ПРОДВИЖЕНИЯ В ОБЩЕСТВЕННОМ ПИТАНИИ**

А. Власевич

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Общественный интерес к еде неуклонно растет, в конечном итоге превращая гастрономию в новую глобальную тенденцию, в дальнейшем обусловленную уникальным кулинарным опытом, размещенным на сайтах социальных сетей. Сегодня социальные сети играют определенную роль в повышении интереса и энтузиазма людей в области питания. Маркетологи используют интернет, а именно социальные сети как основные платформы для продвижения, разрабатывая различные рекламные кампании и акции [1]. Организуя мероприятия и их продвижение через страницы так называемых людей инфлюенсеров, по-другому людей- лидеров мнений.

На данный момент в сегменте питания, в интернете представлено множество разнообразного контента: кулинарные курсы, гастрономические YouTube – каналы, онлайн магазины, food- блоггеры, диетологи, страницы заведений общественного питания, онлайн заведения и т. д. Также гастрономические курсы, обзоры, путешествия и т. д. очень популярны среди обычных блоггеров - инфлюенсеров которые делятся своим опытом на социальных платформах, таких как Facebook, Twitter, Instagram и YouTube. Страницы блоггеров на данный момент являются одним из основных источников информации для большинства потребителя.

Если сравнивать рекламу через интернет платформы и традиционную рекламу (например, телевизионную), можно определить значительные плюсы в сторону первой [2]:

- отобранная целевая аудитория. На сегодняшний день число интернет аудитории растет ежечасно. Рекламные кампании осуществляемые через интернет платформы настраиваются инструментами таргетинга (система, которая из общей совокупности интернет пользователей выделяет заинтересованный круг лиц, согласно заданным критериям маркетологов).

- положительное отношение к рекламной кампании. Реклама через социальные платформы воспринимается пользователем более нативно (естественно), а личная рекомендация через социальную сеть от инфлюенсера, воспринимается положительней, чем, например, «красивая» телевизионная реклама от незнакомых людей или анимационных персонажей. Кажется, менее навязчивой, что в совокупности, ведет к росту лояльности от потребителя и повышает его доверие к бренду, продукту или услуге.

- отчетность. Инструменты рекламы в социальных сетях многофункциональны. Они составляют и выводят подробные отчеты о рейтинге рекламной кампании: статистика промоакции, взаимодействия с ней, ее охват и приход аудитории (графика: пол, возраст, география), затраты. Маркетологи могут отслеживать эффективность рекламной кампании, для решения дальнейшего продвижения без изменений таргетинга, либо прекращения кампании. Два эффективных инструмента для работы с интернет рекламой: Google Webmaster Tools, Facebook Insights.

- быстрый фидбэк (обратная связь) от пользователя, в следствии чего моментальное реагирование на его запрос.

- доступная цена. Стоимость рекламной кампании через интернет платформы, как минимум в два раза дешевле рекламы через традиционные ресурсы (например, телевидение).

Согласно данным «StatCounter» в Российской Федерации в период с марта 2019 года по февраль 2020 можно выделить шесть самых популярных интернет платформ [3], далее представленных в таблице 1.

Таблица 1

**Статистика посещений социальных платформ в Российской Федерации – март 2019- февраль 2020**

Платформа	Pinterest	Instagram	Vkontakte	Twitter	Facebook	YouTube
% посещений	20,71 %	19,38 %	19,38 %	15,55 %	11,17 %	10,76 %

Согласно данным таблицы 1 в ТОП - шесть платформ в России входят: Pinterest - 20,71 %, Instagram – 19,38 %, VKontakte – 19,38 %, Twitter – 15,55 %, Facebook – 11,17 %, YouTube – 10,76 %. Маркетологи рекомендуют использовать данные платформы одновременно в рекламной кампании, при продвижении через социальные сети. Так как те социальные сети, которые сейчас на 4-6 местах, могут увеличить аудиторию и стать востребованными [4].

Согласно данным Яндекс Радар представленным за последние 30 дней [5] (дата обращения: 13 марта) на рисунке 1, количество посетителей социальных сетей следующее: VKontakte - 189.000.000, Instagram - 106.000.000, Одноклассники.ru - 115.000.000, Facebook 71.300.000, Twitter- 14.900.000.



**Рис. 1. Количество посетителей социальных сетей в Российской Федерации в период 13.02.2020 по 13.03.2020**

Данные рисунка 1 подтверждают рекомендации маркетологов о одновременном продвижении сразу на нескольких платформах, так как некоторые социальные сети потеряли свою востребованность, а другие в свою очередь увеличили аудиторию.

В таблице 2 представлены данные о среднесуточных показателях количества аудитории (тыс. человек) 5 популярных ТВканалов за неделю [6].

Таблица 2

**Среднесуточные показатели аудитории (тыс. чел) ТВканалов в период с 09.03.2020 по 15.03.2020**

Телеканал	Измеряемое ТВ	Россия 1	Первый канал	НТВ	Пятый канал
Аудитория	3146,1	2737,1	2347,4	2210,5	1333,8



При сравнении рекламы в социальных медиа с традиционной рекламой (например, телевизионной) - рисунок 1, таблица 2, можно сделать следующий вывод, что на данный момент реклама через социальные платформы значительно эффективнее в сравнении с традиционной TV рекламой, об этом говорят показатели аудитории (зрителей), который у социальных сетей преимущественно больше. При этом затраты на телевизионную рекламу значительно выше, что делает её не только неэффективной, но и невыгодной в сравнении с рекламой через социальные платформы.

Главными инструментами в продвижении общественного питания в социальных сетях на данный момент являются модели SMM (Social Media Marketing) и SMO (Social Media Optimization). Многие считают, что данные модели несут в себе одинаковые функции, но это не так [7]. SMM направлена на внешние объекты, в то время как SMO работает непосредственно внутри уже созданной модели SMM и делает её работу продуктивной. SMM-продвижение любого продукта посредством интернета, социальных сетей и контекстной рекламы. Главной целью SMM является «приход» целевой аудитории, которой уже может быть интересен продукт, услуга или бренд. Для этого модель SMM использует внутри себя различные виды продвижения: промотирование, таргетирование, контекстная реклама, нативная интеграция, вирусная реклама. SMO - это инструмент который работает непосредственно внутри SMM, создаваемой рекламной кампании, и является основным «вспомогательным» инструментом. Удерживает целевую аудиторию, посредством прорабатывания читабельности контента и его красочности, общения с аудиторией через комментарии, создания и постановки дискуссионных рекламных постов и ответов на вопросы клиентов. Установки различных плагинов и виджетов, например, «рекомендация», «голосование», «отметка», дополнительная авторизация через номер телефона или стороннюю социальную платформу, для дальнейшей рекламной рассылки.

Социальные сети как инструмент продвижения в общественном питании, являются более действенным способом, чем традиционная реклама. Модели SMM и SMO, работая с алгоритмами таргетинга позволяют создать эффективную и экономически выгодную рекламную кампанию, направленную на более широкую и точную целевую аудиторию. Правильно настроенная рекламная кампания через социальные платформы, создает положительный имидж продукту, услуге или бренду. Это приводит к «доверию» от потребителя, что в следствии приносит прибыль.

#### Список литературы

1. Социальные сети как маркетинговый инструмент [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://maresto.com.ua/articles/sotsialnye\\_seti\\_kak\\_instrument\\_prodvizheniya\\_dlya\\_predpriyatii\\_obshchestvennogo\\_pitaniya/](http://maresto.com.ua/articles/sotsialnye_seti_kak_instrument_prodvizheniya_dlya_predpriyatii_obshchestvennogo_pitaniya/) (дата обращения: 13.03.2020).
2. Социальные сети и их значение в интернет-маркетинге. SMM и SMO. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://pr-cy.ru/lib/seo/Sotsialnye-seti-i-ikh-znachenie-v-internet-marketinge-SMM-i-SMO/> (дата обращения: 12.03.2020).
3. Social Media Stats Russian Federation [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://gs.statcounter.com/social-media-stats/all/russian-federation/#monthly-201902-202002> (дата обращения: 13.03.2020).
4. Tengyart О фотографии, искусстве и гик-культуре [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://tengyart.ru/samye-populyarnye-socialnye-seti-v-rossii-2019/> (дата обращения: 12.03.2020).
5. Топ интернет-проектов в России [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://radar.yandex.ru/top\\_list?type=social](https://radar.yandex.ru/top_list?type=social) (дата обращения: 13.03.2020).
6. Рейтинги телевидения Media scope [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://mediascope.net/data/?FILTER\\_TYPE=tv](https://mediascope.net/data/?FILTER_TYPE=tv) (дата обращения: 15.03.2020).
7. SMO и SMM - что это такое и в чем различия. Кто такой SMM-менеджер? [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://raskruty.ru/socialnye-seti/smm-smo.html> (дата обращения: 12.03.2020)

УДК 641.5(571.17)

## АНАЛИЗ РЫНКА ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ Г. КЕМЕРОВО

А. Н. Воробьев, В. Х. Осьмина, Т. В. Крапива, Н. И. Давыденко  
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

По мнению большинства исследователей, региональные рынки общественного питания развиты значительно хуже, чем в крупных городах, не является исключением и г. Кемерово. Культура посещения предприятий общественного питания практически не сформирована, и устойчивой привычки потребления пищи вне дома у основной массы кемеровчан пока не сложилось, однако рынок общественного питания активно развивается [1].

Реальное состояние рынка общественного питания отражает показатель обеспеченности местами на предприятиях общественного питания (ПОП) - в среднем, 40 мест на 1000 жителей. По состоянию на 01.01.2019 г., численность населения г. Кемерово составила 557536 человек, количество посадочных мест – 18528 единиц, т.е. показатель обеспеченности равен 30,09 места на 1000 жителей, что составляет 75,2 % от нормы и свидетельствует о высокой конкуренции.

Для выявления сложившейся ситуации в сфере ОП проведен анализ рынка предприятий ОП г. Кемерово на основе статистических (официальных) данных (таблица 1).

Таблица 1

### Динамика развития рынка общественного питания г. Кемерово 2014-2018 гг. [2]

Год	Товарооборот, млрд. руб.	Количество предприятий ОП общедоступной сети, ед.	Количество мест	Типы предприятий ОП			
				кафе	закусочная	бар	ресторан
2014	4,8	796	20770	215	223	150	41
2015	5,5	638	20454	224	225	151	38
2016	5,7	618	19132	217	226	139	36
2017	5,8	503	18587	194	184	93	32
2018	5,9	563	18528	220	209	93	41

Анализ данных таблицы 1 позволяет сделать следующий вывод:

- Оборот общественного питания за последние 5 лет увеличился на 23 % в сопоставимых ценах, количество предприятий ОП и мест на них, за этот же период сократилось на 29,3 % и 10,8 % соответственно. Это объясняется, с одной стороны, ростом предприятий формата уличного питания и стремительным ростом служб доставки (в обоих форматах практически отсутствуют посадочные места. С другой стороны, увеличение товарооборота в 2018 г., при снижении остальных показателей (количество мест, предприятий) может быть связано с обязательным введением онлайн-касс для предприятий общественного питания с 01.07.2018 г.

Анализ структуры рынка ОП по типам предприятий показывает, что в течение пяти лет количество кафе, закусочных практически не изменилось, количество баров уменьшилось на 38 %, а ресторанов в период с 2014 по 2017 гг. уменьшилось на 22%, однако в 2018 г., количество ресторанов стало на уровне 2014 г.

Для анализа рынка общественного питания нами изучены показатели численности, среднедушевых денежных доходов населения г. Кемерово и прожиточного минимума, представленные на рисунках 1 - 3. Численность населения за исследуемый период 2014-2018 гг. увеличилась на 2,2 % (рис. 2), стоит отметить, что приток населения происходит за счет внутренней миграции по Кемеровской области.

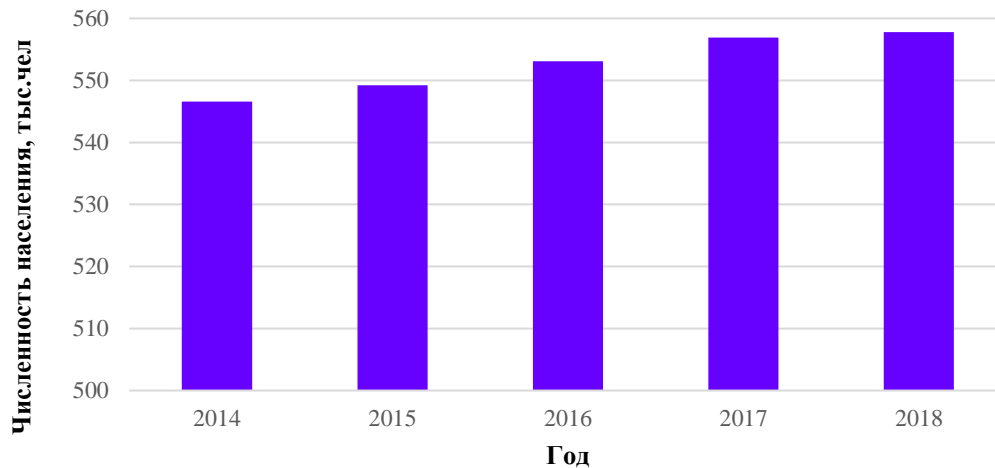


Рис. 1 Численность населения г. Кемерово

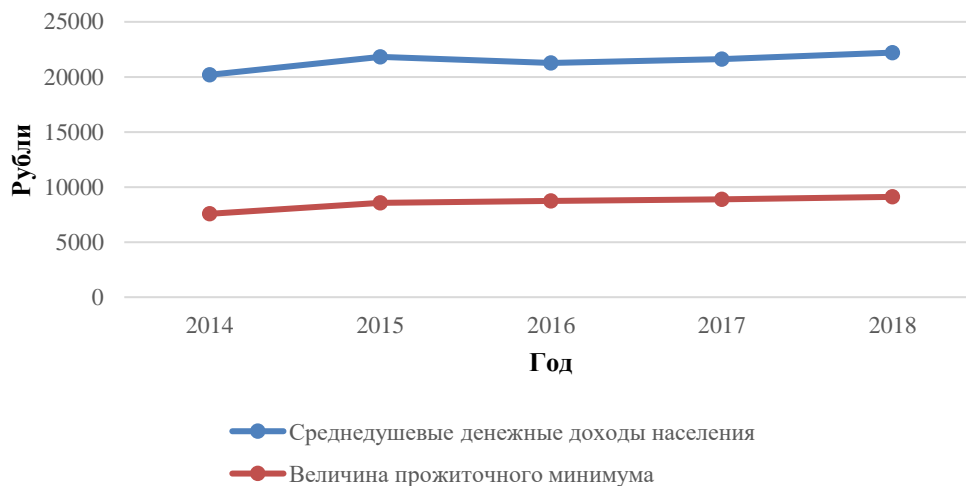


Рис. 2 Среднедушевые денежные доходы и величина прожиточного минимума, г. Кемерово 2014-2018 гг.

Из данных, представленных на рисунке 2, можно сделать вывод, что величина прожиточного минимума в городе, в период 2014 - 2018 гг. увеличивалась на 20,3 %, и по итогам 2018 г составила 9108 руб. Среднедушевые денежные доходы населения за этот же период увеличились на 9,9 %. На данный момент доходы населения увеличиваются, но растет и прожиточный минимум, т.е. реальные доходы не позволяют посещать предприятия общественного питания. Первым шагом на пути экономии средств у населения, является сокращение расходов на развлечения, в частности на питание вне дома.

Развитие товарооборота – динамичный процесс. Купля – продажа товаров осуществляется не только в пространстве, но и во времени. Тенденции изменения товарооборота во времени, относятся к важнейшим оценкам состояния и развития рынков товаров и услуг, в том числе и рынка общественного питания. Динамика товарооборота является проявлением действия рыночного механизма, следствием фактически сложившихся пропорций спроса и предложения. В частности, увеличение товарооборота рынка услуг, в том числе общественного питания, является одной из главных составляющих уровня жизни населения. Динамика товарооборота, с одной стороны, отражает основные закономерности

покупательского спроса и тенденции его удовлетворения, с другой – определяет потенциальные возможности получения валового дохода, а затем и прибыли. Динамика товарооборота рынка общественного питания и среднедушевых денежных доходов населения представлена на рисунке 3. [3]



**Рис. 3 Динамика среднедушевых денежных доходов населения в сравнении с динамикой товарооборота предприятий общественного питания**

Среднедушевые денежные доходы населения имеют непосредственное влияние на значение товарооборота предприятий общественного питания. Из данных, представленных на рисунке 3, видно, что среднедушевые денежные доходы населения г. Кемерово не стабильны. Заметны как резкие скачки (2015 год), так и резкие падения (2014, 2016 гг.). С 2016 года отмечается стабильный рост среднедушевых денежных доходов населения. В период с 2014 г. по 2015 г. наблюдается рост среднедушевых денежных доходов населения (+8 %) и происходит увеличение товарооборота рынка общественного питания на 16 %. С 2016 года наблюдается рост как среднедушевых денежных доходов населения, так и товарооборота рынка общественного питания региона, хотя рост товарооборота предприятий питания превышает рост доходов населения.

Таким образом, развитие рынка общественного питания региона обусловлено: развитием рынка доставки еды, увеличением количества предприятий питания не предусматривающих наличие посадочных мест (уличное питание, кофейни, булочные/пекарни и т.п.), ростом денежных доходов населения и выходом предприятий «из тени» в связи с введением онлайн - касс.

#### Список литературы

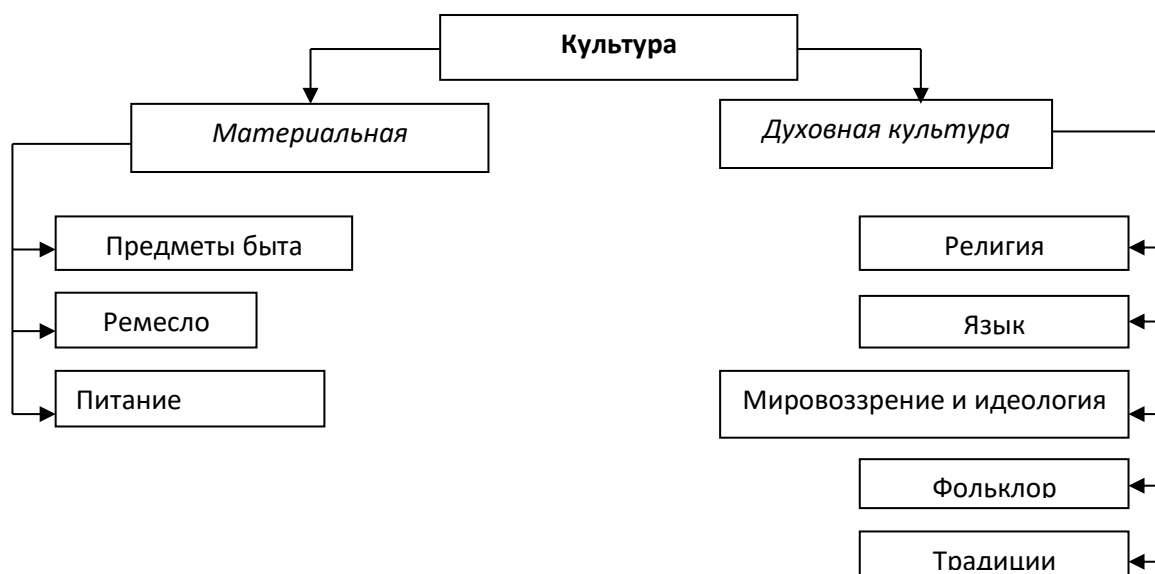
1. Анализ и тенденции развития рынка общественного питания г. Кемерово / Л. А. Маюрникова, Т. В. Крапива, Н.И. Давыденко [и др.]. // Современная наука и инновации.- 2017. - №4 (20). - С. 72-78.
2. Итоги социально-экономического развития города Кемерово [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://kemerovo.ru/sfery-deyatelnosti/ekonomika/dokumenty/itogi-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitiya-goroda-kemerovo/>. – Дата обращения: 10.03.2020.
3. Основные показатели уровня жизни населения Кемеровской области в 2018 году [Электронный ресурс]. М.: Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Кемеровской области, 2018. – Режим доступа: <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/63995/>. – Дата обращения: 17.03.2020.

**КУХНЯ МАЛЫХ НАРОДОВ – КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ**

И. П. Драчев

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Российская Федерация является носителем более 180 народов, со своими уникальными особенностями, материальной и духовной культуры, которые в свою очередь, не всегда имеют достаточной возможности для сохранения своего культурного наследия на фоне современной глобализации. Потеря культурной составляющей, характеризующей народы, может привести к «размытию границы» отличающей малые народы от других. В последующем без поддержки и сохранения индивидуальных ценностей это может привести к исчезновению такой культуры. Вместе с тем исчезнет быт, традиции, фольклор, питание, ремесло (рисунок 1).



**Рис. 1. Классификация составляющих культурного наследия и место питания в ней**

Для сферы питания имеет значение накопленный опыт в питании малых народов. Это позволяет проводить анализ потребительских предпочтений, возможные риски и др. Поэтому сохранение рецептов является значимым процессом в сохранении элементов культурного наследия малых народов.

Работа направлена на изучение и поиск более эффективных способов сохранения элементов культурного наследия, связанных с питанием. В качестве объектов исследования были выбраны малые народы проживающие на территории Кузбасса. К ним относят: мордва, телеуты, шорцы, татары. В период с середины 2019 года были проведены полевые исследования по сбору рецептов и изучению быта малых народов Сибирского региона. На первом этапе исследовательской работы были изучены факторы, влияющие на изменение и утрату культур и традиций малых народов (таблица 1). Из таблицы видно, что факторы носят сложный характер. Принятие решений по изменению ситуации могут быть не действительны и носить длительный временной характер.

Главные носители культуры являются люди ее представляющие. Именно от них во многом зависит произойдут ли изменения, будут ли утрачены ценности или останутся на прежнем уровне. Считаем, что создание благоприятной среды для передачи информации из поколения в поколение, так и из уст в уста, с последующей практикой и освоением культуры

будет способствовать наиболее эффективному сохранению культурных ценностей малых народов.

Таблица 1

**Факторы, влияющие на изменение и утрату культур и традиций малых народов**

Название фактора	Объяснение
1. Количественный фактор	Расширение или сужение количества последователей, сторонников представляющих ту или иную культуру народов.
2. Качественный фактор	Изменение или замена традиционных идей, символов, традиций на более новые и современные.
3. Современный фактор	Момент, когда объект культуры сталкивается с реальностью и оказывается неверным или бесполезным.
4. Фактор социального отвержения	Влияние радикально изменившихся социальных условий, когда объект традиции или культуры не отвечает нуждам и потребностям людей, утрачивает свою практическую функцию и потому отвергается.
5. Языковой фактор	Многие объекты культурного наследия существуют и распространяются в социальном обществе, ограниченном носителями коренного языка.

Для разработки направлений по сохранению рецептов блюд представляющих культурно-историческую ценность малых коренных народов Кузбасского региона, их популяризацию, эффективным может являться привлечение внимания молодого поколения к культуре и внедрение ее в повседневную жизнь современного общества. В таблице 2 приведен анализ доли элементов культуры в культурном наследии.

Таблица 2

**Определение доли элементов культурного наследия**

Элементы культуры	Характеристика
Традиционная культура	- ряд рецептов традиционно передавались в семьях от поколения к поколению; - были использованы традиционные методы приготовления сырья и продуктов характерны для каждого народа; - приготовление блюд на традиционных событийных мероприятиях каждого из народов.
Ремесленная культура	- использование гончарного и кузнечного ремесла для создания традиционных предметов кухонной утвари и оборудования.
Культура питания	- употребление в пищу сырья локального происхождения; - использование уникальных технологий приготовления пищи; - способы создания и хранения готовой продукции, полуфабрикатов и сырья.

Из проведенного анализа литературных данных и собранных данных полевых исследований является важным сохранение элементов культурного наследия. Предполагаем, что эффективными способами, способствующими сохранению культуры через культуру питания, могут быть: передача рецептов из поколения в поколение или из уст в уста; издание сборников рецептов, отработка и внедрение рецептов на предприятия общественного питания, презентация и продвижение блюд в мероприятиях и конкурсах разного уровня.

УДК 642.5:621.56

## АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВНОСТИ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ТЕХНОЛОГИИ SOUS VIDE

А. И. Епишина

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В научно-исследовательской работе важное значение имеет научный аппарат. Цели и задачи исследования определяют ход эксперимента и как следствие достоверность результатов. Последние должны представлять практическую значимость, как для отрасли, так и науки. Обоснованный подход к формированию гипотезы исследования подразумевает большой кругозор исследователя, его высокий научно-творческий потенциал. Невозможно начать исследование не имея представление об объекте и предмете исследования. Поэтому является очень важным и значимым проведение предварительных этапов по сбору актуальных данных исследования. Это в свою очередь формирует кругозор исследователя, что позволяет более правильно формулировать направление исследования.

Наука постоянно развивается, а с ней развиваются отрасли народного хозяйства, в том числе сфера пищевых производств. На рынке имеются технологии, которые уже зарекомендовали себя и те, которые только начинают себя проявлять, а есть технологии, которые известны давно, но их практическая значимость становится актуальной только в последнее время. К таким технологиям можно отнести Sous Vide.

Sous Vide – это процесс приготовления пищи при низких температурах в вакуумной среде. В качестве вакуума используется специальный термостойкий пакет, а в качестве нагревающей среды применяют воду. Диапазон температур приготовления пищи при данной технологии варьируется от 45°C до 95°C в зависимости от вида сырья и степени готовности. Технология нашла свое начало во Франции с целью оптимизации времени и увеличения сроков хранения дорогостоящего мяса. Исследования технологии официально начались спустя 161 год после появления технологии. Так первые научные исследования по направлению Sous Vide в международном сообществе появились в 1980 году.

Нами была поставлена задача изучить имеющиеся данные о технологии низкотемпературного приготовления с целью выявления глубины имеющихся исследований и выбора перспективных направлений, которые позволят дополнить картину характеристик и свойств технологии Sous Vide.

В период с 1 по 24 февраля 2020 был проведён обзор статей уровня Web of Science по технологии Sous Vide. Суть обзора заключалась в поиске, переводе, обработке, обобщении данных. Была проанализирована 121 статья, которые были опубликованы в период с 1980 по 2020 года.

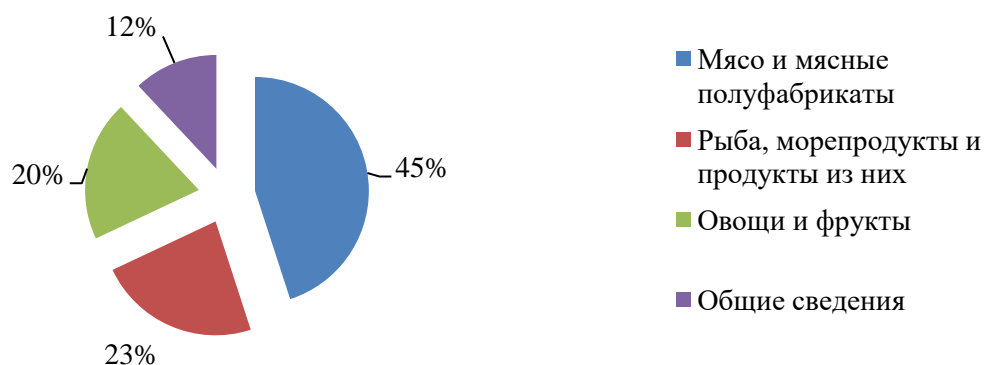
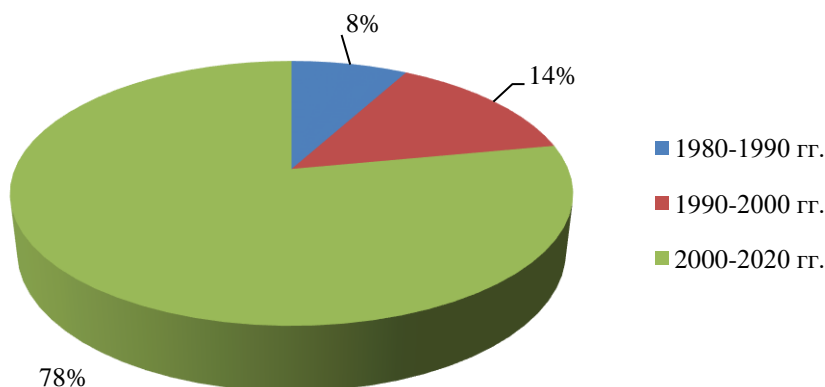


Рис. 1. Процентное соотношение статей разных групп сырья

Представленные статьи были разделены на четыре группы. Первая группа включает в себя статьи в которых объектами исследований были мясо и мясные продукты, вторая группа рыба, морепродукты и продукты из них, третья группа овощи и фрукты и к четвертой группе отнесены общие сведения о технологии Sous Vide, которые включают в себя процесс приготовления, температуру, процент вакуумирования и хранение. Процентное соотношение статей данных групп представлено на рисунке 1.

Исходя из процентного соотношения статей, показанного на диаграмме, можно сделать вывод, что группа, включающая в себя статьи о мясе и мясные продукты, занимает практически половину изученных статей. Наиболее популярным сырьем является говядина, что составляет 39% от общего количества исследований по мясу. Это связано с тем, что оно, как сырье распространено в использовании на предприятиях общественного питания и увеличение сроков годности данного продукта было и остается в приоритете.

Следующим объектом анализа выступали года выхода статей. Временной промежуток с 1980 по 2020 года был разделен на три периода. Первый период с 1980 по 1990 года, второй период с 1990 по 2000 года и третий период с 2000 по 2020 года. Процентное соотношение написанных статей в эти периоды представлены на рисунке 2.



**Рис. 2. Процентное соотношение написанных статей в разные периоды времени**

Анализ показал, что наименьший процент статей приходится на первый период времени. Данный процент можно объяснить тем, что данная технология мало известна, в этот период происходит подробное описание данной технологии. Во втором периоде интерес к данной технологии увеличивается, происходит изучение влияния технологии на пищевую ценность, изучение изменения физико-химических показателей. В третий период происходит обобщение всех имеющихся знаний и более глубокое изучение данной технологии. Практически во всех статьях в этот период времени представлены микробиологические показатели, физико-химические и органолептические. Несмотря на то, что этой технологии уже сорок лет в России она мало известна, в то время как в зарубежных странах данная технология является одной из основных технологий практически 8 лет.

Самый большой вклад в развитии технологии Sous Vide внесли 3 страны: Франция, Америка и Китай. Остальные страны публиковали статьи меньше. Данная технология была известна и описана уже в 1799 году, но официальное подтверждение получила только в 1980 году. Эта технология увеличивала срок хранения продуктов, что и вызвало к ней большой интерес к изучению. С этого момента происходило «становление» технологии Sous Vide. В 2010 году вышел первый сборник Дугласа Балдуина, которые включает в себя знания о технике, температуре, процентах вакуумирования и рецептуре на многие виды сырья, преимущество и недостатки технологии Sous Vide, а также описание всего оборудования, которое используется при использовании данной технологии.

Следующий этап заключался в том, чтобы изучить исследуемые показатели: органолептические, физико-химические, микробиологические. Данные показатели влияют на



качество и безопасность продукта, также эти показатели необходимо исследовать при получении сырья, после тепловой обработки и хранения. Показатели, которые исследовали в статьях в наибольших количествах, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели, исследуемые в статьях по технологии *Sous Vide*

		Говядина	Птица	Свинина	др. мясное сырье	Рыба	Морепродукты
Органолептические показатели	Цвет,	+	+	+	+	+	+
	вкус,	+	+	+	+	+	+
	запах,	+	+	+	+	+	+
	текстура	+	+	+	+	+	+
Физико-химические показатели	Потери,	+	+	+	+	+	+
	Влажность	+	+	+	+	-	+
	значение pH	+	-	+	+	+	+
	Окисление липидов	-	-	-	-	+	-
Микробиологические показатели	<i>Listeria monocytogenes</i>	+	+	-	-	-	-
	<i>L. Innesia</i>	-	-	-	-	+	-
	мезофильные аэробные бактерии	+	-	-	-	-	-
	психотропных бактерий	+	-	-	-	-	-
	<i>Salmonella spp.</i>	-	-	+	-	-	-
	аэробные микроорганизмы	-	-	-	+	-	-
	анаэробные микроорганизмы	-	-	-	+	-	-
	Общее количество аэробных бактерий	-	-	-	-	-	+
	молочнокислых бактерий	-	-	-	-	-	+

Из таблицы видно, какие показатели чаще всего подвергаются анализу. Представленные показатели являются наиболее важными для качества и безопасности готовых полуфабрикатов и блюд.

Проведя анализ научной литературы в исследуемой области, можно сказать, что по технологии *Sous vide* имеются сведения о влиянии технологии на органолептические показатели для основной категории продуктов. Отражены данные о потерях массы и влаги продуктов в процессе приготовления. Имеются исследования связанные с влиянием технологии *Sous vide* на микрофлору продуктов. Все рассмотренные показатели отражают качество и безопасность продуктов, получаемых по рассматриваемой технологии. Материалы исследований дают представление о способности технологии увеличивать сроки хранения в несколько раз. Технология имеет неоднократное подтверждение безопасности и факторов на нее влияющих.

УДК 613.27

## **СОДЕРЖАНИЯ ЙОДА В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ С ВЫСОКИМ ЙОДОВОСПОЛНЯЮЩИМ ПОТЕНЦИАЛОМ**

А. Ю. Зирка

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Общеизвестный факт, что полноценное и правильное питание имеет значимое влияние на здоровье человека, его работоспособность и качество жизни человека в целом.

Проблема несбалансированного питания в условиях рыночной экономики имеет острый характер, особенно данная проблема актуальна для детей школьного и дошкольного возраста. В розничных сетях и на предприятиях общественного питания отдается предпочтение производству продуктов с высокой энергетической, но низкой биологической ценностью. Что приводит к дефициту по различным нутриентам, и как следствие, к снижению работоспособности всех систем растущего организма и развитию множества хронических заболеваний в дальнейшем.

Проблемами подобного характера занимается активно развивающаяся наука о питании – нутрициология. Объектом изучения данного раздела гигиены питания являются: продукты питания, их химический состав, степень усвояемости нутриентного состава, роль в поддержании человеческого здоровья. В сферу изучения науки о питании также включают: пищевое поведение человека, его гастрономические предпочтения, пищевое законодательство, обмен веществ в организме и ряд других вопросов. Составляющей нутрициологии является эпидемиология, изучающая роль факторов питания в развитии и профилактике алиментарно- зависимых заболеваний (АЗЗ).

Одним из наиболее распространенных АЗЗ на территории России является йододефицит. В Кемеровской области, в условиях удаления от морских водоемов, остро стоит проблема нехватки продуктов с высоким содержанием йода, что негативно сказывается на здоровье человека, поскольку приводит к дисфункции щитовидной железы и нарушениям деятельности всех систем организма. Особенно дефицит йода опасен слабыми симптоматическими проявлениями: утомляемость, набор или потеря веса, ухудшение памяти и многие другие симптомы могут указывать на дефицит данного микроэлемента.

Согласно исследованию начала 2018 года Федерального государственного бюджетного учреждения «Национального медицинского исследовательского центра эндокринологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации среднесуточное потребление йода составляет от 40 до 80 мкг, что составляет 30 % от минимальной суточной потребности. При этом ежегодно в специализированной эндокринологической помощи нуждаются более 1,5 миллионов взрослых и 650 тысяч детей с заболеваниями щитовидной железы, основная причина которых – недостаток йода [1].

В регионах эндемичных по дефициту йода существует необходимость корректировки ежедневного рациона питания, чтобы обеспечить необходимую норму поступления суточной дозы йода. В коллективах с организованным питанием при составлении рациона, в диетическом питании части населения, имеющей диагностируемое данное заболевание, пользуются обобщенными справочными данными, где имеется информация о содержании йода в 100 г продукта [2, 3]. Эти данные не учитывают множества специфических факторов, которые могут негативно сказываться на содержание йода в пищевом сырье (регион производства, сезонность, условия хранения, замораживание и дефростация, температурная обработка и т.д.) и, в связи с этим, являются очень приблизительными. Данные факторы свидетельствуют о необходимости обновления данных в справочниках химического состава по содержанию йода в пищевом сырье.

Цель исследования – отобрать сырье из различных групп пищевых продуктов с высоким йодовосполняющим потенциалом, экспериментально определить фактическое

содержание йода и сравнить полученные значения с данными справочника химического состава.

Для отбора продуктов с высоким йодовосполняющим потенциалом были разработаны коэффициенты оценки вклада йодсодержащих продуктов питания в пищевую ценность рациона, которые отражают отношение содержания йода в пищевом сырье, взятое из справочника химического состава продуктов питания в 100 г продукта, к калорийности и к цене. Был проведен анализ продуктов по следующим критериям и коэффициентам:

- содержание йода на 100 г продукта;
- количество йода, получаемого за 1 руб.;
- количество йода, содержащееся в 100 ккал пищевого продукта;
- совокупный коэффициент, включающий усвояемость, экономическую и энергетическую составляющие;
- коэффициент, включающий только экономическую и энергетическую составляющие.

Для определения фактического содержания йода в пищевых продуктах и отклонения от справочного значения в каждой группе пищевых продуктов были выбраны те продукты, которые обладают высоким йодовосполняющим потенциалом:

- из продуктов растительного происхождения были выбраны: шампиньоны, салат, свекла, ламинария сушеная, ламинария маринованная, овсяные хлопья и грецкий орех.
- из продуктов животного происхождения – сухое молоко, яйцо.
- из продуктов моря – минтай, мидии, креветки, кальмары, путассу.

Содержание йода определяли методом инверсионной вольтамперометрии по МУ 08-47/112А.

Полученные данные, справочное значение содержание йода и процент отклонения представлен в таблице 1.

Ламинария продукт с высоким содержанием йода, который не подвергается грубому воздействию, поэтому хорошо подходит для профилактики йододефицита. Фактическое содержание йода в сушеной ламинарии составило 303 мкг%, в маринованной - 189 мкг%.

Необходимо учитывать потребительские предпочтения населения, проживающего в Центральной части России, для которых продукты моря не являются продуктами ежедневного потребления и, кроме того, могут быть носителями аллергенов.

Продукты моря, как и ламинария, содержат большое количество йода. Так, в минтае обнаружено содержится йода 102 мкг%, с отклонением 32 % по сравнению со справочными данными; в путассу – 96 мкг%, и 29 %; в креветках – 50 мкг% и 55 %; в кальмарах 73 мкг% и 19 % соответственно. Данный метод не позволил определить содержание йода в мидиях, на данный момент объяснения этому нет.

Отклонения от справочных данных могут быть следствием нарушения условий транспортировки, хранения. Потребитель при приготовлении блюд из данного вида сырья при условии тепловой обработки получит с готовым блюдом меньше йода с учетом потерь при тепловой обработке.

Сухое молоко – концентрат, вследствие чего содержание йода значительно выше - 38 мкг%. Содержание йода в яйце – 18 мкг%, с отклонением 10 %, но последующая тепловая обработка может привести к потерям.

Содержание йода в продуктах растительного происхождения напрямую зависит от содержания йода в почве произрастания. Вследствие чего, некоторые продукты имеют фактическое значение содержания йода выше справочного: фактическое содержание йода в шампиньонах – 22 мкг%, по сравнению со справочным значением в 18 мкг%, в свекле – 9,46 мкг% против 7 мкг%, в овсяных хлопьях 6,13 мкг% против 6 мкг%, в грецких орехах – 3,7 мкг% против 3.

Таблица 1

**Фактическое и справочное содержание йода в некоторых пищевых продуктах**

Наименование продукции	Справочное содержание йода, мкг%	Фактическое содержание йода, мкг% *	Отклонение от справочного значения, Δ	Отклонение от справочного значения, %
Ламинария сушеная	400	303,1	96,9	24,23%
Ламинария маринованная	250	189,4	60,6	24,24%
Минтай	150	102,1	47,9	31,93%
Путассу	135	96,5	39	28,89%
Креветки	110	50,2	60	54,55%
Кальмар	90	73,0	17	18,89%
Мидии	90	-	-	-
Сухое молоко	55	38,8	16,2	29,45%
Яйцо	20	17,99	2,01	10,05%
Шампиньоны	18	21,6	-3,6	-20,00%
Салат	8	4,38	3,62	45,25%
Свекла	7	9,46	-2,46	-35,14%
Овсяные хлопья	6	6,13	-0,125	-2,08%
Грецкий орех	3	3,68	-0,68	-22,67%

\* - методика обнаружения йода в продуктах питания предусматривает выведение на экран ЭВМ среднего значения по результатам не менее 3-х вольтамперограмм

В среднем фактическое содержание йода в пищевом сырье на 25 % ниже справочного, что говорит о низкой эффективности использования существующего справочника химического состава продуктов питания при составлении рационов для людей из группы риска. Что приводит к низкой эффективности мероприятий по профилактике дефицита йода.

Определенное фактическое содержание йода в пищевом сырье подтверждает необходимость корректировки справочных данных химического состава пищевых продуктов по только по йоду, но и по другим дефицитным нутриентам (селен, железо, витамины и др).

При составлении рационов питания людей из группы риска по йодному дефициту в питании необходимо учитывать множество факторов кроме нативного содержания йода в сырье, которые могут привести к потерям йода в готовом блюде, такие как: сроки хранения, тепловая обработка, скорость и время замораживания и дефростации. Это говорит о необходимости изучения потерь йода при приготовлении пищи.

Список литературы

1. Электронный ресурс: <https://www.rosminzdrav.ru/news/2019/03/26/11159-minzdravom-rossii-podgotovlena-initsiativa-o-profilaktike-zabolevaniy-svyazannyh-s-defitsitom-yoda>.
2. Химический состав пищевых продуктов. Кн. 2: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро - и микро - элементов, органических кислот и углеводов. Под ред. проф., д-ра техн. наук И. М. Скурихина и проф., д-ра мед. наук М. Н. Волгарева. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Агропромиздат, 1987. - 360 с.
3. Химический состав и калорийность российских продуктов питания. Тутельян В.А. Справочник. — М.: ДеЛи плюс, 2012. — 284 с

УДК 664.66.022.39

## **ОБОГАЩЕНИЕ МУЧНОГО КУЛИНАРНОГО ИЗДЕЛИЯ ЕНИСЕЙСКОЙ КУХНИ «ШАНЬГА С КАРТОФЕЛЕМ» ПСИЛЛИУМОМ**

Д. А. Ковалевская, О. М. Евтухова  
Сибирский федеральный университет, г. Красноярск, Россия

Питание играет огромную роль в жизни человека и определяет его здоровье. Правильное питание с достаточным количеством всех макро- и микроэлементов способствует поддержанию хорошего самочувствия, работоспособности, профилактике заболеваний.

Питание – это процесс взаимодействия человеческого организма с продуктами питания. Каждый день человеку необходимо употреблять определенное количество различных пищевых веществ: белков, жиров, углеводов, клетчатки, витаминов и минералов. Одним из важнейших элементов питания являются пищевые волокна.

Пищевые волокна – компоненты пищи, не перевариваемые пищеварительными ферментами организма человека, но перерабатываемые полезной микрофлорой кишечника [1]. Пищевые волокна представлены двумя видами: растворимые и нерастворимые.

Растворимые пищевые волокна могут растворяться в воде и превращаться в гелеобразное вещество, которое ферментируется бактериями в толстой кишке, в отличие от нерастворимых пищевых волокон, которые остаются в неизменном виде при прохождении через желудочно-кишечный тракт. Раннее считалось, что клетчатка – это «балластное вещество», затем это было признано некорректным, так как она играет большую роль для поддержания хорошего пищеварения и необходима в рационе каждого человека.

Употребление растворимых пищевых волокон на регулярной основе снижает уровень холестерина, стабилизирует содержание сахара в крови и уменьшает усвоение жиров, что может снизить вероятность появления сердечно-сосудистых заболеваний, ожирения. Растворимая клетчатка является пребиотиком, субстратом для роста полезных микроорганизмов в толстой кишке. Нерастворимая клетчатка, не изменяя своей формы, улучшает перистальтику кишечника и скорость продвижения пищи, что способствует не появлению запоров.

Рекомендуемый уровень потребления пищевых волокон 38 г/день и 25 г/день, соответственно, для мужчин и женщин в возрасте 19-50 лет. Но в настоящее время на рынке находится большое количество товаров из обработанного сырья, так, например, в пшеничной муке первого сорта, из которой изготавливается большая часть мучных кулинарных изделий, содержится всего 0,2-0,6 грамм пищевых волокон на 100 грамм.

Актуальность обогащения мучных кулинарных изделий сырьем с высоким содержанием клетчатки очень высока. Одним из видов сырья с большим количеством растворимой и нерастворимой клетчатки является псиллиум.

Псиллиум (*Psyllium Husk*) – шелуха семян подорожника. Псиллиум на 85 % состоит из клетчатки, остальная часть – жиры, растительная зола и белок. Большую часть пищевых волокон составляют растворимые 6 г на 10 г псиллиума, которые поглощают большое количество воды около 45 мл на 1 грамм псиллиума, превращаясь в гель [2]. Нерастворимые пищевые волокна содержатся в количестве 1 г на 10 г шелухи семян подорожника.

Целью данной работы являлось разработка мучного кулинарного изделия с повышенным содержанием клетчатки.

Для обогащения мучного кулинарного изделия была взята за основу рецептура блюда Енисейской кухни «Шаньга с картофелем» [3]. Шаньга с картофелем – это пшеничная выпечка из сдобного теста, которая сверху покрывается начинкой из картофеля. Енисейская кухня – кухня народов проживающих на берегах Енисея. Основа Енисейской кухни – это определенный набор продуктов. Популяризация Енисейской кухни – актуальна на данный момент, так как во всем мире происходит развитие локальной кухни, свойственной региону.

Объектами научного исследования служили: псиллиум «Hashmi» (производство Пакистан), шаньга с картофелем (контрольный образец) приготовленная по традиционной рецептуре сборника «Традиции Енисейской кухни» и шаньга с картофелем и псиллиумом (экспериментальный образец).

Для проведения исследования возможности использования псиллиума при производстве «Шаньги с картофелем», часть муки в сдобном дрожжевом тесте заменялась на порошок псиллиума.

Для проведения пробного эксперимента было выбрано 5 образцов: образец №1 (контрольный – шаньга с картофелем), образец №2 (тесто с добавкой 3 % псиллиума), образец №3 (тесто с добавкой 6 % псиллиума), образец № 4 (тесто с добавкой 9 % псиллиума).

Таблица 1

**Соотношение псиллиума и муки для сдобного дрожжевого теста для «Шаньги с картофелем» для пробного эксперимента**

Номера образцов	Псиллиум, %	Мука пшеничная высший сорт, %
1	-	100
2	3	97
3	6	94
4	9	91

Из полученного сдобного теста была приготовлена опытная партия мучных кулинарных изделий (образец №2-4) и контрольное мучное кулинарное изделие (образец №1).

Для приготовления сдобного теста для «Шаньги с картофелем», порошок из псиллиума добавляют в теплую воду при приготовлении опары для дрожжевого теста. После того, как опара настоялась (15 мин), ее соединяют с оставшейся мукой, яйцами и сливочным маслом, убирают для расстойки на 2 часа. Затем формируют шаньги с картофельной начинкой и выпекают при температуре 180<sup>0</sup>С 20 минут.

В результате органолептической оценки было выявлено, что в результате обогащения рецептуры «Шаньги с картофелем» псиллиумом, с увеличением количества псиллиума состояние мякиша становится наиболее плотным, была выявлена наиболее подходящая концентрация в 6 % от общего содержания муки (образец №3). В результате этого содержание псиллиума в одной порции – 3 г, исходя из этого содержание растворимых пищевых волокон увеличивается на 1,8 г на 1 порцию (120 г), что составляет 1,5 %. Содержание нерастворимых пищевых волокон увеличивается на 0,3 г (0,25 %).

Для образца №3 были определены следующие органолептические показатели: внешний вид - округлая форма, с открытой картофельной начинкой; цвет - от светло- до темно-коричневого; состояние мякиша - пропеченный, увлажнен от начинки, без следов непромеса, развитая пористость; вкус и запах - сдобный, свойственный, без постороннего.

По результатам исследования был сделан вывод, что «Шаньга с картофелем», обогащенная псиллиумом, рекомендуется к выпуску на предприятиях общественного питания, ориентированных на производство и реализацию блюд Енисейской кухни, для людей, которые следят за своим питанием и здоровьем.

Список литературы

1. Пищевые волокна [Электронный ресурс] // Википедия. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Пищевые\\_волокна](https://ru.wikipedia.org/wiki/Пищевые_волокна). - Дата обращения: 24.03.2020.
2. Что такое псиллиум и зачем его едят [Электронный ресурс] // LCHF. – Режим доступа: <https://lchf.ru/1664>. - Дата обращения: 24.03.2020.
3. Традиции енисейской кухни / под общ. ред. И. В. Шеина. - Красноярск: Офсет, 2018. - 192.

УДК 642.5:330.132:338.5

## МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЦЕНОВОГО КОЭФФИЦИЕНТА ПОЛЕЗНОСТИ ПРОДУКЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

А. Л. Комиссарова, М. С. Куракин

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Питание – важная часть в жизни человека. Можно выделить две основные функции пищи: физиологическая и гедоническая. Физиологическая функция состоит в удовлетворении базовых потребностей человека, поддержании жизнедеятельности организма и содействии правильного развития тела человека. Гедоническая функция пищи состоит в получении человеком удовольствия при воздействии вкуса, аромата и других свойств еды на органы чувств человека.

В питании важно соблюдать равновесие при удовлетворении этих функций, так как при преобладании второй функции над первой возникают алиментарно-зависимые заболевания. Существуют другие причины появления этих заболеваний. Например, экология, неправильное понимание принципов питания, особенности региона проживания населения.

Цель данного исследования: разработать коэффициент, учитывающий соотношение цены и пищевой ценности продукции общественного питания.

Задачи:

1. Подтвердить актуальность работы на основе анализа пищевого статуса населения России.

2. Разработать алгоритм расчета взаимосвязи пищевой ценности и цены продукции.

3. Применить алгоритм на примере нескольких блюд.

На первом этапе работы был рассмотрен пищевой статус населения России, который показывает актуальность исследования. Проведенные в 2017 гг. выборочные обследования трудоспособного населения, проживающего в Московском регионе, Самаре, Нижнем Новгороде, Архангельске, Ямало-Ненецком автономном округе, показали, что недостаток витамина D по уровню в крови обнаруживался у 57,5 % взрослого населения, витаминов группы В – у 12,6–34,5 %, витаминов А и Е – у 5,3–10,8 %. По разным регионам адекватно обеспечено всеми витаминами оказалось не более 20 % обследованных [1]. Также у значительной доли населения наблюдается недостаток таких минеральных веществ, как: железо, кальций, йод и др. [2]

Так как недостаток нутриентов в основном зависит от структуры питания населения, то рассмотрение способов улучшения рациона является одной из перспективных задач в области питания. В данной работе предлагается определить какие блюда при меньшей массе наиболее полно удовлетворяют суточную потребность в нутриентах и сравнить их ценовую доступность.

Второй этап исследования – разработки алгоритма расчета коэффициента, учитывающего соотношение пищевой ценности и цены продукции – состоял из нескольких подэтапов.

Во-первых, за основу расчета приняли среднюю суточную потребность в основных пищевых веществах и энергии для нанесения маркировки пищевой продукции [3] и химический состав российских продуктов питания [4]. Следовательно, получили необходимую массу продукции, которая удовлетворяла бы среднюю суточную потребность в пищевых веществах.

Во-вторых, проанализировав современный продовольственный рынок на предмет цен, рассчитав себестоимость некоторых блюд, рецептуры которых взяли из сборника рецептов [5], и используя формулу расчета «цена за кг продукции» \* «необходимое количество продукции для удовлетворения суточной потребности» / 1000, получили *ценовой коэффициент полезности продукции*, т.е. сколько необходимо заплатить за то количество продукции, которое удовлетворяло бы суточную потребность в определенном нутриенте.

На третьем этапе работы разработанный алгоритм применили к трем блюдам: запеканка из творога (рецептура № 499), сырники из творога (рецептура № 492), ячница глазунья (рецептура № 459). Результаты расчета представлены в таблице 1.

Алгоритмизация расчетов такого рода позволяет существенно снизить ошибки и увеличить скорость обработки данных [6].

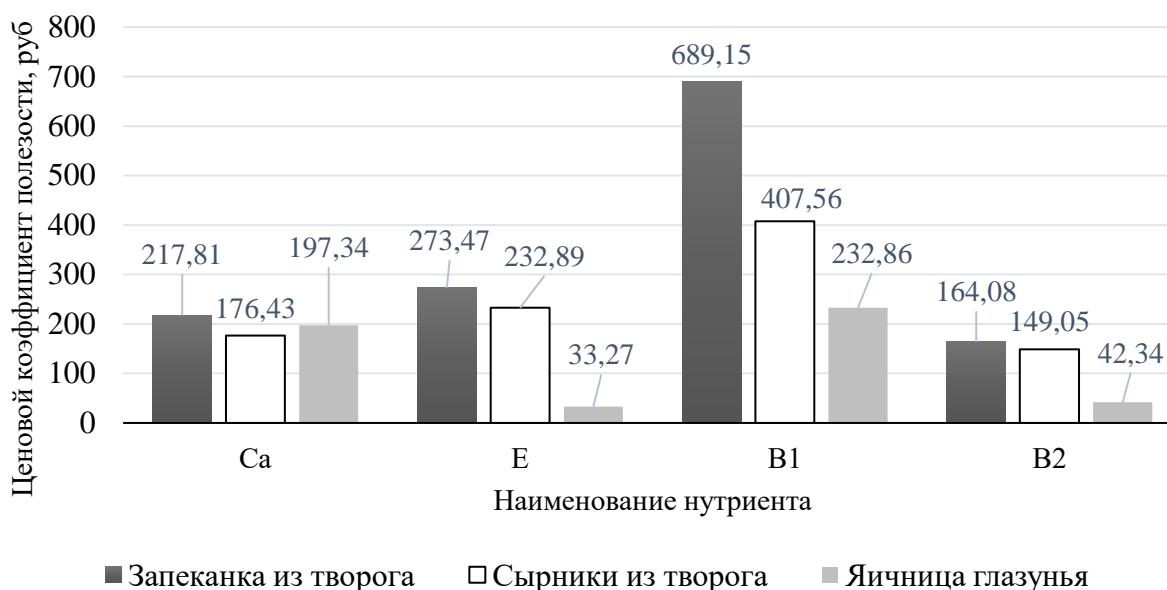
Таблица 1

Расчет ценового коэффициента полезности продукции

Наименование нутриента	Суточная потребность, мг	Наименование продукции	Себестоимость продукции, руб.	Масса продукции, кг	Цена за 1 кг продукции, руб.	Содержание нутриента в 100 г продукции, мг	Масса продукции, необходимая для удовлетворения суточной потребности в нутриенте, г	Ценовой коэффициент полезности продукции, руб.
Са	1000	Запеканка из творога	36,92	0,15	246,13	113,00	884,96	217,81
		Сырники из творога	34,93	0,15	232,89	132,00	757,58	176,43
		Ячница глазунья	16,30	0,14	116,43	59,00	1694,92	197,34
Витамин Е (ТЭ)	10	Запеканка из творога	36,92	0,15	246,13	0,90	1111,11	273,47
		Сырники из творога	34,93	0,15	232,89	1,00	1000,00	232,89
		Ячница глазунья	16,30	0,14	116,43	3,50	285,71	33,27
Витамин В <sub>1</sub>	1,4	Запеканка из творога	36,92	0,15	246,13	0,05	2800,00	689,15
		Сырники из творога	34,93	0,15	232,89	0,08	1750,00	407,56
		Ячница глазунья	16,30	0,14	116,43	0,07	2000,00	232,86
Витамин В <sub>2</sub>	1,6	Запеканка из творога	36,92	0,15	246,13	0,24	666,67	164,08
		Сырники из творога	34,93	0,15	232,89	0,25	640,00	149,05
		Ячница глазунья	16,30	0,14	116,43	0,44	363,64	42,34

Для большей наглядности результатов расчета была составлена диаграмма, представленная на рисунке 1.





**Рис. 1. Сравнение ценового коэффициента полезности блюд**

Как видно из приведенного примера, разработанный алгоритм позволяет получить следующие результаты:

- 1) определение массы продукции, необходимой для удовлетворения суточной потребности в нутриентах. Так, например, человеку необходимо употреблять в пищу не более 400 г в день яичницы глазуньи для удовлетворения суточной потребности в витаминах E и B<sub>2</sub>;
- 2) также с помощью представленного алгоритма можно определять ценовую доступность восполнения какого-либо нутриента при употреблении выбранного блюда;
- 3) данный алгоритм помогает сравнить ценовую доступность «полезности» разной продукции. На представленном выше рисунке можно увидеть, что запеканка из творога имеет наименьшую ценовую доступность по удовлетворению потребности в указанных нутриентах;
- 4) на основании результатов, полученных при использовании алгоритма, потребители смогут корректировать свой рацион питания в сторону снижения его стоимости и повышения пищевой ценности.

#### Список литературы

1. Коденцова В. М. Обеспеченность населения России микронутриентами и возможности ее коррекции. Состояние проблемы / В. М. Коденцова, О. А. Вржесинская, Д. В. Рисник, Д. Б. Никитюк и др. // Вопросы питания. - 2017. - Т. 86, №4. - с. 113.
2. Российская Академия Наук [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.ras.ru/viewnumbereddoc.aspx?id=ba975c30-3182-4770-aff8-5601f6042ff5&\\_Language=ru](http://www.ras.ru/viewnumbereddoc.aspx?id=ba975c30-3182-4770-aff8-5601f6042ff5&_Language=ru). - Дата обращения 30.12.2019.
3. ТР ТС 022/2011 Технический регламент Таможенного союза «Пищевая продукция в части ее маркировки» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902320347>. Дата обращения: 17.03.2020.
4. Химический состав российских продуктов питания: справочник / Под ред. И. М. Скурихина, В. А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.
5. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. - М.: Экономика, 1981. - 715 с.
6. Куракин, М. С. Комплексный подход к оценке структуры питания разных социально-демографических групп населения / М. С. Куракин // Техника и технология пищевых производств. – 2016. – Т. 40. – № 1. - С. 87-95.

УДК 642:316.647.8(571.17)

## ВЫЯВЛЕНИЕ ФАКТОРОВ, ФОРМИРУЮЩИХ СТЕРЕОТИПЫ ПИЩЕВОГО ПОВЕДЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ Г. КЕМЕРОВО

К. А. Лапко, М. С. Куракин

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Стереотипы пищевого поведения зависят от многих факторов окружающей нас среды – они формируются с детства и окончательно формируются в зрелом возрасте [1-4]. Также, на фоне уже образовавшихся стереотипов могут появиться болезни, присущие той или иной модели поведения в питании. Для предотвращения заболеваний (в том числе и алиментарных), нужно проводить систематическую диагностику населения для определения факторов, влияющих на формирования стереотипов.

**Цель исследования:** оценить факторы, влияющие на стереотипы питания жителей г. Кемерово.

**Материалы и методы исследования:** данные исследования были получены путем последовательного проведения двух анкетирований, в каждом из которых принимало участие 50 человек (35 женщин и 15 мужчин). Статистическая обработка результатов проводилась с использованием программы Interro-SL.

Для определений стереотипов питания были составлены 2 анкеты, на которые отвечали респонденты (год проведения - 2020, место проведения - Кемеровский государственный университет).

Основные результаты первого анкетирования представлены на рисунке 1.

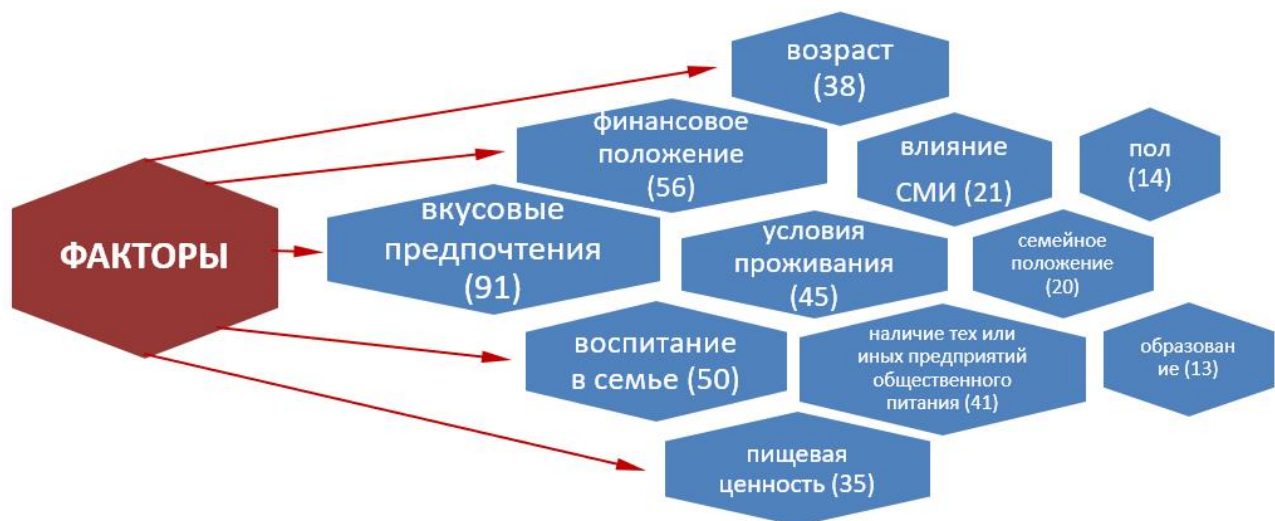


Рис. 1. Факторы, влияющие на питание респондентов, % от общего числа опрошенных

Полученные данные позволяют отметить следующее:

- Около 91 % опрошенных отмечали, что их вкусовые предпочтения оказывают большое влияние на питание. Часть интервьюируемых не потребляют овощи или отказываются от мяса (в силу религиозных, аллергических, диетических и других причин).

- 56 % респондентов учитывают свои материальные возможности при формировании «продуктовой корзины». Студенты 1-2 курсов могут позволить себе меньшее количество разнообразной еды, в связи с недостаточным размером стипендии. Студенты старших курсов и магистранты могут себе больший рацион, так как многие из них работают. Установлено, что 35 % покупают продукцию по акции с большой скидкой.

- Предприятия общественного питания оказывают влияние на 41 % опрошенных, 37 % из которых отмечают, что посещают те предприятия, которые находятся в шаговой доступности с их домом.

- Реклама продукции в разных СМИ на данный момент имеет большой вес в доле маркетинговых инструментов продвижения продукции. Почти 21 % респондентов указали, что один из важных факторов, определяющий их потребности, это широкая реклама продуктов. Люди ориентируются на красочное описание и красивый внешний вид продукции, увиденный в рекламе, и хотят обязательно попробовать этот продукт,

- Воспитание в семье и условия проживания отметили 50 и 45 % опрошенных соответственно. Данные пункты частично можно совместить, так как 68 % опрошенных проживали вместе с родителями и продолжали питаться так, как учили их в детстве.

- Важность образования отметили 13 % опрошенных.

- Анализ ответов по признаку семейное положение показал, что наибольшее отличие наблюдается в способе приготовления пищи. Среди незамужних (холостых) выше доля употребляющих сухомятку пищу, приготовленную «на скорую руку».

- Многие опрошенные (35 %), даже не имея пищевое образование, говорили о том, что они всегда обращают внимание на пищевую ценность продуктов. В основном это люди, занимающиеся спортом и находящиеся на диете.

- Формирует стереотипы пищевого поведения также и пол человека. 14 % опрошенных утверждают, что пол очень важен в потреблении пищи – женщины едят меньше мужчин, у мужчин в 3,6 раза чаще доминирует употребление макаронных изделий, хлеба, круп. Мужчины так же отдают предпочтение мясу и мясным продуктом в большой степени, чем женщины.

Второй опрос был направлен на определение количества людей с нарушениями пищевого поведения. Вопросы анкеты показаны в таблице 1.

Таблица 1

**Анкета для выявления пищевых расстройств**

<i>Вопрос</i>	<i>Ответ</i>
1) я проявляю самоконтроль в отношении еды.	
2) я думаю о сгорании калорий при выполнении физических упражнений.	
3) я разрезаю свою еду на мелкие кусочки.	
4) я знаю о количестве калорий в пище, которую я ем.	
5) я озадачен мыслями о жировых отложениях на моем теле.	
6) другие люди думают, что я слишком худой.	
7) я уделяю слишком много времени еде и мыслям о еде.	
8) у меня есть ощущение, что другие люди заставляют меня питаться.	
9) я употребляю большее количество пищи, чем мне необходимо.	
10) я испытываю побуждение к рвоте после еды.	

Далее была разработана система анализа полученных данных. Если респондент отвечал положительно на первые 4 вопроса и отрицательно на последующие 6, то ему давалось 0 баллов за пройденную анкету. Если опрошенный отвечал нет хотя бы на один из четырех первых вопросов, то устанавливалось, что у него присутствует расстройство пищевого поведения, а далее определялось, какого оно типа. На вопросы 6, 8 и 10 при ответе да ставилось 10 баллов, нет – 0 баллов. На вопросы 5, 7 и 9 при ответе да – 1 балл, нет – 0 баллов.

Дополнительно отметим, что различают следующие типы пищевых расстройств [5]:

а) экстернальное пищевое поведение — это повышенная реакция не на внутренние, гомеостатические стимулы к приему пищи (уровень глюкозы и свободных жирных кислот в

крови, наполненность желудка, его моторика), а на внешние стимулы: накрытый стол, принимающего пищу человека, рекламу пищевых продуктов.

б) эмоциогенное пищевое поведение – «заедание» проблем. Проявляется при стрессе, характерно для большинства полных женщин.

в) ограничительное пищевое поведение является следствием самолечения от ожирения, которые проявляются избыточном пищевом самоограничении, а также бессистемных слишком строгих диетах, что может приводить к анорексии.

г) смешанный.

Результаты анкетирования представлены на рисунке 2.



Рис. 2. Установленные типы пищевых расстройств

Было определено следующее: 50 % респондентов не имеют нарушений в питании, у остальной части опрошенных присутствует нарушение пищевого поведения. Среди них в основном преобладают нарушения с неконтролируемым потреблением пищи и ожирением, и лишь 8 % нарушений заключаются в ограничении пищи и излишней худобе.

Учёт выявленных факторов при формировании рационов питания в организованных коллективах, составлении меню для разных типов предприятий общественного питания существенным образом окажет влияние на формирование правильных стереотипов пищевого поведения у разных социально-демографических групп населения, что в свою очередь внесет значительный вклад в повышение качества жизни жителей РФ.

#### Список литературы

1. Организация школьного питания. Проблемы и решения: монография / М. С. Куракин, Н. И. Давыденко, Л. А. Маюрникова. - Кемерово, 2011. - 207 с.
2. Рынза, О. П. Факторы, влияющие на формирование стереотипов пищевого поведения у лиц молодого возраста / О. П. Рынза // Медицина в Кузбассе. - 2005. - Т. 4. № 2. - С. 29-32.
3. Тапешкина, Н. В. Формирование стереотипов пищевого поведения у детей в зависимости от возраста / Н. В. Тапешкина, А. Я. Перевалов, Л. В. Попкова // Сибирский научный медицинский журнал. - 2018. - Т. 38. № 4. - С. 121-126.
4. Кочкорова, Ф. А. Пищевое поведение и здоровье школьников / Ф. А. Кочкорова, М. К. Эсенаманова, А. Т. Эрбаев // Вестник КГМА им. И.К. Ахунбаева. - 2018. - № 1. - С. 137-144.
5. Пищевое поведение // Vertclinic. [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://vertclinic.ru/pishhevoe-povedenie/> (дата обращения 20.03.2020).

УДК 664.681

## ВЛИЯНИЕ ЯГОДНОГО ПОРОШКА НА КАЧЕСТВО И ПИЩЕВУЮ ЦЕННОСТЬ БИСКВИТНОГО ПОЛУФАБРИКАТА

Н. А. Лесникова

Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург, Россия

В последние годы в мире возрастает забота о состоянии здоровья населения, следовательно, увеличивается интерес к пищевым продуктам, обогащенным биологически активными компонентами. Учитывая, что мучные кондитерские изделия являются традиционными и любимыми продуктами питания с относительно низкой биологической ценностью, проблема обогащения именно этой группы изделий является актуальной [1, с.29].

Развивающимся направлением улучшения качества и расширения ассортимента мучных кондитерских изделий можно считать использование местного дикорастущего плодового-ягодного сырья в переработанном виде. В условиях Уральского региона выделяют такое перспективное сырье, как дикорастущие ягоды клюквы, которые являются источником витаминов, макро- и микроэлементов.

Полезность ягод для организма человека общепризнанна. Проводимые многочисленные исследования показали, что клюква оказывает благоприятное действие на здоровье человека, и особенно важно ее «антиадгезионное» влияние на определенные бактерии [2, с.21].

Другое общеизвестное достоинство клюквы – высокое содержание антиоксидантов. Сочетание двух положительных свойств – антиадгезионное и антиоксидантное – придает применению клюквы в пищевых продуктах особую значимость.

Учитывая хорошие органолептические показатели клюквы, ее можно рекомендовать также в качестве сырья для производства порошков. Безусловно, что такая добавка улучшит вкусовые и диетические качества продукта.

Так как вторичные сырьевые ресурсы плодоовощной отрасли недостаточно полно используются, то производство порошка из выжимок будет экономически выгодно, по сравнению с производством других продуктов переработки клюквы (сока, варенья и т.д.). Кроме того, изделие с добавлением клюквенного порошка будет обладать повышенной пищевой ценностью, благодаря наличию в ягоде важных нутриентов [3, с.65].

Химический состав клюквенного порошка приведен в таблице 1.

Таблица 1

### Химический состав клюквенного порошка

Показатели	Содержание
Вода, %	6,1
Белки, %	3,7
Жиры, %	–
Углеводы, %	46,1
В том числе:	
моно- и дисахариды	37,0
крахмал	–
клетчатка	9,1
Органические кислоты в пересчете на лимонную, %	24,0
Пектиновые вещества, %	5,2
в том числе растворимые	3,6
Зола, %	13,0

Показатели	Содержание
в том числе:	
натрий, мг%	12
калий, мг%	119
железо, мкг%	600
Витамины:	
витамин С, мг%	64
ниацин, мг%	0,15
Антоцианы, мг%	128
Катехины, мг%	650

В условиях лаборатории кафедры технологии питания УрГЭУ проведены исследования влияния клюквенного порошка на качество и пищевую ценность бисквитного полуфабриката. Клюквенный порошок вносили в рецептуру бисквита основного № 1 в количестве от 2,0 % до 5,0 % с интервалом 0,5 % к массе муки. Контрольный образец бисквита готовили без использования порошка из ягод клюквы. Исследования показателей бисквитного теста показали, что с увеличением дозировки клюквенного порошка влажность теста уменьшается за счёт содержащихся в порошке клетчатки и пектиновых веществ, обладающих хорошей влагоудерживающей способностью, при этом плотность теста возрастает, что можно объяснить увеличенным количеством водонерастворимых веществ в тесте [4, с.84].

При исследовании органолептических показателей выпеченных бисквитных полуфабрикатов установлено, что при увеличении дозировки порошка из ягод клюквы мякиш затемнялся, а в образцах с дозировкой более 4 % - приобретал розовый оттенок, что объясняется наличием в клюквенном порошке пигментов – антоцианов.

Исследования физико-химических показателей готовых бисквитов показали, что образцы с введением клюквенного порошка в количестве до 3,5 % практически не отличаются от контроля, а с дозировкой более 4,0 % имеют более низкий объём, плотный и крошковатый мякиш вследствие уплотнения клейковины теста.

Таким образом, по органолептическим и физико-химическим показателям в качестве оптимального был выбран образец бисквитного полуфабриката с внесением клюквенного порошка в количестве 3,5 % к массе муки, который полностью соответствовал требованиям ОСТ 10-060-95. Торты и пирожные. Технические условия.

Также проводились исследования химического состава выпеченных бисквитных полуфабрикатов. Зависимость массовой доли клетчатки в готовом бисквите от дозировки клюквенного порошка показана на рисунке 1.

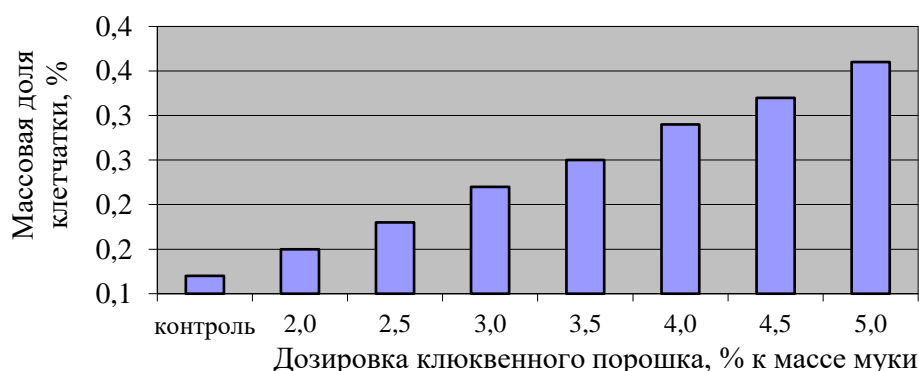
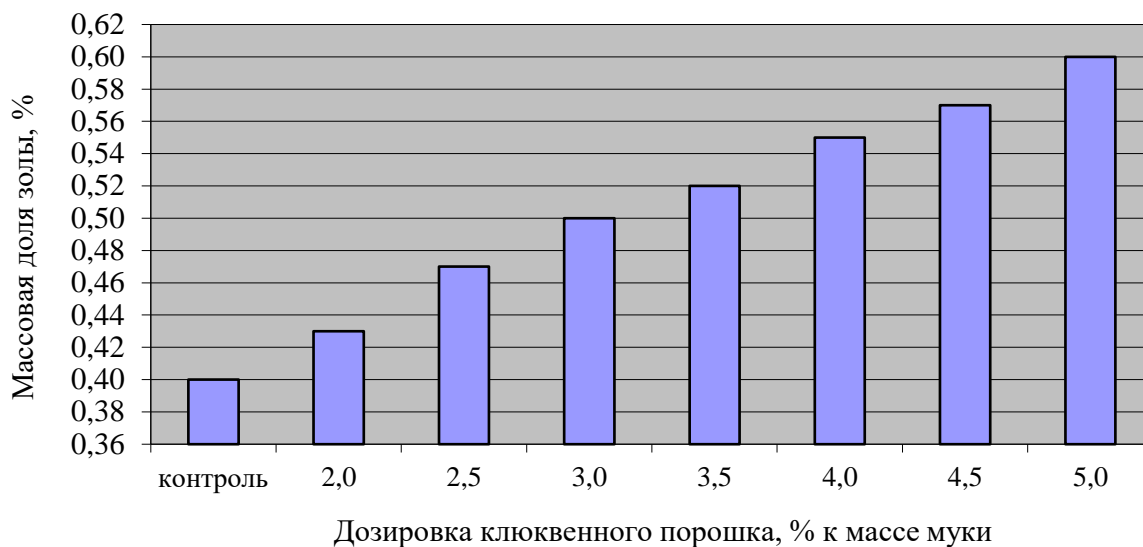


Рис. 1. Зависимость массовой доли клетчатки в бисквите от дозировки клюквенного порошка

Зависимость массовой доли золы в готовом бисквите от дозировки клюквенного порошка представлена на рисунке 2.



**Рис. 2. Зависимость массовой доли золы в бисквитном полуфабрикате от дозировки клюквенного порошка**

Из рисунков 1 и 2 следует, что с увеличением дозировки клюквенного порошка в бисквитном полуфабрикате пропорционально возрастает содержание клетчатки и золы, т.е. готовые изделия обогащаются пищевыми волокнами и минеральными веществами.

Проведено исследование содержания аскорбиновой кислоты в контрольном и оптимальном образцах, которое показало наличие аскорбиновой кислоты только в оптимальном образце в количестве 0,94 мг%.

Таким образом, внесение клюквенного порошка в оптимальном, экспериментально установленном количестве (3,5 % к массе муки) в рецептуру бисквитного полуфабриката благоприятно сказывается на потребительских свойствах бисквита – улучшаются вкус, аромат изделия, готовые изделия обогащаются пищевыми волокнами, витаминами и минеральными веществами.

#### Список литературы

1. Воронова, Н. С. Обогащение мучных кондитерских изделий модифицированным белковым изолятом из подсолнечного жмыха / Н. С. Воронова, Д. В. Овчаров // Молодой ученый. — 2015. — №5.1. — С. 29-32.
2. Меренкова, С. П. Экспериментальное обоснование применения ягодного сырья в технологии обогащенных мучных кондитерских изделий / С. П. Меренкова, Е. Л. Полякова // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2018. – Т.6, №2. – С.20-29.
3. Доценко, В. Ф. Исследование возможности использования плодовых порошков в технологии бисквитных полуфабрикатов / В. Ф. Доценко, Ю. А. Мирошник, Е. Б. Шидловская, И. М. Медвидь // Технологии и оборудование пищевых производств. – 2014.- № 3/10 (69). – С. 64-69.
4. Лесникова, Н. А. Расширение ассортимента бисквитных полуфабрикатов / Н. А. Лесникова, Ю. А. Омелькова // Сборник статей III Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии в сфере питания, сервиса и торговли». – Екатеринбург: УрГЭУ. - 2015. - С. 83-87.

УДК 641.1:613.2(571.17)

## **АНАЛИЗ ФАКТОРОВ РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ АЛИМЕНТАРНО-ЗАВИСИМЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У НАСЕЛЕНИЯ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

К. С. Литовченко, Р. З. Григорьева

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Важнейшим фактором, определяющим связь человека с окружающей средой, является питание. Проблема охраны здоровья становится все более актуальной в связи с социально-экономическими трудностями. Помимо гуманитарной стороны, проблема также имеет ярко выраженный экономический аспект, так как здоровье является обязательным условием полноценного выполнения своих профессиональных функций [1].

Государственная политика в области профилактики здоровья и здорового образа жизни напрямую связана с вопросами питания человека. На сегодняшний день человечество нуждается в решении проблем, возникших в области экологии, питания и здоровья. К наиболее опасным факторам можно отнести: резкое изменение климата и существенные потери продовольственных ресурсов; увеличение числа больных людей; появление крайне опасных, неизвестных ранее заболеваний человека; незнание и игнорирование основ оптимального потребления природных ресурсов; снижение качества продуктов питания, часто содержащих вредные вещества, бесполезные и небезопасные для человека; резкий рост цен на продукты питания; увеличение числа бедных, безработных и плохо питающихся людей [2]. В последнее время среди неинфекционных заболеваний, вызывающих большую долю преждевременной смертности населения, лидирующие позиции заняли алиментарно-зависимые заболевания, требующие внимания и профилактических мер.

Наиболее существенные факторы возникновения алиментарно-зависимых заболеваний:

1. Питание, или алиментарный (пищевой) фактор, в значительной степени определяющий основные функции организма. В современных условиях характер питания играет особенно важную роль. Это связано с рядом факторов, в основном с интенсивными нервно-психическими нагрузками и стрессами [1].

2. Гиподинамия – это отсутствие или низкий уровень физических нагрузок [3]. Гиподинамия была результатом массовой индустриализации, урбанизации и глобализации рынка, которые изменили не только производство, но и стереотип выбора пищи. Наблюдается так же тенденция к быстрому переходу от дефицитного питания к избыточному среднеевропейскому рациону, который отличается известными дисбалансами, так называемым «пищевым переходом» [1].

3. Загрязнение окружающей среды. Основу проблем питания обеспечивает степень загрязнения окружающей среды [3]. Питание — это способ снижения негативно влияющих факторов окружающей среды на здоровье человека. С другой стороны, в условиях интенсивного загрязнения окружающей среды пища подвергается воздействию загрязняющих веществ.

На сегодняшний момент существует четкая связь между характером питания и показателями здоровья. Питание влияет на критические показатели здоровья населения: рождаемость и ожидаемую продолжительность жизни; состояние здоровья и физического развития; уровень работоспособности; заболеваемость и смертность.

Исследование природы и характера питания долгожителей предполагает, что наиболее важным условием этого долголетия была диета с полноценным питанием.

В работе проанализирован рацион питания населения Кемеровской области на основании выборочного наблюдения (данные раздела «Уровень жизни» Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Кемеровской области за 2018 год) и методических рекомендаций «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» [4, 5]. Результаты представлены в таблице 1.



**Пищевая ценность потребляемых продуктов питания  
(в среднем на потребителя, в сутки)**

Нутриент	Мужчины		Женщины	
	норма	факт	норма	факт
<i>Доля основных пищевых веществ в общей калорийности рациона, %</i>				
Белки	25-35	13,1	25-35	13,1
Жиры	25-35	38,9	25-35	39,2
Углеводы	30-50	48,2	30-50	47,9
<i>Потребление пищевых веществ, г</i>				
Пищевые волокна (сумма)	20	6,6	20	6,2
Моно- и дисахариды	50-80	140,4	40-70	116,5
<i>Потребление витаминов, мг</i>				
Витамин В1	1,5	1,5	1,5	1,1
Витамин В2	1,8	1,6	1,8	1,3
Витамин РР	20	17,5	20	12,9
Витамин С	90	80,9	90	79,0
Витамин А	0,9	0,7	0,9	0,5
Бета- каротин	5,0	3,0	5,0	2,7
<i>Потребление минеральных веществ, мг</i>				
Железо	10	20,5	18	16,8
Кальций	1000-1200	903,0	1000-1200	789,9
Магний	400	437,7	400	381,4
Натрий	1300	4888,7	1300	3486,9
Калий	2500	3412,7	2500	2882,3
Фосфор	800	1461,2	800	1181,5

Из анализа данных, представленных в таблице видно, что рацион населения Кемеровской области (мужчин и женщин) является несбалансированным. У обеих групп отмечен значительный (56 %) недостаток белков в питании. Последствия дефицита белка могут быть очень тяжелыми, например, нарушение обмена веществ, анемия.

Отмечается избыток жиров (30 %) и углеводов (20 %). При этом установлен дефицит пищевых волокон у мужчин – 67 %, у женщин – 69 %. Пищевые волокна способствуют нормальному протеканию множества физиологических процессов, в том числе и пищеварения. Дефицит пищевых волокон может привести к развитию атеросклероза сосудов, сахарному диабету, заболеваниям кишечника и нарушению обмена веществ.

И у мужчин, и у женщин отмечается избыток потребления простых (легкоусвояемых) углеводов (моно- и дисахаридов). При этом у мужчин избыток составляет 75,5 %, а у женщин - 45,6 % от рекомендуемой нормы. Повышенные значения потребления этих пищевых веществ свидетельствуют о высоком риске развития диабета, а также избыточной массы тела.

Был выявлен недостаток потребления витаминов. Витамины — это эссенциальные вещества, т.е. являются необходимыми факторами питания.

Витамин В<sub>1</sub> участвует в углеводном и энергетическом обмене. При его недостатке наблюдаются расстройства со стороны нервной, пищеварительной и сердечнососудистой системы. При этом его недостатка у мужчин не наблюдается, а у женщин составляет 26,7 %.

Витамин В<sub>2</sub> участвует в окислительно-восстановительных реакциях (осуществляет зрительную функцию глаз). Его недостаток вызывает клеточную гипоксию. Недостаток витамина В<sub>2</sub> у мужчин составляет 11 %, у женщин - 27,8 %.

Витамин РР участвует в жировом обмене, а также нормализует гормональный фон, уровень сахара и холестерина в крови. Его дефицит вызывает нарушение нервной и пищеварительной системы. Недостаток у мужчин составляет 12,5 %, у женщин - 35,5 %.

Витамин С является сильнейшим антиоксидантом, необходим для усвоения кальция и железа. Недостаток этого витамина вызывает понижение иммунитета, замедление метаболизма, что может привести к избыточной массе тела. При этом дефицит у мужчин составляет 10 %, а у женщин - 12,2 %.

Витамин А - основной зрительный пигмент, регулирует синтез белков, нормализует обмен веществ. При недостатке развивается куриная слепота. Недостаток у мужчин – 22 %, у женщин - 44 %.

Бета-каротин или провитамин А основная задача которого доставить ретинол в организм. Его недостаток у мужчин составляет 40 %, у женщин – 46 %.

В результате проведенного анализа так же выявлен риск недостатка в питании населения некоторых минеральных веществ.

Железо. Его недостаток вызывает развитие железодефицитной анемии. Дефицит у женщин - 6,7 %, а у мужчин напротив наблюдается его избыток - 105 % от нормы.

Кальций. Дефицит способствует развитию такого заболевания как остеопороз. Его недостаток у мужчин составляет 24,75 %, у женщин - 34,2 %.

Магний. Недостаток этого нутриента приводит к проблемам желудочно-кишечного тракта. У мужчин избыток составляет 9,5 %, у женщин дефицит составляет 4,5 %.

Натрий. Избыток этого нутриента может привести к гипертонии, остеопорозу, мочекаменной болезни, сахарному диабету. У мужчин избыток - 276 %, а у женщин - 168,2 %.

Калий. Его избыток вызывает мышечную слабость и расстройства пищеварения. Избыток у мужчин составляет 36,52 %, у женщин 15,32 %.

Фосфор. Избыток вызывает следующие заболевания: мочекаменная болезнь, кожные заболевания, жировая дистрофия печени, а также вытеснение из организма кальция. Избыток нутриента у мужчин составляет 82,75 %, у женщин 47,75 %.

Таким образом, у населения Кемеровской области был выявлен недостаток эссенциальных нутриентов питания - витаминов, макро-и микроэлементов, белков, пищевых волокон и в тоже время избыток простых углеводов, некоторых минеральных веществ, дисбаланс жировых компонентов. Эти данные свидетельствуют о необходимости принятия мер по улучшению качества питания населения. Одним из таких важных компонентов является реализация мероприятий, направленных на совершенствование ассортимента продовольственных товаров в торговых сетях, предприятиях общественного питания, повышение экономической доступности и привлекательности здоровой пищи [3]. Наряду с общегосударственным подходом и поддержкой требуются знания и практические навыки здорового питания и образа жизни у каждого человека.

#### Список литературы

1. Намазова, Л. С. Витамины и минералы в современной клинической медицине. Возможности лечебных и профилактических технологий: Учебное пособие / Л. С. Намазова, Т. Р. Гришина. - М.: КолосС, 2005.- 402 с.
2. Кудряшева, А.А. Новые полифункциональные нанобио корректоры / А.А. Кудряшева // Питание и здоровье. –2009. - №4. – С.52-54.
3. Рубанович, В.Б. Основы здорового образа жизни: Учебное пособие / Рубанович В. Б., Айзман Р. И. – Новосибирск: АРТА, 2011. – 256 с.
4. Итоги выборочного наблюдения рациона питания населения Кемеровской области по типу населенных пунктов. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://kemerovostat.gks.ru/folder/38683> (дата обращения: 08.03.2018).
5. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200076084> (дата обращения: 17.03.2018).

УДК 378.18

## ВНЕДРЕНИЕ МЕТОДОВ НЕФОРМАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ВО ВНЕУЧЕБНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Н. С. Малукова

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Согласно докладу Центра стратегических разработок и Высшей школы экономики (апрель 2018 г.): качество человеческого капитала, ставшего в XXI веке важнейшим фактором развития экономики и общества, в первую очередь, формируется системой образования [1]. В условиях современной высокоразвитой экономики национальное производство и сфера услуг нуждаются в высокообразованных и высококвалифицированных работниках, от которых в подавляющей степени зависит эффективность национального хозяйства страны [2].

Поэтому многие вузы не только создают условия для реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования, но и стремятся выходить за рамки образовательных стандартов, обеспечивая обучающихся возможностями для развития их надпрофессиональных компетенций и творческого потенциала. В качестве примера можно привести студенческие бизнес-инкубаторы, тренинговые центры и другие площадки.

Потребность в подобных студенческих объединениях напрямую связана со следующей **проблемой**: в быстро меняющемся мире к выпускнику высшей школы предъявляются новые требования, и для решения профессиональных задач начинающему специалисту уже не хватает узкоспециализированных знаний. Особенно это касается студентов технических специальностей, характерные черты мышления которых с учетом специфики учебного плана связаны с развитием системного и пространственного мышления, а также умений аналитического и логического характера. Следовательно, для становления специалистов данных областей немаловажным становится не только развитие их конвергентных способностей, но и формирование креативного мышления, направленного на решение сложных технических задач.

**Цель нашего исследования:** разработка системы внедрения методов неформального образования во внеучебную деятельность студентов технических специальностей, на примере обучающихся кафедры «Технология и организация общественного питания» (ТиООП).

В связи с целью исследования ставим **ряд задач**:

- изучение методов, применяемых в неформальном образовании;
- анализ площадок для развития надпрофессиональных компетенций обучающихся;
- проведение анкетирования студентов для самооценивания обучающимися уровня собственных компетенций;
- применение системного подхода при разработке программы неформального образования для студентов кафедры ТиООП.

Неформальное образование – неотъемлемая часть непрерывного образования (lifelong learning), целями которого, согласно Меморандуму непрерывного образования Европейского Союза, являются активная гражданская позиция и конкурентоспособность на рынке труда [3]. Данный источник описывает неформальное образование как «образование, обычно не сопровождающееся выдачей документа, происходящее в образовательных учреждениях или общественных организациях, клубах и кружках, а также во время индивидуальных занятий с репетитором или тренером».

При этом мы предлагаем рассматривать исследуемое понятие не в оппозиции к формальному образованию, происходящему в рамках официальных образовательных стандартов, а как равноправный элемент процесса обучения.

При организации внеучебной деятельности студентов акцентируем внимание на методах неформального образования, которые имеют ряд преимуществ:

- являются наиболее гибкими и разнообразными по форме, т. о. способные удовлетворить образовательные запросы обучающихся;
- отличаются нетрадиционным подходом к организации учебно-познавательной деятельности;
- стимулируют самообразование и саморазвитие человека, независимо от его профессии, возраста, места жительства, но обязательно с учетом его образовательных потребностей и интересов;
- нацелены на активное участие в процессе обучения, получение различных умений и навыков в практическом действии;
- ориентированы на групповое взаимодействие и коммуникации на одном уровне.

В качестве методов выступают различные упражнения - игры для «создания образовательной ситуации». В процессе игры накапливается опыт, который затем обсуждается и осознается во время рефлексии.

Одной из задач исследования является изучение имеющихся площадок для студентов, используемые методы и формы работы.

**Таблица 1**

**Классификация площадок**

<b>Положение</b>	<b>Площадки</b>
<u>Кафедральные</u>	Студенческий бизнес-инкубатор «Инновационная кухня»; Студенческое кафе «От сессии до сессии»; МИП ООО «Школа ресторанного бизнеса»; Культурный Центр русской народной кухни.
<u>Площадки внутри вуза</u>	Совет молодых ученых КемГУ; Объединённый совет обучающихся КемГУ; Штаб студенческих отрядов КемГУ; Первичная организация студентов КемГУ и др.
<u>Площадки вне вуза</u>	Региональный студенческий тренинговый центр; Союз Молодежи Кузбасса; Центр молодежных проектов и программ; Отдел молодежной политики г. Кемерово и др.

Проанализировав площадки, выделим наиболее эффективные и удобные для студентов кафедры ТиООП:

- Студенческий бизнес-инкубатор «Инновационная кухня» (СБИ ИК).
- Студенческое кафе «От сессии до сессии» (студкафе).
- Школа ресторанного бизнеса (ШРБ).

Данные площадки функционируют на базе кафедры ТиООП, и их формы работы со студентами ориентированы на развитие профессиональных компетенций обучающихся, что важно для будущего специалиста сферы питания. Но при этом их ресурсы позволяют проводить внеучебные занятия со студентами с внедрением методов неформального образования.

Рассмотрим возможность применения системного подхода к теме нашего исследования на основе методологического алгоритма, предложенного доктором философских наук Эмилем Григорьевичем Винограем. В своих работах он отмечает, что использование системных технологий – один из главных исследовательских ресурсов «инновационного развития, сущностного углубления научного знания, преодоления устаревших стереотипов». Именно

этот аспект составляет интеллектуальную ценность системной методологии в сфере образования [4, 5, 6].

В качестве системы решаемой проблемы выступает Программа неформального образования, разработанная для студентов кафедры ТиООП (далее по тексту – Программа). Она дополняет учебный процесс и играет существенную роль в формировании мотивации студентов к учебе и научно-исследовательской деятельности, а также способствует их развитию в рамках выбранных направлений подготовки.

Апробация Программы осуществлена во внеучебное время со студентами 3 курса специальности ТиООП. Первоначально на базе СБИ ИК организовано рабочее собрание, на котором в ходе опроса студентов выявлены интересующие их темы и проблемные аспекты. После этого, проведено анкетирование с целью самооценивания обучающимися уровня собственных компетенций по трем основным блокам: коммуникации (умение слушать, работать в команде, аргументировать и убеждать и др.), управление собой (умение планировать свое время, устойчивость к критике, управление стрессом, эмоциями и др.) и мышление (поиск и анализ информации, выработка и принятие решений, креативное, системное, проектное мышление и др.).

С учетом выявленных «запросов» составлены и проведены тренинги, содержащие в себе следующие тематические блоки:

- 1 – Самопрезентация и публичное выступление.
- 2 – Работа в команде, тайм-менеджмент и мотивация.
- 3 – Проектная деятельность, ресурсное состояние и рефлексия.

Завершением стало повторное анкетирование студентов с целью выяснить, на сколько данные тренинги повлияли на уровень компетенций ребят по их собственной оценке по шкале «плохо-удовлетворительно-хорошо-отлично-затрудняюсь ответить». В результате практически по каждой из анализируемых компетенций количество ответивших в графах «хорошо» и «отлично» увеличилось, соответственно в графах «плохо», «удовлетворительно», «затрудняюсь ответить» - уменьшилось, что подтверждает эффективность применения методики.

Таким образом, внеучебная работа с обучающимися в рамках площадок профильных кафедр является весомым вкладом в повышение качества профессиональной подготовки студентов в вузе. Применение методов неформального образования мотивирует студентов технических специальностей к научному творчеству, оказывает влияние на подготовку квалифицированных профессиональных кадров, способных неординарно мыслить, сотрудничать с другими людьми, адаптироваться к изменяющимся условиям.

#### Список литературы

1. Доклад Центра стратегических разработок и Высшей школы экономики «Двенадцать решений для нового образования». - Москва, 2018. – 106 с.
2. Форрестер С.В. Сфера образования как среда формирования человеческого капитала / С.В. Форрестер // Вестник самарского государственного технического университета. Серия: экономические науки. – Самара, 2014. – №3. - С. 117-123.
3. Меморандум непрерывного образования Европейского Союза. – URL: <http://www.znanie.org/docs/memorandum.html>
4. Винограй, Э.Г. Системно-диалектический подход: теория и методология. - Кемерово: КемТИПП, 2014. - 307 с.
5. Куракин, М. С. Применение системного подхода для разработки продуктов функционального назначения и повышения их потребительских свойств / М. С. Куракин. – 2004. – 138 с.
6. Теоретико-методологический подход к инновационному развитию сферы общественного питания: монография / Л. А. Маюрникова и др.; под ред. Л. А. Маюрниковой; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. Кемерово, 2014. 200 с.

УДК 615.322:663.814

## **КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛОДОВ КАЛИНЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ СИРОПОВ**

В. А. Мезенцев, Н. Г. Костина, С. Ю. Баранец  
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В связи с неблагоприятной экологической ситуацией и увеличением людей с различными заболеваниями возникает необходимость в разработке продуктов с лечебными и профилактическими свойствами. В сущности, современные способы производства продукции приводят к потерям биологически активных веществ. В настоящее время актуальным является производство продуктов повышенной пищевой и биологической ценности с натуральными компонентами. Перспективным направлением является использование местного растительного сырья в плане импортозамещения и наращивания внутреннего спроса, а также доступности по цене для разных слоев населения.

Целью работы является разработка сиропов из плодов калины с разными оттенками вкуса на основе местных ягод, орехов и растений. В качестве объекта исследования использовались плоды калины обыкновенной, произрастающей в лиственных и хвойных лесах Сибири.

Калина обыкновенная или красная (лат. *Viburnum opulus L.*) принадлежит семейству жимолостных (лат. *Sargifoliaceae*). С древних времен плоды калины считались лекарственным средством. Благодаря богатому химическому составу плоды калины используют в народной медицине. Свежие плоды калины отличаются горьковато-кислым вкусом, который устраняется после заморозков, а валериановая кислота придаёт им своеобразный аромат.

Плоды калины богаты органическими кислотами, особенно валериановой кислотой. Из минеральных веществ ягоды содержат: марганец, цинк, железо, фосфор, медь, хром, йод, селен. В калине содержится до 40 мг% витамина С, а также витамины А, Е, Р и К. В ягодах присутствуют дубильные вещества, пектин, танин, кумарины, смолopodobные эфиры, гликозид вибурнин (именно он делает ягоды горькими) [1].

Плоды калины характеризуются следующими лечебными свойствами: слабительное, мочегонное, жаропонижающее, антибактериальное. Плоды калины (свежие и замороженные) помогают избавиться от головной боли и преодолеть простуду. Они содержат сахара, витамины, микроэлементы и дубильные вещества. Отвар и чай обладают противовоспалительным, потогонным и успокаивающим свойствами, помогают избавиться от кашля, боли в горле, охриплости. Плоды калины с медом положительно влияют на сосуды, укрепляют сердечную мышцу, нормализуют кровоснабжение, улучшают защитные силы организма и помогают при лечении гипертонической болезни. Принимать калину можно в профилактических целях, если есть предрасположенность к этому заболеванию, на начальной стадии гипертонической болезни. Калину используют в виде отвара, сока, настоя, чая, морса. С древних времён сок плодов калины советуют применять, чтобы избавиться от гнойничковых высыпаний на коже лица. Соком протирают поражённые участки кожи [1].

Плоды калины характеризуются наличием органических кислот, сахаров и пектиновых веществ, для усвоения которых не требуется инсулин. Употребление приготовленных из калины средств позволяет регулировать углеводный и липидный обмен в организме, нормализовать выработку инсулина, тонизировать и насытить организм витаминами. Настой плодов рекомендуют принимать при язвенной болезни, наличии воспалительных процессов в толстом кишечнике. Препараты на основе калины нормализуют работу органов желудочно-кишечного тракта, а наличие дубильных соединений и пектина улучшает состояние желудка и двенадцатиперстной кишки [1].

Ягоды используются для приготовления соков, наливок, настоек, вин, киселей, экстрактов, отличающихся острым кислым вкусом. Из них готовят также начинку для пирогов, приправы к мясным блюдам. Благодаря высокому содержанию пектинов плоды

используют для приготовления мармелада. Из сока делают уксус. Семена обладают тонизирующим действием, иногда их используют как заменитель кофе.

Трендом последних лет в индустрии питания является поиск новых оттенков вкуса для разрабатываемых продуктов. Сочетаемостью вкусов начал заниматься Бернар Лаусс – биоинженер, ученый. В область исследований, которыми он занимался, входило изучение продукта и последующий анализ, позволяющий выявить с помощью экспертной оценки более удачное вкусовое сочетание различных продуктов [2].

В виду того, что калина уникальный и полезный вид сырья со специфическими свойствами, плоды калины возможно сочетать с различным растительным сырьем, но на начальном этапе, следует глубоко изучить и понять специфику данного вида сырья. С помощью экспериментальной матрицы осуществить поиск удачного сочетания растительного сырья. Для того, чтобы скорректировать в готовом продукте аромат следует осуществить поиск ингредиентов, обладающих выраженными ароматическими свойствами. Экспериментально найти соотношение, позволяющее либо приглушить характерный запах калины, либо удачно скомпоновать его. Также плоды калины обладают горечью, что является дополнительным условием при проведении эксперимента для выявления оптимального сочетания вкуса. Изучение химического состава плодов калины позволяет сделать вывод, о том, что горький вкус не является отрицательным, а наоборот приносит значительную пользу организму за счет гликозида вибурнин. Данное обстоятельство следует использовать так, чтобы осуществлялось гармоничное сочетание горького вкуса, позволяющего сделать его отличительным и доминирующим для изготовления сиропа на основе плодов калины. Следует также обратить внимание, на тот факт, что калина является семечковым плодом, для сиропов используют сок плодов, а жмых и семечки после этапа отделения мякоти от сока больше не имеют практического применения в изготовлении сиропа. Однако не стоит недооценивать пользы, которую могут принести семена калины, если их в обработанном виде ввести в сироп или кофейный напиток.

В качестве улучшителей горького вкуса калины рекомендуем добавлять клубнику, малину, мяту, мелису, имбирь, орехи. Сиропами используют, чтобы подсластить кофейный напиток, придать ему дополнительные вкусовые оттенки, уменьшить горечь. Ягодные сиропы хорошо сочетаются с арабикой, ореховый вкус придает выразительность эспрессо. Правильная подобранная добавка не должна перебивать кофейный вкус, а подчеркивать его.

Согласно ГОСТ сироп, изготовленный с использованием натурального или концентрированного сока и других компонентов, может содержать подсластители, ароматизаторы и красители, полученные из сырья растительного происхождения. Содержание сока по объему в готовом сиропе с использованием сока других плодов и ягод составляет (в пересчете на натуральный сок) не менее 10 % [3].

Таким образом, производство сиропов с различными новыми оттенками вкуса найдут широкое применение в предприятиях общественного питания, в том числе кофейнях. Большинство кофеин переходят на использование натуральных сиропов из местного сырья. Поэтому данное направление является перспективным в случае использования сиропов на основе плодов калины и ее семян в сочетании с кофе и кофейными напитками.

#### Список литературы

1. Калина – природный доктор. Лечебные свойства и противопоказания [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://rostok.info/lekarstvennyye-rasteniya/kalina-poleznye-svoystva-i-protivopokazaniya-primenenie-v-receptah-narodnoj-mediciny.html>.
2. Магия вкуса: как с помощью науки создать новые сочетания продуктов [Электронный ресурс] /. – Режим доступа: <http://www.breadsalt.ru/articles/3091/>
3. ГОСТ 28499-2014. Сиропа. Технические условия [Электронный ресурс]. М.: Стандартинформ, 2014. – 12 с. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>. – Дата обращения: 10.03.2020.

УДК 663.674:332.1(571.17)

## **ПРОИЗВОДСТВО ОРГАНИЧЕСКОГО МОРОЖЕНОГО С ЦЕЛЬЮ РАСШИРЕНИЯ РЫНКА ДЕСЕРТОВ КУЗБАССА И ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ**

Г. А. Подзорова, В. Е. Кириллова

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В настоящее время лишь некоторые компании в России ставят своей целью заботу о физическом здоровье жителей через рационализацию питания, предлагая продукты для здорового, полезного и безвредного потребления собственного производства. Особенно это касается продуктов-десертов, подходящих, в том числе, и для людей, имеющих достаточно распространенное заболевание - сахарный диабет. Ведь за последние десятилетия, начиная с 2000 года, количество людей с данным заболеванием увеличилось в 2,25 раза и составило в 2019 году 4,8 миллионов человек [1].

В России рынок диабетических продуктов еще не развит, а стремление питаться правильно только начинает принимать характер национальной идеи. Именно поэтому вопрос разработки и реализации продуктов питания, полезных для здоровья и, в особенности, предназначенных для потребителей, страдающих сахарным диабетом, на сегодняшний день является как никогда актуальным.

Одним из продуктов-десертов является мороженое, которое при традиционной рецептуре находится «под запретом» для людей, следящих за своим здоровьем и весом, из-за его рецептурного состава, а именно, большого количества сахара и углеводов в нем. Однако производители мороженого не ограничены только составом без возможности его изменить. Именно поэтому на рынок постепенно выходят новые виды мороженого, одним из которых является органическое мороженое, отличительной особенностью которого является его натуральный состав без усилителей вкуса, вредных пищевых добавок и сахара. Данный продукт наиболее полезен по сравнению с большинством предложений конкурентов, а также позволяет потребителям следить за своим здоровьем, не беспокоясь о вредности продукта. Однако в России такой продукт на данный момент производится и реализуется лишь в таких городах, как Томск, Москва, Санкт-Петербург. В других же регионах и городах органическое мороженое не производится, а зачастую и не продается.

В настоящее время ни одно из предприятий Кузбасса не производит органическое мороженое из натуральных компонентов для людей с избыточным весом, страдающих сахарным диабетом или просто ведущих здоровый образ жизни и соблюдающих правильное питание. А ведь производство и реализация органического мороженого даст возможность не только поддерживать здоровье населения региона, но и вывести местный рынок десертов на новый уровень, базирующийся на концепции рационального и правильного питания.

В качестве инновационного проекта по производству и реализации органического мороженого планируется создать предприятие в форме Общества с ограниченной ответственностью под названием «Прохлада» по принципу ассоциативного нейминга. За основу фирменного стиля компании будет выбрана «космическая» тематика, так как космос – это настоящий магнит для людей, поэтому фирменный стиль на данную тему очень актуален, поскольку продукция компании - что-то новое, особенное по составу, полезное и неизведанное потребителями. Слоган «Почувствуйте состояние невесомости от космического вкуса здоровья!» отражает концепцию, что не всё вкусное – вредно. Также с космической тематикой будут связаны сами наименования продукции и ее упаковка. Планируется выпускать четыре вида органического мороженого: «Венера» со вкусом ванили, «Юпитер» со вкусом шоколада и ореха, «Сатурн» со вкусом груши и «Нептун» со вкусом смородины.

Разработанная упаковка органического мороженого «Венера» представлена на рисунке 1, основными элементами которой является сам продукт, соответствующий цвету планеты «Венера», его название, вкус и товарный знак ООО «Прохлада».





Рис. 1. Упаковка органического мороженого «Венера»

Количество потенциальных потребителей, исходя из общей численности жителей города Кемерово с учетом признаков сегментации рынка, критериев и ограничений по потреблению мороженого, составит порядка 95 тыс. чел. Планируемый объем производства с учетом сезонности спроса в первый год функционирования - 103 тонны, а во второй и третий годы незначительно увеличится относительно базисного года из-за влияющего на него коэффициента роста (инфляции) и будет равен 107 тонн.

На основе рассчитанной калькуляции была установлена отпускная цена за 1 кг. мороженого: «Венера» – 147,77 руб.; «Юпитер» – 150,18 руб.; «Сатурн» – 146,29 руб.; «Нептун» – 146,82 руб. В таблице 1 выборочно представлены экономические показатели деятельности ООО «Прохлада» в первый год функционирования.

Таблица 1

**Экономические показатели деятельности ООО «Прохлада» по производству органического мороженого**

Экономические показатели	Ассортимент мороженого (4 позиции)			
	Венера	Юпитер	Сатурн	Нептун
Выручка от реализации, тыс. руб.	5414,66	5733,57	4454,98	3356,33
Себестоимость продукции, тыс. руб.	4837,42	5204,88	3909,10	2944,15
Прибыль от продаж, тыс. руб.	577,24	528,69	545,88	412,18
Рентабельность продукции, %	11,93	10,16	13,96	14,00
Рентабельность продаж, %	10,66	9,22	12,25	12,28
Чистая прибыль, тыс. руб.	242,04	223,51	256,30	273,15
Отпускная цена 1 кг, руб.	147,77	150,18	146,29	146,82
Розничная цена 1 кг, руб.	273,37	277,83	270,64	271,62

На рынке Кемеровской области реализуют полезное мороженое такие компании, как ООО ФМ «Гроспирон» и ООО «Компания Эскимос». И если деятельность ООО ФМ «Гроспирон» направлена на производство традиционного мороженого, изготавливаемого из натуральных компонентов, то концепция ООО «Компания Эскимос» заключается в производстве мороженого, употребление которого способствует улучшению пищеварения и нормализации микрофлоры путем добавления в состав продукта пробиотических культур. Что касается продукции Баскин Роббинс, то это единственная компания, выпускающая линейку без сахара. Однако минусом такого мороженого является применение химического сахарозаменителя. К тому же, мороженое для диабетиков не продается в торговых сетях

Кемеровской области, его можно приобрести только в собственных точках продаж Баскин Роббинс.

Органическое мороженое компании ООО «Прохлада» содержит стевию – растение, применяющееся, в том числе, как подсластитель и заменитель сахара [2, с. 196]. Если обычный сахар и синтетические сахарозаменители являются высококалорийными, могут изменять метаболизм и приводить к набору лишней массы тела, то стевия не требует инсулина для усвоения, поскольку ее сладость не является углеводной, соответственно, она максимально низкокалорийна. Также в ней заключено множество необходимых человеку веществ, то есть добавление стевии в состав продукта позволяет не только снизить его калорийность, но также и обогатить продукт комплексом витаминов, микро- и макроэлементами и другими веществами, что значительно повышает физиологическую и биологическую ценность органического мороженого, которое может потребляться диабетиками и рекомендовано людям, стремящимся быть здоровыми. Кроме того, органическое мороженое на порядок дешевле мороженого ключевых конкурентов, в том числе, благодаря применению стратегии «цены проникновения», сущность которой заключается в занижении цены на товар с целью массового захвата покупателей с низким или средним уровнем дохода [3, с. 124].

Таким образом, ценовой диапазон органического мороженого ООО «Прохлада» является оптимальным, так как, не превышая цены конкурентов, оно превосходит их по безопасности и полезности. Производство органического мороженого является не только экономически целесообразным проектом, обеспечивающим получение чистой прибыли в размере 995 тысяч рублей в год, но и социально значимым проектом, направленным на повышение качества жизни населения Кузбасса в сфере правильного и здорового питания.

Кроме того, органическое мороженое обеспечит расширение ассортимента пищевых продуктов путем насыщения рынка десертов Кузбасса. Разумная цена продукта обеспечит полную доступность потребления для всех категорий населения. А что касается пропаганды здорового питания, то ООО «Прохлада» будет реализовывать продвижение органического мороженого через средства массовой информации, блоги, социальные сети, посредством чего сделает базовую информацию о продукте распространенной и доступной, способствуя осуществлению развивающейся национальной идеи «питаться правильно».

Таким образом, производство и потребление органического мороженого натурального состава и высокого качества сможет обеспечить нормальное функционирование, развитие и жизнедеятельность человека, способствовать укреплению здоровья и, что немаловажно, профилактике различных заболеваний, а также позволит потребителям наслаждаться новым десертом, находясь в очень выгодной ценовой позиции и значительно превосходя по безопасности и полезности продукцию компаний-конкурентов, реализующих мороженое в Кемеровской области и за её пределами.

#### Список литературы

1. Шестакова, М. В. Эпидемиология сахарного диабета в Российской Федерации: что изменилось за последнее десятилетие? [Электронный ресурс] / М. В. Шестакова, О. К. Викулова, А. В. Железнякова, М. А. Исаков, И. И. Дедов // Терапевтический архив. – 2019. – № 10. – С. 4-13. – URL: [https://con-med.ru/magazines/terapevticheskiy\\_arkhiv\\_/terapevticheskiy\\_arkhiv\\_-10-2019/epidemiologiya\\_sakharnogo\\_diabeta\\_v\\_rossiyskoy\\_federatsii\\_chno\\_izmenilos\\_za\\_poslednee\\_desyatiletie/](https://con-med.ru/magazines/terapevticheskiy_arkhiv_/terapevticheskiy_arkhiv_-10-2019/epidemiologiya_sakharnogo_diabeta_v_rossiyskoy_federatsii_chno_izmenilos_za_poslednee_desyatiletie/) (дата обращения: 05.03.2020)
2. Шарахматова, Т. Е. Использование стевии в производстве диабетического мороженого [Текст] / Т. Е. Шарахматова, А. С. Танасова // Науковий Вісник Львівського Національного Університету Ветеринарної Медицини Та Біотехнологій Імені С.З. Гжицького. – 2015. – № 4. – С. 192-197.
3. Рыженков, А. Г. Ценообразование [текст] / А. Г. Рыженков. – Иркутск: Изд-во БГУ, 2018. – 132 с.

УДК 642.5:641.1

## **ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ПРОДУКТОВ РАЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ В ФОРМАТЕ ФАСТ-ФУД**

А. С. Роткина, А. А. Тулаева

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

«Ты есть то, что ты ешь» - о смысле этой крылатой фразы Гиппократ, как и о прямом влиянии качества питания на здоровье задумывался каждый из нас.

Постоянно ухудшающаяся экологическая ситуация городов, увеличение количества заболеваний, в том числе онкологических и различного рода аллергий, а также преобладание в рационе некачественных продуктов дают толчок к решению проблемы здорового питания во всем мире. Именно правильное и сбалансированное питание является одним из основных ключей не только к укреплению и сохранению собственного здоровья и защите организма от влияния вредных факторов окружающей среды. Речь должна идти уже о сохранении здоровья нации.

Полноценное питание – это важный элемент здорового образа жизни, представляющий систему пищевого поведения, заключающуюся в укреплении иммунитета, улучшении здоровья, нормализации обмена веществ и работы всех систем человеческого организма.

Особое внимание должно быть сосредоточено на питании людей, называемых в классификации Хоува и Штрауса поколением «Z». Именно эти «цифровые дети» должны заложить основы будущих поколений. Для этой группы, по результатам исследований, еда стоит на втором месте после одежды. Именно поэтому необходимо предоставить молодым людям, в частности студентам, возможность покупать полезные и здоровые блюда для правильного «перекуса» во время учебы, когда времени особенно не хватает.

На первом этапе целью исследований являлось изучение отношения студентов Кемеровского государственного университета разных институтов к здоровому питанию, а также к питанию в формате fast food, который, согласно исследованиям, является очень популярным среди данной возрастной категории. В опросе приняли участие 275 студентов-бакалавров возрастной группы 18-25 лет четырех институтов вуза.

В результате обработки результатов анкетирования было выявлено, что в целом отношение студентов к правильному и здоровому питанию положительное. Но, в то же время, в некоторых вопросах их мнения существенно расходятся. Так, например, студенты института фундаментальных наук и института экономики и управления уверены, что фаст-фуд не вредит здоровью молодежи и нации в целом и даже является полезным. Их мнение о том, что фаст-фуд не является главным противником здорового образа жизни и нет никаких ограничений в его употреблении, является бесспорно положительным. То есть студенты этих институтов, в силу своей неосведомленности и пищевой безграмотности, возникшей не по их вине, при выборе пищевой продукции оперируют только своими заблуждениями о вредной и здоровой пище.

А студенты технологического института пищевой промышленности и института биологии, экологии и природопользования считают иначе: фаст-фуд вреден для людей любого возраста и любое его количество при употреблении рано или поздно скажется на здоровье. Такую правильную точку зрения студентам представили и доказали на дисциплинах, имеющих прямое отношение к организму человека, протекающих в нем физиологическим процессам, а также влиянию различных пищевых веществ на его здоровье. Без этих знаний невозможно дальнейшее обучение на представленных выше специальностях.

Таким образом, можно сделать общий вывод, что студенты не считают фаст-фуд достаточно вкусным и полезным для здоровья, но все же выбирают его из-за доступной цены и экономии времени. Именно поэтому нами был разработан здоровый фаст-фуд, который в комплексе (бургер, напиток и десерт) сможет заменить обед, обеспечив организм необходимыми пищевыми веществами, витаминами и минеральными веществами.

За основу были приняты суточные нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения РФ [1] для людей возрастной категории 18-29 лет, I группы физической активности (умственный труд). Согласно концепции рационального питания, физиологически обоснованным считается 4-х кратный прием пищи: калорийность первого завтрака 25 %, второго – 15 %, обеда – 35 %, ужина – 25 %.

Комплексный обед здорового фаст-фуда (в различных вариациях) разрабатывали с учетом удовлетворения потребности в пищевых веществах, которые человек должен употребить за один прием пищи (обед) и составляет 35% суточной нормы. В качестве ингредиентов после анализа химического состава были выбраны лидеры по содержанию белков, жиров, углеводов, витаминов (А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>4</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>, С, D, Е, К, Н) и минеральных веществ (фосфор, фтор, цинк, селен, магний, йод, медь, марганец, калий, хром). Далее с учетом норм была разработана рецептура и технология приготовления трех блюд, составляющих комплексный обед: «Бургер с курицей», напиток «Смузи из слив», десерт «Фруктовый лед».

При приготовлении блюд использовались щадящие технологии на современном оборудовании. Пищевая ценность комплексного обеда приведена в таблице 1. Содержание витаминов и минеральных веществ указано на рисунке 1.

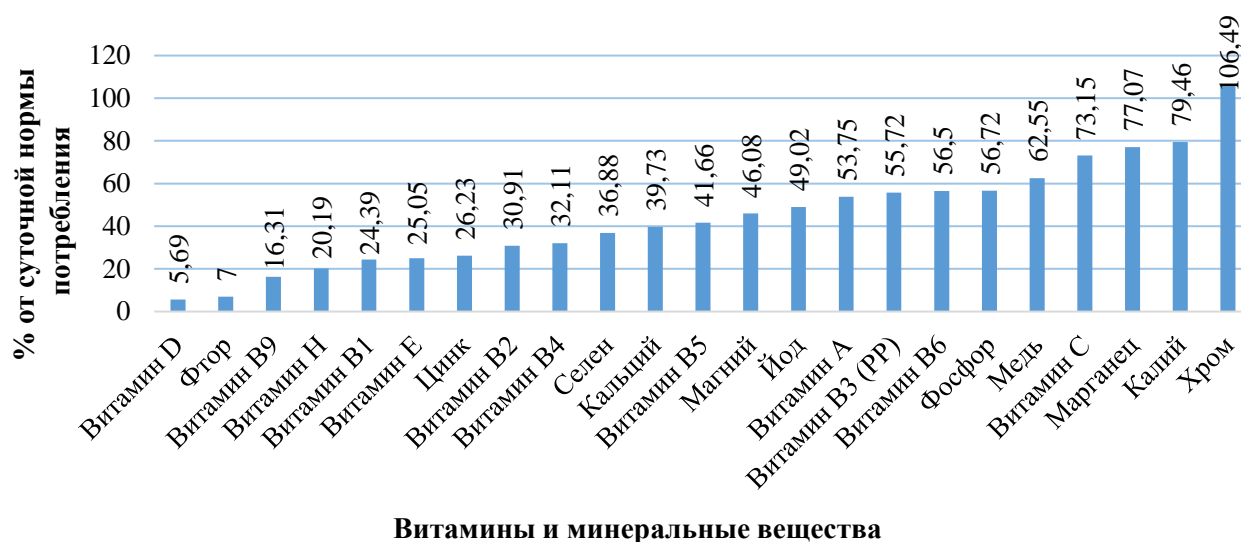


Рис. 1. Содержание витаминов и минеральных веществ в комплексном обеде здорового фаст-фуда в % от суточной нормы потребления

Таблица 1

Пищевая ценность комплексного обеда здорового фаст-фуда

Наименование блюда	Выход, г	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Пищевые волокна, г	ЭЦ, ккал
Бургер с курицей	260	23,082	27,408	33,774	3,278	475,068
Смузи из слив	200	0,460	0,100	31,260	2,400	133,600
Фруктовый лед	212	2,342	0,904	60,439	4,920	262,930
Итого	-	25,884	28,412	125,473	10,598	872,598
Суточная потребность	-	72	81	358	30	2450
% удовлетворения суточной потребности	-	35,95	35,07	35,05	35,33	35,62

Следующим этапом явилось вычисление себестоимости и конечной стоимости обеда, при его реализации в кафе «От сессии до сессии». Для определения себестоимости была

составлена таблица поставщиков, таких как Ярче!, Мария-Ра, МЕТРО, Бегемот, Магнит и Лента. Для каждого продукта была определена его минимальная цена, представленная в одном из магазинов-поставщиков. Далее путем суммирования минимальных цен на каждый продукт была высчитана себестоимость каждого блюда комплексного обеда.

Следующим действием определена наценка согласно положению Кемеровского государственного университета «О столовой госуниверситета г. Кемерово», где указан размер наценки на различные группы товаров как собственного производства, так и для перепродажи. Таким образом была вычислена наценка и конечная итоговая стоимость комплексного обеда. Все перечисленные результаты сведены в таблицу 2.

**Таблица 2**

**Себестоимость комплексного обеда**

<b>Наименование блюда</b>	<b>Выход, г</b>	<b>Себестоимость, руб.</b>	<b>Итоговая стоимость с учетом наценок, руб.</b>
Бургер с курицей	260	84,170	116,667
Смузи из слив	200	38,736	60,895
Фруктовый лед	212	36,855	58,967
Итого	-	159,761	236,529

Для оценки экономической эффективности одного из блюд комплексного обеда, в качестве конкурентов «Бургера с курицей» были выбраны международные сети ресторанов быстрого питания - KFC и Mc. Donalds, производящие и реализующие вредный фаст-фуд. В каждом из этих предприятий были выбраны сэндвичи, имеющие максимально схожий состав с проектируемым здоровым бургером. Таким образом, в KFC конкурентом явился «Шефбургер Де Люкс», в Mc. Donalds – «Макчикен». Выход перечисленных бургеров, их цена и цена за 100 г продукта представлены в таблице 3.

**Таблица 3**

**Сводная таблица конкурентов с указанием выхода и цены**

<b>Наименование бургера</b>	<b>Выход, г</b>	<b>Цена, руб.</b>	<b>Цена за 100 г</b>
Бургера с курицей	260	117	45,00
Шефбургер Де Люкс	242	169	69,83
Макчикен	163	105	64,42

Таким образом наблюдается явное экономическое превосходство блюда в сравнении с конкурентами. «Бургер с курицей» дешевле «Шефбургера Де Люкс» на 35,56 % и дешевле «Макчикена» на 30,15 %, что составляет 24,83 и 19,42 рублей соответственно.

Разработанный комплексный обед будет внедряться в кафе «От сессии до сессии» для студентов КемГУ. Также планируется разработка здорового фаст-фуда на завтрак для тех, кто не успевает поехать дома. Данный продукт компенсирует недостатки в количестве некоторых минеральных веществ и витаминов, которые человек в полной мере не получит на обед.

**Список литературы**

1. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации: - М.: федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. – 38 с.
2. Скурихин, И. М. Химический состав российских пищевых продуктов / И. М. Скурихина, В. А. Тутельяна. - М.: ДеЛи принт, 2002. - 236 с.

УДК 664

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ПРОГРАММ ПО СНИЖЕНИЮ ЙОДДЕФИЦИТНЫХ СОСТОЯНИЙ**

Д. А. Сафонова

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Исторический опыт и развитие науки нутрициологии располагают убедительными данными о важности здорового, рационального питания, сбалансированного по нутриентному составу. Важным является обеспеченность рационов и таким эссенциальным элементом как йод. По данным эндокринологического научного центра РАМН: практически на всей территории России потребление йода с пищей и водой снижено. Более двух третей жителей имеют йоддефицит, который часто сопровождается развитием заболеваний щитовидной железы, снижением когнитивных функций и депрессиями. В Кузбассе в 2017 г. зарегистрирован 13072 новых случая заболеваний щитовидной железы, связанных с йодной недостаточностью (482,6 на 100 тыс. населения). Это на 2,1 % больше, чем в 2014 г. (12920 случаев – 472,6 на 100 тыс. населения) [1].

Недостаточное потребление йода создает угрозу здоровью и требует проведения мероприятий по массовой и групповой профилактике. Проблему йоддефицитных состояний в России и в Кузбассе необходимо рассматривать системно. Опыт показывает, что попытки решить проблему только за счет расширения ассортимента обогащенных йодом продуктов не эффективны. Представляется важным разработка комплекса мер по повышению пищевой грамотности населения и формированию правильного пищевого поведения.

Целью исследований явилась разработка концепции снижения йоддефицитных состояний в региональных условиях.

Для достижения цели нужно системно решать следующие задачи:

- ♦ изучить факторы, влияющие на распространенность дефицита йода среди населения г. Кемерово;
- ♦ определить возможные пути коррекции йоддефицита;
- ♦ разработать информационно-графические материалы и программу профилактических мероприятий по повышению пищевой грамотности людей;
- ♦ изыскать эффективные пути доведения информации до населения.

Системой для решения обозначенной проблемы является – концептуальная региональная программа снижения йоддефицитных состояний (далее - Программа).

Одним из возможных путей коррекции йоддефицита является проведение профилактических мероприятий с целью повышения грамотности населения в вопросах рационального питания. Потому что, в первую очередь, у людей должны сформироваться: осознанное желание заботиться о своем здоровье и способность ориентироваться на рынке во всем многообразии продуктов (в том числе функциональных и обогащенных).

Общим критерием оценки достижения цели при использовании вышеперечисленных действий по коррекции йоддефицита является профилактический эффект: повышение уровня осведомленности населения о существующей проблеме и способах ее решения → уменьшение распространенности йоддефицита → улучшение состояния здоровья населения → повышение качества жизни.

В этом случае необходимо осуществить следующие шаги:

- ♦ провести социологический опрос на тему информированности потребителей в отношении проблем йоддефицита, а также обогащенных продуктов питания.
- ♦ проанализировать результаты опроса и выявить тенденции касательно осведомленности населения в области нашего исследования.

Используя системный подход, мы выделили функции системы – это свойства, обеспечивающие достижение цели в заданных условиях среды. Для избранной нами системы функциональными свойствами являются:

- качество и доступность информационно-графических материалов;  
- применение различных путей донесения информации для разных социальных групп (способы распространения должны соответствовать времени, месту и целевой аудитории, для которой они адресованы);

В таблице 1 представлен план Программы проведения профилактических мероприятий с целью повышения грамотности населения в вопросах рационального питания.

Таблица 1

**Программа повышения грамотности населения в области дефицита йода**

Этап	Меры
Кратко-срочный	- проведение социологического опроса, направленного на выявление уровня осведомленности населения; - взаимодействие с высшими и профессиональными образовательными организациями, а также с молодежными студенческими организациями; - разработка информационно-графических материалов - налаживание контакта с представителями бизнеса, поиск потенциальных спонсоров
Средне-срочный	- повсеместная пропаганда пользы рационального питания; - проведение обучающих мероприятий на различных площадках (на территории образовательных организаций, в рамках городских мероприятий и др.) - распространение информационно -графических материалов
Долго-срочный	- создание организации, оказывающей образовательные услуги в области нутрициологии и формирующей тренд на питание с заботой о своем здоровье

Программу стоит рассматривать, как своеобразный алгоритм, содержащий рекомендации по профилактике дефицита микронутриентов и йода, в частности. Для населения, проживающего на территории, относящейся к зоне зобной эндемии, могут быть применены следующие рекомендации, которые могут быть графически оформлены, тиражированы в виде брошюр и распространены с помощью других видов СМИ:

- иметь представления о роли йода в организме человека и его влияние на состояние здоровья, а также знать медицинские показания по состоянию щитовидной железы;
- знать, что такое популяционная, групповая и индивидуальная профилактика дефицита йода;
- знать перечень продуктов питания с высоким содержанием йода и уметь формировать свой рацион питания с учетом включения в него йодсодержащих продуктов;
- внимательно изучать маркировку на обогащенных йодом продуктах питания и понимать соответствие суточной потребности;
- иметь представление о термине «струмогенные вещества» и учитывать продукты их содержащие при составлении рациона (дефицит ряда витаминов и минеральных веществ, усугубляет недостаток йода в организме);
- при отсутствии необходимых знаний о йоддефиците и путях профилактики консультироваться со специалистами.

Таким образом актуальна разработка и реализация образовательных программ среди населения по снижению йоддефицита параллельно с разработкой и доведением до потребителей продуктов питания с повышенным содержанием йода.

Список литературы

1. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2018 году». // Роспотребнадзор. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://rosпотребнадзор.ru/upload/iblock/798/gosudarstvennyu-doklad-o-sostoyanii-sanitarno\\_epidemiologicheskogo-blagopoluchiya-naseleniya-v-rossiyskoy-federatsii-v-2018-godu.pdf](https://rosпотребнадзор.ru/upload/iblock/798/gosudarstvennyu-doklad-o-sostoyanii-sanitarno_epidemiologicheskogo-blagopoluchiya-naseleniya-v-rossiyskoy-federatsii-v-2018-godu.pdf) (дата обращения: 10.03.2020).

УДК 641.5:355.237.1

## **КАДРОВАЯ ПОЛИТИКА КАК СТРАТЕГИЯ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ**

И. К. Сыса, Н. Г. Костина

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В настоящее время большинство предприятий нашей страны столкнулись с проблемой нехватки человеческих ресурсов. Руководители компаний пришли к пониманию того, что кадры являются основой предприятия и затраты на их содержание становятся все более актуальными, так как конкурентоспособность предприятия зависит от умелого использования всех ресурсов предприятия. С целью повышения эффективности и результативности управления персоналом, предприятия вынуждены разрабатывать новые формы и методы управления.

Кадровая политика является основой формирования стратегии управления персоналом организации. Она является совокупностью фундаментальных принципов, применяемых кадровой службой предприятия при формировании, использовании и развитии персонала, а также подразумевает совершенствование форм и методов работы с персоналом в конкретных исторических условиях данного периода экономического развития.

Кадровая политика тесно взаимосвязана со всеми направлениями экономической политики организации. Решения о найме, оценке, стимулировании и мотивации персонала влияют на принятие решений в области экономической политики предприятия, так как основной целью кадровой политики является обеспечение сотрудниками этих функциональных подсистем [1].

Существует несколько видов кадровой политики. Одним из видов является открытая кадровая политика. Она используется, когда организация прозрачна для потенциальных сотрудников любого уровня: сотрудник может начать работать как с самой низкой должности, так и с должности на уровне высшего руководства. Организация готова принять на работу любого специалиста, если он имеет соответствующую квалификацию, при этом не учитывается наличие опыта работы в этой или связанной с ней организации. Данный тип кадровой политики чаще всего практикуется в недавно созданных организациях, которые проводят агрессивную политику завоевания рынка, ориентированную на ускоренный рост и быстрый выход на передний план среди предприятий отдельной отрасли. Другой вид кадровой политики — это закрытая кадровая политика. Используется, когда организация ориентируется на привлечение нового персонала только с самого низкого официального уровня, а заполнение вакантных должностей следующего уровня происходит только более опытными сотрудниками данного предприятия. Данный тип кадровой политики распространен в организациях, ориентированных на формирование определенной корпоративной культуры. Помимо этого, существует реактивная кадровая политика. Руководство организации, использующее данную кадровую политику, стремится отслеживать и контролировать факторы, указывающие на существование негативных ситуаций в отношениях с персоналом и воздействовать на причины их возникновения. Такими факторами являются: конфликты между сотрудниками, нехватка высококвалифицированной рабочей силы для решения производственных задач, стоящих перед организацией, отсутствие у работников мотивации для продуктивной работы. Кадровые службы таких организаций, как правило, имеют средства для выявления подобных ситуаций и для принятия необходимых мер. Пассивная кадровая политика подразумевает, что в организации отсутствует отработанная, четко выраженная программа действий в отношении персонала. Специалистами организации не составляется прогноз потребности в персонале, не разработаны средства оценки бизнеса и отсутствует система мотивации и диагностики персонала. Руководство таких предприятий работает в режиме экстренного реагирования на возникающие конфликтные ситуации, не пытаясь разобраться в причинах конфликта. Следующий вид кадровой политики — это



профилактическая кадровая политика. При использовании данной кадровой политики руководство предприятия имеет разумные прогнозы кризисных ситуаций в среднесрочной и краткосрочной перспективе, однако отдел кадров организации не имеет средств для воздействия на негативную ситуацию. Последний вид кадровой политики - активная кадровая политика. Кадровая политика такого типа используется, в случае, когда руководство организации не только прогнозирует развитие кризисных ситуаций, но и имеет средства для их влияния, а служба управления персоналом способна разрабатывать антикризисные кадровые программы, анализировать каждую возникшую ситуацию и вносить действенные коррективы в соответствии с изменениями параметров внешней и внутренней среды [2].

Для предприятий общественного питания открытая кадровая политика является приоритетным вариантом. Персонал предприятия общественного питания - это все работники, состоящие в штате предприятия. Постоянное развитие предприятий общественного питания с учетом неизбежных структурных изменений, увеличением числа конкурентов, обновлением используемых технологий требует снижения доли неквалифицированной рабочей силы. На уровне работы с командой эти изменения проявляются в повышении значения одних служб, ослаблении других. Задача кадровых служб - неуклонно становится центрами разработки и реализации обновленной стратегии трудовых взаимоотношений на предприятии. Это означает, что кадровые службы предприятий должны вносить непосредственный вклад в развитие бизнеса привлекая к сотрудничеству высококвалифицированных сотрудников, планируя их карьеру, оценивая производственную деятельность каждого работника и повышая заработную плату [3].

Эффективность работы кадровых специалистов зависит от взаимодействия с менеджерами других служб на всех уровнях управления предприятием. Качество таких взаимоотношений определяется тем, насколько четко установлены рамки прав и обязанностей менеджеров по персоналу. Менеджер по персоналу на предприятии общественного питания должен быть профессионалом в своей области, главной задачей которого является повышение производительности работников предприятия, их креативности и активности, создание и внедрение программ дальнейшего развития персонала. [4].

Управление персоналом на предприятиях общественного питания включает в себя планирование потребности в кадрах, поиск подходящих кандидатов, развитие и поддержку персонала, управление. На отдел кадров возлагается обязанность оказывать помощь ведущим работникам предприятия в решении вопросов по трудовой деятельности. Результатом должно стать более активное вовлечение людей в бизнес, знание ими своих обязанностей и развитие трудового потенциала, благоприятный психологический климат на предприятии [5].

Таким образом, можно сделать вывод, что для обеспечения эффективного управления деятельностью предприятия система управления персоналом организации должна использовать такие инструменты как планирование, управление, контроль и тесно взаимодействовать со всеми службами предприятия.

Список использованных источников:

1. Базаров, Т. Ю. Управление персоналом / Т. Ю. Базаров, Б. Л. Еремина. - М.: ЮНИТИ, 2014. - 554 с.
2. Самыгин, С. И. Менеджмент персонала / С. И Самыгин, Л. Д. Столяренко - Ростов н/Д: изд-во Феникс, 2012. - 480 с.
3. Кибанов, А. Я. Методы построения системы управления персоналом / А. Я. Кибанов // Кадровик. Кадровый менеджмент. - 2010. - № 6.
4. Егоршин, А. П. Управление персоналом / А. П. Егоршин - М.: Академия, 2013. - 624 с.
5. Маслов, В. М. Управление персоналом предприятия. / В. М. Маслов. - М.: Юнити-Дана, 2012. - 221 с.

УДК 339.13:796.034

## **АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ РЫНКА И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СПОРТИВНОЙ НУТРИЦИОЛОГИИ**

О. А. Толмачев, В. М. Позняковский

Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия, г. Кемерово, Россия

Рассматривая вопросы нутритивно-метаболической поддержки организма спортсменов и физкультурников, представляется целесообразным остановиться на анализе рынка продуктов спортивного питания и потребительских предпочтениях. При этом в группу потребителей рассматриваемой продукции входят не только спортсмены высшей квалификации, но и лица, ведущие активный образ жизни, направленной на сохранение здоровья и работоспособности.

Исследования, проведенные компанией «Lion Market Research», показали ежегодное развитие мирового рынка спортивного и оздоровительного питания на уровне 9,1 %, в 2017 году оборот этой продукции составил 67 млрд. долларов и продолжает увеличиваться. Наибольший ежегодный прирост отмечен в США – 12 %. Что касается основных потребителей, то здесь лидирует Северная Америка (США и Канада) – 41 %, в Азиатско-Тихоокеанском регионе этот показатель составляет 20 %, Европе – 25 %, где значительный объем потребления принадлежит Германии и Франции. Прогноз рынка продуктов спортивного питания на период до 2020 года характеризуется тенденцией увеличения в среднем на 8,3 %, в Китае этот показатель может составлять в 2022 году 15 %. Интересен такой сегмент рынка как «Спорт-бар-протеин», который реализуется в настоящее время на уровне 440 долларов при росте 5 % в год. Повышается востребованность в биологически активных добавках, их использование в составе спортивных рационов у американских потребителей составляет значительно большую долю – 22 %. В нашей стране этот показатель также характеризуется тенденцией к увеличению [1].

Лидирующие позиции среди рассматриваемой продукции занимают протеины, где основная роль отводится белкам молочной сыворотки - whey-протеинам (WP). Их мировой рынок ежегодно увеличивается на 7,2 % и составит в 2021 году 12,4 млрд. долларов [1]. Востребованными остаются растительные белки, витамины, минералы и их комплексы, аминок- и жирные кислоты, другие биологически активные вещества белковой, углеводной и липидной природы, их метаболиты и производные. Традиционное внимание уделяется природным адаптогенам растительного и животного происхождения: полипептолы, женьшень, элеутерококк, пантогематоген и др.

Перспективным направлением является секвенирование (изучение) микробиома (МБ) и его опосредованного влияния на уровень физической, психологической подготовки и сохранение здоровья спортсменов.

Огромное значение в понимании и принятии решения по применению биологически активных добавок и фармако-нутриентов в процессе подготовки спортсменов имеет Консенсус МОК. Положения этого документа направлены на решение следующих задач:

- ликвидация дефицита жизненно-важных нутриентов и обеспечение базового рациона спортсменов с учетом принципов рационального, сбалансированного питания;
- разработка инновационных технологий производства продуктов спортивного питания, обеспечивающих адресную доставку микронутриентов и их действующих начал непосредственно к клетке-мишени;
- получение максимального положительного эффекта от применения фактора питания в различные периоды соревновательной деятельности на основе изучения биохимической, фармакологической характеристики отдельных нутриентов и их комплексов. Отсутствие побочных действий;
- необходимость учета индивидуального генетического портрета спортсмена при выборе макро-, микро- и фармаконутриентов.

В консенсусе рассмотрены принципы иерархии получаемых доказательств в отношении эффективности и функциональной направленности биологически активных веществ и их комбинаций, что дает основание для объективного принятия решений в разработке индивидуальных схем спортивного питания.

Ключевыми тенденциями в развитии спортивной нутрициологии являются:

- изучение нутритивного статуса и пищевого поведения спортсменов;
- приведение научных доказательств в качестве главного критерия выбора специализированных продуктов спортивного питания с направленными функциональными свойствами;
- реализация принципов персонализации питания;
- расширение сферы применения научных достижений спортивной нутрициологии в области физкультурного движения и здорового образа жизни;
- борьба с контрафактом и фальсификацией сырья, готовой продукцией, запрещенными субстанциями;
- согласование маркетинговых стратегий с интересами потребителей;
- повышение культуры спортивного питания, информированности спортсменов, тренеров и спортивных врачей о значении и возможной опасности применения нутриентов и фармаконутриентов в практике соревновательной деятельности;
- изучение микробиома спортсмена и его опосредованной роли в формировании персонализированных рационов, направленных на достижение спортивных результатов и сохранение здоровья.

По указанным выше направлениям выполнены исследования по разработке специализированных продуктов питания, направленных на повышение физической работоспособности и сохранения здоровья.

Создана комплексная программа в виде различных форм БАД для нутриентно-метаболической коррекции связочно-суставного аппарата. Формула 1 связана с хондропротекторными свойствами, формула 2 – в качестве источника витаминов и минеральных веществ, формула 3 содержит полиненасыщенные жирные кислоты. Рассмотрен возможный механизм нормализации нарушения обмена веществ при остеопорозе с использованием фактора питания.

Установлено, что разработанная нутрициологическая программа обладает способностью купировать дегенеративно-дистрофические изменения в суставах. Доказан хондропротективный эффект биологически активных веществ, входящих в рецептурные формулы БАД, что обеспечивает необходимую двигательную активность, возможность снизить рецидивы патологических изменений и сократить количество принимаемых нестероидных противовоспалительных средств [2].

Разработана другая инновационная технология новой формы БАД, особенностью которой является каркасная структура таблетки, обеспечивающая сохранность физиологически активных соединений и реализацию их индивидуальных свойств в отношении профилактики и комплексного лечения остеопороза коленных суставов [3].

#### Список литературы

1. Дмитриев, А. В. Основы спортивной нутрициологии / А. В. Дмитриев, Л. М. Гунина. – СПб: Изд-во ООО «РА «Русский ювелир», 2018. – 560 с.
2. Толмачёв, О. А. Фактор питания в коррекции обменных нарушений связочно-суставного аппарата у спортсменов и физкультурников / О. А. Толмачёв, А. А. Вековцев, В. И. Вовченко и др. // Человек. Спорт. Медицина. – 2019. – Т. 19, № 1. – С. 108-116.
3. Толмачёв, О. А. Специализированный продукт для нутриентно-метаболической поддержки опорно-двигательной системы при занятиях физкультурой и спортом / О. А. Толмачёв, А. Н. Австриевских, А. Т. Быков и др. // Индустрия питания / Food industry. – 2019. – Т. 4, № 1. – С. 14-22.

УДК 642.5:664.8.022.7

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОБЖАРКИ КОФЕ В УСЛОВИЯХ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ**

А. С. Шахова, А. И. Петкович

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Популярность напитков на основе обжаренных кофейных зерен в России продолжает расти с каждым годом. О чем свидетельствуют исследования последних лет о положительной динамике роста рынка кофеен и «кофе с собой» во многих субъектах РФ. Сокращение уровня доходов россиян после 2014 года привело к восприятию кофейни как места отдыха, с более низкими расходами, чем в кафе и демократичных ресторанах. Интерес к кофейням растет и за счет увеличения количества туристов, в городах-миллионниках прирост по сравнению с 2016 годом составил 17 % (до 4 400 точек), а их посещаемость увеличилась на 12 % [1].

Потребитель становится все более компетентным и требовательным в вопросах выбора напитка, поэтому для удовлетворения растущего спроса кофейни предлагают новые способы приготовления и собственную обжарку кофе, для создания неповторимого авторского напитка. Степень обжарки кофейных зерен – один из важнейших показателей, влияющий на органолептические показатели готового напитка, зачастую обжарку производят на специализированных предприятиях, которые предлагают качественный стабильный ассортимент, но линейка товаров зачастую ограничена и не часто меняется.

Процесс обжарки кофе (или пиролиз) – один из самых ответственных этапов на пути зерна в чашку потребителя. Зеленый кофе подвергается температурной обработке и превращается в кофе жаренный, готовый к использованию в кофейне, ресторане, баре, кафе [2]. Обжарка преобразует кофейное зерно. После обжарки до 30 % веса зерна составляют новые вещества и соединения, которых не было в зеленом кофе. В зависимости от интенсивности обжарки меняется цвет на от светло-коричневого до темного. Кроме того, испаряется влага с потерей веса 15 – 22 %. Газы раздувают зерно изнутри, увеличивая объем на 25 – 50 %. Сложные соединения разлагаются на более простые, отсюда появляется характерный аромат. Также меняются вкусовые характеристики: содержание кислот уменьшается в среднем с 7 до 4,5 % (чем выше степень обжарки, тем меньше остается кислот) [3].

Различная степень обжарки кофе используется для разных способов приготовления напитков, так для эспрессо предпочтительны темные обжарки, которые дают наибольший концентрат вкуса, аромата и крепости, а для приготовления во френч-прессе используют среднюю обжарку, так как она раскрывает все разнообразие вкусовой палитры, позволяет готовить оригинальные напитки. Возможность обжаривать кофе в условиях предприятия общественного питания без использования специализированного оборудования (ростера), позволит расширить ассортимент напитков без дополнительных финансовых затрат.

Целью исследования явилось изучение параметров обжарки кофейных зерен в условиях предприятий индустрии питания, а также наблюдение за изменениями показателей качества в зависимости от степени обжарки кофейного зерна. В качестве объекта исследования был выбран зелёный кофе сорта арабика, который подвергался различному времени обжаривания до получения признаков, характерных степени обжарки: цвет зерен, крек, равномерность окрашивания зерен и наличие блеска на поверхности (для темной обжарки).

Ключевой момент каждой обжарки — это крек (характерный хлопок), он означает, что кофейное зерно раскрылось. Крэков при обжарке может быть два, и происходят они один за другим в течение двух-трех минут. Во время первого крека хлопки раздаются из-за резкого выброса остатков влаги в зерне, во время второго - от выделяемого газа при сгорании сахаров и зерно раскрывается еще сильнее, а структура кофе начинается меняться еще быстрее. Так же происходит изменение вкусовых свойств напитка: увеличивается аромат и насыщенность,

уменьшается кислотность и многообразие оттенков вкуса, исчезает неприятный вяжущий вкус [4].

В процессе обжарки зеленого кофе в условиях лаборатории кафедры «Технология и организация общественного питания» КемГУ были оценены следующие параметры: температура поверхности зерна, время достижения желаемого цвета обжарки, время наступления крека, удельный объем и масса исследуемых образцов. Данные представлены в таблицах 1 и 2. Изменение внешнего вида кофейных зерен в зависимости от времени и температуры обжарки представлено в таблице 3.

**Таблица 1**

**Изменение степени обжарки кофейных зерен в зависимости от времени и температуры**

Образец	Температура поверхности зерна, °С	Время обжарки, мин:сек	Время наступления крека, мин:сек	
			1	2
1 (лёгкая)	142	12:02	7:16	7:53
2 (светлая)	183	11:32	8:10	8:17
3 (средне-светлая)	193	11:35	10:40	10:56
4 (средняя)	209	13:50	6:05	6:31
5 (темная средняя)	222	9:22	4:12	4:39

Температура обжаривания варьируется в зависимости от желаемого результата, так для исследуемых образцов диапазон температур составил от 142°С до 222°С, что соответствует рекомендуемым параметрам. Продолжительность обжарки зависит от желаемой степени обжарки и температуры, установлено, что при более высокой температуре время достижения желаемого внешнего вида зерен сокращается (образец 5), относительно более низких температур и более светлых обжарок (образцы 1, 2, 3). Самая большая продолжительность у образца 4, что связано с более длительным временем достижения равномерного цвета всех зерен при выбранной температуре.

Первый и второй крек наблюдался во всех образцах, можно сделать вывод, что он в первую очередь зависит от продолжительности обжарки и наступает тем быстрее, чем выше температура обжаривания. Промежуток между первым и вторым хлопком значительно отличается у разных образцов от 7 секунд (образец 2) до 37 секунд (образец 1), что говорит о необходимости дополнительных исследований и установление взаимосвязей температуры и времени обжарки и времени наступления «хлопков».

**Таблица 2**

**Изменение удельного объема и массы кофейных зерен в зависимости от вида обжарки**

Образец	Удельный объём, мл		Масса, г	
	Сырой	Обжаренный	До обжарки	После
1 (лёгкая)	75	115	50	44
2 (светлая)	70	80	50	48
3 (средне-светлая)	75	95	50	46
4 (средняя)	75	120	50	44
5 (темная средняя)	70	130	50	42

Из данных таблиц 1 и 2 следует, что зелёное зерно при обжарке увеличивается в объёме почти до 1,5-2 раз. За время обжарки кофе проходит три этапа: этап сушки, карамелизации и этап развития вкуса. Масса до и после обжарки поменялась в связи с тем, что из зерна при обжарке испаряется лишняя влага, далее происходят химические реакции, а только потом кофе приобретает «тот самый» вкус. Изменение массы составило от 4 % (образец 2) до 16 % (образец 5), на изменение массы повлияли продолжительность обжаривания и температура, чем температура влияет значительно, так при самом коротком периоде обжарки и наибольшей температуре наблюдается самая значительная потеря влаги.

Таблица 3

**Изменение внешнего вида кофейных зерен от времени и температуры**

Образец	1 (лёгкая)	2 (светлая)	3 (средне-светлая)	4 (средняя)	5 (темная средняя)
Внешний вид зерен					

По фото зерен различной степени обжарки из таблицы 3 видно, что наиболее каждый образец имеет достаточно равномерный цвет зерен, поверхность от 1-го к 5-му образцу становится более глянцевой, насыщенность цвета меняется от светлого песочного до насыщенно коричневой и коричнево-черной. Цвет обжаренного зерна обуславливает некоторые названия классических видов обжарки, например, коричневая обжарка соответствует цвету корицы, в нашем случае самый близкий к ней – это образец 2. Стоит заметить, что равномерность окраски зерен достигается постоянным перемешиванием и соблюдением поддержания температуры, что в свою очередь может увеличивать время обжарки. Неравномерно обжаренные зерна могут дать напиток с худшими органолептическими показателями.

Из исследуемых образцов для приготовления напитков подходят все, кроме образца 1, так как зерна еще плотные, плохо измельчаются, имеют яркую кислинку и неприятный землистый привкус. Образцы 2 – 5 подходят для приготовления напитков традиционным способом заваривания, дают напитки различной степени крепости и насыщенности вкуса, наблюдается взаимосвязь: чем сильнее обжарка – тем ярче вкус и аромат напитка.

Таким образом, обжарка кофе традиционным методом без применения специализированного оборудования в условиях предприятия общественного питания является возможной, однако, требуется дополнительное изучение и определение точных параметров обжарки. Установлено влияние температуры и времени на вид обжарки кофе, изменение массы и удельного объема на примере 5 образцов, которые будут являться опорными точками для дальнейших исследований.

Список литературы

1. CRE [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://cre.ru/analytics/72860> (Дата обращения 01.03.2020 г.).
2. Большая книга кофе /Тристан Стивенсон; [пер. с англ. З. Тимофеевой]. – М.: Эксмо, 2019. – 224 с.
3. ГОСТ 32775-2014 «Кофе жареный. Общие технические условия» [Электронный ресурс]. М.: Стандартинформ, 2014. – 21 с. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200112772/> – Дата обращения: 01.03.2020.
4. Состав кофе [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://espresso.blasercafe.by/composition> (Дата обращения 05.03.2020 г.).

UDC 613.2.03

## **FUNCTIONAL NUTRITION FOR PATIENTS WITH DIABETES**

A. R. Bykh, D. A. Fedorova  
Kemerovo state university, Kemerovo, Russia

For all living organisms, nutrition is a source of energy and substances that provide their vital functions. Nutrition has a specific and determinative effect on health, growth and development processes, resistance to the influence of adverse environmental factors, on the ability to work and life expectancy of a person. The health status of the population is significantly dependent on nutrition and eating disorders are recognized as one of the main causes of non-communicable diseases, such as cardiovascular diseases, diabetes, and others.

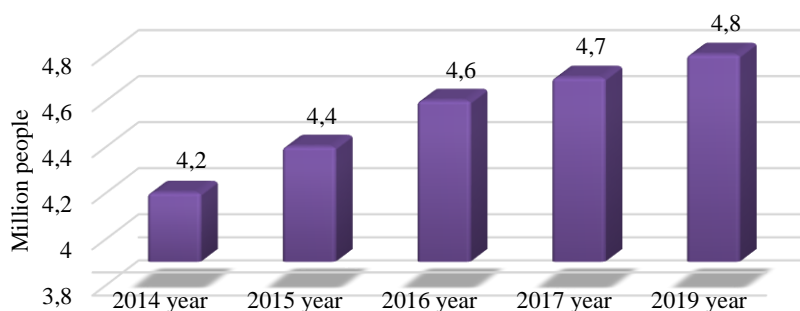
Food is the only source of useful substances, elements that are so necessary for healthy and effective human life. They are called vital or necessary and irreplaceable substances. A lack of any of them in the diet can cause disease, and if these substances are deficient for a long time, it can lead to the death of the body. Ensuring good and nutrition is considered a national problem and requires comprehensive and continuous efforts not only locally, but also at the level of entire countries.

Unfortunately, at present, not only in Russia, but also around the world, there is a big problem – diabetes. Diabetes mellitus is a category of metabolic diseases accompanied by a prolonged increase in blood glucose. Hyperglycemia is formed if the pancreas does not produce enough insulin or when the available insulin does not have its biological effect. Also, the main factor in the development of the disease is a viral infection (chicken pox, rubella, mumps, hepatitis) in conjunction with a genetic predisposition. At the moment, we cannot exactly name the main cause of this disease, we cannot completely prevent and cure diabetes.

Scientists around the world are struggling with these problems, but while scientific research is underway, people are getting diabetes and every day there are more of them. Academic studies on the prevention of diabetes are expanding to cover many aspects of the disease. The positive results achieved allow us to look with optimism at a time when a person with a high risk of diabetes will be offered a very effective and safe scheme of recommendations and medications that will help prevent the disease.

However, it is believed that the prevalence of diabetes is the result of combining several causes: changes in the usual diet, sedentary lifestyle, obesity and aging of mankind. Therefore, the first and most important thing is that any person needs to make sure that their food is not harmful to health. A person suffering from diseases should follow a diet to maintain the standard of quality life.

Currently, the problem of diabetes is quite widespread around the world, in particular; on the territory of Russia. In order to understand the further plan of action to combat the disease, the State register of patients with diabetes was established and has been operating since 1996. According to 2019 data, the number of cases is 4 779 247. In comparison with the indicators of the year 2014, the growth dynamics was, on average, 150-200 thousand people per year, which is a negative characteristic [1, 2] (see Fig.1).



**Fig. 1. Indicators of diabetes in patients in 2014 – 2019**

Diabetes mellitus can be of two types: insulin-dependent, a type of diabetes mellitus in which the patient needs daily insulin injections, and type II diabetes mellitus, which is not insulin-dependent. For any form of severe diabetes, dietary treatment is mainly required. In each individual case, the doctor prescribes a special diet for a patient with diabetes, which must be adhered to for maintaining the body normal status.

The main goal of the diet is to make the menu as useful as possible and reduce harmful fats with fast carbohydrates. Food for diabetes influences the wellbeing, the state of health of the patients. For this reason, it is important to form the order of the day and, without violating it, avoid extremely undesirable relapses. Daily meals should be fractional, based on the prevailing body weight, and if necessary, reduced having total calorie content.

Medical recommendations are as follows:

1. Food intake during the day should be 5-6 times in small portions (every 2-3 hours).
2. The ratio of proteins, carbohydrates, and fats should be balanced. The latest experiments show that maximum intake of each macronutrient is very important. Longevity increased with fat intake, at least up to 45% of total calories. Longevity decreased with decreasing fat intake and declined more rapidly when saturated fat alone declined below 7% [3].
3. Calorie intake from food should be equal to the energy expenditures of the patient. In this case it is the composition of calories that matters. If we take in a specific number of calories which are largely made up of simple sugars or refined carbohydrates, it will have a different impact and effect on the body than if those calories were made up of the other types of macronutrients such as proteins or fats.
4. A person should get proper nutrition: certain vegetables and fruits, cereals, dietary meat and fish, natural juices without adding sugar, dairy products, soups. That is why it is necessary to exclude products with a high glycemic index and high carbohydrate content from the diet. In large quantities, you need to eat green vegetables, fruits, protein, vitamins and minerals.
5. Alcohol, salinity, smoked foods, pickles, fried and spicy foods are prohibited.
6. The amount of salt is up to 12 g per day. We should bear in mind that there are potential risks of over- or underconsumption of sodium you should eat per day.
7. Up to 2 liters of liquid per day are to be consumed, including water, different beverages, milk, juices, etc. It helps regulate the body's temperature, transport nutrients, enhance physical performance.

In order to consider the effect of food containing sugar on people with diabetes, a functional dish was developed taking into account the nutritional recommendations for people with this disease. One should not wait for help from drugs that reduce blood glucose, provided that the amount of carbohydrates in your diet does not change. That is why it is necessary to exclude products with a high glycemic index and high carbohydrate content from the diet. In large quantities, you need to eat green vegetables, fruits, protein, vitamins and minerals.

In our time, the only and best help is considered to be taking a significant quantity of antioxidants. An important point in the treatment of "second" diabetes is to improve the oxygen supply of all organs, including the brain, kidneys, heart, and liver. To do this, it is necessary to improve blood microcirculation.

The daily diet of a diabetic should be useful and varied, it is important to correctly distribute the ratio of proteins, fats, carbohydrates (BZHU). For example, sources of plant proteins are bread, cereals, beans, beans, and soy. Carbohydrates allowed for a diabetic patient predominate in unsweetened fruits. In order to consider the impact of food containing sugar on people with diabetes, a functional dish was developed taking into account the nutritional recommendations for people with this disease [4]. The basis of the dish is "sauerkraut soup", its recipe and calorie content of proteins, fats carbohydrates are presented in table 1. After analyzing the recipe of this dish, you can see that there are products that are undesirable for people with diabetes. After studying some important aspects in functional nutrition for diabetics, it was decided to replace and add some products. So, the chicken was replaced with canned beans and red pepper and tomato paste were added in a small amount. The recipe for the updated dish "Sauerkraut Soup" is shown in table 2.



Table 1

**Recipe and KBZHU of the traditional sauerkraut soup**

Product name	Weight, g	Protein, g	Fat, g	Carbohydrates, g	Calories, kcal
Sauerkraut		2,7	0,15	6,6	28,5
Potato		2	0,4	18,1	80
Carrot	50	0,65	0,05	3,45	16
Onion	40	0,56	0	4,16	16,4
Chicken	100	16	14	0	190
Water	1000	0	0	0	0
Salt	5	0	0	0	0
Sunflower oil	10	0	9,99	0	89,9
<b>Subtotal</b>	<b>1455</b>	<b>21,9</b>	<b>24,6</b>	<b>32,3</b>	<b>420,8</b>
<b>100 grams</b>	<b>100</b>	<b>1,5</b>	<b>1,7</b>	<b>2,2</b>	<b>28,9</b>

Table2

**Recipe and KBZHU of the updated sauerkraut soup**

Product name	Weight, g	Protein, g	Fat, g	Carbohydrates, g	Calories, kcal
Sauerkraut	100	1,8	0,1	4,4	19
Potato	200	4	0,8	36,2	160
Carrot	75	0,975	0,07	5,1	24
Onion	75	1,05	0	7,8	30,75
Canned beans	125	8,4	0,4	21,7	123,75
Tomato paste	15	0,84	0,2	2,5	13,8
Water	1000	0	0	0	0
Salt	7,5	0	0	0	0
Red pepper	2,5	0,02	0,01	0,11	0,52
Sunflower oil	15	0	14,9	0	135,8
<b>Subtotal</b>	<b>1615</b>	<b>17,08</b>	<b>16,48</b>	<b>77,85</b>	<b>507,52</b>
<b>100 grams</b>	<b>100</b>	<b>1,05</b>	<b>1,02</b>	<b>4,8</b>	<b>31,4</b>

Thus, comparing the two tables, we can conclude that there is an insignificant difference in calories, and differences in the amount of carbohydrates. We would like to note that fast carbohydrates for people with diabetes are contraindicated. So, the recipe of the updated dish contains complex carbohydrates that favorably influence the patient's health. The diet for diabetics should not be monotonous, but on the contrary, a variety of diets makes it possible to choose the necessary trace elements (in accordance with the instructions of the attending physician).

References

1. Dedov, I. I. Diabetes mellitus – the most dangerous challenge to the world society [Electronic resource]. FGBU Endocrinological research center of the Ministry of health and social development of Russia, Moscow / Vestnik RAMS, 2012. –13 p.
2. Tarasenko N. A. Diabetes mellitus: reality, forecasts, prevention/ Modern problems of science and education. [Electronic resource] – 2017. – No. 6.
3. Doctors need to learn more about nutrition [Electronic resource] <https://www.kevinmd.com/>
4. Kozlova, M. S. Technology of production of public catering products: lecture notes. – Kemerovo technological Institute of food industry. Kemerovo, 2004. – 148 p.

СЕКЦИЯ 4. ПИЩЕВАЯ ХИМИЯ, БИО- И НАНОТЕХНОЛОГИИ

УДК 577.171.53:663.1

## **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ К ПИЩЕ С ЦЕЛЬЮ ПОДДЕРЖАНИЯ КИСЛОТНО-ЩЕЛОЧНОГО ГОМЕОСТАЗА ОРГАНИЗМА**

Ю. Н. Аверкина, И. С. Милентьева

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В нашем обществе с учетом некачественной экологии, а также непрерывного стресса, нам зачастую становится недостаточно компонентов для укрепления и нормального функционирования нашего организма. Эксперты утверждают, что улучшить питание современных людей только благодаря потреблению натуральных продуктов весьма неэффективно. Наука уже давно не стоит на одном месте в развитии, создавая ежедневно все новые препараты. Современные средства связи разрываются от количества рекламы, в которой зачастую нам обещают избавление от различных недугов за благодаря использованию биологически активных добавок.

С одной стороны, биологически активные добавки – это не средство для лечения. Различные биологически активные добавки, в отличие от медикаментов, зачастую имеют натуральную основу, а это значит, что в них исключаются синтетические и химические компоненты.

С другой стороны, это не возможность питания, а комплекс биологически активных элементов, которые позволяют человеку дополнить и улучшить режим питания благодаря важным веществам, что является серьезным условием поддержания нормального кислотно-щелочного баланса человека. Это приобретает особое значение, так как современная пища не способна обеспечить организм всеми важными биологически активными веществами в нужных количествах.

Биологически активные добавки принимают вместе с пищей, а также записывают их водой. По своей природе это концентраты биологически активных веществ, в основном могут быть природного или же идентичного природному происхождения на основе растительного, животного, минерального или микробного сырья (или их комбинации). Можно сделать вывод, что БАДы являются новой страницей в развитии народной медицины на современном уровне [1].

Человек состоит на 80% из воды. Внутри человека в среднем циркулирует около 40-50 л различных жидкостей: это 5 литров крови, 2 литра лимфы, 2,5 литра желудочного сока, 3 литра соков кишечника, около 20-25 литров клеточной и 15-20 литров внеклеточной жидкости.

Основой всех данных жидкостей является вода. Поэтому качество воды, а также ее свойства становятся важным условием качественного здоровья и долговечности человека. Жизнь – это ни что иное, как движение этих жидкостей в клетках и между ними, при нарушении которого, человек заболевает.

pH тела далеко не всегда одинаков – всегда определенные его части наиболее щелочные, а другие кислотные. Тело отстраивает уровень pH лишь в некоторых случаях, например, pH крови. Некоторые части тела, например такие как почки, не могут регулироваться телом. На уровень pH почек и других органов влияют пища и напитки, которые мы употребляем.

В основном значение кислотно-щелочного баланса у большинства современных людей далек от идеального. И количество заболеваний, в том числе тяжелых, тому подтверждение. На данный момент человека, как правило, ведет не всегда подвижный образ жизни, питается некачественной пищей, а также зачастую испытывает стресс и переживания. Все это объясняется нехваткой времени и достаточно быстрым ритмом жизни. В добавок к этому сейчас одной из проблем являются проблемы экологии: плохое качество свежего воздуха, питьевой воды и агрессивное воздействие бытовой техники – микроволновые печи, телефоны,

компьютеры, телевизоры. Данные факторы оказывают пагубное воздействие на закисление организма, а именно поэтому важно вовремя обратить внимание на свое здоровье [2,3].

В основном биологически активные добавки способствуют увеличению уровня работы организма, а также оказывают профилактическое действие во многих заболеваниях. В связи с этим становится актуальным вопрос о создании новых усовершенствованных БАД для нормализации кислотно-щелочного баланса организма.

Целью работы является исследование и разработка технологии получения БАД к пище с целью поддержания кислотно-щелочного баланса организма.

При анализе литературных данных было изучено состояние кислотно-щелочного баланса у людей различного возраста в современном обществе, исследованы методы поддержания кислотно-щелочного баланса организма, проведен анализ технологии производства БАД, изучено описание разработки будущего продукта.

По данным статистики около 70 % населения развитых стран регулярно употребляют в своем рационе биологически активные добавки. Это связано отнюдь не с очередной приходящей модой, воздействием рекламы или массовым обманом потребителей. Все-таки главной причиной появления БАД на рынке стал «социальный заказ» – а именно стремление людей к здоровому образу. Отказ от различного вида крепости напитков, курения, а также занятия спортом, зарядка – все это быстро стимулировалось и грамотно регулировалось, пока не стало политикой общества. Главное сейчас, что показатели здоровья населения стали, действительно, повышаться [3].

Одной из наиболее частых причин возникновения у людей критического состояния являются водно-электролитные нарушения – состояния при которых наблюдаются расстройства функций физиологии и нарушения деятельности различных отдельных систем, которые не могут спонтанно корректироваться путем самостоятельной регуляции, и требуют частичной, а, возможно, полной коррекции или замещения.

Кислотно-щелочной гомеостаз является одним из ведущих гомеостатических параметров организма, так как именно это постоянство определяет функционирование энзимных систем, а также остальных процессов метаболизма. При патологии этих механизмов, а также при потере компенсаторного резерва могут развиваться тяжелые функциональные, а далее и органические нарушения различных систем организма, которые ведут к его гибели.

На основании вышесказанного, можно утвердительно заявить, что поддержание кислотно-щелочного и водно-электролитного равновесия может являться важной и неотъемлемой частью физиологического функционирования организма человека.

Дальнейшие исследования направлены на подбор консорциума микроорганизмов для создания оптимальной рецептуры будущей биологически активной добавки, а также на изучение ее органолептических свойств.

*Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ при государственной поддержке ведущих научных школ (НШ-2694.2020.4).*

#### Список литературы

1. Саруев, Э. Ш. Достижения медицины XX века / Э. Ш. Саруев, Р. М. Кадиева, Е. В. Ермолаева // Бюллетень медицинских интернет-конференций, 2016.- Т. 6.- № 1.- С. 53.
2. Судаков, К. В. Нормальная физиология: курс физиологии функциональных систем. – М.: Медицинское информационное агентство. – 2002. – 718 с.
3. Соломонова, Л. В. Роль БАД в современном обществе: споры, необходимость, противоречия / Л. В. Соломонова // Теория и практика общественного развития, 2014.- № 1.- С. 124-126.

УДК 637.146.32:613.22

## **ПОЛЬЗА ПРОБИОТИКОВ В ФУНКЦИОНАЛЬНОМ КИСЛОМОЛОЧНОМ ПРОДУКТЕ ДЛЯ ДЕТЕЙ ДО ГОДА**

А. И. Акбарова, Н. В. Изгарышева

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

На сегодняшнее время, в котором содержатся большое количество негативных обстоятельств, имеет большое значение обладать отличную степень иммунологической защиты. Здоровое, функциональное питание, оказывает первостепенным по важности для здоровья человека. Для подлежащей адаптации организма, нужно создать необходимую среду, где присутствует постоянный рост и повышение качества организма, кроме того которая обеспечивает профилактическое влияние заболеваний и все это дает нам Основа питания. Питание играет особенно важную роль в раннем возрасте, когда ребенок переживает интенсивный рост и развитие, формирование его тела и системы, а также основы будущего здоровья. При нехватке или отсутствие некоторых пищевых ингредиентов, такое питание может повредить состояние здоровья ребенка, которое повлияет на защищенность ребенка к инфекционным агентам и другим негативным обстоятельствам.

Основным элементом правильного питания представляет собой современное научно прикладной образ, появилось в 1989 г. которому досталось название «Функциональные пищевые продукты», в этот период появилось пищевая биотехнология и медицина [1].

В научной литературе термин «функциональное питание» для повышения положения здоровья, используют профилактику и лечение заболеваний, а также для синонима всякого рода питательных веществ, употребляемых в медицине и ежедневной практической деятельности. «Функциональное питание» предоставляет хорошее воздействие и поправляет множество либо одну деятельности организма, в которую входит цикличное использование продуктов. Японские ученые определили три основных качества функциональных продуктов: питательную ценность, физиологическое воздействие и вкус. Эти функциональные продукты включают продукты, содержащие такие ингредиенты, как пробиотики (бифидобактерии, лактобациллы), пребиотики (олигосахариды и пищевые волокна). Витамины, насыщенные жирные кислоты, минералы, белки, пептиды и такие как антиоксиданты молочные и различные бактерии, кислоты и прочее добавлены в данный список [2].

Путем повышения эффективности и налаживания статуса желудочно-кишечного тракта, предоставляет положительное действие на микрофлоры кишечника человека, которые касаются пробиотических продуктов в составе которых есть живые микроорганизмы. Детский организм развивается и растет в ускоренном темпе и, очевидно, в этот период ему необходимо повышенное количество питательных веществ, которые он должен получать из молока матери - одного из важнейших источников микроорганизмов и других веществ, формирующих уникальный качественный и количественный состав микрофлоры младенца. Тогда как при недостатке, отсутствии молока, когда оно (материнское молоко) уже не может обеспечить организм всем необходимым, питание детей первого года жизни требует введения прикорма.

Лидирующую позицию в норме пищевого довольствия всех возрастных групп населения, в частности детей до года, занимают молочные продукты и молоко, оказывающие тем времен источниками ценных биологически важных веществ, для переваривания и усвоения которых детскому организму требуется в 3-4 раза меньше энергии, чем на другие продукты. При этом многие из питательных веществ молока становятся еще более полезными в кисломолочных продуктах. Это связано с тем, что в результате молочнокислого брожения химический состав и усвояемость молока изменяются: белки начинают лучше усваиваться, за счет их частичного расщепления до аминокислот протеолитическими ферментами, выделяемых молочнокислыми бактериями, что в свою очередь увеличивает полноту и скорость их усвоения. В кисломолочных продуктах вместе с молочнокислыми бактериями содержатся пробиотические микроорганизмы, которые подавляют развитие болезнетворных

организмов в кишечнике, синтезируют витамины, разрушают токсичные продукты обмена веществ, повышают усвоение белков и укрепляет иммунную систему [3].

Для действенной диеты подростков и юношей предлагается основные положения пробиотических кисломолочных продуктов, каковые создаются из молока. Помимо того, по условиям законодательных документов, следует их приспособить и приблизить по структуре к грудному молоку. Функциональные кисломолочные продукты для детей применяются для упорядочивания кишечного при увеличении стабильности к остальным заболеваниям, а также при употреблении антибиотиков, кишечных заболеваниях [4].

Жесткие правила безопасности, технологичности и функциональной эффективности применяются как к разным родам микроорганизмов, так и к продуктам, разработанным по принципу которые применяются для пробиотического действия, при из производства. Кроме того, кисломолочный продукт обязан соответствовать стандарту по содержанию в нем живых микроорганизмов. Наряду с этим планируется, что жизнестойкость пробиотических бактерии представляется по праву единицей преобразования пробиотической активности. Данная процедура способствует к построению современных продуктов с максимальной биологической ценностью и целенаправленной деятельностью. Повысить полезные свойства функциональных кисломолочных продуктов можно специально подбором молочнокислой микрофлоры [5].

Таблица 1

**Микроорганизмы, применяемые в производстве кисломолочных продуктов**

Классы микроорганизмов	Примеры штаммов
Бифидобактерии	<i>B. bifidum</i> , <i>B. infantis</i> , <i>B. adolescentis</i> , <i>B. breve</i> , <i>B. longum</i> , <i>B. lactis</i> (Bв 12), <i>B. animalis</i> ( <i>actiregularis</i> )
Лактобактерии	<i>L. acidophilus</i> , <i>L. casei</i> ( <i>defensis</i> ), <i>L. fermentum</i> , <i>L. plantarum</i> , <i>L. helveticus</i> , <i>L. bulgaricus</i> , <i>L. ramosus</i> (LGG)
Лактококки и молочнокислые стрептококки	<i>L. lactis</i> subsp. <i>lactis</i> , <i>L. lactis</i> subsp <i>cremoris</i> , <i>L. thermophilus</i>
Пропионовая палочка	<i>P. shermanii</i>

В большинстве случаев во время создания функциональной детской кисломолочной пищи используются бифидобактерии, лактобакетрии, лактококки и молочнокислые стрептококки и пропионовые палочки, так как в ЖКТ ребенка по большей части наблюдаются, в частности, данные бактерии. В производстве функциональных продуктов детского питания для усиления пробиотической силы в основном применяют штаммы: *B. bifidum*, *B. breve*, *L. bulgaricus*, *L. lactis* subsp. *lactis*, *L. thermophiles*.

Для обеспечения функциональности пробиотики должны иметь определенные медико-биологические свойства, поддерживать свою жизнеспособность во время преодоления сквозь желудочно-кишечный тракт обязаны быть жизнестойкими к моменту применения продукта. В то же время повседневная мера применения пробиотиков, для приобретения терапевтического результата имеет большее значение, чем фиксация пробиотиков в функциональных продуктах, повседневная мера применения пробиотиков, для приобретения терапевтического результата.

Значительную роль в кисломолочном продукте обладают микроорганизмы, а наряду с этим и продукты жизненных функции. При создании какого-либо продукта они реализовывают разного рода деятельности: часть прodelывают работу в упорядочивание биотехнологического процесса, а некоторые требуются для формирования соседних клеток. Кроме того, существуют вещества, которые имеют большое значение для создания органолептических данных кисломолочных продуктов, также содержатся такие микроорганизмы, которые задают лечебные и профилактические качества готовых продуктов, в то время как другие реализовывают сразу некоторое количество целей. Терапевтические

свойства штаммов устанавливаются соответствующими качествами: нетоксичность, желудочно-кишечная резистентность, адгезия, антибиотикорезистентность, антагонистическая активность в отношении патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, выработка ферментов, витаминов, полисахаридов и т. д. Организация продуктов жизнедеятельности микроорганизмов обуславливаются от рода, вида и подвида бактерий [6].

На мировом и российских рынках идет активный потребительский рост на функциональные продукты для детей. На данный момент кисломолочные продукты занимают большую нишу в этой отрасли (около 70% всего объема продаж). Исследовав и сравнив рынки, можно сделать вывод о том, что необходимо развивать и дополнять Российский рынок новыми функциональными кисломолочными продуктами для детей, увеличивать ассортимент, а также дополнять уже существующие методики и технологии [7, 8].

В итоге, можно сказать, что в наше нестабильное время, для растущего организма очень важно иметь хорошее здоровье, способность противостоять болезням и поддерживать иммунитет. В этом с рождения организму помогает материнское молоко, но в связи обстоятельствами, не всегда благоприятными для этого вводится прикорм на основе молока. При этом возможно повышения полезных свойств для ребенка, вводя в его рацион кисломолочный продукт с пробиотиками. Благоприятные свойства вводимого кисломолочного продукта определяются пробиотическими микроорганизмами и продуктами их жизнедеятельности. В ЖКТ ребенка преимущественно встречаются бифидо- и лактобактерии. Так, современные технологии и исследования в области производства функционального детского кисломолочного питания с пробиотиками имеют длительные перспективы и большое значение на мировом и российском рынках.

*Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ при государственной поддержке ведущих научных школ (НШ-2694.2020.4).*

#### Список литературы

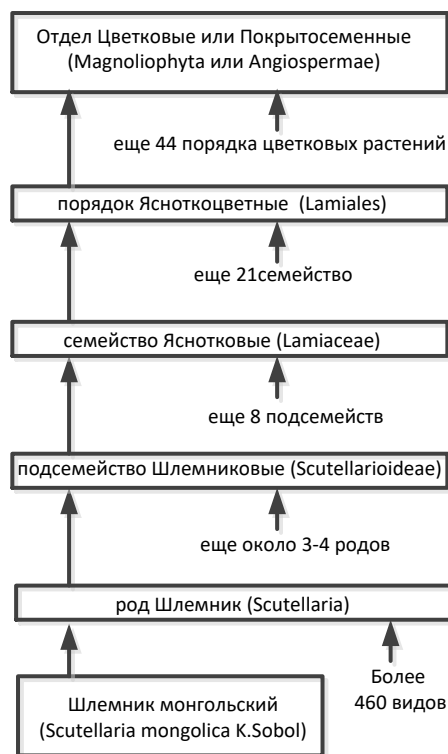
1. Сафроненко Л. В. Подбор пробиотических микроорганизмов по основным медико-биологическим свойствам, предназначенных для производства продуктов детского питания / Л. В. Сафроненко, Н. К. Жабанос, Н. Н. Фурик [и др.] // Агропанорама. – 2014. – № 3. – С. 22-25.
2. Сафроненко, Л. В. Функциональные молочные продукты для детского питания / Л. В. Сафроненко // Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции: сборник статей III Международной научно-практической конференции, Минск, 23-24 марта 2017 г. – Минск: БГАТУ, 2017. – С. 103-104.
3. Хавкин, А. И. Принципы функционального питания у детей раннего возраста / А. И. Хавкин, Е. С. Киселева, Н. С. Жихарева [и др.] // Лечащий врач. – 2002. – № 3. – С. 36-37.
4. Ладодо, К. С. Использование продуктов про- и пребиотического действия в детском питании / К. С. Ладодо, Т. Э. Боровик, В. А. Скворцова // Вопросы современной педиатрии. – 2006. – Т. 5. – № 6. – С. 64-70.
5. Сафроненко, Л. В. Разработка технологии кисломолочных продуктов пробиотической направленности для детей раннего возраста / Л. В. Сафроненко, Е. В. Сафроненко // Агропанорама. – 2017. – № 1. – С. 31-35.
6. Фундаментальные основы технологии продуктов питания / Просеков А. Ю., Кемерово, 2019.
7. Функциональные продукты на молочном рынке [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sfera.fm/articles/molochnaya/funktsionalnye-produkty-na-molochnom-rynke>
8. Лукин, А. А. Перспективы применения технологии «Hairy Roots» для получения функциональных молочных продуктов / А. А. Лукин, А. К. Асякина // Международная научно-конференция «Теория и практика трансдисциплинарных исследований в современном мире». - 2019. - С. 10-11.

УДК 633.88:637.047

## МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БИОМАССЫ КАЛЛУСА ШЛЕМНИКА МОНГОЛЬСКОГО

О. В. Белашова, А. В. Заушинцена, Н. В. Фотина  
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

*Scutellaria mongolica* K. Sobol. – шлемник монгольский – многолетнее травянистое растение из семейства Губоцветные (Lamiaceae). Согласно опубликованным данным род шлемник включает более 460 видов [1]. Подробно таксономия вида шлемника монгольского представлена на рисунке 1.



**Рис. 1. Таксономическая характеристика шлемника монгольского (*S. mongolica* K. Sobol.)**

Цель исследований заключалась в том, чтобы выявить биологически активные вещества шлемника монгольского (*Scutellaria mongolica* K. Sobol.) и использовать их концентрат для получения функциональных продуктов на основе творога.

По данным литературы химический состав растений рода *Scutellaria* L. разнообразен и представлен фенолокислотами, кумаринами, ди- и тритерпеновыми соединениями, дубильными веществами, иридоидами, карденолидами и флавоноидами [2, 3].

В подземных органах содержатся флавоноиды (до 10 %) - байкалин, скутеллярин, гидролизующиеся на глюкуроновую кислоту и агликоны - байкалеин и скутеллярин, ороксиллин и др.; дубильные вещества (до 2,5 %), эфирное масло, смолы [4].

Содержание биологически активных веществ (БАВ) определено методами высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) на хроматографе Shimadzu LC-20 Prominense с диодно-матричным детектором Shimadzu SPD20МА и рефрактометрическим детектором RID с колонкой Kromasasil C-18 250x4,6 мм.

Статистическую обработку результатов исследования проводили с помощью программы Microsoft Excel.



Впервые введены в культуру *in vitro* каллусная ткань шлемника монгольского (*Scutellaria mongolica* K. Sobol.) – эндемичного растения Кемеровской области. Для полученной биомассы характерен активный и стабильный рост в жидкой питательной среде Гамборга, не содержащей гормонов. Выращенная *in vitro* каллусная ткань шлемника монгольского представлена на рисунке 2.

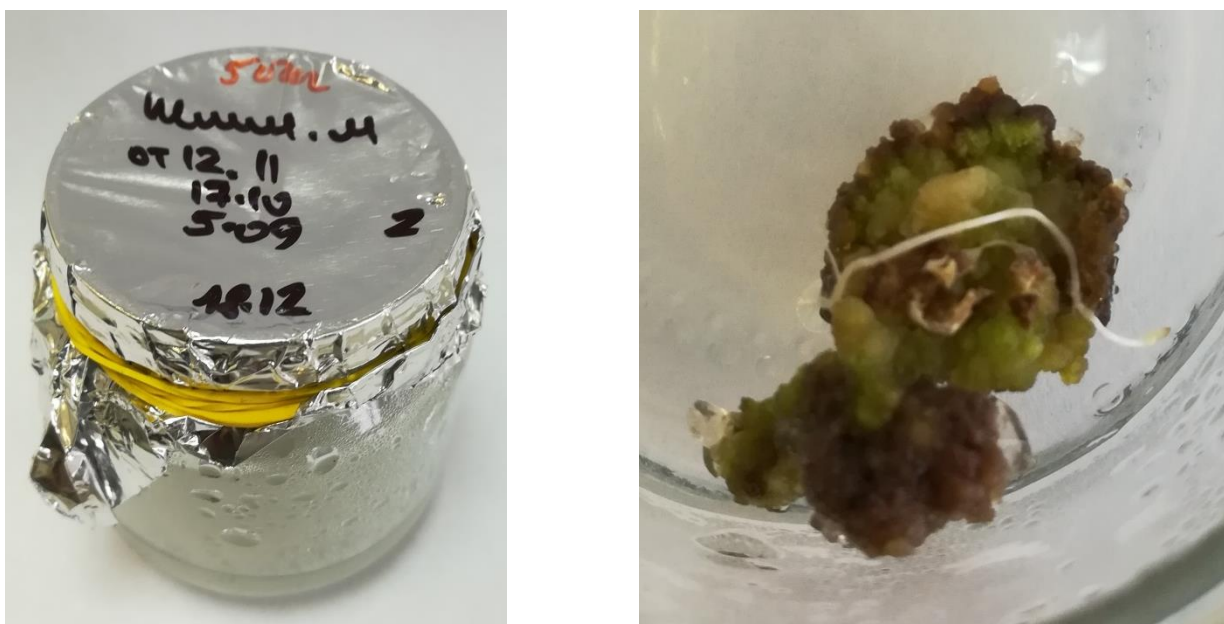


Рис. 2. Каллусная ткань шлемника монгольского, выращенная *in vitro*

Впервые исследован состав биологически активных веществ каллусной ткани, а также корней многолетних растений *S. mongolica* K. Sobol., собранных в природной популяции в окрестностях деревни Старые черви Кемеровской области. Установлено, что биомасса каллуса *S. mongolica* K. Sobol. сохраняла способность к синтезу флавонов, типичных для корней интактных растений. Обнаружены существенные различия в количественном составе вторичных метаболитов корней многолетних растений и в биомассе каллуса шлемника монгольского.

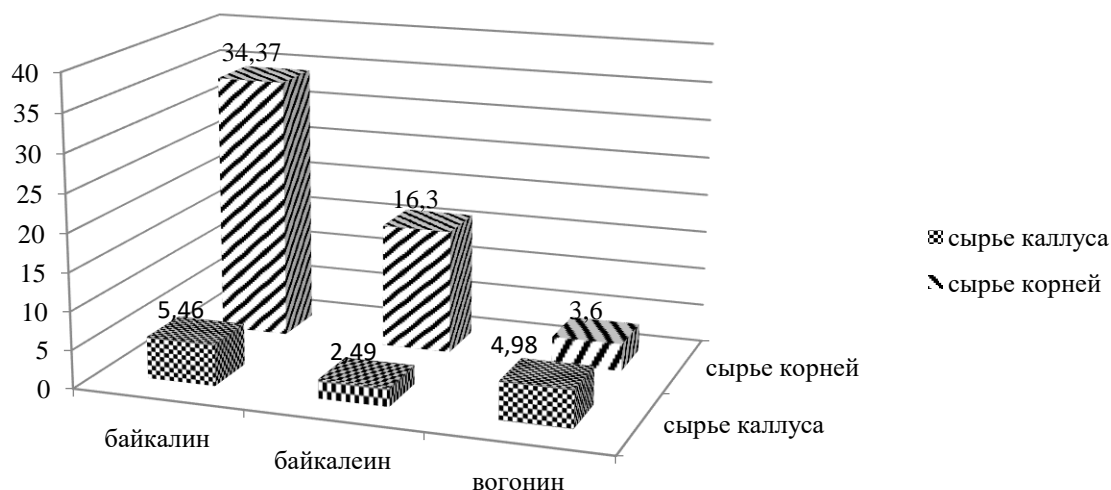
Полученные результаты качественного состава и количественного содержания БАВ в корнях взрослых растений и в биомассе каллуса представлены в сравнительной таблице 1.

Таблица 1

Содержание БАВ *Scutellaria mongolica* K. Sobol

БАВ	Содержание в концентрате из корней взрослых экземпляров, мг/г	Содержание в концентрате из биомассы каллуса, мг/г
Байкалин	34,37 ± 3,47	5,46 ± 1,10
Байкалеин	16,3 ± 2,19	2,49 ± 0,49
Вогонин	3,60 ± 0,90	4,98 ± 1,08

Количественные значения флавонов *S. mongolica* K. Sobol. представлены в виде столбчатой диаграммы на рисунке 3.



**Рис. 3. Содержание флавонов (мг/г абсолютно сухого сырья) в корнях взрослых растений и в биомассе каллуса шлемника монгольского**

Для сформированной корневой системы взрослых экземпляров шлемника монгольского, обладающей способностью к росту за счет вторичного утолщения, характерно преобладание биологически активных веществ в следующем количественном содержании от большего к меньшему: байкалин – байкалеин – вогонин. В то время как в биомассе каллуса доминирующие флавоны обнаружены в следующей последовательности: байкалин – вогонин – байкалеин. В обоих видах образцов максимальное содержание приходится на байкалин.

Гликозид байкалин – одно из наиболее перспективных фитохимических соединений, комплексно улучшающих работу организма. Это вещество при регулярном приеме повышает умственную и физическую работоспособность, позволяет легче преодолевать стресс.

Предлагается в дальнейшем использовать культивирование в условиях *in vitro* корней шлемника монгольского и особенно быстро растущей каллусной ткани *S. mongolica* K. Sobol. с выраженным содержанием флавонов для биотехнологического производства нового функционального творожного продукта с использованием концентратов байкалина из каллуса шлемника монгольского.

#### Список литературы

1. Егорова Т. В. Шлемник.— В: Большая советская энциклопедия: в 30 т. / гл. ред. А. М. Прохоров // 3-е изд. — М.: Советская энциклопедия, 1978. — Т. 29: Чаган — Экс-ле-Бен. — 640 с.
2. Маликов, В. М. Фенольные соединения растений рода *Scutellaria* L. Распространение, строение и свойства / В. М. Маликов, М. П. Юлдашев // Химия природных соединений. - 2002. - №4. - С. 299-324.
3. Маликов, В. М. Фенольные соединения растений рода *Scutellaria* L. Распространение, строение и свойства / В. М. Маликов, М. П. Юлдашев // Химия природных соединений. - 2002. - №5. - С. 385-409.
4. Чирикова, Н. К. Фармакогностическое исследование надземной части шлемника байкальского (*Scutellaria baicalensis* Georgi) / Н. К. Чирикова, Д. Н. Оленников, Л. М. Танхаева // Химия растительного сырья. - 2009. - №1. - С. 73-78.

УДК 582.26/27

## **БИОЛОГИЧЕСКИ ЦЕННЫЕ ПРОДУКТЫ ИЗ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ**

Д. Д. Белова, В. Ф. Долганюк, Д. С. Кацеров, С. А. Сухих

Институт живых систем, Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта,  
г. Калининград, Россия

В последние годы биотехнология микроводорослей стала играть значительную роль в современных производствах во всем мире. В отличие от гетеротрофных микроорганизмов, нуждающихся для роста в различных органических соединениях, одноклеточные фотосинтезирующие организмы синтезируют биомассу из полностью окисленных неорганических веществ и минеральных элементов за счет световой энергии, преобразуемой в процессе фотосинтеза [1].

Микроводоросли представляют собой группу микроорганизмов, используемых в аквакультуре. Количество исследований относительно их использования в качестве источника биологически ценных продуктов в последнее время стремительно возрастает. Микроводоросли богаты питательными и биологически активными соединениями, такими как полисахариды, жирные кислоты, биологически активные пептиды и пигменты [2].

Общее содержание белка в биомассе зависит от вида микроводорослей, однако при быстром устойчивом росте содержание белка может составлять от 30 % до 55 % к сухой массе. Клеточная стенка микроводорослей часто разрушается, чтобы обеспечить доступность белка, аминокислот и других компонентов, также ферментативный гидролиз белка может быть использован для получения биологически активных пептидов. Сообщалось, что некоторые микроводоросли содержат растворимые белки в своей цитоплазме [3].

Новые источники белка, такие как микроводоросли, могут использоваться в качестве заменителя мяса, бобовых или яиц для вегетарианских блюд или в качестве нутрицевтика при патологиях. Белок и аминокислоты микроводорослей также могут оказывать полезное действие в качестве функционального ингредиента, в то время как биоактивные пептиды, образующиеся в результате гидролиза белка, могут действовать как молекулы с положительным воздействием, связывая или ингибируя специфические рецепторы [4].

Микроводоросли могут продуцировать различные виды липидов, таких как гликолипиды, фосфолипиды (полярные липиды), глицеролипиды с нейтральными запасными липидами и свободные жирные кислоты. Содержание липидов в микроводорослях варьируется от 20 % до 50 % к сухой массе. Эти липиды могут быть использованы для накопления энергии или в качестве энергетических субстратов, в качестве структурных компонентов клеточной мембраны и для метаболических процессов, таких как сигнальная трансдукция, транскрипционный и трансляционный контроль, межклеточные взаимодействия, секреция и перенос пузырьков [5].

Важность липидов, полученных из водорослей заключается в их коммерческой ценности, как альтернативного источника питания для получения функциональных продуктов питания из их ПНЖК, таких как эйкозапентаеновая кислота (ЭПК) и докозагексаеновая кислота (ДГК), а также их предшественника  $\alpha$ -линоленовой кислоты. Диета человека влияет на здоровье, потому что типы потребляемых жирных кислот могут изменять липидные рафты внутри клеточных мембран, влияя на сигнальные молекулы и взаимодействие между типами клеток, особенно в иммунной системе [6].

Углеводы микроводорослей образуются как внутри хлоропласта, так и в цитозоле. Полисахариды микроводорослей могут различаться по своим биологическим свойствам в зависимости от их характеристик. Например,  $\beta$ -глюканы считаются иммуностимуляторами, целлюлоза и крахмал могут действовать как пищевые волокна, а сульфатированные полисахариды обладают антиоксидантной и противоопухолевой активностью [7].

Микроводоросли обладают пигментами, которые встречаются в виде каротиноидов (оранжевая окраска), ксантофиллов (желтоватый оттенок), фикобилинов (красная или синяя

окраска) и хлорофиллов (зеленая окраска). Содержание каротиноидов и хлорофилла в микроводорослях обычно выше, чем у некоторых растений [8].

Микроводоросли также представляют собой ценный источник витаминов, таких как А, В1, В2, В6, В12, С, Е, никотинат, биотин, фолиевая кислота и пантотеновая кислота. Например, *Isochrysis galbana* является важным источником витаминов А и Е, фолиевой кислоты, никотиновой кислоты, пантотеновой кислоты, биотина, тиамина, рибофлавина, пиридоксина, кобаламина, хлорофилла (а и с), фукоксантина и диадиноксантина, тогда как *Euglena gracilis* Z может продуцировать антиоксидантные витамины, такие как β-каротин и витамины С и Е [9].

Микроводоросли менее изучены, чем морские водоросли, однако их преимущества, связанные с более быстрым ростом, более высокой фотосинтетической эффективностью и возможностью культивирования в производственных условиях. Они дают возможность для исследования новых пищевых продуктов и их применения в пищевой промышленности и здравоохранении. Кроме того, биоразнообразие микроводорослей позволит увеличить количество различных источников биологически активных соединений, таких как углеводы, липиды, белки и пигменты [10].

В связи со всем вышесказанным в настоящее время актуальным направлением исследований является поиск комплексных технологий культивирования водорослей с целью выделения из биомассы различных биологически активных веществ для повышения рентабельности водорослевых производств.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований 19-316-60001\19 от 22.08.2019*

#### Список литературы

1. Лукьянов, В. А. Микроводоросль *Chlorella vulgaris* beijer – высокопродуктивный штамм для сельского хозяйства / В. А. Лукьянов, А. И. Стифеев, С. Ю. Горбунова // Научно-методический электронный журнал Концепт. – 2015. – № Т13. – С. 1576–1580.
2. Воробьев, В. В. Микроводоросли – перспективные ресурсы для развития биоэнергетики (обзор) / В. В. Воробьев // Аграрная Россия. – 2016. – № 1. – С. 2–7.
3. Templeton, D. W. Nitrogen-to-protein conversion factors revisited for application of microalga biomass conversion to food, feed and fuel / D. W. Templeton, L. M. L. Laurens // Algal Res. – 2015. – Vol. 11. – P. 359–367.
4. Apoptotic anticancer activity of a novel fatty alcohol ester isolated from cultured marine diatom, *Phaeodactylum tricornutum* / K. W. Samarakoon, J.Y. Ko, J.H. Lee et al. // J. Funct. Foods. – 2014. – Vol. 6. – P. 231–240.
5. Microalgal lipids biochemistry and biotechnological perspectives / S. Bellou, M. Baeshen, A. M. Elazzazy et al. // Biotechnol. Adv. – 2014. – Vol. 32. – P. 1476–1493.
6. Microalgae as an alternative source of omega-3 long chain polyunsaturated fatty acids / E. Ruykebosch, C. Bruneel, K. Muylaert, I. Foubert // Lipid Technol. – 2012. – Vol. 24(6). – P. 128–130.
7. Stier, H. Immunomodulatory effects of dietary yeast beta-1,3/1,6-D-glucan / H. Stier, V. Ebbeskotte, J. Gruenwald // Nutr. J. – 2014. – Vol. 13. – P. 38–47.
8. Koller, M. Microalgae as versatile cellular factories for valued products / M. Koller, A. Muhr, G. Braunegg // Algal Res. – 2014. – Vol. 6. – P. 52–63.
9. Mulders, K. J. M. Growth and pigment accumulation in nutrient-depleted *Isochrysis galbana* T-ISO / K. J. M. Mulders, Y. Weesepeel, P. P. Lamers et al. // J. Appl Phycol. – 2013. – Vol. 25. – P. 1421–1430.
10. Markou, G. Microalgae for high-value compounds and biofuels productions: A review with focus on cultivation under stress conditions / G. Markou, E. Nerantzis // Biotechnol. Adv. – 2013. – Vol. 31(8). – P. 1532–1542.

УДК 54:602.4

## ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССОВ БИОДЕСТРУКЦИИ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

А. С. Бурлаченко, О. В. Салищева, В. Ф. Долганюк  
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Поверхностно-активные вещества (ПАВ) представляют собой одну из важнейших групп органических веществ, предназначенных для промышленных и бытовых нужд. ПАВ имеют широкий диапазон применения и после использования, они в больших количествах попадают на очистные сооружения, которые не справляются с нагрузкой, и часть поверхностно-активных веществ попадает в сточные воды.

При попадании в природные водоемы как стабилизаторы и эмульгаторы ПАВ активно участвуют в процессах перераспределения и трансформации других веществ, в том числе и загрязняющих, активизируют их токсическое действие. Поверхностно-активные вещества снижают поверхностное натяжение мирового океана, что губительно сказывается на водной флоре и фауне, а также передаются по трофическим цепям.

Метод биологической очистки базируется на способности гетеротрофных микроорганизмов использовать в качестве питательного биосубстрата большое количество органических соединений различного происхождения. В процессе биологической очистки сточных вод формируются биоценозы микроорганизмов - активный ил. Состав активного ила зависит не только от характера примесей сточных вод, но и условий проведения процесса разложения. Данный метод является наиболее безопасными и эффективными по сравнению с физико-химическими методами очистки. Но и он имеет свои недостатки: метод эффективен для очистки стоков с низкой концентрацией ПАВ (10-20 мг/л), так как более высокие концентрации ПАВ являются токсичными для биоценозов [1], некоторые ПАВ являются устойчивыми к действию ферментов, более того, способны разрушать клетку микроорганизма. Поэтому изучение процессов биоразложения веществ, поступающих в окружающую среду, а также совершенствование биотехнологии микробной очистки являются актуальными задачами.

Цель работы: исследование биологической деструкции поверхностно-активных веществ, на примере цвиттер-ионного ПАВ кокаמידопропилбетаина (Cocamidopropyl Betaine), а также изучение методов исследования биоразлагаемости ПАВ.

Процесс биоразложения в природе происходит благодаря действию редуцентов. В результате ферментативных биореакций молекулы поверхностно-активного вещества в итоге трансформируются в низкомолекулярные вещества, такие как  $H_2O$ ,  $CO_2$  и соединения серы, фосфора, азота. Вследствие химической устойчивости некоторый ПАВ не подвергаются естественной биодegradации и накапливаются в окружающей среде. Для определения биоразложения важны следующие критерии: периоды первичного и полного биоразложения, состав начальных и конечных продуктов деструкции [2]. Первичное разложение поверхностно-активных веществ связано с потерей поверхностной активности. С точки зрения экологии конечные продукты биодеструкции должны быть безопасными для экосистемы. Существуют различные методы оценки биоразлагаемости поверхностно-активных веществ, например:

- исследование интенсивности разложения по количеству диоксида углерода, выделяющегося при окислении соединения (модифицированный тест Штурма);
- оптический метод в присутствии индикатора эриохрома черного Т;
- по изменению содержанию растворенного кислорода;
- манометрический метод определения БПК (биологическая потребность в кислороде);
- метод электрофореза в полиакриламидном геле (для высокомолекулярных ПАВ);
- масс-спектрометрический метод;

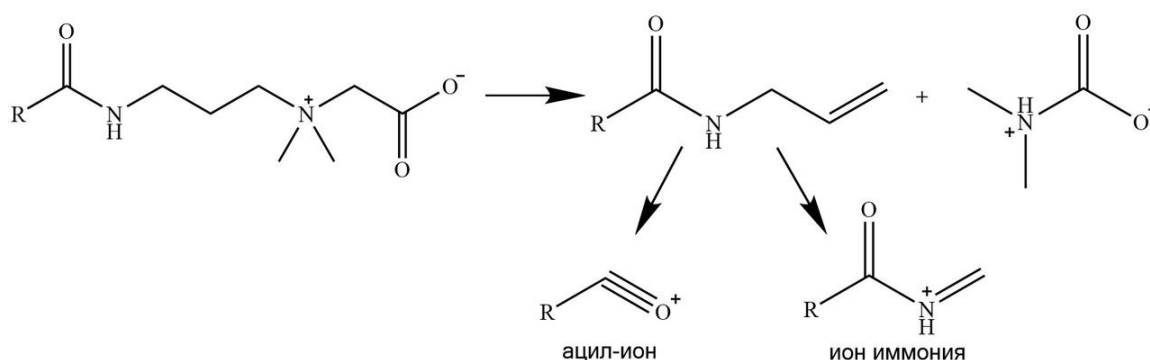
- по поглощению растворенного органического углерода [1];
- и другие подходящие для исследования физико-химические методы.

Нами был поставлен эксперимент по биологическому разложению кокамидопропилбетаина. Для этого были культивированы микроорганизмы рода: *Pseudomonas*, *Bacillus* и сапропели, в состав которых преимущественно входят палочковидные бактерии.

Для оценки микробного разложения мы использовали оптический метод с помощью которого, определяли концентрацию ПАВ в образцах в присутствии эрихрома черного Т с использованием калибровочного графика. В результате через 14 дней концентрация ПАВ во всех образцах составила не более 20% от первоначальной. Это доказывает, что кокамидопропилбетаин действительно является биоразлагаемым поверхностно-активным веществом.

Несмотря на то, что конечными продуктами разложения большинства органических веществ являются двуокись углерода, вода и другие оксиды, промежуточные продукты индивидуальны для каждого поверхностно-активного вещества. Стоит отметить, что начальная стадия биodeградации может заканчиваться образованием промежуточных продуктов, ограниченно растворимых в воде, которые с большой вероятностью будут нести угрозу для экологии [2].

Из литературных данных известно, что деструкция кокамидопропилбетаина приводит к образованию N-аллиламмониевых форм с последующим распадом на соответствующий ион-ацилия либо ион-иммония и N,N-диметилглицина, который впоследствии распадается на анион уксусной кислоты, аммиак, оксиды азота и диоксид углерода (рис.1) [3].



**Рис. 1.** Деструкция кокамидопропилбетаина

Подводя итог, следует отметить, что большая часть ПАВ, которая используется в современной промышленности характеризуется низкими показателями биоразлагаемости. В настоящее время растет тенденция, направленная на синтез ПАВ из природных строительных блоков – углеводов и аминокислот. Не менее актуальным направлением является синтез ПАВ с легко разрушающимися связями в процессах ферментативных реакций, примером могут служить сложноэфирные и амидные связи.

#### Список литературы

1. Бурлаченко, А. С. Методы исследования биоразлагаемости поверхностно-активных веществ // Материалы XII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум» [Электронный ресурс]. URL: <http://scienceforum.ru/2020/article/2018021392>. Дата обращения: 09.03.2020.
2. Холмберг, К. [и др.] Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах. 2003. – С. 37-40.
3. Mass spectrometry as an indispensable tool for studies of biodegradation of surfactants / T. Fromel, T. P. Knepper // Trends in Analytical Chemistry. - 2008. - V.27. – no.11. - P.1091-1106.

УДК 612.3

## МИКРОБИОМНОЕ ПИТАНИЕ И БИОХАКИНГ

А. А. Вековцев\*, О. Н. Булашко\*\*, В. М. Позняковский\*\*

\*НПО «АртЛайф», г. Томск, Россия

\*\*Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия, г. Кемерово, Россия

Исследование вопросов микробиомного питания и биохакинга – как способа управления здоровьем, позволяющим точно управлять своей биохимией для сохранения уровня физического и ментального состояний.

Под микробиомом подразумевается сожительство микробных генов, которые постоянно воздействуют на среду своего обитания по типу обратной связи. Микробиом каждого человека уникален, так как изначально определяется своей ДНК.

Микробиота – совокупность микроорганизмов, населяющих определенную среду (почву, воздух, кишечник человека). В течении всего периода своего развития человек является объектом воздействия огромного количества микроорганизмов по нескольким каналам начиная от родовых путей во время родов и заканчивая грудным материнским молоком. При этом качественный состав микроорганизмов в полной степени зависит от наличия такого у матери. В период роста и развития организма количество бактерий в кишечнике повышается в несколько десятков раз.

Микробиом человека может значительно измениться под влиянием рациона или воздействия различных факторов окружающей среды. От этого зависит его полезность или наличие возможного риска возникновения заболеваний. Микробиом, включающий значительное количество разнообразных по функциям микроорганизмов, характеризуется как здоровый и, чем лучше качественный состав, тем он лучше выполняет свои функциональные свойства. Огромное количество микроорганизмов, находящихся в организме человека, можно сравнить с наличием всех его клеток, что является положительным индикатором, характеризующим здоровье кишечника. При низком содержании микробов и их незначительном разнообразии эта ситуация приводит к явлениям дисбактериоза, что проявляется при различных аутоиммунных и воспалительных патологиях (например, при псориатическом артрите), диабете 1 и 2 типа, целиакии, ожирении и кардиометаболических состояниях, а также у пожилых людей.

Связь между уменьшенным разнообразием и болезнями указывает на то, что богатая видами кишечная экосистема является более устойчивой к воздействию окружающей среды, поскольку функционально связанные микробы в неповрежденной экосистеме могут компенсировать функцию других пропавших видов.

Микроорганизмы в составе микробиома могут быть как полезными (симбиотическими), так и потенциально вредными (патогенными). Показано, что в здоровом организме симбиотическое и патогенное сообщество микроорганизмов может существовать без каких-либо последствий.

При возникновении инфекционных заболеваний, нарушении питания, использовании других негативных факторов (разрушающие бактерии, антибиотики) может возникнуть дисбиоз, разрушающий сложившиеся взаимодействия. В следствии этого организм становится более восприимчивым к возникновению патологических изменений.

Микробиом представляет постоянно изменяющуюся среду, где огромное количество микроорганизмов может изменяться исходя из особенностей питания, наличия заболеваний, физической активности, места проживания и условий жизни, общения с животными и множества других воздействий окружающей среды. Часть бактерий утрачена современным человеком в ходе эволюции.

В настоящее время становится понятной роль микробиоты для нормального протекания обменных процессов у больных и здоровых людей, различных этнических групп и

новорожденных. При этом важное внимание уделяется сравнительному анализу популяции микробов.

Бактерии влияют на наше настроение, вес, аппетит, энергетический обмен и работу иммунной системы. Доказано, что возникновение некоторых болезней (онкология, диабет, болезнь Крона и др.) зависит от количественного и качественного соотношения «враждебных» и «дружелюбных» микроскопических сожителей пищеварительной системы нашего организма.

Ниже приводятся примеры некоторых функций микробиоты:

- микробиота активно влияет на активизацию иммунной системы, синтезирует некоторые эссенциальные микронутриенты (витамины, аминокислоты и др.). способствует распаду потенциально токсичных ксенобиотиков;

- микробиота кишечника обеспечивает существенную способность к ферментации неусвояемых пищевых волокон и кишечной слизи, что поддерживает рост специализированных микробов, которые производят жирные кислоты с короткой цепью (SCFA) и газы;

- совокупность микроорганизмов здорового организма защищает его от патогенных форм в результате употребления недоброкачественной пищи и загрязненной воды. Диета играет большую роль в определении того, какие виды микробиоты живут в толстой кишке.

Конкретные продукты питания и рацион питания могут влиять на количество бактерий в кишечнике, которые, в свою очередь, могут влиять на здоровье. Диета с высоким содержанием клетчатки влияет на тип и количество микробиоты в кишечнике. Пищевые волокна могут разрушаться и ферментироваться только ферментами микробиоты, живущими в толстой кишке.

В процессе ферментации наблюдается высвобождение короткоцепочечных жирных кислот, что приводит к изменению рН в толстом кишечнике и определяет вид микробиоты, выживающей в созданной среде (кислой или щелочной).

Низкие значения рН тормозят рост некоторых вредных микроорганизмов, например *Clostridium difficile*. Западная диета с низким содержанием клетчатки разрушает барьер слизистой оболочки толстой кишки, вызывая вторжение микробиоты, что приводит к восприимчивости к патогенам и воспалению, обеспечивая потенциальный механизм для формирования хронических заболеваний. Некоторые пищевые ингредиенты, антибиотики, наркотики, токсины и пестициды могут оказывать неблагоприятное воздействие на микробиоту кишечника.

Манипулирование кишечной микробиотой с помощью диеты:

- изменения в микробиоте кишечника могут произойти в течение нескольких дней после смены диеты;

- здоровая микробиота устойчива к временным изменениям в результате диетических вмешательств.

#### Список литературы

1. Австриевских, А. Н. Продукты здорового питания: новые технологии, обеспечение качества, эффективность применения / А. Н. Австриевских, А. А. Вековцев, В. М. Позняковский. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2005. – 413 с.

2. Просеков, А. Ю. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения: учебник / А. Ю. Просеков, О. А. Неверова, Г. Б. Пищиков, В. М. Позняковский. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2019. – 2-е изд., перераб. и доп. – 262 с.



УДК 612.392.98:613.2.03

## ДОСТИЖЕНИЯ НУТРИГЕНЕТИКИ В ОБЛАСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПЕРСОНАЛЬНЫХ РАЦИОНОВ ПИТАНИЯ

А. Д. Веснина

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Персональное (персонифицированное) питание – это индивидуально питание, подобранное с учетом фенотипических признаков (пола, возраста, уровня физической активности, наличия хронических заболеваний) и личных предпочтений человека, направленное на улучшение и поддержание здорового состояния организма. На сегодняшний день невозможно составить индивидуальный рацион, не опираясь на достижения современной генетики питания, а именно – на нутригенетический анализ.

Нутригенетика – наука, которая изучает влияние генетических особенностей человека на его пищевое поведение (на различные предпочтения в еде и на реакции, протекающие под влиянием компонентов пищи). Под генетическими особенностями в нутригенетике подразумевают взаимоотношение мутации (олигонуклеотидного полиморфизма (SNP)) одного гена и одного питательного компонента [1]. В основном, наличие полиморфизма приводит к ухудшению способности метаболизировать определенный компонент пищи, в результате чего организму не хватает нутриентов для нормального и здорового функционирования. Но есть ряд исключений: так олигонуклеотидная мутация в гене MCM6 увеличивает возможность употреблять продукты, содержащие лактозу.

Целями данной работы являются поиск и обобщение имеющейся информации об использовании нутригенетики в формировании персональных рационов питания.

В ранее проводимых исследованиях автором были выделены 34 гена, ответственных за пищевое поведение. Перечень генов был разделен на 7 категорий:

- гены, влияющие на метаболизм углеводов и жиров (TCF7L2, ADRB2, PPARG, CETP, ADRB3, ApoA5, LEPR, FABP2, ApoE);
- гены, ответственные за наличие пищевых непереносимостей (HLA-DQ, MCM6);
- гены, влияющие на метаболизм витаминов (NBPF3, BCMO1, ALPL, MTHFR, VDR, GC, FUT2, FADS1);
- гены, влияющие на вкусовые ощущения (CD36, GLUT2, TAS2R38, ADD1, CYP11B2);
- гены, влияющие на метаболизм ксенобиотиков (MnSOD, GSTP1, CYP1A2);
- гены, влияющие на пищевое поведение (FTO, MC4R, DRD2);
- гены, влияющие на пищевые зависимости (ADH1B, ALDH2, CHRNA5, CHRNA3).

Литература и современные достижения в области генетики питания еще повторно изучаются, в результате чего перечень исследуемых генов может расширяться.

Учет полиморфизма каждого из представленных генов способствует формированию персонифицированного рациона питания. Если не учитывать рекомендации, полученные на основании нутригенетического теста, то составленный рацион приведет к нежелательным последствиям, например:

- 1) соблюдение неправильно сбалансированного по жирам и углеводам рациона, может привести к нарушению обмена веществ и излишней полноте/потере веса;
- 2) употребление в назначенном рационе пищевых веществ (метаболизм которых генетически затруднен), например лактозы в молоке и молочных продуктах, вызовет аллергическую реакцию, проявляющуюся в виде вздутия и болей в животе и т.д.;
- 3) соблюдение рациона, в котором недостаточное количество или отсутствие необходимых витаминов приведет к авитаминозу, к снижению иммунитета и развитию хронических заболеваний;
- 4) соблюдение рациона, неподходящего по времени и интервалу приемов пищи, способствует накоплению лишнего веса и моральной неудовлетворенности;

5) соблюдение рациона, при составлении которого не были учтены гены, ответственные за усвоение ксенобиотиков, за вкусовые ощущения и пищевые зависимости, приведет к тому, что в рационе будут присутствовать или отсутствовать важные пищевые компоненты [2]. Например, непреднамеренное исключение из рациона продукта, богатого антиоксидантами (при наличии низкой активности ферментов, блокирующих действие свободных радикалов в организме) может привести к отравлению организма или стать одним из факторов, стимулирующих развитие рака.

По представленному перечню генов и их роли в составлении индивидуального рациона питания осуществлялся литературный поиск в отечественных базах данных.

В работе Бирюковой Е. А. и ее коллег [3] представлен способ лечения и/или профилактики ожирения, опирающийся на анализ полиморфизмов генов: LPL, GREL, INS, FABP2, ADRB3. В зависимости от имеющегося полиморфизма, назначались диетические рекомендации, в состав которых входило употребление продуктов, имеющих 2-цветной код по гликемическому индексу и жирности, и дополнительное употребление лекарственных препаратов. В предложенном способе учитывались все индивидуальные показания (антропометрические данные) и результаты анализов (анализ состава тела, гормональное и биохимическое, клиническое исследование крови, генетический анализ), по которым был сформирован индивидуальный рацион питания. Так же в способе приведен перечень продуктов питания, для которых авторы указали признаки, влияющие на набор веса, на нарушение липидного и углеводного обмена. Этими признаками являлись содержание жира и гликемический индекс, и для того, чтобы упростить потребителю составление, изменение своего рациона, эти параметры обозначались цветом. Так придерживаясь рекомендаций и используя двухцветную систему разделения продуктов питания, потребитель мог сам составлять свой рацион, учитывая свои личные предпочтения.

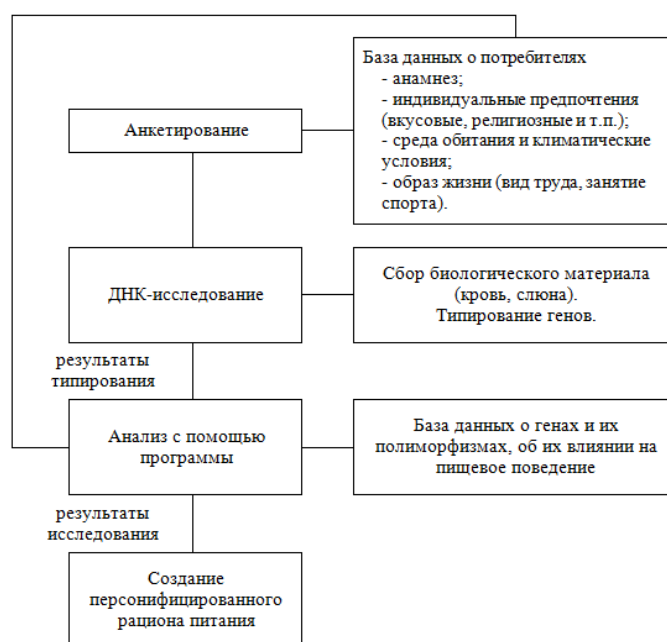
Другими отечественными учеными был разработан способ, способствующий формированию индивидуальной диеты на основании данных анамнеза, биохимического исследования крови, биоимпедансометрии и ДНК-анализа (нутригенетического анализа) следующих полиморфизмов генов: HLA-DQ, LCT, ответственных за пищевые непереносимости, и PPARG, ADRB2, FABP2, TCF7L2, влияющих на накопление избыточной массы тела. И в зависимости от результатов ДНК-анализа (в зависимости от обнаруженных полиморфизмов) составлялся диетический план питания, обеспечивающий эффективную профилактику и лечение накопления избыточного веса и пищевой непереносимости, то есть в рамках исследуемых генов назначается один из 54 авторских рационов питания. В данных рационах указывали ограничения в употреблении жиров, углеводов, глютеносодержащих и молочных продуктов, калорийность блюд, и назначались разгрузочные дни [4].

Вышеперечисленные способы формирования персонализированных диет по нутригенетическому тестированию хорошо подходят в рамках исследования только тех генов, которые представлены в соответствующих работах. Но анализа генов, ответственных только за накопления жиров и углеводов, то есть влияющих на развитие ожирения, недостаточно. Необходимо проведение полного исследования генома человека на наличие полиморфизма в разных группах генов для того, чтобы комплексно, разностороннее рассмотреть пищевое поведение человека и назначить ему необходимую диету.

На основании проведенного литературного исследования, был составлен алгоритм, соблюдение которого способствует формированию, составлению персонализированного рациона питания, без применения лекарственных препаратов, рис 1.

Предложенная модель состоит из 5 блоков, включающих в себя анкетирование, ДНК-исследование (34 генов), анализ полученной информации, формирование индивидуального рациона питания.

В перспективе анализ результатов ДНК-тестирования необходимо обрабатывать с помощью специальной программы, способной автоматически анализировать данные о полиморфизмах, учитывать данные анкетирования и выдавать результаты общего исследования, упрощая специалистам обработку информации.



**Рис. 1. Предложенный алгоритм по созданию персонализированного рациона питания**

В ходе литературного обзора было видно, что несмотря на значимость нутригенетических исследований, аргументированных диетических рекомендаций, опирающихся на большое исследование генов, в научной литературе не приводилось. Это связано со сложностями нутригенетики как науки, во-первых, много противоречивых данных о роли и влиянии полиморфизмов генов, ответственных за пищевое поведение, во-вторых, необходимы специалисты, компетентные как в области генетики, так и в области диетологии. Существенную проблему также составляет пищевая ценность, качество и стоимость современных продуктов питания, включаемых в рацион. В связи с этим актуальным является разработка по данным нутригенетического анализа функциональных продуктов питания, опирающаяся на классические принципы пищевой комбинаторики [5].

*Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ при государственной поддержке ведущих научных школ (НШ-2694.2020.4).*

#### Список литературы

1. Comerford, K. B. Gene-Dairy Food Interactions and Health Outcomes: A Review of Nutrigenetic Studies. Comerford / K. B. Comerford, G. Pasin // *Nutrients*. – 2017. – № 9(7). – P. 710.
2. Diószegi, J. Genetic Background of Taste Perception, Taste Preferences, and Its Nutritional Implications: A Systematic Review / J. Dioszegi, E. Llanaj, R. Adany // *Frontiers in genetics*. – 2019. – № 10. – P. 1272.
3. Пат. 2403038 РФ, МПК А61К 31/365, А61К 31/702, А61Р 3/04, А23Л 1/29. Способ лечения и/или профилактики избыточной массы тела, и/или ожирения, и/или метаболических нарушений / Бирюкова Е. А., Аксенова М. Г., Вороненко П. А.; заявитель и патентообладатель ООО «Идеи для здоровья. Группа компаний». – № 2008137243/14; заявл. 18.09.2008; опубл. 10.11.2010.
4. Пат. 2691145 РФ, МПК G01N 33/50, C12Q 1/6827, A23L 33/20. Способ формирования индивидуальных диетических рекомендаций на основе ДНК анализа / Волобуев В. В., Полуновский В. В., Цветкович А. В., Селедцова Л. А.; заявитель и патентообладатель ООО «Национальный центр генетических исследований». – № 2017135876; заявл. 09.10.2017; опубл. 11.06.2019.
5. Izgaryshev, A. V. Technological features of obtaining an antianemic product with the maximum heme iron content / A. V. Izgaryshev, A. Y. Prosekov, O. O. Babich // *Journal of pharmaceutical sciences and research*. – 2017. – № 7. – С. 1128–1132.

УДК 606:663.88

## ОБЗОР СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Д. А. Волосенкова (Инпушкина), Л. К. Асякина  
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Сегодня биотехнологии и высокотехнологичные продукты её отрасли являются приоритетными направлениями во многих странах, в том числе и России. Отечественный рынок биотехнологий начал формироваться относительно недавно – в 2012 году и по объемам производства во многом отстаёт от мировых лидеров рынка (США страны Азиатско-Тихоокеанского региона, страны Европы). Доля российского рынка биотехнологий составляет всего 0,1 %, несмотря на это, государство стремится развивать данную отрасль, создавая и реализуя различные проекты и программы, ориентированные поддержать молодые инновационные компании, привлекая частные инвестиции, а также создавая специализированные кластеры и развивая биоэкономику в целом.

К числу приоритетных отраслей биотехнологической продукции помимо фармацевтического рынка и рынка сельского хозяйства относится пищевой рынок. Его доля составляет 10 % [1].

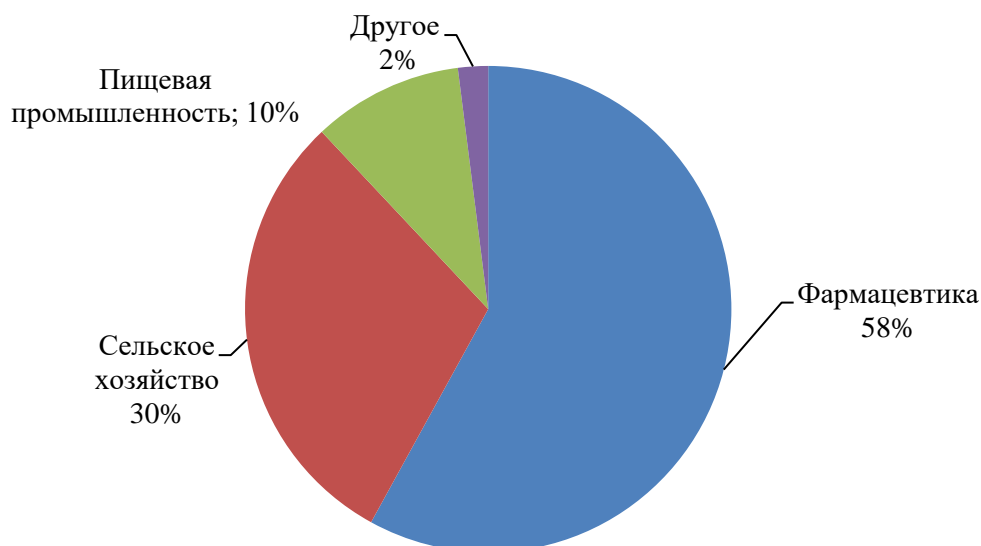


Рис. 1. Структура рынка биотехнологий по отраслям потребления

Данное направление биотехнологии осуществляет разработку теории создания пищевых продуктов различного назначения и её применение в практических условиях. Современная пищевая биотехнология является биоиндустрией в пищевой промышленности, основу которой составляют специальные пищевые добавки, повышающие полезные свойства продукта, а также восполняющие дефицит тех или иных нутриентов для профилактики заболеваний человека. Однако в настоящее время производство таких продуктов охватывает небольшую долю производства. Используются так называемые классические микробиологические технологии, которые применяются в пивоварении, виноделии, хлебопекарной и молочной промышленности.

Разработка и внедрение таких высококачественных продуктов в нашей стране является особо актуальной задачей, так как население России испытывает хронический недостаток в рационе питания определенных витаминов и микроэлементов. Вместе с тем, относительно холодный климат, недостаток определенных элементов в почве, качество потребляемой воды

и неблагоприятная экономическая ситуация усугубляют положение. Кузбасс не является исключением. Кемеровская область входит в число самых загрязненных регионов Сибирского федерального округа. Неблагоприятная экологическая обстановка (выбросы вредных веществ в атмосферу воздуха предприятиями угольной, металлургической и химической промышленности), работа в тяжелых, вредных или опасных условиях труда, резко континентальный климат, а также скудный рацион питания приводят к недостатку витаминов и минералов и как следствие, различным заболеваниям. Беременные женщины, молодые матери и дети составляют основную группу риска.

По результатам обследования Федерального исследовательского центра питания и биотехнологии на данный момент население России испытывает недостаток витаминов С, D, витаминов группы В (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>), фолиевой кислоты, β – каротина [2].

Несмотря на значительный недостаток витаминов у населения, объём производства функциональных продуктов, которые способствуют укреплению и профилактике здоровья, восполнению необходимых нутриентов, составляет лишь 5 % от объёма пищевой продукции в целом. Однако следует отметить, с каждым годом объёмы низкими темпами растут [3].

Согласно исследованиям структуры питания населения, а также потребительских рынков различной продукции, среди употребляемых продуктов населением, отмечается тенденция активного роста потребления безалкогольных напитков, в том числе напитков функционального назначения, как в России, так и во всём мире [4].

К причинам, обуславливающим рост заинтересованности со стороны потребителей в данном виде продукта, относятся:

- возрастание обеспокоенности в отношении своего здоровья и общего самочувствия;
- популяризация здорового питания и активного образа жизни.

Напитки имеют большое значение для организма человека, так как данные продукты обладают высокой пищевой и биологической ценностью, являются источниками углеводов, витаминов, минеральных веществ и других биологически активных компонентов. Они легко усваиваются, быстро насыщают организм энергией, утоляют жажду, а также покрывают потребность в воде на 30-50 %. При этом дневной нормой потребления жидкости составляет до 1,5 л, что необходимо для нормального функционирования системы пищеварения организма [5].

Таким образом, в качестве обогащения организма человека необходимыми биологически активными веществами напитков является наилучшей формой пищевого продукта, в сравнении с другими продуктами питания, который могут употреблять различные группы потребителей.

*Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ при государственной поддержке ведущих научных школ (НШ-2694.2020.4)*

#### Список литературы

1. Нечукин, А. В. Исследование рынка биотехнологий и его структуры / А. В. Нечукин // Евразийский Союз Ученых. – 2015. – №4-2. – С. 105–110.
2. Коденцова, В. М. Витаминная обеспеченность взрослого населения Российской Федерации: 1987–2017 гг. / В. М. Коденцова, О. А. Вржесинская, Д. Б. Никитюк, В. А. Тутельян, // Вопросы питания. – 2018. – №4. – С. 62-68.
3. Лисицын, А. Б. Законодательные основы и научные принципы создания функциональных пищевых продуктов на мясной основе / А. Б. Лисицын, И. М. Чернуха, О. И. Лунина, Л. В. Федулова // Вестник АГАУ. – 2016. – №12. – С. 151–158.
4. Анализ рынка безалкогольной продукции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://marketing.rbc.ru/research/27114/>. – Дата обращения: 25.03.2020.
5. Функциональные продукты питания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/8109641/>. – Дата обращения: 25.03.2020.

УДК 77.494.664

## МИКРООРГАНИЗМ-ДЕСТРУКТОР *PESTALOTIOPSIS MICROSPORA* В ПРОЦЕССЕ ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛИУРЕТАНА

А. И. Гостева

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Загрязнение планеты сложными гетерогенными полимерными материалами ежегодно остаётся одной из основных и особо важных проблем экологии. Это отягощается различными факторами, например, большая численность населения, повсеместность использования полимерных материалов, разработка новых комбинаций полимеров в создании упаковочных материалов для различной продукции, проявление сопутствующих экологических особенностей различных территорий [1].

Многие ученые мотивированы решить данную проблему. Их интересует вопрос переработки пластика для повторного использования [2]. Альтернативным путем утилизации высокомолекулярных отходов (сжиганию, прессованию и закапыванию) является технология рециклинга пластмасс [3].

Таким образом, как в переработке неорганических и органических отходов пищевой промышленности, переработке сельскохозяйственных отходов, так и в переработке полимерных материалов в последние годы чаще встречается применение технологии биоремедиации [4]. *Биоремедиация* — это комплекс методов очистки грунтов, вод и атмосферы с использованием метаболического потенциала различных биологических объектов — бактерий, грибов, растений, насекомых и других организмов. Такой важный подход к сокращению отходов стал возможен благодаря обширному разнообразию, в первую очередь, микробного мира. При помощи данной технологии можно переработать упаковочные материалы для опасных грузов и веществ.

Применение грибов и бактерий при переработке таких синтетических отходов способствует существенному ускорению процессов разложения основного компонента материала [5]. Это будет оказывать положительное влияние на снижение тяжести экологического ущерба от использования полимерных упаковок.

Проведя обзор литературных данных, был сделан вывод, что на сегодняшний день особенно эффективным, а именно, энергетически экономным и «зеленым» считается направление интенсификации процессов переработки пластика.

Биоремедиация пластика может осуществляться с помощью *Pestalotiopsis microspora*. Этот вид грибов был впервые описан микологом Карло Луиджи Спегацини. *Pestalotiopsis microspora* обнаружили на опавших листьях плюща обыкновенного в Буэнос-Айресе [6].

Позже, ученые Йельского университета (США) заметили в лесах у реки Амазонки гриб-эндофит на растениях около пластиковых бутылках, и после многих исследований поняли, что он способен разлагать полиуретановые пластики в процессе метанового брожения. По случаю такого открытия предметом научных исследований был целый ряд эндофитных организмов – грибов и бактерий, живущих с растениями в симбиозе, без каких-либо негативных последствий для функционирования и развития обеих структур организмов. Также, обнаруженные образцы были исследованы на полезную биологическую активность, что их возможно применить в медицинской практике [5].

Первоначальные эксперименты над эндофитами показали, что несколько видов грибов могут вовлечь полиуретаны в химические реакции разложения: возможно разрушение пластмассы в нескольких агрегатных состояниях – твердом и жидком. В этом случае грибы *Pestalotiopsis microspora* показали наибольшую активность в биоремедиации химических связей в синтетических полимерах. Ученые определили, что этот фермент является серингидролазой. Определяющей характеристикой этих ферментов является наличие в их активном центре нуклеофильного серина ( $\text{HO}_2\text{C}-\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}_2\text{OH}$ ), который используется для гидролиза субстратов. Катализ протекает путем образования промежуточного ацил-фермента

с последующим омылением промежуточного соединения водой. В отличие от других некаталитических серинов, нуклеофильный серин этих гидролаз обычно активируется протонным реле, включающим каталитическую триаду, состоящую из серина, кислотного остатка (например, аспартата или глутамата) и основного остатка (обычно гистидина), хотя доказано, что вариации на этот механизм существуют.

Именно с помощью серингидролазы *Pestalotiopsis microspora* может перерабатывать полиуретан [7]. Грибы, разлагающие пластик, также стимулируют растения быть к меньшей восприимчивости в условиях недостаточной влажности и при атаках вредных насекомых.

Большим плюсом внедрения такого многообещающего метода обработки пластика грибами рода *Pestalotiopsis* является возможность существования данного эндофитного гриба в среде без кислорода и даже в среде, которая полностью состоит из полиуретана.

Сейчас одни ученые изучают биохимию этого гриба, а другие с энтузиазмом ищут новые живые существа, которые могут оказаться равно и более полезными и экологически перспективными [5].

Благодаря новейшим открытиям ученых можно выделить оптимальный метод обработки материалов из пластика. Ранее известные методы, безусловно, занимают важное место в нашей жизни, но найденный микробиологический метод с использованием *Pestalotiopsis microspora* является наиболее перспективным. Проблема утилизации упаковочных, промышленных и строительных отходов может быть безопасно разрешена способами, изученными биотехнологией, в частности, обнаруженными методами биоремедиации [7].

Искусственная культивация микроорганизмов, разлагающих полиуретан на промышленных полигонах и больших мусорных кучах, может поддержать окружающую среду и даже вывести ее на высокоэкологичный уровень. Станет возможным безопасное удаление этого трудноизвлекаемого и трудноразлагаемого материала.

*Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ при государственной поддержке ведущих научных школ (НШ-26.94.2020.4).*

#### Список литературы

1. Рустамов, М. И. Рациональная утилизация полимерных отходов / М. И. Рустамов Х. И. Абадзаде, Г. С. Мухтарова и др. // Химия и технология топлив и масел. - 2012. - № 3. - С. 53-56.
2. Кадомцева, М. Е. Био - и нанотехнологии в агропродовольственном комплексе / М. Е. Кадомцева // Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки. - 2015. - № 1. - С. 74- 82.
3. Шевердяев, О. Н. Вторичная переработка пластмасс / О. Н. Шевердяев, Н. В. Явкина // Энергосбережение и водоподготовка. - 2017. - № 1 (105). - С. 41-45.
4. Косинцев, В. И. Вариант решения проблемы переработки полимерных отходов / В. И. Косинцев, С. В. Бордунов, В.Г. Пилипенко и др. // Успехи современного естествознания. - 2007. - № 8. - С. 64-65.
5. Скрипникова, Е. В. Применение микробных консорциумов для деструкции органических отходов / Е. В. Скрипникова, А. В. Емельянов. М. К. Скрипникова // IX Международный конгресс «Биотехнология: состояние и перспективы развития. - М., 2017. - С. 108-110.
6. Russell, J. R. Biodegradation of Polyester Polyurethane by Endophytic Fungi / J. R. Russell, J. Huang, P. Anand et all // Applied and Environmental Microbiology. – 2011. – Vol. 77, No.17. – P. 6076–6084. doi:10.1128/AEM.00521–11.
7. Gosteva, A. I. Prospects of plastic processing development / A. I. Gosteva, A. V. Lapshina // Сборник тезисов VI Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – 2018. – С. 23-25.

УДК 581.192

## РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ПОЛУЧЕНИЯ И АНАЛИЗА ФРАКЦИЙ ОБРАЗЦОВ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО (*TRIFOLIUM PRATENSE*)

А. И. Дмитриева, В. Ф. Долганюк, И. С. Милентьева  
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Несмотря на то, что клевер (*Trifolium Pratense*) был известен на протяжении многих веков как важная кормовая культура и ценное лекарственное сырье в народной медицине, его фитохимические характеристики и биологическая активность остаются лишь частично установленными [1-3].

Целью данной работы было установление и представление современных знаний о фракциях *Trifolium Pratense* и предложений по будущему применению этой травы в терапии различных заболеваний.

Общая схема получения и анализа фракций клевера представлена на рисунке 1. Объектом исследования являлся *Trifolium Pratense*, произрастающий в д. Мозжуха.

Пробоподготовку проводили в муфельной печи по стандартным протоколам и путем мокрого озоления, рекомендуемого для анализа растительных материалов.

Исследования проведены в рамках государственного задания «Скрининг биологически активных веществ растительного происхождения, обладающих геропротекторными свойствами, и разработка технологии получения нутрицевтиков, замедляющих старение» (номер темы FZSR-2020-0006).

Условия проведения ВЭЖХ анализа. Анализ выполнен на приборе - ВЭЖХ хроматограф Цвет Яуза-04 (с УФ и амперометрическим детектором).

Управление прибором и обработка полученных результатов осуществлялась с использованием программного обеспечения МультиХром, версия 3.1.1550 (ЗАО Амперсенд, Россия). В работе использована хроматографическая колонка: Gemini 5мкм C18, 110А, 250x4,6мм (Phenomenex, США). Объем петли 20 мкл. Скорость потока 0,5мл/мин., давление 45,5+1 bar. Подвижная фаза изготовлена из ацетонитрила для ВЭЖХ (ЗАО Крпихром, Россия); изопропилового спирта абсолютизированного (ЗАО Химреактив, Россия); ортофосфорной кислоты ч.д.а.; бидистиллированной воды, приготовленной накануне анализа. Компоненты ПФ смешивались в следующем объемном соотношении (35:10:1:54), после этого проводилась дегазация с использованием вакуум аспиратора.

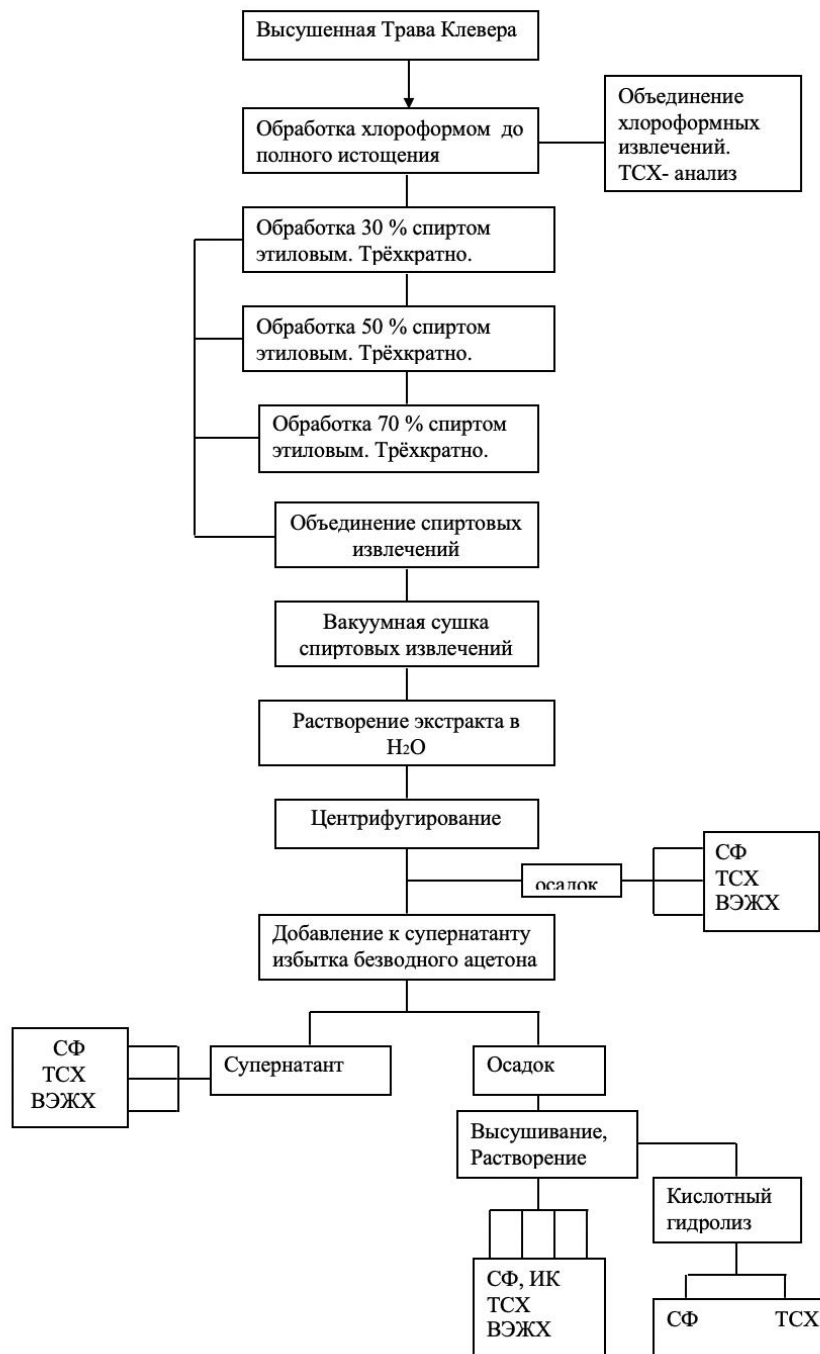
Качественный анализ проводился с использованием веществ стандартов: ароматических кислот – кофейная кислота, вератровая кислота, кетон малины, эпигалат (эпигалокатехин), галловая кислота; флавоноидов и хромонов - кверцетин, рутин, морин, мангиферин; кумаринов – умбеллиферон, 3-метоксикумарин, сапонины- смесь тритерпеновых сапонинов Qulaya фирма (Sigma, США), 18-β-глицерритиновая кислота (Aldrich, Германия).

При интерпретации учитывались спектральные характеристики пика, а именно рассчитывалось спектральное отношение на опорных длинах волн и времени удерживания. Дополнительно данные были подвергнуты обработке по методу предложенному И.Г. Зенкевичем и соавт. с расчетом индекса удерживания компонентов.

Количественного анализа компонентов использовался метод внешнего стандарта. Определив площадь хроматографического пика определяемого соединения из хроматограммы анализируемой смеси, по градуировочному графику вещества стандарта рассчитывали концентрацию соединения. Так градуировка показаний хроматографа для фенольных соединений производилась по кетону малины, флавоноидов в пересчете на кверцетин, сапонины.

В ходе исследований и на основании хроматографических данных установлено, что ацетоновый супернатант содержит наибольшее число флавоноидов. В этой фракции, по временам удерживания (ТСХ, ВЭЖХ) и спектральным характеристикам (СФ, ВЭЖХ) различимы четыре вещества флавоноидной природы.





**Рис. 1. Общая схема получения и анализа фракций образцов клевера лугового**

#### Список литературы

1. Prosekov, A. Yu. Study of the biofunctional properties of cedar pine oil with the use of in vitro testing cultures / A. Yu. Prosekov, L. S. Dyshlyuk, I. S. Milent'eva et al. // Foods and Raw Materials. – 2018. – Т. 6. – № 1. – С. 136-143.
2. Лобач, Е. Ю. Инновационная технология производства и оценка потребительских свойств фитокомплекса «Ивлаксин» / Е. Ю. Лобач, А. Н. Австриевских, В. М. Позняковский // Инновации и продовольственная безопасность. – 2018. – № 2 (20). – С. 7-13.
3. Вековцев, А. А. Клиническая апробация биологически активной добавки у больных с вегетососудистой дистонией / А. А. Вековцев, Г. А. Подзорова, В. М. Позняковский // Пермский медицинский журнал. – 2018. – Т. 35. – № 6. – С. 43-48.

УДК 633.865

**ПОДБОР ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ *MEDUSOMYCES GYSEVII* (ЧАЙНОГО ГРИБА) С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ НАПИТКА С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ПОЛЕЗНЫХ ВЕЩЕСТВ**

В. П. Емельяненко, Н. С. Величкович

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Актуальность работы обусловлена негативным влиянием популярных, на данный момент, безалкогольных прохладительных напитков (в первую очередь лимонадов, основу которых составляет синтетическое сырье, большое количество сахара и красители) и повышением интереса потребителей к напиткам, которые содержат полезные для здоровья человека вещества (биолимонады и квасы). Однако на данный момент удовлетворить запросы потребителей в товаре такого типа российский рынок не в состоянии.

Микроорганизмы продолжительное время используются в промышленном производстве безалкогольных прохладительных напитков. Одним из таких напитков является квас. Основу производства составляет процесс брожения, вызываемый дрожжами-сахаромицетами и молочнокислыми бактериями. В результате сбраживания квас обогащается различными полезными соединениями (витаминами В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, молочной кислотой, аминокислотами, диоксидом углерода и другими соединениями, которые повышают его биологическую ценность). Однако даже это не может обеспечить квасу лидирующую позицию в индустрии прохладительных напитков (объемы производства кваса примерно в 1,5 раза ниже, чем производство газированной воды с добавлением сахарных сиропов). Это, вероятно всего, обусловлено его своеобразными органолептическими показателями [1].

Но наиболее перспективной культурой, на основе которой возможно создание напитка, обладающего полезными свойствами, является *Medusomyces gusevii* («чайный гриб»). Данная культура представляет собой симбиоз микроорганизмов двух родов: дрожжей (*Saccharomyces sp.*, *Torulopsis dattilf*) и уксуснокислых бактерий (*Gluconacetobacterim xylinum*, *Acetobacterim acet*). Метаболитами «чайного гриба» являются органические кислоты (уксусная, молочная, глюконовая, лимонная, яблочная), витамины (С, РР, В<sub>1</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>), пищеварительные ферменты, кофеины, танины и углекислый газ, которые необходимы для организма человека [2]. Именно способность синтезировать метаболиты, которые лишь в совокупности способны продуцировать различные микроорганизмы, выделяет «чайный гриб» среди других микроорганизмов, на основе которых возможно создание напитка с повышенным содержанием полезных веществ.

В первую очередь при исследовании данной культуры необходимо определить, на основе какого питательного раствора будет создаваться напиток. Для этого мы обратились к исследованию Бондаревой Н.И. и соавторов, которые занимались подбором питательных сред для *Medusomyces gusevii*, с целью интенсификации синтеза витамина С и рутина. В ходе исследования выяснилось, что оптимальная среда должна содержать плоды черники обыкновенной и сахарозу. Так же в ходе исследования было доказано, что экономически невыгодно проводить сбраживание более 10 дней, т.к. содержание витамина С и рутина увеличивается незначительно [3].

Вторую задачу, которую необходимо решить для создания напитка на основе «чайного гриба» в промышленных масштабах – интенсифицировать процесс сбраживания питательного раствора, т.к. без подбора оптимальных условий культивирования данный процесс может занимать значительное время. С похожей проблемой в своих исследованиях столкнулись М.В. Гернета и соавторы, при создании напитка на основе консорциума из пивоваренных дрожжей и молочнокислых бактерий. Без добавления подкормки процесс сбраживания занимал 207 часов, однако внесение препарата Siha Proferm Н<sup>+2</sup> в разных концентрациях помогло снизить продолжительность процесса брожения в среднем в 3 раза, а именно до 67 часов.

Последствием же является интенсификация образования сивушных масел, если используется неправильная дозировка подкормки [4].

В нашем исследовании так же используется подкормка для дрожжей, схожая по составу с препаратом Siha Proferm H<sup>+</sup>2, Vita Drive. Было решено использовать концентрацию 400 мг/дм<sup>3</sup>, т.к. именно такая концентрация подкормки практически не увеличивала синтез сивушных масел, по сравнению с контрольной пробой, в исследовании М.В. Гернета.

Еще одним способом решения проблемы длительности процесса сбраживания является иммобилизация культуры *Medusomyces gusevii* на твердый носитель и последующее сбраживание питательного раствора при интенсивной аэрации. В результате создания таких условий для сбраживания питательного раствора удалось сократить время протекания процесса в 7,7 раз [5]. Однако важно узнать, насколько сильно иммобилизованная на твердый носитель культура увеличивает скорость сбраживания, и является ли иммобилизация решающим фактором в сокращении времени протекания процесса.

В результате анализа статей по данной тематике было решено создать несколько проб, процесс сбраживания в которых проходил бы при различных условиях:

- 1) контрольная проба, состоящая только из питательного раствора на основе черники обыкновенной и сахарозы;
- 2) проба, состоящая из питательного раствора с добавлением подкормки для дрожжей Vita drive;
- 3) проба, состоящая из питательного раствора, которая подвергается интенсивной аэрации;
- 4) проба, состоящая из питательного раствора, подвергающаяся интенсивной аэрации с добавлением подкормки для дрожжей Vita drive.

Для контроля основных интересующих показателей (содержание органических кислот, витамина С и рутина) был использован метод анализа содержания органических кислот с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии по ГОСТ 33410-2015. А для контроля интенсификации образования сивушных масел, в ходе добавления подкормки для дрожжей, был использован метод на основе ГОСТ 10749.13-80.

*Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ при государственной поддержке ведущих научных школ (НШ-2694.2020.4).*

#### Список литературы

1. Клещевский, Ю. Н., Карташова Л. В., Николаева М. А., Рязанова О. А. Рынок безалкогольных напитков: состояние и перспективы развития / Ю. Н. Клещевский, Л. В. Карташова, М. А. Николаева, О. А. Рязанова // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Политические, социологические и экономические науки. - 2018. - № 4. - С. 86–94. DOI: 10.21603/2500-3372-2018-4-86-94.
2. Kozyrovska, N. O. Kombucha microbiome as a probiotic: a view from the perspective of postgenomics and synthetic ecology / N. O. Kozyrovska, O. M. Reva, V. B. Goginyan, J.-P. de Vera // Biopolymers and Cell. 2012. V. 28, N 2. P. 103–113.
3. Бондарева, Н. И. Содержание аскорбиновой кислоты и рутина в ферментативной жидкости чайного гриба (*medusomyces gusevii*) при различных условиях культивирования / Н. И. Бондарева, С. С. Митина, С. С. Аванесян, Л. Д. Тимченко // Наука. Инновации. Технологии. – 2016. – №2. – С. 147-158.
4. Гернет, М. В. Разработка технологии функциональных напитков брожения с использованием чая / М. В. Гернет, И. Н. Грибкова, К. В. Кобелев, Б. Р. Хашукаева // Пиво и напитки. – №1. – 2016. – С. 12-16.
5. Сотников, В. А. Напиток «Чайный гриб» и его технологические особенности / В. А. Сотников, В. В. Марченко // Пищевая промышленность. – 2014. - №12. - С.49-52.

УДК 638.167

## ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СУХОГО МЁДА ДЛЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ В УСЛОВИЯХ АРКТИКИ

Л. С. Жунева

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В настоящее время Арктика является стратегическим регионом России, поэтому охрана северной государственной границы и обеспечение национальной безопасности требует присутствия военнослужащих России. Полноценное питание российских военнослужащих в экстремальных условиях Арктики является основным условием для успешного выполнения служебных задач. Также в настоящее время нет какого-либо отдельного арктического пайка в Вооруженных Силах России и питание военнослужащих Арктической зоны осуществляется по нормам, утвержденным Постановлением Правительства РФ в 2007 году. При этом ограниченный ассортимент продуктов и полная замена свежих фруктов и овощей на консервированные, не позволяет обеспечить военнослужащих, проходящих службу в Арктике, полноценным питанием. В связи с этим создание сублимированных и сухих продуктов для питания военнослужащих в условиях Арктики является актуальной задачей [1, 2].

Мёд содержит в себе ценный комплекс питательных элементов. Также мёд является мощным источником энергии. Для более широкого использования в пищевом и фармацевтическом производстве мёд перерабатывают в инновационный продукт – сухой мёд. Поэтому сухой мёд позволит обеспечить российских военнослужащих в условиях Арктики более полноценным питанием при выполнении служебных задач в экстремальных условиях, как при несении службы в военных гарнизонах, так и при выполнении специальных заданий с повышенной физической нагрузкой и длительными переходами.

Сухой мёд, изготовленный по технологии распылительной сушки [3], сохраняет свои полезные вещества, как и жидкий продукт. Характеристика порошка сухого мёда представлена в таблице 1, внешний вид сухого мёда представлен на рисунке 1. Состав сухого мёда представлен в таблице 2 (\*химический состав сухого мёда, как и сырого мёда, может быть непостоянным, зависит от вида мёдоносных растений, природных условий).

Таблица 1

### Характеристика порошка сухого мёда

Показатели	Характеристика
Цвет	светло-кремовый, бежевый
Аромат	приятный, естественный, без несвойственных мёду запахов
Вкус	приятный, сладкий, без несвойственных привкусов
Консистенция	в виде сыпучего порошка, хлопьевидные частицы
Кристаллизация	от мелкозернистой до крупнозернистой
Механические примеси	естественные (наличие частиц пыльцы)
Растворимость	хорошо растворим в воде
Диастазное число	6 ед. Готе
Общая кислотность	2,4 см <sup>3</sup>
Содержания токсических элементов (кадмий, кобальт, свинец, мышьяк)	соответствует гигиеническим требованиям безопасности (СанПиН 2.3.2.1078-01)

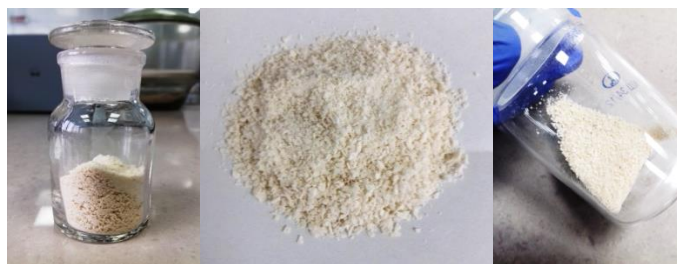


Рис. 1. Внешний вид сухого мёда

Таблица 2

Состав сухого мёда (на 100 г)\*

Компонент	Содержание	Компонент	Содержание
Глюкоза, г	45,90	Хлор, мг	23,00
Фруктоза, г	46,45	Фосфор, мг	21,80
Сахароза, г	1,00	Сера, мг	1,21
Декстрины, г	5,65	Железо, мг	0,97
Вода, г	1,00	Цинк, мг	0,11
Калий, мг	43,50	Марганец, мг	0,041
Натрий, мг	12,10	Фтор, мг	0,000121
Кальций, мг	16,90	Медь, мг	0,000071
Магний, мг	3,60	Йод, мг	0,0000024

Сухой мёд, как и другие сухие продукты для питания военных, полезен и удобен в использовании. Сухой мёд выглядит как порошок, но после насыщения влагой восстанавливается его исходный вид, вкус и цвет. Вес сухого изделия ничтожно мал, а хранятся они от двух до пяти лет. Малый вес (упаковки по 30-40 г), обеспечивающий возможность уменьшить общую массу продуктовой раскладки и при этом взять достаточно большое количество разнообразных блюд [4]. Сухой мёдовый порошок удобен в использовании, дозировании и транспортировке.

Таким образом, сухой мёд позволит обогатить рацион военнослужащих России, выполняющих специальные задания в условиях Арктики, а также могут быть использованы для пайков групп военнослужащих, выполняющих рейды с длительными переходами, с повышенной физической нагрузкой и для пайков рациона выживания. Также сухой мёд станет незаменимым продуктом не только для военных, но и для туристов и даже космонавтов – сфера применения сухого мёда существенно расширится.

*Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ при государственной поддержке ведущих научных школ (НШ-2694.2020.4).*

#### Список литературы

1. Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и на дальнейшую перспективу: Утв. Президентом РФ от 18 сент. 2008 г. – Росс. Газета. – 2009. – № 4877. – С. 32.
2. Prosekov, A. Yu. Food security: The challenge of the present / A. Yu. Prosekov, S. A. Ivanova // Geoforum. – 2018. – V. 91. – P. 73–77.
3. Жунева, Л. С. Анализ процесса получения сухого мёда / Л. С. Жунева, М. В. Семченко, Л. К. Асякина // Журнал «Хранение и переработка сельхозсырья», МГУПП. – Москва, 2019. – С. 8–23.
4. Производитель сублимированных продуктов не может наладить их розничные продажи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.retail.ru/news/proizvoditel-sublmirovannykh-produktov-ne-mozhet-naladit-ikh-roznichnye-prodazhi/>.

УДК 504.1

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОУДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ  
ЭКСТРЕМОФИЛЬНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ ДЛЯ РЕКУЛЬТИВАЦИИ  
ТЕХНОГЕННО НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ**

М. И. Ким, Л. С. Дышлюк

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Кузбасс является источником почти 60 % угля России и 80 % угля ценных марок кокса. Наибольшее количество угля в Кузбассе добывается открытым способом. Добыча угля в Кузбассе – ядро экономики региона, развитие которого приводит к большим экологическим проблемам. Отрицательное воздействие наблюдается на всех слоях биосферы: земля, вода, воздух. При организации работ открытым способом, то есть образовании разрезов, выделяется огромный участок земли, который в последствии преобразуется в техногенный. В связи с тем, что в настоящее время происходит переоборудование, обусловленное техническими новшествами, вскрытие земли увеличивается в площади. Это позволяет уменьшить себестоимость продукции, однако сопровождается образованием техногенно-нарушенных земель. По литературным данным 1 га нарушенных земель выделяет 1 тонну газовых смесей в год и 1 тонну пыли. Учитывая климатические особенности Сибири такие земли распространяют до 4 тонн пыли и столько же газа в год. В этих условиях наблюдается значительное преобладание заболеваний дыхательной системы в сравнении с другими регионами России. Литературные данные статистики за 2016 год показывают, что в Кузбассе на 40,8 % превышает заболеваемость бронхиальной астмой, прочие хронические болезни легких – в 2 раза. В связи с этим горячо стоит проблема восстановления нарушенных земель [1-12].

Время восстановления техногенно-нарушенных земель неодинаково и зависит от множества факторов: свойств самих почв данной территории, температурного режима, наличия или отсутствия вод, климата, распространения тех или иных растительных культур и др. [13-17].

Статистика нарушенных и рекультивированных земель в Кузбассе оставляет желать лучшего. Динамика нарушения земель и рекультивации за период 2012-2017 годы представлены на рисунке 1. Данные взяты из докладов о состоянии окружающей среды Кузбасса.



Рис. 1. Динамика нарушения земель и рекультивации за период 2012-2017 годы

На графике видно отчетливое увеличение количества нарушенных земель в 2016-2017 годах. В 2015 году наблюдалось снижение поврежденных земель. При этом количество рекультивированных земель уменьшается.

Рассмотрим динамику нарушения земель и рекультивации за год (рисунок 2). Доклады о состоянии окружающей среды Кузбасса дают информацию за 2013-2015 и 2017-2018 годы [18].

На графике (рисунок 2) видно, что в 2014 году наблюдался прогресс в работах по рекультивации нарушенных земель, однако даже самый большой показатель рекультивации не дает полностью восстановленных земель, нарушенных в этом же году. Таким образом, работы по рекультивации земель в Кузбассе не позволяют регенерировать земли за год, нарушенные земли накапливаются и увеличиваются в площадях.



**Рис. 2.** Динамика нарушения земли и ее рекультивации за год

Особое значение приобретают исследования, направленные на разработку экономически высокоэффективных методов ускоренного биологического восстановления земель без нанесения традиционного почвенного слоя. Одним из способов восстановления плодородия нарушенных земель является создание устойчивых биогеоценозов на отвалах угольных шахт и разрезов путем сплошной инокуляции поверхности породных отвалов активной почвенной микрофлорой. Это может быть достигнуто использованием биоудобрений, полученных путем модифицирования отходов угледобычи микроорганизмами, способными к сольубилизации (растворению) угля.

Таким образом, целью исследования является исследование и разработка технологии получения биоудобрений на основе экстремофильных микроорганизмов для рекультивации техногенно нарушенных земель.

Для достижения цели будут проведены следующие работы: получение изолированного штамма-деструктора угля, подбор условий культивирования, культивирование штамма для переработки угольных отходов, получение биоудобрения биотехнологическим способом, экспериментальное определение влияния полученного биоудобрения на рост и развитие растений.

*Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ при государственной поддержке ведущих научных школ (НШ-2694.2020.4).*

Список литературы

1. Яковченко, М. А. Воспроизводство плодородия почв: исследование физико-химических параметров субстратов / М. А. Яковченко, М. И. Баумгартэн, М. С. Дремова, Е. П. Кондратенко, Л. А. Филипович // Вестник КузГТУ. – 2011. – №4. – С. 48–50.
2. Золотарев, И. И. Влияние загрязнения окружающей среды на здоровье населения Сибири / И. И. Золотарев // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2006. – №6. – С. 140–145.
3. Каплунов, Ю. В. Экология угольной промышленности России на рубеже XXI века / Ю. В. Каплунов, С. Л. Климов, А. П. Красавин. – М.: Академия горных наук, 2001. – 295 с.
4. Кутепов, Ю. И. Инженерно-геологическое и экологическое обоснование рекультивации гидроотвалов Кузбасса / Ю. И. Кутепов, Н. А. Кутепова, В. П. Жариков // ГИАБ. – 2011. – №2. – С. 34–42.
5. Литвинов, А. Р. Состояние окружающей среды в угольной промышленности / А. Р. Литвинов, А. А. Харионовский // Уголь. – 2012. – №10. – С. 74–78.
6. Оценка влияния на окружающую среду открытого и подземного способов добычи угля / А. А. Харионовский, А. Р. Литвинов, М. Ю. Данилова, Т. Махмуд // Вестник. – 2016. – №4. – С. 113–118.
7. Рекультивация породного отвала ОАО Шахта «Капитальная» Кемеровской области / А. Е. Некрасова, Е. Г. Бобренко, А. И. Кныш, В. И. Сологаев // Вестник ОмГАУ. – 2016. – №1 – С. 154–160.
8. Семина, И. С. О рекультивации нарушенных земель на разрезах Кузбасса / И. С. Семина, В. А. Андроханов // ГИАБ. – 2014. – №12. – С. 307–314.
9. Ханин, А. Л. Болезни органов дыхания в промышленном регионе Сибири: анализ заболеваемости на примере Кемеровской области / А. Л. Ханин, О. П. Шабина, И. Б. Викторова // Вестник современной клинической медицины. – 2019. – Т.12, №3. – С. 47–53.
10. Харионовский, А. А. Современное экологическое состояние Кузбасса / А. А. Харионовский, М. Ю. Данилова // Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. – 2018. – №3. – С. 34–38.
11. Чамкина, Т. И. Влияние отраслей промышленности на состояние окружающей среды Кузбасса / Т. И. Чамкина // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2008. – № 8. – С. 268–279.
12. Экологические аспекты биологической рекультивации почв техногенных экосистем Кузбасса / В. П. Середина, В. А. Андроханов, Т. П. Алексеева, Л. Н. Сысоева, Т. И. Бурмистрова, Н. М. Трунова // Вестник ТГУ. – 2008. – №2. – С. 61–72.
13. Заушинцена, А. В. Отечественный и зарубежный опыт биологической рекультивации нарушенных земель / А. В. Заушинцена, Н. В. Кожевников // Вестник КемГУ. – 2017. – №1 – С. 43–47.
14. Самаров, В. М. Роль сельскохозяйственной рекультивации в оптимизации окружающей среды Кузбасса / В. М. Самаров // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – №5. – С. 67–71.
15. Семина, И. С. Влияния температурного режима на развитие почвообразовательного процесса при рекультивации нарушенных земель / И.С. Семина // ГИАБ. – 2008. – №8. – С. 280–281.
16. Dynamic Changes in Carbon Sequestration from Opencast Mining Activities and Land Reclamation in China's Loess Plateau / Boyu Yang, Zhongke Bai, Yingui Cao, Feng Xie, Junjie Zhang, Yannan Wang // Sustainability. – 2019. – №11. – С. 1–16.
17. Changes in soil properties in the soil profile after mining and reclamation in an opencast coal mine on the Loess Plateau, China / ChinaXiaoyang Liu, Zhongke Bai, Wei Zhou, Yingui Cao, Gengjie Zhang // Ecological Engineering. – 2017. – №98. – С. 228–239.
18. Доклады о состоянии окружающей среды Кемеровской области. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ecokem.ru/doklady-o-sostoyanii-okruzhayushhej-sredy-kemerovskoj-oblasti/>.



УДК 613.287.58:637.1

## ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЙОГУРТА С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ БЕЛКА

М. Е. Красноженова, Н. В. Изгарышева, О. В. Козлова  
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В наше время проблемы правильного питания и здоровье населения являются важными темами для обсуждения. От полноценности питания зависит состояние организма в целом и продолжительность жизни человека. Существуют различные способы решения этой проблемы одним, из которых является повышение качества и биологической ценности пищевых продуктов путём расширения ассортимента и разработки новых продуктов для лечебного и профилактического питания, а также применение различных пищевых добавок.

Среди огромного разнообразия продуктов животного и растительного происхождения наиболее ценными в пищевом и биологическом отношении являются молоко и молочные продукты, ценность которых определяется богатым и сбалансированным составом его компонентов и высокой усвояемостью всех пищевых веществ [1].

Кисломолочные продукты, включая йогурты в диетическом и лечебном питании, по своим функциональным свойствам превосходят молоко, в том числе являются наиболее популярным продуктом. Вследствие этого, вышеназванные проблемы могут найти решение в создании новых йогуртов, обладающих приятным вкусом, легкой усвояемостью, низкой калорийностью и при этом обогащенных функциональными компонентами. Есть подтверждения, что йогурты характеризуют необходимые свойства, позволяющим им быть незаменимым компонентом спортивного и диетического питания [2].

Исходя из вышесказанного, целью работы является исследование и разработка технологии производства йогурта с повышенным содержанием белка, оценка влияния протеина на сквашивание йогурта при внесении его различными способами в различных этапах производства, с целью улучшения качества готовой продукции, а также выбор наиболее эффективного внесения белка в йогурт.

Традиционно йогурт следует готовить только на основе молока и закваски. Молоко можно использовать как коровье, так и козье. Молочный продукт на основе козьего молока будет полезен людям с аллергией. Традиционный йогурт имеет множество преимуществ, он содержит белок, пробиотики, фосфор, магний и кальций.

По определению, йогурт представляет собой кисломолочный продукт с высоким содержанием сухих обезжиренных молочных веществ, которые были получены вследствие применения закваски состоящей из смеси микроорганизмов, а именно термофильных молочнокислых стрептококков и болгарской молочнокислой палочки, присутствие которых должно составлять по окончании срока годности не менее 10 КОЕ в 1 г продукта. Согласно данным исследований, потребление 1,5 - 2 г белка на 1 кг массы тела рекомендуется для большинства видов спорта. В данной работе увеличение количества белка в йогурте будет происходить с использованием двух видов протеина, а именно изолята сывороточного белка и казеина.

Изолят сывороточного белка — это препарат для занимающихся спортом людей, который получают с помощью микроультрафильтрации сыворотки. Сыворотка — является вторичным продуктом молочной промышленности. Сывороточный изолят — это высокоочищенная форма, в которой более 85 % белка, вместе с тем она почти не содержит жира и углеводов. Данный препарат играет важную роль в спортивном питании благодаря своей быстрой усвояемости и высокому содержанию незаменимых аминокислот с дополнительными разветвленными цепями (BCAA), которые участвуют в метаболизме мышечной ткани. Еще одно полезное свойство данного протеина заключается в том, что он повышает уровень глутатиона, а тот в свою очередь является очень сильным антиоксидантом, который нейтрализует негативное воздействие свободных радикалов в организме.

Казеиновый белок основан на обычном молоке, которое также известно своим замедленным перевариванием из-за низкой кислотности. Замедление всасывания происходит главным образом из-за того, что данный белок в организме способен свертываться при первом контакте с желудочной кислотой. В результате этот протеин усваивается в желудке с замедленной скоростью и постепенно заполняет организм требуемым количеством аминокислот. Казеин получают путем гидролиза, ультрафильтрации, промывки, солеобразования и так далее. Протеиновый порошок обладает нежным ароматом и кремовым оттенком. Существует два основных типа белка - мицеллярный казеин и гидролизат казеина [3].

При анализе литературных данных, стало известно, что в настоящее время проводится большое количество исследований, направленных на внедрение новых ингредиентов в рецептуру йогуртов, расширение ассортимента продукции, выбор перспективных и рациональных схем и режимов производства с целью улучшения качества готовой продукции.

В работе будет приготовлен йогурт из комбинированной закваски термофильного стрептококка и болгарской палочки.

Молочнокислый стрептококк — это микроорганизм, который применяется для изготовления кисломолочных продуктов. Вследствие его воздействия образуется достаточно густой и плотный сгусток. Эти микроорганизмы классифицируют на: мезофильные стрептококки (*Streptococcus lactis*, *Streptococcus cremoris*), для которых оптимальной температурой является 30–35°C; и термофильные стрептококки (*Streptococcus thermophilus*), для развития которых наиболее благоприятной является температура 40–42°C. Предел кислотообразования молочнокислых стрептококков 120–130°Т. Большая кислотность для них губительна.

Болгарская палочка (*Lactobacillus delbrueckii bulgaricus*) - термофильные бактерии, для которых характерна оптимальная температура развития 42–45°C. Это сильный кислотообразователь, кислотность может достигать более 300°Т, образует ровный и нежный сгусток [4].

Изучив литературные данные, следует, что на данный момент нет информации о влиянии протеина на йогурт при внесении его на разных этапах производства, следовательно, возможно усовершенствование технологии. Также проанализировав Российский рынок можно сделать вывод о том, что очевидна нехватка таких функциональных продуктов, для населения заботящегося о своём здоровье. Вследствие этого необходимо дорабатывать российский рынок новыми йогуртами, расширяя его, для различных категорий потребителей, развивать уже существующие технологии, а также осуществить производство таких йогуртов с наименьшими затратами.

*Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ при государственной поддержке ведущих научных школ (НШ-2694.2020.4).*

#### Список литературы

1. Разработка кисломолочных продуктов с повышенным содержанием белка: отчет о НИР / Моткина Е. В. – Владивосток: 2018. – 72 с.
2. Канарейкина, С. Г. Йогурт – продукт для улучшения рациона питания / С. Г. Канарейкина, А. М. Арсланова, В. И. Канарейкин // Международная научно-практическая конференция «Инновационные технологии и технические средства для АПК». – Воронеж, 2015. – С. 277-281.
3. Полянская, И. С. Разработка технологии высокобелкового био йогурта / И. С. Полянская, Е. С. Шигина, Л. Л. Аксёнова // ООО ТД «ТАГРИС». – 2019. – №2. – С. 15 - 17.
4. Характер развития микроорганизмов молочной закваски при термостатном и резервуарном методах приготовления кефира 2,5 %-ной жирности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://articlekz.com/article/12105>. – Дата обращения: 20.03.2020.

УДК 637.146

## ИЗУЧЕНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КИСЛОМОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ С ПРОБИОТИЧЕСКИМИ КУЛЬТУРАМИ

Е. Н. Кузнецова, С. М. Lupинская

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Кисломолочные напитки являются общепризнанными продуктами здорового питания. Они содержат комплекс полезных веществ, таких как незаменимые аминокислоты, свободные жирные кислоты, кальций в хорошо усвояемой форме, водо- и жирорастворимые витамины и др. Основное их достоинство заключается в том, что они содержат пробиотические микроорганизмы, которые оказывают положительное влияние на функционирование всех систем организма человека.

Пробиотические микроорганизмы имеют «GRAS» статус (Generally Recognized As Safe), что означает их абсолютную безопасность для здоровья человека и животных. Они участвуют в обезвреживании различных канцерогенов, выводят из организма токсины, синтезируют витамины группы В, улучшают усвоение сахаров, в т.ч. молочного, солей кальция, влияют на синтез белков из аминокислот и т.п.

Пробиотические культуры, которые входят в состав кисломолочных напитков, проявляют различного вида (специфический и неспецифический) антагонизм по отношению к патогенным и условно патогенным микроорганизмам, при этом они повышают клеточный и гуморальный иммунитет организма [1]. Установлено что, пробиотические свойства кисломолочного напитка повышаются с увеличением биомассы живых пробиотических культур [2].

В настоящее время актуальным является направление исследований по изучению свойств отдельных пробиотических микроорганизмов при их совместном развитии (симбиозе). Создание биопродуктов функционального питания на основе симбиоза пробиотических микроорганизмов рассматривается как стратегическое направление альтернативной медицины, способствующее поддержанию и восстановлению здоровья человека [3]. Большой интерес вызывает изучение развития бифидобактерий в симбиозе с ацидофильными бактериями и термофильными молочнокислыми микроорганизмами. В то же время создание кисломолочных напитков, имеющих стабильные пробиотические и технологические свойства, требует изучения реологических свойств напитков с использованием разработанного консорциума микроорганизмов. Знание структурно-механических свойств кисломолочных напитков дает возможность наиболее точно производить расчеты оборудования для их выработки, обосновывать режимы перемешивания, перекачивания и т.д. а также давать объективную оценку консистенции.

Цель работы заключалась в исследовании реологических свойств кисломолочных напитков, выработанных с применением закваски на основе молочнокислых микроорганизмов и бифидобактерий.

Для проведения исследований готовили образцы кисломолочных напитков:

1 образец – с закваской на основе бифидобактерий ActiRegularis + термофильного стрептококка, используемой для выработки обогащенного йогурта;

2 образец – с закваской на основе лиофилизированных бифидобактерий + ацидофильной палочки (ПаКДСтБФ).

В качестве сырья для заквашивания использовали молоко пастеризованное 2,5 % жирности, кислотностью 16°Т, плотностью 1029 кг/м<sup>3</sup>. Температура сквашивания – 36 ± 1°С, продолжительность сквашивания – 5,5 ± 0,5 часа.

По окончании процесса сквашивания исследуемые образцы имели следующие органолептические показатели вкуса и запаха: чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов; по внешнему виду образцы имели некоторые различия: 1-ый образец –

плотный сгусток однородной невязкой консистенции; 2-ой образец – плотный сгусток вязкой консистенции.

Кислотность исследуемых образцов составляла  $90 \pm 3^\circ\text{T}$ , рН –  $4,44 \pm 0,05$  ед.

В готовых кисломолочных напитках определяли реологические характеристики на первые и седьмые сутки хранения с использованием ротационного вискозиметра “Реотест”. Снимали кривые течения в режиме увеличения ( $\downarrow$ ) и снижения ( $\uparrow$ ) нагрузки, затем исследовались зависимости вязкости от градиента скорости деформации.

Для описания кривых течения применено степенное уравнение Оствальда-де Виля:

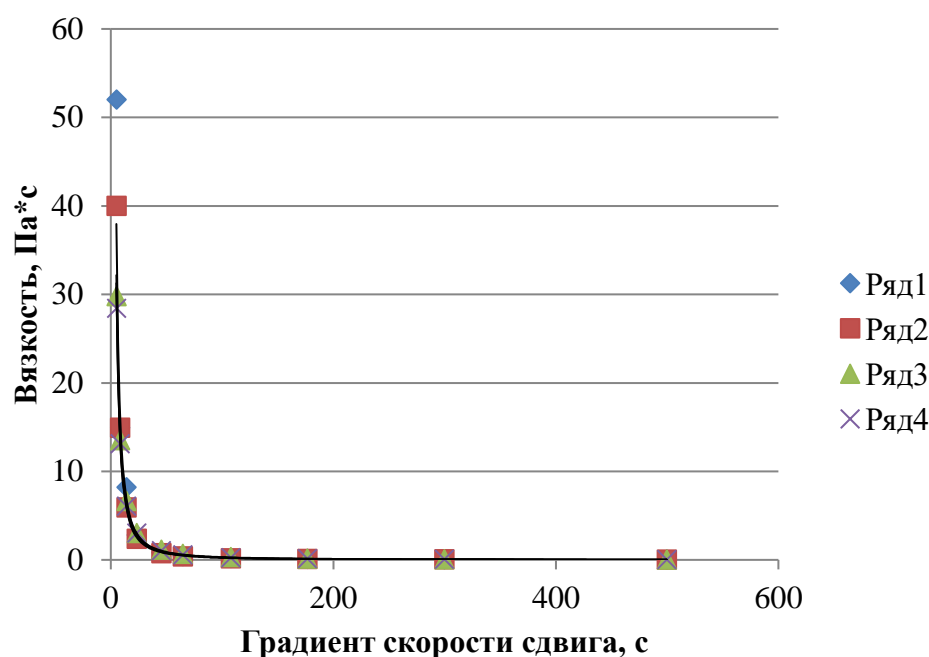
$$\tau = B \times \dot{\gamma}^n \quad (1)$$

где  $B$  – коэффициент консистенции (мера консистенции, зависит от природы материала, размеров и вида измерительного прибора),

$n$  – индекс течения (показывает степень отклонения кривой течения от кривой течения ньютоновской жидкости, служит мерой отличия свойств и поведения неньютоновского материала от свойств и поведения ньютоновской жидкости).

При анализе кривых течения также определяли коэффициент восстановления структуры –  $\alpha$ , как отношение коэффициента консистенции при увеличении нагрузки к этому же показателю после выдержки в течение 15 минут и затем определения вязкости в режиме снижения нагрузки.

На рисунке 1 представлена зависимость вязкости кисломолочных напитков в первый день выработки от скорости сдвига.



**Рис. 1. Зависимость вязкости продуктов от скорости сдвига**

Ряд 1, 3 – увеличение нагрузки; ряд 2, 4 – снижение нагрузки;  
1, 2 – образец 1; 3, 4 – образец 2.

Как видно из рисунка, изучаемые кисломолочные напитки проявляют свойства неньютоновских жидкостей, к которым относятся все кисломолочные напитки. Их вязкость снижается при увеличении градиента скорости сдвига.

В таблице 1 представлена зависимость реологических коэффициентов исследуемых кисломолочных напитков при увеличении и снижении нагрузки.

Реологические коэффициенты кисломолочных напитков

Кисломолочный напиток	В		n		α
	↓	↑	↓	↑	
В первый день выработки					
1. Образец 1	545,50	430,69	-1,65	-1,63	0,78
2. Образец 2	395,14	391,39	-1,55	-1,58	0,99
На седьмые сутки хранения					
1. Образец 1	308,31	198,67	-1,62	-1,60	0,64
2. Образец 2	279,17	368,39	-1,53	-1,56	0,96

Как видно из таблицы образец 1 имел более высокую вязкость, но меньший коэффициент восстановления структуры, по сравнению с образцом 2.

Как известно, кисломолочные сгустки, получаемые при кислотной коагуляции казеина при выработке кисломолочных напитков, относятся к смешанным структурам коагуляционно-конденсационного типа. Белковые частицы в коагуляционных структурах образуют структурную сетку (каркас) за счет межмолекулярных сил взаимодействия. В пространство сетки включена дисперсионная среда (сыворокка). Такие структуры характеризуются способностью быстро восстанавливаться после механического воздействия (хорошие тиксотропные свойства), они пластичны и эластичны. В конденсационных структурах частицы белка имеют более прочные связи, но вместе с тем они более хрупкие и менее эластичны [4].

Таким образом, кисломолочный напиток с использованием закваски на культурах термофильного стрептококка и бифидобактерий проявляет более выраженные свойства конденсационных структур, а напиток с использованием закваски на культурах ацидофильной палочки и бифидобактерий – свойства коагуляционных структур.

Во время хранения напитков происходит некоторая потеря вязкости, что связано с постепенным старением сгустков.

Полученные данные реологических исследований согласуются с органолептическими показателями указанных кисломолочных напитков. Они могут быть использованы для повышения объективности органолептической оценки консистенции названных кисломолочных напитков.

Учитывая высокие тиксотропные свойства кисломолочного напитка с использованием закваски на основе лиофилизированных бифидобактерий + ацидофильной палочки (ПаКДСтБФ) можно рекомендовать перемешивание при более высоких скоростях после сквашивания, что позволит несколько интенсифицировать технологический процесс.

#### Список литературы

1. Полянская, И. С. Независимая экспертиза кисломолочных продуктов по эффективности пробиотической активности / И. С. Полянская, В. Ф. Семенихина, Г. Н. Забегалова // Молочная промышленность, - 2014. – № 7. – С. 60-61.
2. Чичерин И. Ю., Погорельский И. П. и др. Кишечная микрофлора. Взгляд изнутри. – ВятГУ. - 2013 г. – 149 с.
3. Рогов И. А., Титов Е. И., Ганина В. И. и др. Синбиотики в технологии продуктов питания. М.: МГУПБ, – 2006. – 218 с.
4. Шидловская В. П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов. Справочник. – М.: Колос, – 2000. – 280 с.

УДК 602.4:664.162.82

## ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ЛЮДЕЙ К СЛАДКОМУ ВКУСУ

К. А. Кузьмина\*, Л. А. Гордеева\*\*\*

\*Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

\*\*Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, г. Кемерово, Россия

Вкус – это сенсорная модальность, включающая пероральное восприятие пищевых химических веществ, которые стимулируют рецепторные клетки в пределах вкусовых рецепторов. Вкус, в основном, выполняет две функции: он позволяет оценивать пищу на токсичность и питательные вещества, помогая человеку решить, что употреблять в пищу, а от употребления каких продуктов стоит воздержаться.

Вкусовые стимулы обычно высвобождаются, когда пища разжевывается, растворяется в слюне и предварительно переваривается оральными ферментами, такими как амилаза, липаза и протеазы. Люди и, возможно, многие другие всеядные животные качественно воспринимают питательные вещества и токсины как сладкие, соленые, кислые и горькие на вкус. Простые углеводы воспринимаются как сладкие, соли натрия и соли некоторых других катионов – как соленые, кислоты – как кислые, а многие токсичные соединения воспринимаются как горькие.

Организация вкуса осуществляется с помощью вкусовых рецепторов, обнаруживаемых преимущественно на языке и небе. В меньшей степени они существуют и в других областях полости рта. У человека за распознавание веществ, обладающих определенным вкусом, отвечают специализированные мембранные белки-рецепторы.

За восприятие сладкого вкуса у человека отвечает TAS1R2–TAS1R3-гетеродимерный белковый G-рецептор, кодируемый генами *TAS1R2* и *TAS1R3*, а также белок-переносчик глюкозы GLUT 2, кодируемый, соответственно, геном *GLUT 2*. Тем не менее, *TAS1R2* считается специфическим компонентом восприятия сладкого вкуса, поскольку *TAS1R3*, который также распознает L-аминокислоты, участвует в идентификации вкуса «умами», когда димеризуется с рецептором *TAS1R1*.

У людей разных этнических групп в генах вкусового восприятия имеются множественные полиморфизмы. Особенно богатым на полиморфизмы среди генов *TAS1R* человека считается ген *TAS1R2*, что, по предположению, является главной причиной изменения сладкого вкусового восприятия [1]. В настоящее время существует немало исследований, подтверждающих данное предположение.

Ену и др. (2010) в своем исследовании изучали взаимосвязь полиморфизмов гена *TAS1R2* rs9701796 и rs35874116 с потреблением сахара в зависимости от индекса массы тела (ИМТ) человека. Выяснилось, что участники с избыточным весом (ИМТ>25), имеющие полиморфизм rs35874116, употребляли значительно большее количество сахара, чем остальные участники исследования [2].

В дальнейшем, более углубленное исследование провели A.Dias и др. (2015). Помимо ИМТ авторы дополнительно учитывали показатели порогов вкуса и сверхпороговой чувствительности сахарозы у людей. В ходе исследования было выявлено, что у участников с полиморфизмом rs12033832 (G>A) и ИМТ>25 наблюдалась значимая зависимость потребления сахара. Носители G-аллеля имели более низкие показатели чувствительности, более высокие пороги сладкого вкуса и потребляли больше сахара [3].

Известно, что некоторые высокоуглеводные диеты могут привести к ожирению и множественным нарушениям обмена веществ, включая гипертриглицеридемию (ГТГ). Это заболевание, при котором повышается уровень липидов и/или липопротеинов в крови человека, что может привести к риску сердечно-сосудистых заболеваний и диабета 2 типа. Учитывая, что полиморфизм рецептора сладкого вкуса *TAS1R2* (Ile191Val) связан с повышенным потреблением углеводов, исследователи Omar Ramos-Lopez и др. обнаружили ассоциацию данного полиморфизма с потреблением углеводов и ГТГ среди населения

Западной Мексики. Выяснилось, что генотип Val/Val имел более высокий риск развития ГТГ, чем генотипы Ile/Val и Ile/Ile [4].

Существуют также исследования, в которых изучается зависимость вариаций генов *TAS1R2* и *GLUT2* и развитием кариеса зубов. В работе Robino и др. (2015) рассматривается взаимосвязь полиморфизмов в генах *TAS1R2* и *GLUT2* с индексом пораженных кариесом зубов. Исследователи пришли к выводу, что полиморфизмы rs3935570 гена *TAS1R2* и rs1499821 гена *GLUT2* оказывают значительное влияние на повышенные показатели индекса пораженных кариесом зубов у людей [5].

Это исследование не является уникальным, имеются также несколько других работ, выявляющих ассоциацию полиморфизмов генов сладкого вкуса (*TAS1R2*, *TAS1R3* и *GLUT2*) с риском возникновения кариеса зубов [6, 7, 8]. Следовательно, люди, которые генетически предрасположены к повышенному употреблению сахара и сладких продуктов, должны также учитывать, что их пищевое поведение влияет не только на метаболические факторы риска, но и на здоровье зубов.

В настоящее время раскрыты молекулярные механизмы восприятия сладкого вкуса у животных и людей. В то же время механизмы генетического контроля чувствительности людей к сладкому вкусу натуральных и искусственных сахаров являются до конца не изученными.

Отдельные полиморфизмы генов рецепторов сладкого вкуса оказывают влияние на восприятие сладкого у людей, что отражается на уровне потребления сладкого и, как следствие, способствует развитию метаболических нарушений.

Частоты встречаемости аллелей и генотипов генов *TAS1R* варьируют у людей разных этносов. При этом исследования влияния полиморфизма генов *TAS1R1*, *TAS1R2* и *GLUT2* на чувствительность людей к сладкому вкусу в русской этнической группе ранее не проводились в отличие от других этносов. Поэтому изучение этой проблемы может иметь как фундаментальное, так и прикладное значение – разработка и создание продуктов питания на основе индивидуальной чувствительности людей к сладкому вкусу.

*Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ при государственной поддержке ведущих научных школ (НШ – 2694.2020.4).*

#### Список литературы

1. Bachmanov, A. A. Genetics of sweet taste preferences / A. A. Bachmanov // *Flavour and Fragrance Journal*. – 2011. – №26. – P. 286–294.
2. Eny, K. M. Genetic variation in *TAS1R2* (Ile191Val) is associated with consumption of sugars in overweight and obese individuals in 2 distinct populations / K. M. Eny // *Am J Clin Nutr*. – 2010. – №92. – P. 1501–1510.
3. Dias, A. G. Variation in the *TAS1R2* gene, sweet taste perception and intake of sugars / A. G. Dias // *Journal of Nutrigenetics and Nutrigenomics*. – 2015. – №8. – P. 81–90.
4. Ramos-Lopez, O. Sweet taste receptor *TAS1R2* polymorphism (Val191Val) is associated with a higher carbohydrate intake and hypertriglyceridemia among the population of west Mexico / O. Ramos-Lopez // *Nutrients*. – 2016. – №8. – P. 101.
5. Robino, A. Polymorphisms in sweet taste genes (*TAS1R2* and *GLUT2*), sweet liking, and dental caries prevalence in an adult Italian population / A. Robino // *Genes Nutr*. – 2015. – №34. – P. 2–9.
6. Haznedaroğlu, E. Association of sweet taste receptor gene polymorphisms with dental caries experience in school children / E. Haznedaroğlu // *Caries Res*. – 2015. – №49. – P. 275–281.
7. Izakovicova Holla, L. *GLUT2* and *TAS1R2* polymorphisms and susceptibility to dental caries / L. Izakovicova Holla // *Caries Res*. – 2015. – №49. – P. 417–424.
8. Kulkarni, G. V. Association of *GLUT2* and *TAS1R2* genotypes with risk for dental caries / G. V. Kulkarni // *Caries Res*. – 2013. – №47. – P. 219–225.

УДК 632.937.19

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЗНАЧИМОСТИ БИОПРЕПАРАТА ДЛЯ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ОТ ЗАБОЛЕВАНИЙ И СТИМУЛИРОВАНИЕ ИХ РОСТА И РАЗВИТИЯ НА ПРИМЕРЕ *RADICULAS*

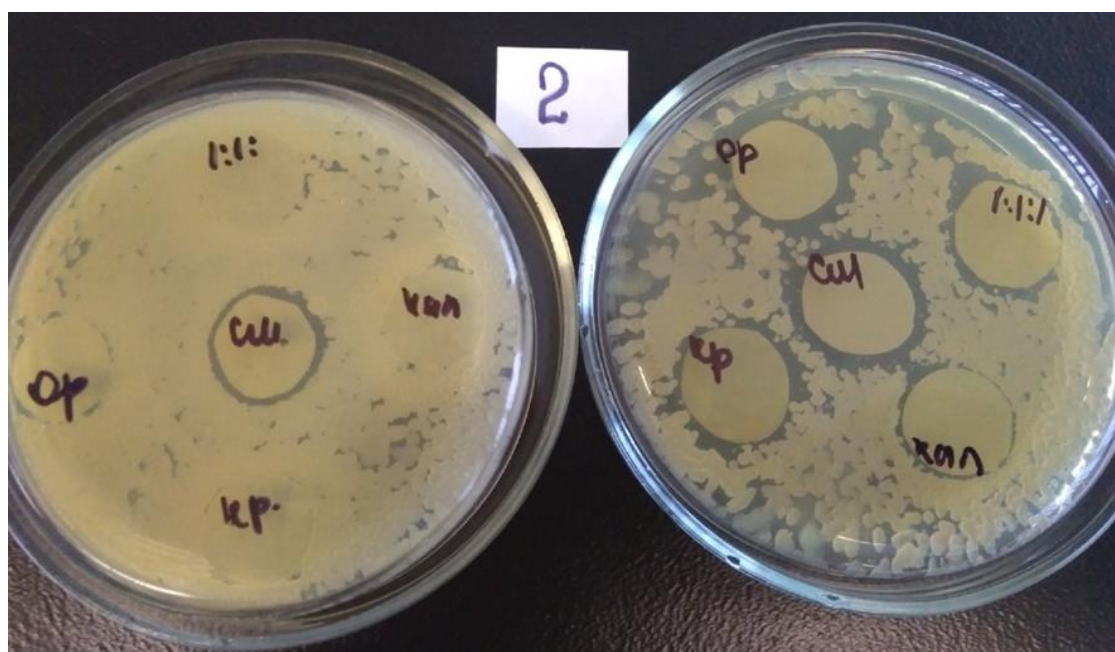
В. В. Кунгурова, Н. С. Величкович

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Биотехнология в настоящее время активно развивается в различных направлениях, так актуальным направлением стала разработка и создание биопрепаратов для защиты растений от заболеваний (в данном случае бактериальных и грибковых, как наиболее широко распространенных). В качестве основы для таких препаратов могут использоваться экстракты растений. Для создания биологического препарата использовались спиртовые экстракты чешуек кедровой шишки (*Pinus sibirica*), крапивы (*Urtica*) и календулы (*Calendula*). Данные растения были выбраны как источники веществ, благодаря которым проявляются антисептические свойства (флавоноиды, фитонциды, витамин С и др. компоненты) [1, 2].

Ранее были экспериментально исследованы антибактериальные и противогрибковые свойства экстрактов выше указанных растений на образцах картофеля с явно выраженными признаками заболеваний. Очаги таких инфекций были пересажены на питательные среды в чашках Петри, для дальнейшего хода эксперимента.

Исследование непосредственно с самими экстрактами производилось с помощью диско-диффузионного метода, результаты которого представлены на рисунке 1.



**Рис. 1. Наглядный пример «зон просветления», полученных с помощью диско-диффузионного метода**

Суть эксперимента заключалась в получении «зон просветления» от воздействия экстрактов на развитие микроорганизмов – возбудителей заболеваний. Как видно на рисунке 1, 40 % экстракт чешуек кедровой шишки дал наилучший результат. Помимо этого, положительным результатом можно считать и сочетание экстрактов, где в большем процентном содержании взяты экстракты крапивы и календулы.

Целью данного исследования являлось изучение эффективности разработанного биологического препарата для защиты растений от заболеваний, а также стимулирование их роста и развития на примере *Radiculas*.



Были произведены посадки семян растения, при этом один образец был контрольным (полив производился водой), два других обрабатывались препаратом на основе 40 % спиртовых экстрактов чешуек кедровой шишки, крапивы и календулы и еще два образца, где полив осуществлялся препаратом, в состав которого вошли 40 % спиртовой экстракт чешуек кедровой шишки и 70 % спиртовые экстракты календулы и крапивы. На рисунке 2 представлены данные образцы.



Рис. 2. Образцы посадок *Radiculas*

При исследовании влияния биопрепарата на рост *Radiculas* пришли к следующим выводам:  
– контрольный образец, полив которого осуществлялся исключительно обычной водой, дал самые длинные ростки. Однако они характеризуются тем, что стебли достаточно тонкие и слабые (рисунок 3);

– образцы, которые обрабатывались препаратом на основе 40 % спиртовых экстрактов растений, также дали результаты. Стебли, в отличие от контрольного образца, не такие длинные, но при этом более крепкие и их толщина значительно больше (рисунок 4);

– образцы, полив которых производился препаратом на основе 40 % спиртового экстракта чешуек кедровой шишки и 70 % спиртовых экстрактов календулы и крапивы, результатов не дали (рисунок 5).

Отсюда можно сделать заключение о том, что 70 % экстракты подходят для борьбы с заболеваниями, то есть угнетают развитие патогенных микроорганизмов, но подавляют рост и полноценное развитие самого растения.



Рис. 3. Контрольный образец посадки *Radiculas*



**Рис. 4. Образцы *Radiculas*, обработанные исключительно 40 % спиртовыми экстрактами растений**



**Рис. 5. Образцы *Radiculas*, обработанные 40 и 70 % спиртовыми экстрактами растений**

Подводя итоги работы, следует отметить экономическую эффективность использования биопрепарата на основе экстрактов растений. В первую очередь это, конечно же, более здоровые и крепкие саженцы при обработке препаратом перед непосредственной высадкой в открытый грунт. Для этого необходимо семена растения сначала выращивать в экологически безвредном грунте и использовать при этом примерно 10 мл препарата для их обработки. Помимо этого, само создание биопрепарата также экономически выгодно, ведь все используемые компоненты находятся в доступном виде, особенно растения, так как большая их часть (крапива и чешуйки кедровой шишки) среди населения вовсе принято считать сорняками.

Дальнейшей целью является исследование практической значимости биопрепарата для защиты картофеля (*Solanum tuberosum*) от бактериальных и грибковых заболеваний, ведь болезни именно этой агрокультуры наносят существенный ущерб сельскому хозяйству (потери составляют около 30 % от общего объема посадок).

*Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ при государственной поддержке ведущих научных школ (НШ-2694.2020.4).*

#### Список литературы

1. Ушанова, В. М. Исследование влияния компонентов лекарственного растительного сырья на состав получаемых экстрактов / В. М. Ушанова, В. М. Воронин, С. М. Репях // Химия растительного сырья. – №3. – С. 105–110.
2. Копытько, Я. Ф. Применение, химический состав и стандартизация сырья и препаратов *Urtica* (обзор) / Я. Ф. Копытько, Е. С. Лапинская, Т. А. Сокольская // Химико-фармацевтический журнал. – №10. – Т. 45. – С. 32–41.

УДК 665.222

## **НОВЫЙ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОДУКТ ПИТАНИЯ ДЛЯ РАБОТНИКОВ УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ**

О. Н. Мулина, Л. С. Дышлюк

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Предприятия, занятые добычей и переработкой угля, занимают одно из ведущих мест в экономическом развитии страны. Недр России содержат третью часть мировых ресурсов угля и пятую часть разведанных запасов, таким образом, Россия является одним из лидеров по производству угля на мировом уровне. И именно Кузбасский бассейн является самым мощным угледобывающим регионом и поставщиком угля.

Согласно информационным сборникам «О состоянии профессиональной заболеваемости в Российской Федерации» Роспотребнадзора, Россия занимает лидирующее положение по уровню профессиональной заболеваемости [1].

Так, в Кемеровской области в 2018 году на 10 тысяч занятого населения показатель профессиональной заболеваемости составил 10,93. Эти данные превышают аналогичный показатель по Российской Федерации примерно в 7 раз, что в основном объясняется высоким уровнем распространенности профессиональных заболеваний на предприятиях, занятых добычей полезных ископаемых [2].

Важное значение в профилактике профессиональных заболеваний, а также оптимизации здоровья работников угольной отрасли имеют медико-профилактические мероприятия, среди которых значительную роль играет питание. Таким образом, актуально создание функциональных и лечебно-профилактических продуктов питания с целью профилактики и снижения риска заболеваний, развивающихся из-за вредного воздействия производственных факторов.

Функциональный продукт – пищевой продукт, используемый для систематического употребления в пищевом рационе здорового населения, предупреждающий и снижающий риск появления связанных с питанием заболеваний, предназначенный улучшать и сохранять здоровье человека благодаря содержанию в нем физиологически активных функциональных веществ [3].

Целью данной работы является исследование и разработка технологии получения функционального продукта питания для работников угольной отрасли, позволяющих снизить воздействие вредных производственных факторов на организм.

При анализе литературных данных было изучено состояние профессиональной заболеваемости работников угольной отрасли, рассмотрены вредные производственные факторы, проведен анализ химического состава рационов питания шахтеров, изучены требования к питанию горнорабочих, описаны свойства разрабатываемого продукта, а также подобраны объекты исследования и состав функционального продукта.

Было выявлено, что одним из главных вредных производственных факторов в угольных шахтах является наличие рудничной пыли, а также ее высокие концентрации. Контакт с рудничной пылью в течение длительного времени служит причиной развития таких тяжелых заболеваний, как бронхит, пневмокониозы различных типов.

Мерами профилактики данных профессиональных заболеваний являются действия, цель которых – снижение степени оседания пыли в легких, а также ее выведение из организма, сдерживание и предотвращение формирования фиброзного процесса в легких, замедление аллергических реакций организма на влияние пыли.

Помимо данных мер, применяют и действия по повышению иммунитета и общей сопротивляемости организма различным факторам, а также меры по увеличению вентиляции легких, улучшению процессов обмена веществ и кровообращения. К данным действиям можно отнести витаминотерапию, дыхательную гимнастику и сбалансированное питание.

Проведя анализ производственных факторов, их вредного воздействия на здоровье горнорабочих был сделан вывод о том, что главные задачи медико-профилактических мероприятий представляют собой уменьшение вредного действия рудничной пыли на организм, ее выведение из легких, повышение работоспособности организма, устойчивости, сопротивляемости к таким факторам внешней среды, как физическая нагрузка, колебание влажности и температур.

Также был проведен анализ рационов питания шахтеров, при этом обнаружено что существует значительный дефицит витамина А – 98 %, кальция – почти 30 %, несущественная вероятность дефицита общего белка, жирных кислот, магния и витаминов РР, С, В1, В2 (менее 3 %) [4, 5].

Важной ролью для здоровья горнорабочих, их высокой работоспособности является правильная организация питания под землей. С помощью осуществления питания в горных выработках устраняются длительные перерывы в употреблении пищи, происходит своевременное пополнение пищевых веществ, благодаря чему поддерживается гомеостаз (постоянство внутренней среды), улучшается баланс воды в организме и терморегуляция. При этом не происходит повышенной нагрузки на желудок после рабочей смены, в организме приходят в норму показатели промежуточного обмена веществ, улучшаются функциональные возможности организма [6, 7].

Исходя из исследования вредных производственных факторов угольной промышленности, анализа химического состава рациона питания работников угольной промышленности, требований к питанию горнорабочих, в качестве функционального продукта был выбран паштет из свиного сала (шпика) с добавлением пряностей и специй.

Данный продукт удобен в употреблении в горных выработках, так как паштет из свиного сала упаковывается в алюминиевые или пластиковые тубы, легко транспортируемые в горные выработки. Это позволяет употреблять продукт «под землей», ликвидировать длинные перерывы в еде, нормализовать показатели промежуточного обмена веществ, своевременно пополнить метаболический резервуар пищевых веществ.

В состав свиного шпика входят такие минеральные вещества как кальций, калий, магний, цинк, селен, медь, марганец, железо, сера, хлор, йод, хром, фтор, молибден, кобальт, олово, никель, фосфор, натрий. Также сало содержит холин и витамины В1, В2, В5, В6, В9, В12, Е, Н, РР [8]. Пищевая ценность свиного шпика на 100 г представлена в таблице 1.

Таблица 1

Пищевая ценность свиного шпика на 100 г

Пищевые вещества	Содержание в 100 г продукта
Вода, г	5,7
Белки, г	1,4
Жиры, г	92,8
Углеводы, г	0
Калорийность, ккал	816

Свиное сало в своем составе имеет большое количество жирных кислот, являющихся необходимыми веществами для организма, так как они принимают участие в строительстве клеток, в формировании гормонов, а также участвуют в холестеринном обмене. Помимо этого, жирные кислоты способны связывать и выводить токсины из организма. По содержанию жирных кислот свиное сало превосходит даже сливочное масло.

Одной из незаменимых жирных кислот, содержащихся в свином сале, является арахидоновая кислота, которая принадлежит к группе полезных омега-6 ненасыщенных жирных кислот. Польза арахидоновой кислоты заключается в способности включать иммунитет при обнаружении в организме бактерий или вирусов, что повышает иммунитет в целом. Также арахидоновая кислота является составляющей клеточных мембран и ферментов

сердечной мышцы, принимает участие в осуществлении гормональной активности, укреплении стенок сосудов. Также в сале содержится холестерин, который не откладывается на стенках сосудов.

Сало способно выводить тяжелые металлы и токсины из организма, чем полезно при заболеваниях легких; имеет противоопухолевые свойства и свойства, способствующие очищению сосудов кровеносной системы.

Еще одним преимуществом сала является содержание в нем селена, являющимся отличным антиоксидантом и имеющим хорошо усвояемую форму. Сало имеет желчегонное действие, способствует выведению радионуклидов и токсинов из организма человека. Также сало помогает на длительное время сохранить чувство сытости и получить заряд энергии, так как оно длительное время расщепляется, хорошо усваивается в организме, не перегружает печень и обеспечивает почти 9 ккал энергии на 1 г продукта [9].

В качестве добавок в разрабатываемый продукт были выбраны следующие специи и пряности: кориандр, перец черный, гвоздика, паприка, майоран, горчичные зерна, куркума. Данные добавки обогащают свиное сало витаминами и полезными элементами.

Таким образом, разрабатываемый продукт направлен на уменьшение воздействия вредных производственных факторов угольной промышленности, а именно на предотвращение появления заболевания пневмокониоза и снижение пагубного влияния угольной пыли на организм, выведение пыли из легких, а также на повышение иммунитета, увеличение аппетита, которое у большинства горнорабочих снижено вследствие выполнения тяжелого физического труда, и восполнение недостатка витаминов А, РР, С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>.

*Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ при поддержке ведущих научных школ (НШ-2694.2020.4).*

#### Список литературы

1. Головкова, Н. П. Оценка условий труда, профессионального риска, состояния профессиональной заболеваемости и производственного травматизма рабочих угольной промышленности / Н. П. Головкова, А. Г. Чеботарёв, Н. О. Каледина, Н. А. Хелковский-Сергеев // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – №7. С. 9–40.
2. Анисимов, И. М. Управление рисками профессиональных заболеваний работников при разработке угольных месторождений открытым способом: дис. ... канд. техн. наук: 05.26.01 / Анисимов Илья Михайлович. – Кемерово, 2019. – 143 с.
3. Локтев, Д. Б. Продукты функционального назначения и их роль в питании человека / Д.Б. Локтев // Вятский медицинский вестник. – №2. – С. 48–53.
4. Шибанова, Н. Ю. Особенности питания и отдельных показателей пищевого статуса шахтёров Кузбасса / Н. Ю. Шибанова // Медицина в Кузбассе. – № 4. – С. 13–18.
5. Шибанова, Н. Ю. Гигиеническая оценка фактического питания шахтеров Кузбасса: дис. ... доктор мед. наук: 14.00.07 / Шибанова Наталья Юрьевна. – Иркутск, 2009. – 245 с.
6. Ванханен, В. Д. Медико-биологические аспекты питания и питьевого режима горнорабочих угольных шахт / В. Д. Ванханен // Проблемні статті. – №2. – С. 105–108.
7. О некоторых проблемах организации питания и соблюдения питьевого режима горнорабочих на примере Артемьевского рудника филиала ТОО «Корпорация Казахмыс-ПО «Востокцветмет» Шемонаихинского района Восточно-Казахстанской области / Е. И. Пивоваров и др. // Вестник КазНМУ. – №3(3). – С. 175–178.
8. Захарова, М. И. Анализ ассортимента функциональных продуктов питания / М. И. Захарова // Вестник иркутского государственного технического университета. – №10 (81). – С. 293–299.
9. Тыхенова, О. Г. Полезные свойства свиного шпика / О. Г. Тыхенова, Д. Б. Багинова // Конференция: «Лучшая студенческая статья 2018». – Пенза, 2018. – С. 119–121.

УДК 579.68

## ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОФЛОРЫ ВОДЫ И ИЛА ИЗ ТЕРМАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА АБАКАНСКИЙ АРЖАН

Н. И. Пискаева, А. И. Дмитриева

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Поиск безопасных, для окружающей среды, источников энергии является одной из основных задач человечества. Согласно данным государственного доклада МинПрироды о состоянии окружающей среды РФ в 2018 году 24 % всех промышленных выбросов приходится на производство и распределение электроэнергии, газа и воды [1]. Именно поэтому исследование альтернативных методов выработки энергии так важно. Одним из таких методов является получение электричества с помощью бактерий, находящихся в термальных источниках. Эти бактерии могут превращать токсичные отходы в менее опасные вещества и производить в процессе электричество.

Первое исследование вопроса выработки энергии микроорганизмами было проведено М.С. Поттером и появилось около ста лет назад [2]. Тем не менее, работа не получила должной огласки. Причиной возобновления интереса стала потребность в новых энергетических ресурсах и в возможности развития и популяризации микробных топливных элементов, ведь микробный топливный элемент способен генерировать электричество из большого количества органических соединений, используя микроорганизмы в качестве катализатора. Однако в элементах данного вида используются экзогенные среды, такие как тионин, метилвилоген, а они весьма дороги и токсичны.

Но решение данной проблемы пришло в форме открытия бактерий вида *Shewanella oneidensis* и *Geobacter grayreducens*, которые имеют электропроводящие отростки (бактериальные нанопроволоки). Эти нанопроволоки облегчают прямой перенос электронов на анод, что значительно повышает эффективность и снижает затраты [3]. Добавление токсичных соединений более не было необходимым.

Таким образом, микробные топливные элементы обладают способностью потреблять практически любой тип органических отходов и одновременно генерировать энергию. Большинство используемых ими субстратов, таких как сахар и крахмал, легко доступны, их легко хранить, дозировать и они безопаснее, чем, например, метанол [4]. Если эта система будет усовершенствована, вполне может решить энергетический кризис и проблемы утилизации отходов, с которыми сталкивается мир в настоящее время.

Одним из самых перспективных источников добычи микроорганизмов, для микробных топливных элементов являются термальные источники. Так было выдвинуто предположение о возможном нахождении данных бактерий в горячих ключах Хакасии.

Пробы воды и ила были отобраны в июле-августе 2019 г из Горячего ключа (Абаканский Аржан, ключ Тёплый) расположенного на территории Таштыпского района Хакасии, в 150 км к юго-западу от Абазы, в горной местности Западного Саяна. Температура воды — от 37 °С до 50 °С, рН 8,5–8,7.

На основании результатов, полученных с помощью микробиологических и биохимических исследований, были обнаружены бактерии, представленные в таблице 1.

Для оценки состояния биоценоза активного ила и воды сначала проводился качественный учет разнообразия этих организмов. Затем в тщательно перемешанной пробе учитывалось их количество. Подсчет организмов проводился с помощью микроскопирования. Сумма каждого отдельного вида микроорганизма в 1 капле (0,01 мл) представлена в (таблице 1).

Исходя из данных, представленных в таблице 1, актуальными для дальнейших исследований признаны бактерии рода *Geobacter sulfurreducens*, составлявшие от 30 до 37 % всего микробного сообщества.

Согласно данным литературного анализа, бактерии рода *Geobacter* являются строгими анаэробами, при этом энергию они получают, окисляя разнообразные органические вещества,

включая нефтяные углеводороды, и металлы, в том числе и радиоактивные, вроде урана. Окисляя субстрат, бактерии забирают электроны и передают их по сложной цепочке белков. В результате происходит биохимическая реакция, в которой энергия запасается в химической форме, удобной и доступной для клетки. Для удаления электронного потока Бактерии рода *Geobacter* используют серу, оксиды железа и другие соединения других металлов [5].

Таблица 1

**Количественный и качественный состав биоценоза активного ила и воды**

Вода		Активный ил	
Род	Количество (в 0,01 мл)	Род	Количество (в 0,01 мл)
<i>Geobacter</i>	846	<i>Colurellasp</i>	407
<i>Epistylisrotens</i>	156	<i>Rotariarotatoria</i>	521
<i>Zoothamniumsp</i>	83	<i>Geobacter</i>	843
<i>Rotariarotatoria</i>	594	<i>Eugliphaacanthop</i>	53
<i>Flagellatasp</i>	203	<i>Vorticellacovallaria</i>	88
<i>Aspidiscacostata</i>	139	<i>Bodoglobosus</i>	19
<i>Arcellavulgaris</i>	89	<i>Chaetonotusmax</i>	102
<i>Bodoglobosus</i>	71	<i>Centropixisaculeat</i>	119
<i>Colurellasp</i>	554	<i>Mastigamaeba</i>	51
<i>Mastigamaeba</i>	39	<i>Chilodoncuculus</i>	62

Так же ученые из Массачусетского университета в Амхерсте обнаружили, что биоплёнки бактерий *Geobacter sulfurreducens* проводят электроны так же хорошо, как искусственные металлические наноструктуры [6].

Поскольку эти бактерии передают свои электроны в металлы или другие твердые поверхности, они могут производить поток электричества, который может использоваться для приложений с низким энергопотреблением, что может стать началом для популяризации использования микроорганизмов в качестве источников энергии.

Список литературы

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году». М.: Минприроды России, 2019. – 295 с.
2. Электрические эффекты, сопровождающие разложение органических соединений / М.С. Поттер – 1911. – № 2. – С. 260–276.
3. Горби, Ю. А. Бактериальные нанопроволоки: электропроводящие нити и их значение для преобразования и распределения энергии в природных и инженерных системах/ Ю. А. Горби // Биомикро Наносистемы. – 2006. – № 5. – С. 20–22.
4. Рабаей, К. Д. Микробные топливные элементы: характеристики и перспективы / П. Н. Ленс, А. П. Вестерманн, М. Ю. Хабербауэр // Биотопливо для топливных элементов. – 2005. – С. 377–396.
5. Производство электроэнергии бактериями группы *Geobacter* / К. Л. Бонд, Е. Р. Даниэль // Прикладная и экологическая микробиология. – 2003. – №3. – С. 1548–1555.
6. Тан, Я. Н. Проводимость электричества *Geobacter sulfurreducens*. Предполагаемое разнообразие механизмов внеклеточного переноса электрона в роду *Geobacter* / Я. Н. Тан, Р. Ю. Малванкар, С. В. Нихил // Границы в микробиологии. – 2016. – № 5. – С. 451–462.

УДК 641:613.2

## **РАЦИОНАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ КАК ОСНОВНОЙ ЭЛЕМЕНТ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ**

Д. Е. Попова, Л.С. Дышлюк

Кемеровской государственной университет, г. Кемерово, Россия

В настоящее время в России уделяется большое внимание здоровому образу жизни (ЗОЖ). На уровне правительства утвержден целый ряд программ, направленных на увеличение количества россиян - сторонников здорового образа жизни. Это касается повсеместного строительства новых спортивных центров, площадок для занятий спортом на открытом воздухе, различных тренингов, агитационных мероприятий, позволяющих человеку улучшать свое эмоциональное и психологическое состояние, пропаганды отказа от вредных привычек, а также организации питания. Влияние на образ жизни и здоровье человека такого важного фактора, как правильное и рациональное питание - несомненно подтверждено многочисленными работами учёных. Именно с пищей люди получают все необходимые для жизни вещества, а также энергию.

Для того, чтобы пища, действительно, способствовала поддержанию здорового образа жизни она должна быть правильно, здоровой, сбалансированной, а самое главное, экологически чистой. К сожалению, из-за сложившейся в мире экологической ситуации, найти такие продукты становится все сложнее. Эту проблему необходимо было срочно решать. Поэтому многие страны, которые являются развитыми во многих сферах жизнедеятельности решили, что нужно производить продукты, которые будут отличаться своим функциональным назначением, то есть будут обладать большей питательностью, а также отличаться энергетической и биологической ценностью. Именно поэтому за последние несколько десятков лет многие страны присоединились к производству именно таких продуктов питания. Производить такие продукты необходимо из нетрадиционного сырья, так как именно оно богато всеми необходимыми веществами и микроэлементами. Также оно может относиться к правильному и рациональному питанию, что очень необходимо для поддержания здорового образа жизни [1].

Рациональным можно назвать такое питание, которое можно назвать физиологически полноценным. Оно учитывает половые и возрастные признаки человека, также деятельность, которой занимается человек и климат, в котором он живет. Также рациональное питание обеспечивает поддержание и улучшение общего состояния и здоровья человека, повышает способность сопротивления организма к неблагоприятным и вредным факторам среды, в которой человек живет, учится или работает, а также повышает выносливость человека при каких-либо физических нагрузках, и улучшение памяти и умственной работы. Существует три самых главных фактора, которые определяют рациональное питание:

1. Энергия, которая поступает в организм человека вместе с пищей и напитками должна быть равно той энергии, которая у него расходуется на его умственные и физические нагрузки, и, в общем, на его существование;
2. Необходимо удовлетворять желания организма в нужном количестве пищи, но не стоит забывать о качестве продуктов и о том, что все вещества должны поступать в организм в определенном соотношении;
3. В режиме дня у любого человека должны обязательно присутствовать завтрак, обед и ужин, также не стоит забывать о сезонных особенностях.

Нельзя забывать о том, что для каждого приема пищи, даже для перекуса, который должен состоять из правильных и здоровых продуктов, нужно выделять время. Стоит отвлечься от всех своих дел и забот, даже самых важных и срочных и посвятить это время приему пищи и приятным мыслям. Продукты, которые вы употребляете в пищу, должны быть питательными и удовлетворять потребность организма в энергии. Завтрак может быть и



неплотным, ведь не у всех людей по утрам есть аппетит, и не стоит потреблять за завтраком много разнообразной пищи, только потому что так диктуют нам правила. Однако, как говорилось выше, не стоит забывать о завтраке совсем. Другие приемы пищи, которые будут в течение дня, могут быть плотными. Но стоит помнить, что ужин должен быть не позднее, чем за 1-3 часа перед сном.

Существует и другой термин, кроме «рационального питания» есть еще и «правильное питание». К правильному питанию кроме предотвращения заболеваний, которые возникают у человека в желудочно-кишечном тракте, относится еще и формирование здорового образа жизни у человека. Благодаря правильному питанию, рациональному режиму дня и разумному распределению времени на работу и отдых, человек может не бояться плохой погоды, различных болезней и вирусов, так как его организм будет готов к этому.

Все знают, что в состав пищи входят белки, жиры и углеводы, но отметить хочется именно белки, так как невозможно без них представить жизнь человека. Они присутствуют не только в пище, но и в организме человека. От жиров и углеводов белки отличаются наличием в своем составе азота. Именно белки содержат в своем составе аминокислоты, которые так необходимы организму человека. Существуют белка животного происхождения. Они поступают в организм человека вместе с мясом, рыбой, яйцами и другими продуктами. Также известны белки растительного происхождения, их можно встретить в хлебе, фруктах, овощах. Для того чтобы питание было, действительно, правильным и полноценным, человек должен употреблять в пищу, как животные белки, так и растительные.

Хлеб всегда входил в основной рацион человека, так как он обладал множеством полезных качеств, которые благоприятно сказывались за здоровье человека. Россия может похвастаться большим разнообразием хлебной продукции.

Хлеб содержит в своем составе большинство компонентов, которые очень важны для нормальной жизнедеятельности человека. К таким компонентам относятся углеводы, насыщающие организм человека энергией, витамины, относящиеся к группе В, а также минеральные соли, которые содержат в своем составе такие элементы как кальций, железо и фосфор [2]. Также хлеб содержит в своем составе белки, которые необходимы для нормальной жизнедеятельности человека. Невозможно представить жизнь человека без этого замечательного, вкусного и питательного продукта. На данный момент существует множество видов хлеба и хлебобулочных изделий. Но почти все они содержат в своем составе дрожжи. Но существует мнение что хлеб, который изготавливался без использования дрожжей намного полезнее для организма человека [3].

Некоторые ученые выдвинули гипотезу о том, что дрожжи, применяемые при изготовлении хлеба, не гибнут, а накапливаются в оболочках, состоящих из клейковины. При попадании внутрь организма они неблагоприятно сказываются и здоровье. Учеными был доказан тот факт, что в процессе размножения дрожжи образуют аскоспоры, она сначала попадают в пищеварительный тракт человека, а потом начинают проникать в сосуды, циркулирующие кровь в организме, и способствуют разрушению клеточных мембран, а также вызывают болезни, связанные с онкологией. Дрожжевые клетки способны размножаться в среде человеческого организма, они позволяют неблагоприятной среде быстро распространяться, что не подавляет благоприятную микрофлору, которая способствует выработке витаминов группы В и аминокислот, являющихся незаменимыми. Продукты с использованием дрожжей негативно сказываются на здоровье человека. Они способны вызывать патологические изменения в жизненно важных органах человека, содействуют образованию злокачественных опухолей и камней в желчном пузыре.

Бездрожжевым хлебом является хлебных продукт, который был изготовлен без применения дрожжей, использующихся в хлебопекарной промышленности. Такое

хлебобулочное изделие готовят специально для людей, которые очень тщательно следят за своим здоровьем. Поэтому для приготовления такого продукта при замесе теста используют различные добавки, такие как патока, солод, зерно. Доказано, что такое хлебобулочное изделие содержит во много раз больше веществ, которые благоприятно влияют на организм человека, именно этот факт считается большим плюсом. Вместо дрожжей в такой хлеб добавляют закваски, которые готовились из натуральных продуктов (муки и воды).

Закваска – это смесь, состоящая из муки и воды, которая подвергается процессу брожения с помощью микроорганизмов, внесенных специально или попавших туда самостоятельно. Также в закваску можно добавить и другое сырье для придания ей более полезных свойств и улучшения ее органолептических показателей. Для приготовления закваски можно использовать как различные виды муки в чистом виде, так и их смесь, например, закваска на пшеничной муке, на ржаной муке, на ржано-пшеничной.

На Руси, в основном, пекли хлеб с применением заквасок на кефире, пиве, хмеле и другом сырье. Самым необходимым считалось создать приятную микрофлору для брожения микроорганизмов, которые, как говорилось ранее, содержались в незначительном количестве и в воздухе. Изначально на Руси были семьи, которых хранили в тайне способ заквашивания теста. В XIX столетии образовались организации, которые специализировались на изготовлении заквасок, обладающих специальными полезными качествами.

Известно, что, в основном, частные маленькие пекарни используют в своей технологии производства нетрадиционные и улучшенные закваски; также доказан тот факт, что хлеб, изготовленный с применением заквасок, является более диетическим, чем дрожжевой хлеб, эту информацию, на данный момент, стараются внедрить в средства массовой информации [2].

Именно хлеб, приготовленный на заквасках, является более ценным, потому что такой способ изготовления может позволить испечь хлеб с применением цельных зерен, которые сохранили оболочки, содержащие множество витаминов и полезных веществ. Но ученые не рекомендуют употреблять только цельнозерновой хлеб, так как он является «тяжелой» пищей [4].

Таким образом, здоровый образ жизни зависит не только от физических нагрузок, но и от правильного и сбалансированного питания. А бездрожжевой хлеб, который, который стоит употреблять в пищу как можно чаще, способствует улучшению здоровья человека, профилактике заболеваний желудочно-кишечного тракта, а также положительно сказывается на качестве его жизни.

*Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ при государственной поддержке ведущих научных школ (НШ-26.94.2020.4).*

#### Список литературы

1. Производство плодовоовощных консервов и продуктов здорового питания: Учебник / Под редакцией М. Г. Магомедова. – СПб.: Издательство «Лань», 2015. – 560 с.
2. Пелевина, А. И. Хлеб на хмелевой закваске / А.И. Пелевина, К.Ю. Хатанов // Молодежь и наука. – 2018. – №6. – С. 109.
3. Белянина, М, А, Рациональное питание как основной фактор здорового образа жизни студентов / М.А. Белянина, Ю.В. Воронина, Т.А. Мартиросова // Новая наука: Современное состояние и пути развития. – 2015. – №1. – С. 36-39.
4. Разработка технологии закваски для производства хлеба функционального назначения / Е. П. Иванова, М. А. Митрохин, О. В. Перфилова, Ю. В. Родионов, Ю. Г. Скрипников // Вопросы современной науки и практики. – 2014. – №1(50). – С. 260-264.

УДК 663.642(571.150)

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ПРОИЗВОДСТВА БУТИЛИРОВАННОЙ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ, ДОБЫВАЕМОЙ ИЗ АРТЕЗИАНСКОЙ СКВАЖИНЫ, ДЛЯ ПРЕОДОЛЕНИЯ ДЕФИЦИТА ПИТЬЕВЫХ ВОД В АЛТАЙСКОМ КРАЕ

Е. С. Ревякина, И. Н. Павлов

Бийский технологический институт (филиал), Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, г. Бийск, Россия

Важнейшим веществом для организма человека является вода. Научно доказано, что для сбалансированного минерального обмена в организме взрослому необходимо употреблять хотя бы два литра воды в сутки. Поэтому питьевая вода – неотъемлемая составляющая ежедневного рациона человека. Она относится к пищевым продуктам [1, с. 1]. Данными факторами обусловлена актуальность вопроса о чистоте потребляемой воды.

При употреблении человеком загрязненных вод наносится существенный вред его организму. Дефицит чистой питьевой воды является частью глобальных экологических проблем.

Научно-экспериментальная база данной работы формировалась на основании результатов маркетингового исследования рынка питьевых и минеральных вод (место проведения исследования – город Бийск). Которое было проведено с помощью анкетированного опроса. В соответствии с данными, полученными в результате опроса, были сделаны следующие выводы. 92,8 % респондентов отметили, что употребляют в день более 0,5 литров воды. Значительное количество респондентов (37 %) указали на предпочтения в употреблении подготовленной очищенной воды (рис. 1).

Результаты показали, что многие используют центральное водоснабжение в качестве источника питьевой воды. Причиной данного обстоятельства является отсутствие должной осведомленности потребителей и привычки приобретения бутилированной питьевой воды. Население Алтайского края заботится о чистоте источников забора бутилированной питьевой воды. И значительное количество потребителей (50,9 %) предпочитают местных производителей воды.

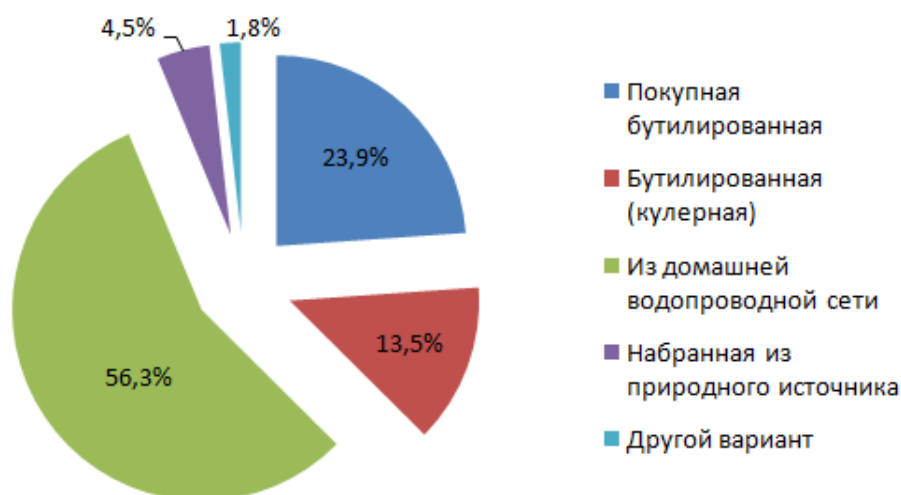


Рис. 1. Предпочтение потребителей при выборе источника питьевой воды

Для добычи питьевой воды в Алтайском крае возможно использование одного из трех видов источников: артезианские скважины, подземные воды или речные ресурсы. Состояние речных и подземных вод находится под негативным влиянием загрязнений отходами промышленности и сельского хозяйства, увеличение которых вызвано развитием данных отраслей в нашем регионе. В связи с данными обстоятельствами употребление воды из этих источников представляет опасность.

Коммунальные предприятия по водоснабжению производят обеззараживание воды. Чаще всего обеззараживающим реагентом является хлор. Поэтому соединения хлора в значительных количествах содержатся в водопроводах наших домов. Употреблять такую воду в ежедневный рацион крайне нежелательно. На вид вода может быть чистой и прозрачная, она резко не навредит организму человека. Но постоянное ее употребление может стать причиной различных серьезных заболеваний.

В нашем регионе вода, добываемая из подземных источников, по качеству не всегда соответствует требованиям, которые предъявляются к питьевым водам. В нашем крае есть жители, которые вынуждены пользоваться техническими водами, даже употреблять их в своем рационе. В ряде сельских населенных пунктов для водоснабжения применяются подземные воды с превышающими предельно допустимые нормативы показателями [2, с. 3].

Для добычи питьевой воды можно использовать артезианскую скважину. Такие скважины пробурены в защищенные от загрязнений водоносные горизонты на глубину от 70 до 400 метров. Химический состав артезианской воды зависит от пород, находящихся в месте её добычи, и является характерным отличием от других питьевых вод. Такая вода не принимает участие в природном круговороте воды. Поэтому, как правило, не содержит бактерий и химических веществ, которые присутствуют в воздухе на поверхности [3, с. 7].

Избыточное количество веществ, содержащихся в артезианской воде, может вредно воздействовать на организм. Поэтому требуется определенная подготовка перед её употреблением.

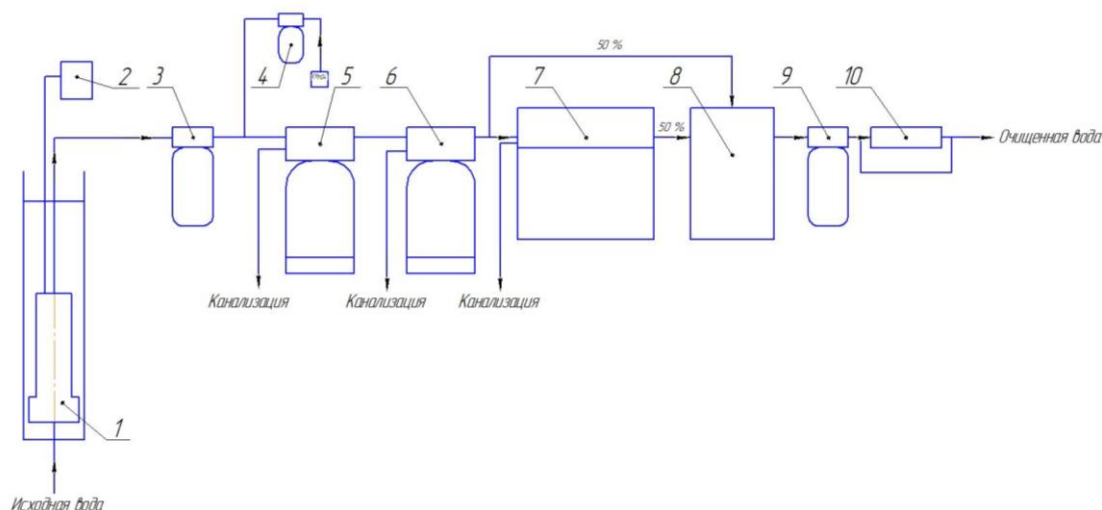
Данные исследования, выводы и разработки являются частью работ по организации производства питьевой воды в поселке Боровое Бийского района, из скважины №723 (зарегистрированной Росреестре РФ), глубиной 118 метров [4, с. 519].

В ходе исследовательских работ было проведено исследование рынка, результаты которого были описаны ранее. А также образцы проб воды были подвергнуты анализу в лаборатории.

В результате было обнаружено, что почти по всем показателям вода соответствует нормам. За исключением превышения норм по количеству ионов железа и марганца. Поэтому должна учитываться необходимость присутствия стадии обезжелезивания и деманганации воды в процессе водоподготовки.

Опираясь на полученные результаты исследований, была разработана технологическая линия производства воды из скважины №723 в поселке Боровое (рис. 2). В неё включены все необходимые и достаточные этапы:

1. Добыча скважинной воды;
2. Грубая механическая очистка, для устранения из воды крупных механических примесей;
3. Обезжелезивание и деманганация воды на насыпных фильтрах;
4. Снижение общей жесткости, с использованием обратноосмотической установки;
5. Накопление в баке чистой воды питьевого качества;
6. Тонкая очистка воды, необходимая для удаления взвешенных частиц;
7. Обеззараживание воды, при помощи ультрафиолетового излучения;
8. Розлив питьевой воды в тару.



- 1 – насос ЭЦВ6-10-80 (производительность 12 м<sup>3</sup>/ч), 2 – частотный преобразователь Delta CP2000, 3 – фильтр грубой очистки (МВП-30-10), 4 – комплекс дозирования перманганата калия, 5,6 – фильтр – обезжелезиватель (АСМ 3072 KR), 7 – установка обратного осмоса, 8 – емкость для накопления воды, 9- фильтр для тонкой очистки, 10 – установка УФ - обеззараживания.

**Рис. 2. Технологическая линия производства воды**

В связи с необходимостью удаления из добываемой воды излишнего количества ионов железа и марганца предлагается использование двух параллельно работающих фильтров АСМ 3072 KR. Данные фильтры являются безреагентными автоматическими установками обезжелезивания воды с компонентным гранулированным материалом. В АСМ 3072 KR присутствуют специальные алюмосиликатные сорбенты с каталитическими свойствами: АС и МС. Эти материалы обладают свойствами, благодаря которым ускоряется реакция взаимодействия кислорода и растворенного железа или марганца. В связи с этим на поверхности гранул образуется специальная пленка из нерастворимых оксидов, обладающая способностью налипания. Поэтому взвешенные частицы железа или марганца достаточно эффективно и надежно задерживаются на поверхности фильтра.

На основании маркетингового исследования рынка в данной работе доказана актуальность проблемы дефицита питьевых и минеральных вод на территории Алтайского края. Предлагается организация производства воды, добываемой из артезианской скважины, в качестве решения данной проблемы. Проведены анализы проб воды и в соответствии с показателями результатов предоставлена технологическая схема производства воды, учитывающая все нюансы производства.

#### Список литературы

1. ГОСТ Р 51074-2003 Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования. Введ. 2005-07-01 - М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2003. – 25 с
2. Развитие минерально-сырьевой базы Алтайского края на 2013-2015 годы. Ведомственная целевая программа, 06.08.2012. – 10 с.
3. Разработка технологии и линии приготовления питьевой воды: отчет о НИР / Бийский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова»; рук. И.Н. Павлов. – Исполн.: Ревякина Е. С., Ревякин П. С., Трынина Л. А., Скипина В. В. – М., 2019. – 37 с
4. Ревякин, П. С. Анализ рынка питьевых и минеральных вод / П. С. Ревякин, И. Н. Павлов // Технологии и оборудование химической, биотехнологической и пищевой промышленности: материалы X Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием. – 2017. – С. 518-521.

УДК 339:[606+663315]

## ОБЗОР МИРОВОГО РЫНКА ПРОИЗВОДСТВА ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Е. А. Руденская, С. Н. Савельев, Л. К. Асякина  
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Протекание ферментативных реакций – давний процесс, который человечество успешно использует уже ни одно тысячелетие. Пищевые ферменты используются в консервации пищевых продуктов и производстве конкретных ингредиентов, направленных на рецептуру. Традиционно эти ферменты выделяют из тканей растений, микроорганизмов или млекопитающих [1, 2].

Микробные ферменты получили признание во всем мире за их широкое использование в различных секторах промышленности, например, в пищевой, сельскохозяйственной, химической, медицинской и энергетической сферах. Растительным и животным источникам предпочитают ферменты микробного происхождения благодаря сокращению времени процесса накопления ферментного препарата, низкого потребления энергии, экономичных, нетоксичных и экологически чистых характеристик. Бактерии, дрожжи, грибки и их ферменты, широко используются в некоторых пищевых препаратах для улучшения вкуса и текстуры. Более того, с появлением технологии рекомбинантной ДНК и белковой инженерии можно трансформировать микроорганизм и культивировать его в больших количествах для удовлетворения растущего спроса, путём сверхсинтеза фермента. Движущими факторами, которые мотивируют использовать микробные ферменты в промышленности, являются растущий спрос на потребительские товары, потребность в снижении затрат, истощение природных ресурсов и экологическая безопасность [3].

Мировой рынок промышленных ферментов в 2019 году оценивался в 9,9 миллиарда долларов. По оценкам аналитиков, ожидается, что он будет развиваться с совокупным годовым темпом роста (CAGR) примерно на 7,1 % в период с 2020 по 2027 год [2, 4].



Рис. 1. Структура мирового рынка ферментов, по источникам получения на 2019 г.

На сегодняшний день, мировой рынок пищевых ферментов пребывает в фазе роста. Наиболее быстрорастущим сегментом, составляющим львиную долю рынка являются пищевые ферменты, полученные микробиологическим путём, что представлено на рисунке 1 [4].

Рынок пищевых ферментов Северной Америки доминирует на мировом рынке. Многочисленные производители продуктов питания и напитков в регионе являются ключевым фактором для роста рынка пищевых ферментов. Потребители с занятым образом жизни в таких странах, как Канада и США, стимулируют высокий спрос на обработанные и

готовые к употреблению продукты питания. Кроме того, возросшее распространение организованной розничной торговли в сельских и городских центрах по всему миру вызывает потребность в пищевых ферментах. Растущий фокус ключевых компаний в производстве пищевых ферментов из генно-инженерных микроорганизмов стимулирует рост рынка пищевых ферментов в Северной Америке [2].

Перспективная доля рынка пищевых продуктов зарегистрирована в Азиатско-Тихоокеанском регионе. Изменение пищевых привычек под влиянием западной культуры, растущей глобализации, и урбанизации в развивающихся странах, таких как Индия и Китай, способствует росту рынка пищевых ферментов в этом регионе. Кроме того, растущие сложности в глобальной цепочке поставок пищевых продуктов увеличивают использование пищевых ферментов для поддержания и повышения пищевой ценности обработанных пищевых продуктов [4].

Рынок пищевых ферментов в Европе показывает значительный рост благодаря наличию большого количества кондитерских и перерабатывающих компаний в Великобритании и Германии, которые демонстрируют потенциальный спрос на различные пищевые ферменты. Европейские компании, занимающиеся производством продуктов питания и напитков, конкурируют между собой, предлагая клиентам инновационный ассортимент продукции. Это, в свою очередь, уже сейчас стимулирует рост рынка пищевых ферментов в Европе [2].

Российский рынок ферментных препаратов всё ещё не может удовлетворить потребности российской кормовой и пищевой промышленности. Отечественные производители кормов частично удовлетворяют свою потребность российскими ферментными препаратами, пищевые же компании отдают предпочтение импортным продуктам. К наиболее важным российскими компаниями по производству ферментов относятся ООО «ПО«Сиббиофарм», НПФ«Агросистема», ООО«Агроформация» [1].

Основные компании, составляющие значительную долю мирового рынка пищевых ферментов и инвестируют в проекты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, концентрируемые на технологических достижениях, для разработки новых продуктов общественного питания, отвечающие различным потребностям конечных отраслей промышленности - это Royal DSM N.V. (Нидерланды), Chr. Hansen Holding A/S (Дания), Biocatalysts Limited (Великобритания), Amano Enzyme Inc. (США), Rossari Biotech Limited (Индия), E.I. Du Pont de Nemours & Company (США), Dyadic International Inc. (США), AB Enzymes GmbH (Германия), Novozymes A/S (Дания), Enmex SA DE CV (Мексика) [2].

В настоящее время ферменты и ферментные препараты широко применяются в различных отраслях промышленности по всему миру. С развитием технологии были разработаны новые ферменты с широким спектром действия и спецификой, а новые области применения все ещё изучаются.

*Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ при государственной поддержке ведущих научных школ (НШ-2694.2020.4).*

#### Список литературы

1. Толкачева, А. А. Ферменты промышленного назначения – обзор рынка ферментных препаратов и перспективы его развития / А. А. Толкачева, Д. А. Черенков, О. С. Корнеева, П. Г. Пономарев // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2017. – Т.79. – №4(74). – С. 197–203.
2. GlobeNewswire [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.zionmarketresearch.com/report/food-enzymes-market> – Дата обращения: 21.03.2020.
3. Microbial enzymes: industrial progress in 21st century / R. Singh, M. Kumar, A. Mittal, et al. // 3 Biotech – 2016. – V. 6 (2) – №174. – P. 117–132.
4. MarketPublishers [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://marketpublishers.ru/lists/11965/news.html> – Дата обращения: 21.03.2020.

УДК 602.4

## БЕЛКОВОЕ ГОЛОДАНИЕ: БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ МИРОВОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОБЛЕМЫ

С. Н. Савельев, Е. А. Руденская, И. С. Миленьева  
 Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В современном мире население человечества растёт с каждым годом всё больше и больше. По результатам исследований, проведённых Food and Agriculture Organization (ФАО), в 2018 году около 815 миллионов человек из 7,7 миллиарда человек в мире, или 10,8%, страдали от хронического недоедания, что представлено на рисунке 1. Несмотря на то, что в период с 2006 по 2015 гг. тенденции мирового голода спадают, процент всё ещё остаётся внушительным. В период с 2015 по 2018 гг. число страдающих от голода увеличивается, это можно объяснить мировым экономическим кризисом в данный период времени.

Также, по данным ФАО, около 17,2 % населения мира, что составляет примерно 1,3 миллиарда человек, сталкиваются с умеренными проблемами голода, это означает, что доступ к пище был в нерегулярном объёме от необходимого.

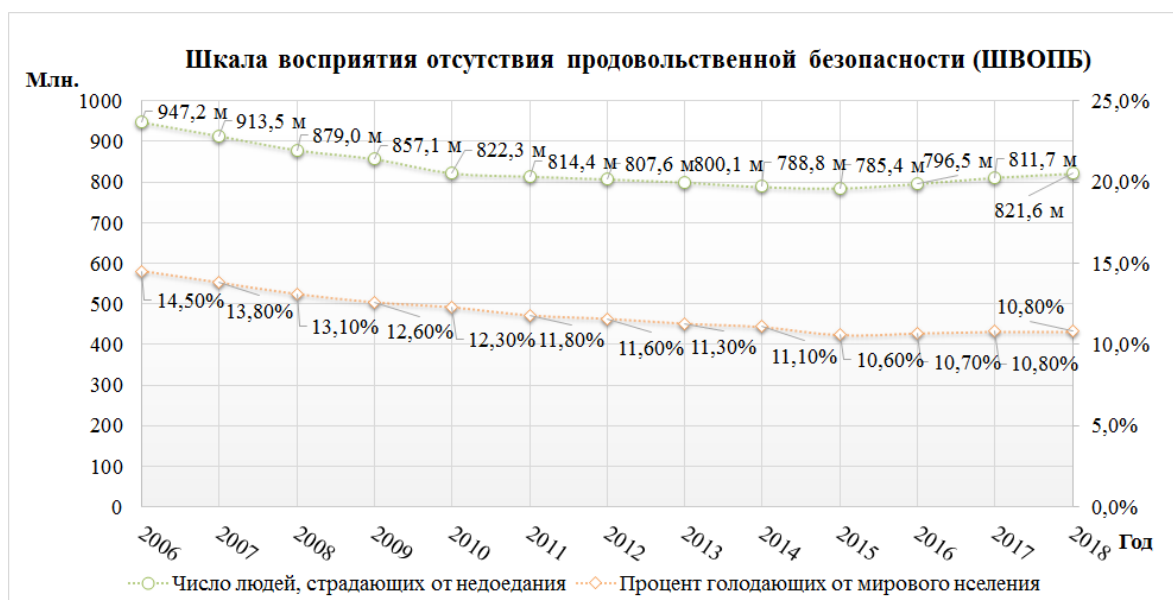


Рис. 1. Тенденции мирового голода

Наибольшая распространённость нехватки пищи, а вследствие и голода, наблюдается в тех странах, где сельскохозяйственные культуры наиболее страдают от климатического изменения. Это обусловлено тем, что население в подобных регионах зависимо от сельскохозяйственных систем, которые чувствительны к температурному фактору, избытку или, наоборот, к недостатку влаги. В результате возникают потребности в еде, а вследствие чего – недостаток белков. В первую очередь с подобной проблемой сталкиваются развивающиеся страны: Азии, Африки, Латинской Америки [1, 2].

Белки микробного происхождения всё больше и больше востребованы на рынке, среди различных отраслей промышленности. Белки микробного происхождения прежде всего привлекают внимание благодаря своей дешевизне и быстротой получения по сравнению с белками животного или растительного происхождения.

Данная технология пользуется спросом на рынках фармацевтической промышленности, пищевой промышленности, т.к. большинство пищевых продуктов не содержат необходимых аминокислот, в виде белка, для полноценного роста и развития.



В настоящее время активно развивается такое перспективное направление в биотехнологии, как получение рекомбинантных белков. На данный момент исследования в этой области продолжают расти. Учёные раз за разом открывают различные инновационные методы и способы получения рекомбинантных белков.

Несмотря на многочисленное разнообразие вариантов, большая часть продуктов, производимых сегодня, осуществляется либо в рекомбинантной кишечной палочке, либо в клетках животных, то есть в клетках яичника китайского хомячка (СНО) или в клетках гибридомы.

Наиболее развит метод получения белковых продуктов при помощи технологии рекомбинантных ДНК с использованием *Escherichia coli*. В настоящее время, геном кишечной палочки полностью отсекувенирован.

*Escherichia coli* является микробной системой для экспрессии гетерологичных белков. Никакой другой микроорганизм не используется для производства такого большого количества продуктов на высоком уровне. Типичные фракции экспрессированного чужеродного белка составляют 10–30 % общего клеточного белка. Быстрый прогресс в развитии *E. coli* как хозяина для экспрессии чужеродных генов обусловлен главным образом тем, что *E. coli* была предметом интенсивных исследований в течение последних 50 лет в академических лабораториях. Накопленный объем знаний облегчил адаптацию этой бактерии к чужеродному белку. Сложные клонирующие векторы, инструменты для регулируемой экспрессии генов, а также знания о процессе белковой секреции и физиологии роста были доступны в *E. coli*, и это стало логическим выбором для экспрессии гетерологичного гена.

*Escherichia coli* секретирует целевой продукт в переплазму. Полученный продукт может обладать пирогенными и токсическими свойствами, поэтому требуется постоянный контроль качества полученного продукта и его очистка.

Несколько новых систем для производства гетерологичных белков находятся в стадии разработки. Они включают такие новые бактериальные системы, как *Bacillus* и *Streptomyces*, мицелиальные грибы, клеточные линии насекомых *Drosophila* и системы, основанные на системе экспрессии бакуловируса, ооцитах *Xenopus* и дрожжах [3, 4, 5].

Биотехнология по экспрессии белковых препаратов прочно обосновалась на мировом рынке. Рекомбинантные белки прочно войдут в состав продуктов сельского хозяйства, что поможет с преодолением барьеров, связанных с белковым голоданием.

*Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ при государственной поддержке ведущих научных школ (НШ-2694.2020.4).*

#### Список литературы

1. Продовольственная и сельскохозяйственная организация объединённых наций (ФАО) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fao.org/about/en/>. – Дата обращения: 10.03.2020.
2. Hunger Notes [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.worldhunger.org/>. – Дата обращения: 10.03.2020.
3. Бабич, О. О. Клонирование и экспрессия гена *pal Rhodosporidium toruloides* и характеристика синтезируемой L-фенилаланин-аммоний-лиазы / О. О. Бабич, Л. С. Солдатова, А. Ю. Просеков // Биотехнология. – 2011. – №4. – С. 33-39.
4. Preparing for Future Products of Biotechnology / National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, Division on Earth and Life Studies et al. – Washington (DC): National Academies Press (US), 2017. – 204 p.
5. Renwick, M. J. Targeting innovation in antibiotic drug discovery and development: The need for a One Health – One Europe – One World Framework / M. J. Renwick, V. Simpkin, E. Mossialos. – Copenhagen (Denmark): European Observatory on Health Systems and Policies, 2016. – 126 p.

УДК 664:613.287.58

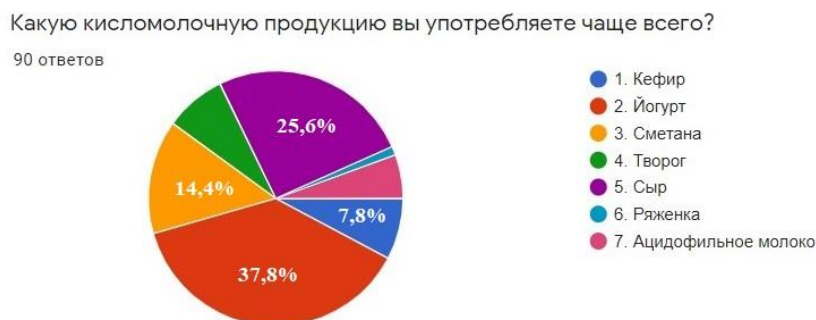
**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЙОГУРТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ *S. THERMOPHILUS*, *L. DELBRUECKII SUBSP. BULGARICUS* И *L. ACIDOPHILUS***

Ю. Р. Серазетдинова, Л. С. Дышлюк  
 Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Йогурт – это кисломолочный продукт, получаемый с помощью заквасок, содержащих в себе термофильные стрептококки и болгарскую палочку. Содержание данных микробиологических культур в йогурте не должно быть ниже, чем  $10^7$  КОЕ в 1 г. Помимо специфического, характерного только для данного вида продукта вкуса и аромата, йогурт, содержит в своем составе большое количество сухих веществ [1].

Целью работы является разработка оптимальной схемы технологического процесса производства йогуртов. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: проанализирован рынок кисломолочной продукции России, изучены технологии производства йогурта, проведен анализ заквасок для йогурта, изучено влияние состава микрофлоры заквасок на потребительские свойства продукта.

В настоящее время йогурт не теряет популярность. Это подтверждается результатами проведенного социологического опроса (рисунок 1). В ходе опроса было получено мнение 90 респондентов возрасте от 18 до 72 лет.



**Рис. 1. Наиболее популярная кисломолочная продукция среди населения РФ**

Из рисунка 1 видно, что лидирующие позиции на рынке кисломолочной продукции занимают: йогурт (1 место, 37,5 % опрошенных), сыр (2 место, 26,1 % опрошенных) и сметана (3 место, 14,8 % опрошенных).

В ходе опроса также было выявлено, что значительным спросом пользуются йогурты, содержащие в своем составе пробиотические культуры микроорганизмов, так как доказано, что пробиотики оказывают благоприятное воздействие на нормальную микрофлору кишечника [1].

Из рисунка 2 следует, что биойогурт с использованием полезной микрофлоры чуть менее востребован на рынке, чем обычный йогурт, выработанный без добавления вкусовых добавок, но также имеет весомый процент покупателей. Так, 52,4% опрошенных предпочитают классический белый йогурт, а 42% респондентов – биойогурт.

На производственных предприятиях, в основном, используют два способа приготовления йогурта: термостатный и резервуарный. Особенностью производства йогурта термостатным способом является то, что сквашивание и созревание продукции происходит в фасовочной упаковке, помещенной в термостат для достижения оптимальной температуры сквашивания. То есть йогурт, произведенный термостатным способом, имеет ненарушенный сгусток. При резервуарном способе после инкубации йогурт перемешивается в течение 10-15

минут, в результате чего сгусток разрушается. Также при выработке йогурта данным способом инкубация производится в специальных аппаратах – танках [3].

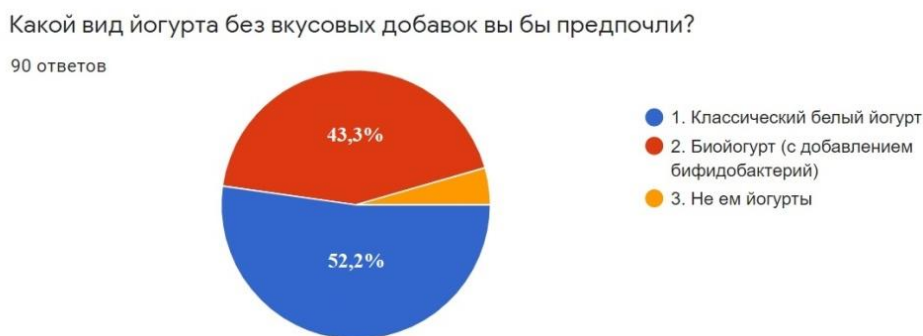


Рис. 2. Предпочтение потребителей при выборе йогурта без вкусовых добавок

Основными заквасочными культурами для производства йогурта являются *Streptococcus thermophilus* и *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*. Однако не редко к данным культурам добавляют также *Bifidobacterium bifidum* и *Lactobacillus acidophilus* с целью придания продукту определенных органолептических и функциональных свойств [1, 4].

В рамках данной работы были приготовлены закваски на обезжиренном молоке с соотношением заквасочных культур *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*: 1:1:0 (далее – образец 1); 1:1:4 (далее – образец 2); 1:1:2 (далее – образец 3); 1:1:1 (далее – образец 4); 1:1:0,1 (далее – образец 5); 1:1:0,05 (далее – образец 6).

Анализ полученных заквасок проводился в соответствии с рекомендациями ВНИИМС. Исходя из полученных данных, необходимое количество аромато- и вкусообразующих веществ содержалось в образцах №№ 1, 2, 4, 5. Синерезис – это процесс отделения сыворотки от продукта. Сильно выраженный синерезис является нежелательным при производстве йогурта, так как свидетельствует о недостаточно прочном сгустке. Наилучшими синеретическими свойствами обладали образцы №№ 2, 4 и 5.

Наличие в заквасках углекислого газа свидетельствует о хорошем развитии ароматобразующих культур. Во всех образцах значительного выделения углекислого газа не наблюдалось.

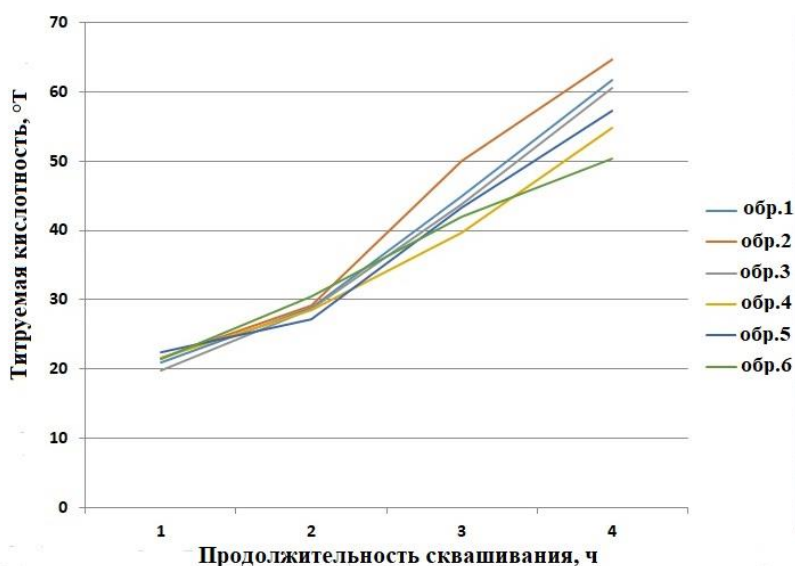


Рис. 3. Интенсивность кислотообразования

Интенсивность кислотообразования – важный показатель качества заквасок. Для того чтобы технологический процесс протекал предсказуемо и без возмущающих воздействий, процесс накопления кислот должен быть стабильным. Оптимальные показатели интенсивности кислотообразования были получены при исследовании образцов №№ 1 и 3. Самым нестабильным оказался образец №6, накопление кислот в нем происходило скачкообразно, что можно видеть на рисунке 3.

На основе полученных заквасок термостатным способом были приготовлены йогурты. Для приготовления использовалось молоко с жирностью 3,7 % (образцы 1.1; 2.1; 3.1; 4.1; 5.1; 6.1) и 3,1 % (образцы 1.2; 2.2; 3.2; 4.2; 5.2; 6.2). Жирность молока определялась на анализаторе молока «Клевер».

Органолептическая оценка образцов проводилась по следующим показателям: вкус и запах (10 балльная шкала), консистенция (5 балльная шкала), цвет (пятибалльная шкала). Результаты органолептического исследования приведены в таблице 1.

Таблица 1

### Органолептическая оценка качества йогуртов

Номер образца	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2
Вкус и запах	9	9	8	8	7	6	8	7	10	9	9	6
Консистенция	4	5	4	5	4	3	4	5	5	3	5	3
Цвет	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

По показателю «цвет» все образцы получили высший балл, так как обладали равномерным молочно-белым цветом. Лидирующую позицию по показателю «вкус и запах» занял образец 5.1. Образцы 1.1; 1.2; 5.2; 6.1 также получили высокую оценку по данному показателю. Минимальные оценки получили образцы 3.2 и 6.2. Лучшая консистенция наблюдалась у образцов 1.2, 2.2, 4.2, 5.1 и 6.1. Неудовлетворительной консистенцией обладали образцы 3.2, 5.2, 6.2.

На основании полученных данных можно сделать вывод о том, что оптимальными вариантами заквасок для производства йогурта являются образцы №№5 и 1. Причем, для образца №5 при производстве йогурта следует использовать менее жирное молоко, а для образца №1, напротив, молоко с более высоким содержанием жира.

### Список литературы

1. Васильева, А. А. Разработка технологии йогурта с повышенной пробиотической активностью / А. А. Васильева, А. А. Яниева, Т. М. Панова // Вестник пермского национального исследовательского политехнического университета. Химическая технология и биотехнология. – 2019. – №4. – С. 17–25.
2. МР 2.3.2.2327-08 Методические рекомендации по организации производственного микробиологического контроля на предприятиях молочной промышленности (с атласом значимых микроорганизмов). – Введ. 7-02-2008. – М.: Российская академия сельскохозяйственных наук. – 2008. – 166 с.
3. Ногина, М. А. Анализ технологии производства йогурта / М. А. Ногина // Международная (заочная) научно-практическая конференция «Инновационные процессы в научной среде». – Тула, 2019. – С. 100–103.
4. Сравнительный анализ микрофлоры заквасок для производства йогурта / Р. М. Газиева, В. В. Крючкова, П. В. Скрипин и др. // Всероссийская научно-практическая конференция «Инновационные технологии пищевых производств». – пос. Персиановский, 2017. – С. 17–21.

УДК 663.479

## ТРАДИЦИОННЫЕ ФЕРМЕНТИРОВАННЫЕ НАПИТКИ

А. А. Степанова, Л. К. Асякина, О. В. Козлова  
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Рынок безалкогольных напитков востребован в натуральной и качественной продукции. Ферментированные напитки, созданные на основе живых микроорганизмов, способны расширить ассортимент безалкогольной продукции и повысить качество товара в данной категории. Перспективными являются напитки, образованные с помощью чайного гриба, рисового и молочного.

*Чайный гриб.* Данный симбионт *Medusomyces gisevii Lindau* образован двумя видами микроорганизмов – уксуснокислыми бактериями и дрожжевыми грибами. В процессе своей жизнедеятельности микроорганизмы вырабатывают большое количество бактериальной целлюлозы, которая и формирует тело гриба. В качестве питательного субстрата симбионт использует сахарозу, азотистые соединения, содержащиеся в чае, кофе и др. За счет употребления питательных веществ, образуются метаболиты, содержащиеся в напитке, что делает его ценным источником полезных компонентов. Напиток принимают в целях профилактики заболеваний сердца, печени, желчного пузыря, желудочно-кишечного тракта. Чайный гриб способен снижать уровень холестерина в крови, улучшать деятельность головного мозга и нервной системы, ускорять метаболизм и бороться с лишним весом [1]. Чайный гриб изображен на рисунке 1.



**Рис. 1. Биомасса чайного гриба**

*Рисовый гриб.* Несмотря на такое название, к рису данный гриб никакого отношения не имеет. Его так назвали за идентичную схожесть на распаренный рис. Симбиоз культуры *Oryzomyces indicii* представлен дрожжами, молочнокислыми и уксуснокислыми бактериями. В процессе жизнедеятельности консорциум потребляет сахара, а также растительные компоненты, содержащиеся в высушенном фруктовом сырье (изюм, курага, чернослив, инжир и др.). В качестве жидкой основы для приготовления напитка используют воду. Напиток богат макро- и микроэлементами, витаминами и другими биологически активными веществами. Регулярное употребление напитка на основе рисового гриба позволяет вывести шлаки из организма, привести его в тонус, укрепить иммунитет, улучшить работу сердечно-сосудистой системы. В некоторых случаях помогает избавиться от сахарного диабета. Полезные свойства рисового гриба значительно превышают полезные качества чайного, а также первый менее прихотливый к условиям окружающей среды [2, 3]. Рисовый гриб представлен на рисунке 2.



**Рис. 2. Биомасса рисового гриба**

*Молочный гриб.* Так же как и два предыдущих не относится к грибам. Это симбиоз лактобацилл, уксуснокислых бактерий, молочнокислых дрожжей. Консорциум питается лактозой с образованием уксусной кислоты в качестве метаболита. Основная задача молочного гриба – сбраживание молочного сырья. В результате образуются кефир, йогурт и другие молочные продукты. Продукты, приготовленные на основе молочного гриба, восстанавливают кишечную микрофлору и обмен веществ, выводят шлаки и токсины из организма, снижают аллергические реакции, нормализуют работу сердечно-сосудистой системы, органов дыхания. Применяется в профилактике молочницы, стоматита, диабета первой стадии, борется с головной болью и лишним весом [3, 4]. Молочный гриб показан на рисунке 3.



**Рис. 3. Биомасса молочного гриба**

Таким образом, используя в рационе натуральные ферментированные напитки, образованные с помощью живых микроорганизмов, можно поправить свое здоровье. Поэтому очень важно развивать их производство в промышленном масштабе и выводить на рынок.

*Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ при государственной поддержке ведущих научных школ (НШ-2694.2020.4)*

#### Список литературы

1. Рогожин, В. В. *Medusomyces gisevii*: строение, функционирование и использование / В. В. Рогожин, Ю. В. Рогожин // Известия ВУЗов. Прикладная химия и биотехнология. – 2017. – № 4 (17). – С. 24–35.
2. Цед, Е. А. Напитки брожения на основе рисового гриба / Е. А. Цед, З. В. Василенко, Л. М. Королева, С. В. Волкова, Н. И. Титенкова // Пиво и напитки. – 2011. – № 5. – С. 58–61.
3. Чайный, молочный и рисовый гриб [Электронный ресурс]. – Точка доступа: <https://cont.ws/@gulstas/843124>.
4. Кароматов, И. Д. Тибетский молочный гриб – лечебные свойства / И. Д. Кароматов, М. С. Шодиева // Биология и интегративная медицина. – 2018. – № 5. – С. 168–173.

УДК 637.041:637.051

## ОБЗОР ПРИМЕНЕНИЯ КОРОВЬЕГО МОЛОКА ДЛЯ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА

Д. И. Ухалкина Л. К. Асякина

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Детское питание – это пищевая продукция (соответствующая требованиям Института детского питания и ГОСТа), изготовленная промышленным способом и предназначенная для питания детей в возрасте до 14 лет, адаптированная к физиологическим особенностям организма ребенка, предназначена для обеспечения его потребностей в питательных веществах. В продаже представлен огромный выбор продуктов детского питания, которые отличаются по своему составу, консистенции и свойствам.

Продукты для детского питания (ПДП) вырабатываются предприятиями пищевой индустрии из высококачественного сырья на зерновой, фруктово-ягодной и овощной, молочной, мясной и рыбной основах по специальной рецептуре с применением современных технологий и предназначены для питания детей преимущественно дошкольного возраста. Для поддержания основных физиологических функций организму ребенка необходимы различные питательные вещества в определенном качественном и количественном соотношении в соответствии с потребностями растущего организма, которые изменяются в зависимости от его возраста [1].

Неотъемлемой частью ежедневного рациона ребенка является молоко и молочные продукты. Содержащиеся в них питательные вещества необходимы организму для полноценного развития детского организма и поддержания здоровья.

В последнее время педиатры настаивают на том, что цельное коровье молоко нецелесообразно использовать в питании детей до трех лет. Коровье молоко содержит много белка, который оказывает излишнюю нагрузку на пищеварительный тракт и незрелые почки ребенка. Кроме того, содержание железа, йода, цинка и многих жизненно важных витаминов в коровьем молоке низкое. Так же аллергия на коровье молоко в настоящее время является одной из наиболее часто упоминаемых аллергий на пищевые продукты в детском возрасте, причем во многих странах мира ее заболеваемость, стойкость и тяжесть растут. Исследования показывают, что аллергия на коровье молоко поражает от 2 до 5% детей в некоторых странах.

Специальный комитет Всемирной аллергической организации по пищевой аллергии определил, что аллергия на коровье молоко является областью, нуждающейся в обоснованном подходе для того, чтобы добиться прогресса в решении проблемы. [2]

Приведенная ниже таблица состава грудного женского молока и коровьего молока наглядно иллюстрирует разницу между ними.

Таблица 1

Состав женского грудного молока и коровьего молока

Содержание и калорийность	в 100 г женского грудного молока	в 100 г коровьего молока
Белки	до 1,3 г	до 3,2 г
Жиры	до 4,5 г	до 3,5 г
Углеводы	до 7 г	до 4,5 г
Кальций	до 25,5 мг	до 120 мг
Фосфор	до 13 мг	до 95 мг
Железо	0,07 мг	0,03 мг
Витамин D	0,1 мкг	0,05 мкг
Витамин E	0,63 мг	0,18 мг
Калорийность	70-78 ккал	61-66 ккал

**Белки.** 3,2 г в коровьем молоке и 1,3 г в женском. Разница в три раза. Белок — строительный материал, необходимый для роста. Организм малыша не может усвоить такое количество белка. К тому же состав белков сильно отличается.

В женском молоке **казеина** около 30 %. В коровьем молоке 80 % казеина. Он тяжело переваривается организмом ребенка и может вызвать нарушения пищеварения.

Излишек белка перегружает почки, которые у ребенка еще незрелые. Но самое главное, что избыточное потребление белка способствует закладке большого количества жировых клеток еще на первом году жизни. Что значительно повышает риск развития ожирения и заболеваний, связанных с ним, таких, как сахарный диабет и сердечно-сосудистые заболевания.

**Жиры.** 3,5 г в коровьем молоке и 4,5 г в женском молоке. Состав жиров очень разный.

**Линолевая кислота** занимает 13,6 % всех жиров в женском молоке и всего 3,8 % в коровьем. Она относится к незаменимым жирным кислотам, она не синтезируется в организме. Линолевая кислота (Омега-6) необходима для правильного развития мозга и обмена веществ.

**Углеводы.** 4,5 г в коровьем молоке и 7 г в женском. Значительная часть углеводов — это лактоза. Существует два вида лактозы. В коровьем молоке больше легкоусвояемой  $\alpha$ -лактозы. В женском больше  $\beta$ -лактозы, она медленнее всасывается и за счет этого доходит до толстого кишечника, где служит питанием для полезных бактерий.

Непереносимость лактозы является распространенным желудочно-кишечным заболеванием, которое связано с неспособностью переваривать и поглощать пищевую лактозу. Лактоза требует гидролиза ферментом лактазой в D-глюкозу и D-галактозу, прежде чем она будет готова к употреблению. Около 70 % населения мира страдают от непереносимости лактозы из-за генетически запрограммированного постепенного снижения экспрессии лактазы после отлучения от груди, так называемой непереносимости лактазы. [3]

**Кальций и фосфор.** Количество кальция в коровьем молоке 120 мг и 25,5 мг в женском, а фосфора — 95 мг в коровьем молоке и 13 мг в женском. Для усвоения кальция из продуктов питания крайне важно, в каком соотношении он находится с фосфором.

Грудное молоко имеет оптимальное соотношение, равное 2:1. В нем на 2 молекулы кальция приходится 1 молекула фосфора. Поэтому кальций хорошо усваивается из грудного молока. В коровьем молоке соотношение почти 1:1. Поэтому, несмотря на то что кальция в коровьем молоке много, усваивается он плохо. Большое количество кальция не всасывается, а остается в просвете кишечника, что делает стул ребенка очень плотным. Результат печален: запоры, нарушение микрофлоры, рахит, остеопороз, проблемы с зубами.

**Витамин D.** В коровьем молоке содержится в два раза меньше, чем в грудном. Он регулирует всасывание и накопление в организме кальция и фосфора; обеспечивает рост костей и мышц; отвечает за здоровье зубов; принимает участие в развитии и функционировании иммунной системы.

**Витамин E.** 0,18 мг в коровьем молоке и 0,63 мг в женском молоке. Недостаток витамина E снижает иммунитет, повышает риск заболеваний. Он необходим для правильного формирования нервной системы и мозга младенца.

**Калий, натрий и хлор.** В коровьем молоке их почти в три раза больше, чем в женском. Излишек минералов перегружает почки, вызывает отеки.

**Железо, магний, сера, марганец и цинк.** Их содержание в коровьем молоке в несколько раз ниже, чем в женском. Недостаток железа вызывает анемию. [4]

В связи с этим, врачи – педиатры не рекомендуют давать детям до достижения ими трехлетнего возраста коровье молоко, так как внутренние органы ребенка, а в частности пищеварительная система и почки еще не дозрели. Для питания детей до трех лет, педиатры советуют использовать продукты, предназначенные исключительно для детского питания: специальные кисломолочные продукты для детей, детский кефир, детские йогурты и детские творожки. В процессе производства их адаптируют по белковому, углеводному, жирно-



кислотному составу — снижается уровень белка и минеральных веществ. Это позволяет значительно снизить нагрузку на почки ребенка.

К трем годам пищеварительная система ребенка созревает, и коровье молоко не принесет вреда.

Проблема заключается в том, что основная масса бюджетных дошкольных образовательных учреждений начинает прием детей в детский сад в возрасте от двух лет, и в ежедневный рацион питания которых обязательно входит молоко.

На вопрос «Почему детям от года лучше использовать смесь третьей формулы, а не цельное коровье или козье молоко?» ответила Кизино Полина Александровна врач-педиатр, ведущий эксперт онлайн-школы Smart Мама г. Санкт-Петербург.

1. Белковый состав коровьего и козьего молока значительно отличается от состава грудного молока и адаптированных смесей на основе коровьего или козьего молока.

Когда ребенок употребляет цельное молоко, есть риск получить избыток белков и микроэлементов, при этом — организм ребенка начинает усиленно выводить избыточные вещества. На почки ложится очень большая нагрузка, идет нарушение их функции. Выводятся и микроэлементы, которых немного, но они еще нужны ребенку.

2. Цельное коровье и козье молоко какими-то элементами и белками богато, а каких-то содержит достаточно мало. Например, коровье молоко не очень богато железом, а козье молоко не очень богато фолиевой кислотой. Возникает дисбаланс — ребенок получает избыток одних веществ и при этом не получает других. Поэтому адаптированные молочные смеси более актуальны.

3. Покупая цельное коровье или козье молоко, не всегда можно быть уверенным в качестве продукта. Даже при покупке на рынке в «проверенных местах» никто не даст вам гарантию того, что это молоко действительно хорошее. Никто не будет рассказывать о том, как содержатся козы и коровы, как хранилось молоко. Но когда вы покупаете молочную смесь, вы можете быть уверены в ее качестве — детское питание производится под очень строгим контролем.

4. Правильное использование смеси снижает риск развития бактерий. Несомненное удобство смесей в том, что обычно они продаются в сухом виде и разводятся непосредственно перед употреблением. Благодаря этому снижается риск размножения в продукте болезнетворных бактерий, которые приводят к различным проблемам желудочно-кишечного тракта.

Таким образом, нам необходимо разработать рецептуру, технологию производства детского молока для питания детей от полутора до двух лет, для того чтобы дети могли привыкнуть к составу коровьего молока, выявить, если таковые имеются, аллергические реакции, индивидуальную непереносимость компонентов коровьего молока.

*Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ при государственной поддержке ведущих научных школ (НШ-2694.2020.4).*

#### Список литературы

1. Просеков, А. Ю. Технология молочных продуктов детского питания [Текст]: учеб. пособие для вузов / А. Ю. Просеков, С. Ю. Юрьева. — Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2005. — 278 с.

2. Wahlqvist M. L. Lactose nutrition in lactase nonpersisters, Asia Pac J Clin Nutr, 24 (Suppl 1) (2015), pp. S21-S25

3. Y. Koike, S. Sato, N. Yanagida, et al., Predictors of persistent milk allergy in children: a retrospective cohort study, Int Arch Allergy Immunol, 175 (2018), pp. 177-180,

4. Петров, А. Н. Технология продуктов детского питания [Текст]: учеб. Пособие для вузов / А. Н. Петров, А. Г. Галстян, А. Ю. Просеков, С.Ю. Юрьева. — Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2006. — 156 с.

УДК 552.576.12

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ КСИЛИТА ИЗ ПИВНОЙ ДРОБИНЫ

А. М. Федорова, И. С. Милентьева

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Многие предприятия пищевой промышленности сбрасывают свои отходы в биосферу, тем самым загрязняя ее. В связи с этим человечество разрабатывает все новые и экологичные способы переработки или полной утилизации вредных отходов. Такие методы борьбы позволят снизить антропогенное воздействие на окружающую среду.

Пивоваренная промышленность производит большое количество отходов, к ним относятся: шелуха, пыль, дробленый солод, остаточные пивные дрожжи, пивная дробина, пыль, промышленная вода, и углекислый газ. Полученная пивная дробина от пивоварения, которая составляет 100 тысяч тонн, хранится на открытых полигонных территориях России. Вся эта масса, содержащая ряд сложных углеводов, микробные и растительные белки и другие вещества, выделяет токсичные вещества гниения и гидролиза в окружающую среду на 4–е сутки. В дальнейшем, через десяток лет, химические вещества распада непосредственно проникают глубоко в почву, тем самым отравляя грунтовые воды. Все это приведет к тому, что земля на долгие годы станет непригодной для сельскохозяйственных нужд. И невозможно предсказать, каким экологическим последствиям подвергнет себя биосфера.

Целью данной работы является изучение пивной дробины, и ее химического состава, а также разработка технологии по переработке.

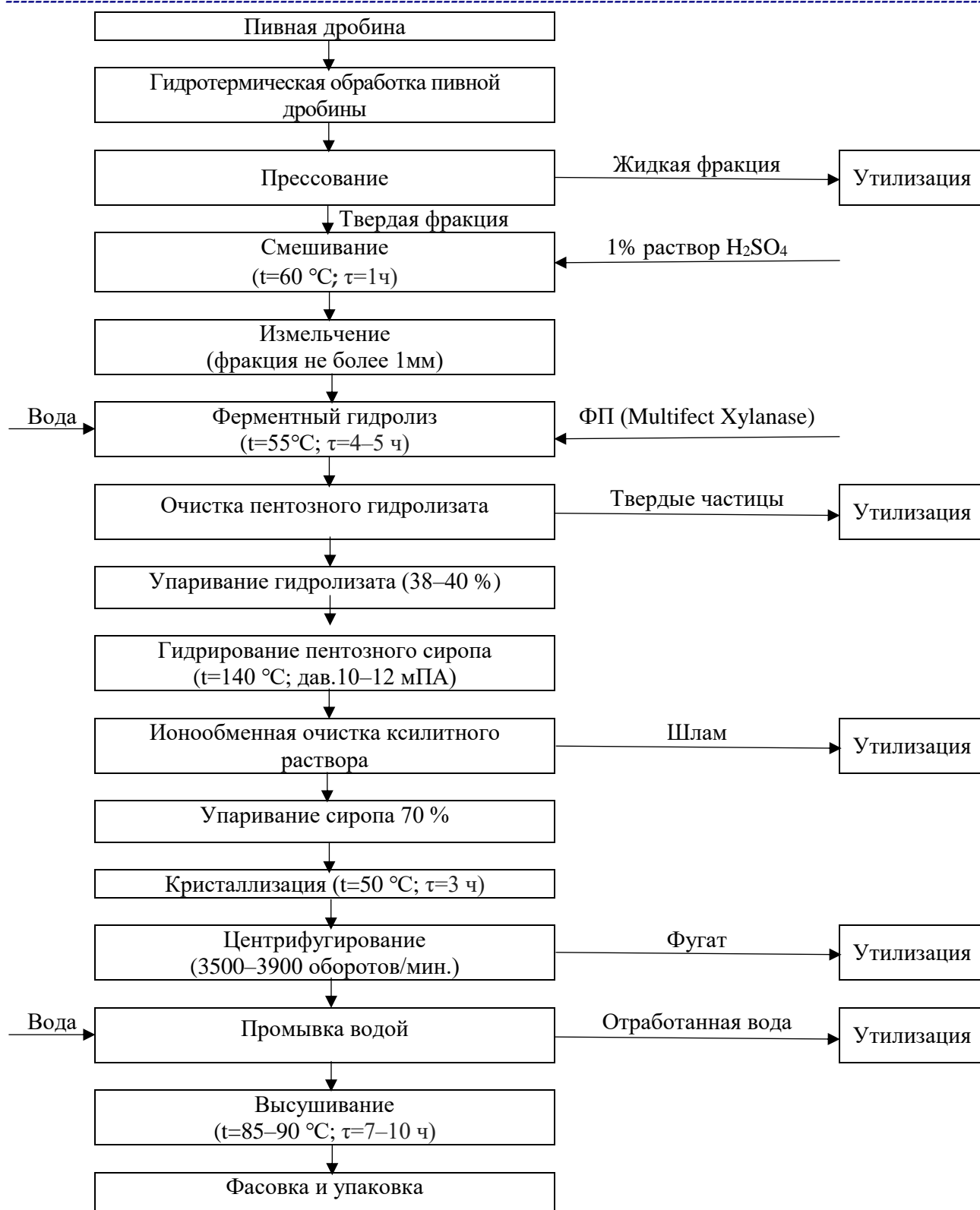
После фильтрации пивного сусла остается гуща, известная как пивная дробина, состоящая из твердой (60 %) и жидкой (40 %) фаз. По химическому составу пивная дробина довольно богатое сырье (содержит белки, жиры, витамины и т.д.), но весь химический состав изначально зависит от качества самого солода [1].

Пивная дробина имеет следующий химический состав (в %) [2]: влага – 8,67; сырой протеин – 23,44; сырой жир – 7,75; сырая зола – 2,50; сырая клетчатка – 14,30; безазотистые экстрактивные вещества – 43,44. Содержание основных микроэлементов, %: кальций – 0,37; фосфор – 0,50; марганец – 0,52; цинк – 0,15; железо – 0,25; медь – 0,15. Всего аминокислот – 19,17 %, в том числе незаменимых, определяющих питательную ценность белка – 7,51 %. Содержание витаминов, %: витамин Е(токоферол) – 23,0; витамин В<sub>1</sub> (тиамин) – 0,6; витамин В<sub>2</sub> (рибофлавин) – 0,9; витамин В<sub>3</sub> (холин) – 13,0; витамин В<sub>5</sub> (никотиновая кислота) – 36,0.

Несмотря на богатый химический состав дробины в России ее переработка развита слабо, ее используют либо в качестве кормовой добавки, либо в качестве компонента для получения биогаза. За рубежом из нее изготавливают пивные гранулы, которые широко используются в сельском хозяйстве [3].

Пивная дробина может стать сырьем для получения ксилита, многоатомного спирта, используемого как в пищевой промышленности, в качестве подсластителя, так и в фармацевтической промышленности.

В рамках данной работы был разработан технологический процесс производства кристаллического ксилита, экстрагированного из биомассы пивной дробины. Процесс включает в себя следующие стадии: гидротермическая обработка пивной дробины, прессование, измельчение, ферментация, очистка пентозного гидролизата, упаривание, гидрирование пентозного сиропа, ионообменная и адсорбционная очистка ксилитного раствора, упаривание сиропа, кристаллизация при медленном охлаждении, центрифугирование, промывка водой, высушивание. Процессуальная схема производства кристаллического ксилита представлена на рисунке 1. Данный способ производства кристаллического ксилита относится к пищевой и химической промышленности.



**Рис. 1. Процессуальная схема переработки пивной дробины в кристаллический ксилит**

Производство ксилита начинается с гидротермической обработки дробины. Она поступает в чан для гидротермической обработки пивной дробины, где обрабатывается паром при температуре 100°C в течение 1 ч. Обработанная дробина поступает на роторный пресс с горизонтальной плоской матрицей ПБ-5 для прессования. При прессовании обработанной дробины происходит разделение смеси на жидкую фракцию, которая отправляется на

утилизацию, и на твердую фракцию, которая ленточным транспортером попадает в смеситель Р1-БСК.

Далее происходит процесс смешивания, одновременно в смеситель вместе твердой фракцией поступает 1 % раствор серной кислоты в соотношении 1:10. При этом в рубашку смесителя поступает горячая вода. Затем самовсасыванием смесь серной кислоты и дробины поступает в роторно-пульсационный аппарат, для диспергирования твердой фракции до размера 1 мм. Измельченная смесь поступает в ферментер, при одновременном внесении препарата «Multifect Xylanase». Образующийся пентозный гидролизат после ферментного гидролиза с помощью центробежного насоса поступает в осадительную центрифугу ОГШ502 К-04. В ней происходит процесс разделения смеси на твердую и жидкую фракцию, твердые частицы идут на утилизацию, таким образом, производится очистка пентозного гидролизата. Жидкий пентозный гидролизат с помощью центробежного насоса поступает в выпарной аппарат с естественной циркуляцией раствора типа 1-2В6 для упаривания гидролизата.

Упаренный гидролизат с помощью мембранного насоса поступает в реактор для гидрирования. Одновременно в реактор для гидрирования поступают два компонента: никелевый катализатор Ренея и водород.

Гидрированный пентозный сироп также с помощью мембранного насоса поступает в ионообменный фильтр Ресурс-10П, где происходит ионообменная очистка ксилитного раствора. Далее мембранным насосом очищенный ксилитный раствор идет на упаривание в выпарной аппарат типа 1-2В.

Затем необходимо провести кристаллизацию ксилитного раствора, с помощью кристаллизатора-охладителя РЗ-ОКО. После кристаллизации образуется смесь кристаллов и жидкости. Для того чтобы убрать жидкость, необходимо использовать осадительную центрифугу ОГШ-202К-05. В осадительной центрифуге происходит разделение жидкости и кристаллов. Вследствие чего фугат, идет на утилизацию, а кристаллы ксилита с помощью шнекового транспортера поступают в емкостной аппарат для промывки кристаллов ксилита водой. Далее через шнековый транспортер промытые кристаллы попадают в камерную сушилку К-100. После процесса высушивания кристаллический ксилит поступает на фасовку и упаковку в фасовочный аппарат МАКИЗ 5740Ш.

На сегодняшний день переработка отходов пищевых производств является актуальной темой в связи с многочисленным загрязнением окружающей среды. Так пивная дробина является сырьем для получения многих полезных для человечества веществ, например, дробина используется при производстве комбикормов для свиней, малого и крупного рогатого скота, также ее применяют в качестве удобрения и биотоплива. В данной работе представлена технологическая схема получения кристаллического ксилита из пивной дробины. Ксилит находит широкое применение в пищевой промышленности в качестве сахарозаменителя, также он активно используется в медицине для профилактики и лечения инфекционных заболеваний среднего уха.

*Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ при государственной поддержке ведущих научных школ (НШ-2694.2020.4).*

#### Список литературы

1. Бобович, Б. Б. Переработка пивоварных отходов производства / Б. Б. Бобович, В. В. Девяткин. М.: Интернет Инжиниринг, 2015. – 496 с.
2. Архипова, К. А. Теоретические аспекты процесса микробиологической переработки пивной дробины в кормопроизводстве / К. А. Архипова, И. С. Милентьева / Инновационный конвент «Кузбасс: образование, наука, инновации». 2019. – С.399–401.
3. Архипова, К.А. Роль молочнокислых бактерий в кормопроизводстве и их использование в переработке отходов пивоваренной промышленности / К.А. Архипова, И. С. Милентьева // Инновации в пищевой биотехнологии сборник тезисов VII Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Кемеровский государственный университет. 2019. – С. 4–6.

УДК 633.8:664.858

## ЭЛЕУТЕРОКОКК КОЛЮЧИЙ И РОДИОЛА РОЗОВАЯ КАК ЦЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО МАРМЕЛАДА

Н. В. Фотина

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Кузбасс является крупнейшим производственным комплексом России. Высокая концентрация угольных и металлургических предприятий региона губительно влияет на состояние окружающей среды, и, как следствие, на здоровье населения. Поэтому поиск методов и профилактических средств, повышающих адаптационные возможности и неспецифическую сопротивляемость организма человека, сохраняет актуальность сегодня [1].

Одним из способов решения проблемы является формирование отечественного рынка продуктов питания, обладающих функциональными свойствами. Функциональные продукты питания предназначены для систематического включения их в состав пищевых рационов населения. Они способствуют понижению возможности развития заболеваний, улучшению здоровья благодаря наличию в составе функциональных пищевых ингредиентов, микроэлементов, пищевых волокон, биологически активных добавок, витаминов и др. [2].

На рынке кондитерских изделий популярное место занимает мармелад. Этот продукт является одним из самых низкокалорийных кондитерских сахаристых изделий и пользуется широким спросом у потребителя. Представленный на рынке ассортимент мармеладных изделий характеризуется высоким содержанием красителей и ароматизаторов искусственной природы, которые могут быть токсичными для организма человека. Кроме того, содержание полезных веществ (витаминов, микро- и макросолей, пищевых волокон) в мармеладе остается на низком уровне. Поэтому создание функционального мармелада, обогащенного физиологически активными компонентами, сохраняет свою актуальность сегодня [3].

На сегодняшний день перспективным источником функциональных компонентов является фитомасса – биомасса лекарственных растений. Это сырье богато природными биологически активными веществами, поэтому его использование в пищевой промышленности способствует повышению биологической ценности создаваемых функциональных продуктов питания, поддержанию тонуса организма человека, укреплению иммунной системы, повышению адаптационной сопротивляемости к факторам внешней среды [4]. К популярным лекарственным растениям, обладающим адаптогенными свойствами, относят: аралию маньчжурскую, женьшень обыкновенный, родиолу розовую, элеутерококк колючий, левзею сафлоровидную, лимонник китайский и др. Особое внимание привлекает элеутерококк колючий (*Eleutherococcus senticosus* (Rupr. et Maxim) Maxim) и родиола розовая (*Rhodiola rosea* L.).

Элеутерококк колючий (*Eleutherococcus senticosus* (Rupr. et Maxim) Maxim) представляет собой кустарник, относящийся к семейству аралиевых – Araliaceae. В лекарственных целях используют подземные органы дикорастущего растения – корни и корневища, собранные в весенний и осенний период. Данный вид распространен в России (Приморский, Хабаровский край; Амурская область; Южный Сахалин) и Восточной Азии (Китай, Корейский полуостров, Япония).

Химический состав лекарственного растения представлен гликозидами, дубильными веществами, липидами, полисахаридами, фенолкарбоновыми кислотами, кумаринами, эфирным маслом и др. соединениями. Основные биологически активные вещества элеутерококка колючего – элеутерозиды. Всего существует 8 элеутерозидов: элеутерозид А (стерины); элеутерозид В (фенолы); элеутерозид В1 (кумарины); элеутерозид D, E (лигнаны); элеутерозид К, L, М (тритерпеновые сапонины).

Элеутерококк колючий характеризуется адаптогенным и стимулирующим действием на организм. Препараты элеутерококка стимулируют работу центральной нервной системы, активизируют трудоспособность человека (как умственную, так и физическую), повышают

остроту зрения и слух, понижают содержание сахара в крови. Этот вид лекарственного растения относится к группе адаптогенных растений, которые подготавливают и приспособливают организм к внешнему отрицательному, тем самым повышая неспецифическую сопротивляемость организма человека [5, 6].

Родиола розовая (*Rhodiola rosea* L.) относится к семейству толстянковых. Представляет собой многолетнее травянистое суккулентное растение. Для получения лекарственных компонентов растения используют корни и корневища. При этом растение должно находиться в фазе цветения и плодоношения. Основным местом произрастания родиолы розовой являются горы Южной Сибири – Алтайские горы, Саяны, горные системы Забайкалья, Тувы.

В состав родиолы розовой входят следующие соединения: органические кислоты, углеводы, эфирное масло, дубильные вещества и др. К биологически активным веществам данного вида относят: фенольные соединения (салидрозид, галловая кислота, тирозол), фенилпропаноиды (розарин, розавин, розин), флавоноиды (родиозин, родиолин, родионин), терпеноиды (даукостерин,  $\beta$ -ситостерин) и др.

Родиола розовая, также, как и элеутерококк колючий, обладает адаптогенным и стимулирующим действием на организм человека. Экстракт растительный способствует повышению стрессоустойчивости и выносливости организма, также ускоряет процессов восстановления сердечно-сосудистой системы и мышечной энергии. Используется в качестве ноотропного и иммуномодулирующего средства [5].

Таким образом, вышеприведенные данные свидетельствуют о целесообразности разработки технологии производства нового функционального мармелада, обогащенного биологически активными веществами растений-адаптогенов – элеутерококка колючего (*Eleutherococcus senticosus* (Rupr. et Maxim) Maxim) и родиолы розовой (*Rhodiola rosea* L.).

*Работа выполнена в рамках Соглашения № 075-02-2018-223 от 26.11.2018 «Получение биологически активных веществ лекарственных растений эндемиков Сибири с использованием культур клеток и органов высших растений» (уникальный идентификатор проекта RFMEFI57718X0285).*

#### Список литературы

1. Калинин, В. М. Значение некоторых микронутриентов в оздоровлении человека в условиях агрессивной окружающей среды / В. М. Калинин, М. А. Родин, Е. В. Козырева, С. Н. Валеева // Современные проблемы науки и образования. – 2006. – №6. – С. 69–71.
2. Евдокимов, И. А. Пути решения импортозамещения молочной продукции. Продукты из молочной сыворотки / И. А. Евдокимов, Б. В. Чаблин, М. С. Золоторева [и др.] // Переработка молока. – 2015. – Т. 185, № 3. – С. 10–14.
3. Табаторович, А. Н. Разработка и оценка качества тыквенного мармелада, обогащенного аскорбиновой кислотой / А. Н. Табаторович, Е. Н. Степанова // Техника и технология пищевых производств. – 2012. – № 4. – С. 1–7.
4. Матюнина, О. И. Современные подходы к созданию функциональных продуктов питания с использованием побочных продуктов молочного производства и растительного сырья / О. И. Матюнина, В. И. Манжесов, Е. Е. Курчаева // Международный студенческий научный вестник. – 2018. – № 3. – С. 254–257.
5. Белозерова, Л. И. Сравнительная характеристика химического состава женьшеня, элеутерококка и родиолы розовой / Л. И. Белозерова, А. А. Хадарцев, В. В. Платонов // Вестник новых медицинских технологий, электронный журнал. – 2017. – № 4. – С. 11–24.
6. The Chemical Characterization of *Eleutherococcus senticosus* and Ci-wu-jia Tea Using UHPLC-UV-QTOF/MS / Yan-Hong Wang, Yonghai Meng, Chunmei Zhai [et al.] // International Journal of Molecular Sciences. – 2019. – V 20 (3): 475. – 14 p.

УДК 57.083.12:636.087.25

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ИЗУЧЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МИКРООРГАНИЗМА, ВЫДЕЛЕННОГО ИЗ КАРТОФЕЛЬНЫХ ОЧИСТОК

А. С. Фролова, О. В. Козлова

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

На протяжении десятилетий каждый человек оставляет сотни килограммов пищевых отходов. Большинство очистков, остатков пищи и других отходов отправляется на свалки.

К пищевым отходам относят те продукты, которые утратили некоторые или все свои первоначальные свойства во время использования. К таким отходам относятся и картофельные очистки.

Для идентификации микроорганизма, выделенного из картофельных очисток, необходимо изучить его следующие свойства: сахаролитические, протеолитические и другие свойства [1]. Для этого необходимо сделать пересевы на дифференциальные питательные среды. Например, среду Эндо, среду Гисса, железосульфитную среду (ЖСС-2) и другие. Данные пересева отображены в таблице 1.

**Таблица 1**

### Результаты пересева микроорганизма на среды

Питательная среда	Результаты
Питательный бульон	Не наблюдается разжижения желатина
Среда ЖСС-2	Цвет среды без изменений, наблюдаются разрывы в среде
Среда Гисса (с глюкозой)	Цвет среды: желтый Газ отсутствует
Среда Гисса (с лактозой)	Цвет среды: без изменений Газ отсутствует
Среда Гисса (с мальтозой)	Цвет среды: желтый Газ отсутствует
Среда Гисса (с фруктозой)	Цвет среды: без изменений Газ отсутствует
Среда Эндо	Обильный рост колоний Вид колоний: розовые слизистые
Тетратионантный бульон	Цвет среды: зеленый

При пересеве микроорганизма на питательный бульон не наблюдалось разжижение желатина. Так же, исходя из этих данных, можно с полной уверенностью сказать, что данный микроорганизм не выделяет индол, сероводород и аммиак. Этот вывод сделан на основании того, что при культивировании данного микроорганизма эти вещества не окрасили индикаторы, которые были помещены в пробирку с этой средой.

После культивирования микроорганизма на железосульфитной среде не наблюдалось изменение цвета среды. Это говорит о том, что данный микроорганизм не является сульфитредуцирующим, так как цвет среды не изменился на черный.

Среда Гисса предоставлена в четырех вариантах исполнения. В первый вариант кроме стандартной среды была добавлена глюкоза. На этой среде при развитии микроорганизма наблюдалось изменение цвета среды. Цвет изменился с зеленого на желтый равномерно. Это говорит о том, что данный микроорганизм расщепляет глюкозу до кислоты. Изменение среды мы также наблюдаем в третьем варианте. Здесь была добавлена мальтоза. Значит, микроорганизм расщепляет и мальтозу, и глюкозу до кислоты.

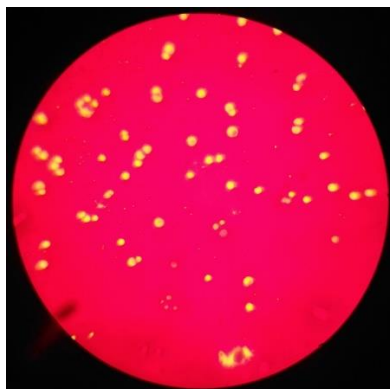
Во втором и четвертом варианте изменения цвета не произошло, что указывает на неспособность данного микроорганизма расщеплять лактозу и фруктозу. Также заметим, что во всех четырех вариантах не наблюдалось разрывов в среде. Поэтому делаем вывод, что микроорганизм не способен к выделению газа.

На среде Эндо наблюдался обильный рост колоний. Эти колонии были окрашены в розовый цвет и имели слизистую структуру. На этом моменте работы можно точно сделать заключение, что данный микроорганизм не относится к роду Кишечная палочка, так как среда Эндо подавляет ее рост.

Тетратионантный бульон является жидкой средой. Он необходим для обогащения микроорганизма питательными элементами. После культивирования данного микроорганизма на этой среде наблюдалось изменение цвета среды с бирюзового на светло-зеленый.

После изучения биохимических свойств микроорганизма из все среды был выполнен пересев на среду Эндо. Полученный колонии окрашивали по Граму и микроскопировали. Стоит отметить, что выращенная культура была чистой и ни на какой из сред не наблюдались посторонние бактерии. Это подтвердили и данные проведенного микроскопирования.

По данным микроскопирования, показанным на рисунке 1, можно отметить, что микроорганизм имеет форму кокков, расположение – одиночное, но также наблюдаются кокки, соединенные попарно. Является грамотрицательной бактерией. По биохимическим свойствам выделенный микроорганизм может относиться к роду *Pseudomonas* [2].



**Рис. 1. Окрашивание по Граму микроорганизма**

Для более точной идентификации микроорганизма необходимо использование Микробиологического анализатора для видовой идентификации микроорганизмов [3].

В данной работе были определены биохимические свойства микроорганизма, выделенного из картофельных очисток, и его идентификация.

*Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ при государственной поддержке ведущих научных школ (НШ-2694.2020.4).*

#### Список литературы

1. Морфология и физиология микроорганизмов. Микроскопический и бактериологический метод в диагностике инфекционных заболеваний. Инфекция и инфекционный процесс. Основы санитарной микробиологии / Под ред. В. М. Червинца. – 1-е изд. – Тверь: ТГМА, 2010. – 117 с.
2. Жизнь растений. В 6-ти томах. Том 1: Введение. Бактерии и актиномицеты / Под ред. Н. А. Красильников, А. А. Уранов. – М.: Просвещение, 1974. – 487 с.
3. ГОСТ Р 55991.3-2014. Медицинские изделия для диагностики *ин витро*. Часть 3. Автоматические анализаторы для молекулярно-биологических исследований. Технические требования для государственных закупок. – Введ. 2015–06–01. – М.: Стандартинформ, 2014. – 11с.



УДК 615.3:664.8

**АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКСТРАКТОВ ЛЕВЗЕИ САФЛОРОВИДНОЙ  
(*RHAPONTICUM CARTHAMOIDES* (WILLD.) ILJIN)**

А. В. Ханьжина

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Натуральные пищевые продукты, не содержащие консервантов, сильнее всего подвержены воздействию патогенных микроорганизмов, вызывающих деградацию вкусовых качеств и преждевременную порчу продукта. Кроме того, развитие пищевых патогенов является причиной многих заболеваний в организме человека [1].

Микробиологическая стойкость пищевых продуктов обусловлена наличием антимикробных факторов. К ним относятся конкурирующая микрофлора, температура, кислотность, окислительно-восстановительный потенциал, кислотность воды и консерванты. В качестве консервантов популярно использование этилового спирта, некоторых кислот, поваренной соли, сахара и т.д. [2]. Для предотвращения роста порченных патогенных микроорганизмов, придания антибактериальных свойств продукту питания и сокращения химических добавок в пищевой промышленности в последнее время растет интерес к использованию натуральных ингредиентов на основе растительного сырья [3]. В качестве натуральных антимикробных агентов могут использоваться экстракты различных растений, эфирные масла, органические кислоты и т.д. [4].

Помимо того, использование сырья, содержащего природные антиоксиданты и вещества, обладающие антимикробным действием, является одним из приоритетных направлений в создании функциональных продуктов. При производстве таких продуктов исследователи проявляют большой интерес к дикорастущим травам и ягодам [5].

В критериях массового загрязнения окружающей среды, конфигурации структуры питания населения и стрессов от возможных неблагоприятных воздействий, внедрения на биологическом уровне интенсивных компонентов природного сырья в производство товаров питания позволит снизить результаты внешнего влияния на организм человека, увеличить невосприимчивость и придать пищевым продуктам антимикробные качества.

*Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin – многолетнее травянистое растения семейства сложноцветных. Являясь эндемиком Сибири, произрастает на ограниченной территории в условиях высокогорья. Основные запасы растительного сырья находятся на Алтае и Саянах. Из-за сложного процесса возобновления и высокой антропогенной нагрузки на настоящее время ресурсы растения сокращаются. Является растением-адаптогеном, относится к редким лекарственным растениям, использование которого перспективно в нетрадиционной медицине и фармации в качестве источника ценных веществ: фитоэкдизонов, стероидов, моно- и полисахаридов, сапонинов, витаминов, кумаринов, флавоноидов и другого. Препараты на основе левзеи сафлоровидной стимулируют центральную нервную систему, способствуют повышению умственной и физической работоспособности [6].

Целью исследования была оценка антибактериальной активности экстрактов, полученных из корневища, надземной зеленой части и каллусной культуры левзеи сафлоровидной.

**Материалы и методы исследования**

Объектом исследования были экстракты каллусной культуры, подземных и надземных органов левзеи сафлоровидной. Для получения экстракта из наземной части растения высушенные листья и стебли экстрагировали этанолом в соотношении 1:1 (сухая масса растительных частей к 70 % спирту). Экстракт из подземной части и каллуса делали аналогичным способом. Для эксперимента в процессе дальнейшего разведения данных экстрактов получали образцы 50 %, 25 % и 10 %-ой концентрации.

Для исследования были взяты чистые культур микроорганизмов: дрожжеподобного гриба – *Candida albicans*, грамотрицательной бактерии – *Escherichia coli* и грамположительного кокка – *Staphylococcus aureus*. Определение антибактериальной

активности проводили диско-диффузным методом. Данный метод основан на способности антибактериального препарата проникать из пропитанных им дисков в питательную среду и угнетать рост микроорганизмов, засеянных на поверхности питательной среды с расчетом диаметра зоны ингибирования действия бактерий. Для получения удовлетворительного результата в ходе эксперимента в работу брали инокулюм, полученный из суточных микроорганизмов. В процессе приготовления инокулюма петлей захватывали небольшое количество колонии и переносили в пробирку с дистиллированной водой и доводили до плотности 0,5 по стандарту МакФарланда и концентрации исследуемого микроорганизма примерно  $1,5 \cdot 10^8$  КОЕ/мл [7].

Стерильные бумажные диски, предварительно вырезанные из плотной бумаги и проавтоклавированные, пропитывали определенным количеством разной концентрации экстрактов растения в течение суток. В асептические чистые чашки Петри наливали расплавленную агаризованную питательную среду: Мюллера-Хинтона, Сабуру, мясо-пептонный агар.

Для получения равномерного бактериального покрытия на чашки с плотной средой проводили посев микроорганизмов стерильным ватным тампоном, обильно смоченным в инокулюме. Инокуляцию проводили штриховыми движениями по всей чашке Петри. Инокулюм бактерий распределяли по всей поверхности и подсушивали в ламинар-боксе. Аппликацию дисков на поверхность агаризованной питательной среды осуществляли пинцетом на одинаковом расстоянии по 5 дисков, каждой концентрации разных экстрактов, в 3-х кратной повторности. Инкубировали сутки в термостате кверху дном при 37°C.

Результаты и обсуждение.

В работе было исследовано три разных экстрактов в нескольких концентрациях. Полученные данные, представленные в таблице 1 и таблице 2, показали, что взятые в ходе эксперимента экстракты обладали разной антимикробной активностью против *Escherichia coli* и *Staphylococcus aureus*. Наиболее высокую активность в отношении *Escherichia coli* (Таблица 1) проявлял экстракт каллусной культуры клеток. Его активность существенно превышала таковую экстрактов подземной и надземной частей левзеи даже в сниженной до 10 % концентрации. Экстракт зеленых частей растения проявлял низкую активность. Четко видна зависимость влияния концентрации исследуемого экстракта на зоны задержки роста бактерии.

Таблица 1

Оценка эффективности антимикробного действия экстрактов *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Пjin на штамм *Escherichia coli*, по зонам задержки роста (мм,  $X \pm \sigma$ )

Исследуемый экстракт	Концентрация исходного экстракта, %			
	100	50	25	10
<i>Rhaponticum carthamoides</i> (Willd.) Пjin (подземная часть)	13,8 ± 1,09	12,6 ± 1,67	11,7 ± 2,33	8,3 ± 1,48
<i>Rhaponticum carthamoides</i> (Willd.) Пjin (надземная часть)	8,8 ± 0,28	8,3 ± 0,83	7,6 ± 0,55	6,8 ± 0,26
<i>Rhaponticum carthamoides</i> (Willd.) Пjin (калусная культура клеток)	31,7 ± 1,15	29,7 ± 0,92	27,5 ± 0,48	25,0 ± 1,25

По отношению к штамму *Staphylococcus aureus* средней активностью обладал экстракт, полученный из высушенных листьев и стеблей (Таблица 2). Понижение его концентрации способствовало соответственно уменьшению диаметра зоны угнетения роста грамположительного кокка. Антимикробный эффект экстракта каллуса практически в 3,5 раза превышал таковой экстрактов подземных и надземных частей *Rhaponticum carthamoides*.

**Оценка эффективности антимикробного действия экстрактов *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Пjin на штамм *Staphylococcus aureus*, по зонам задержки роста (мм,  $X \pm \sigma$ )**

Исследуемый экстракт	Концентрация исходного экстракта, %			
	100	50	25	10
<i>Rhaponticum carthamoides</i> (Willd.) Пjin (подземная часть)	9,4±0,89	7,7±0,84	6,7±0,84	6,3±1,29
<i>Rhaponticum carthamoides</i> (Willd.) Пjin (надземная часть)	9,4±0,94	8,4±0,56	7,5±0,54	6,7±0,34
<i>Rhaponticum carthamoides</i> (Willd.) Пjin (калусная культура клеток)	30,6±1,16	22,4±0,86	18,9±1,59	15,3±1,28

В изучаемых дозах все экстракты растения даже в высоких концентрациях в отношении дрожжеподобного гриба *Candida albicans* активности не проявили.

Таким образом, проведенное исследование позволило выявить наиболее перспективный растительный экстракт левзеи сафлоровидной с высокой антимикробной активностью. Им является этанольный экстракт калусной культуры клеток *Rhaponticum carthamoides* во всех исследуемых концентрациях. Этот экстракт в самой низкой концентрации показал лучшую эффективность, чем экстракты подземной и надземной частей растения.

Данная работа показала, что экстракты растения пригодны для использования в пищевой промышленности в качестве природного консерванта и биологической активной добавки в продукты питания для придания им антибактериальных свойств.

*Работа выполнена в рамках Соглашения № 075-02-2018-223 от 26.11.2018 "Получение биологически активных веществ лекарственных растений эндемиков Сибири с использованием культур клеток и органов высших растений" (уникальный идентификатор проекта RFMEFI57718X0285).*

#### Список литературы

1. Ganiari, S. Edible and active films and coatings as carriers of natural antioxidants for lipid food / S. Ganiari, E. Choulitoudi, V. Oreopoulou // Trends in Food Science & Technology. – 2017. – Vol. 68. – P. 70–82.
2. Иванова, Л. А. Пищевая биотехнология. Переработка растительного сырья / Л. А. Иванова, Л. И. Войно, И. С. Иванова. – М.: КолосС, 2008. – Т.2. – 472 с.
3. Bioactive packaging using antioxidant extracts for the prevention of microbial foodspoilage / D. Moreira, B. Gullon, P. Gullon et al. // Food & Function. – 2016. – Vol. 7, № 7. – P. 3273–3282.
4. Снежко, А. Г. Современные защитные покрытия для сыров / А. Г. Снежко, М. И. Губанова, Р. Раманаускас // Сыроделие и маслоделие. – 2011. – № 4. – С. 28–29.
5. Пакляченко, С. А. Актуальность использования дикорастущих трав и ягод Камчатки при производстве пищевых продуктов // Вестник Камчатского государственного технического университета. - 2006. - № 5. - С. 161-167.
6. Кубентаев, С. А. Оценка эколого-биологических особенностей *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Пjin и его ресурсные показатели на хребте Ивановский (Восточный Казахстан) / С. А. Кубентаев, А. Н. Данилова // Вестник Томского государственного университета. Биология. – Томск, 2017. – № 37. – С. 31–46.
7. Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам: Методические указания. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 91 с.

UDC 663.865

## THE EFFECT OF WATER CONTAMINANTS ON THE STABILITY OF NECTAR COMPONENTS

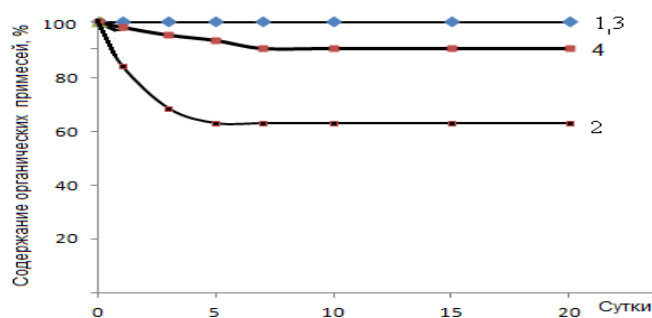
D. A. Chernyshoy, I. V. Timoschuk, A. V. Zakharchuk  
Kemerovo State University, Kemerovo, Russia

Today, nectars are widely used among food products in the diet of Russians, due to their price availability and pleasant taste qualities. Nectars are products that must contain juice (20 % or more). The quality of nectars depends on the manufacturing technology and the quality of raw materials, tap water being used in the production of non-alcoholic products. After treatment of natural water with chlorine such by-products as chloroform, dichloroethane, etc. appear. Chloroform accounts for 85-90 % of the total content of halocarbons formed in water during chlorination. Exceeding the maximum permissible concentrations of organic contaminants (chloroform and dichloroethane) in water can have a toxic, narcotic and carcinogenic effect on the human body [1]. In addition, based on the chemical properties of contaminants, there is a possibility of their chemical interaction with the prescription components of nectars, and as a result – a decrease in the quality of the finished product. In this regard, the study of the influence of contaminants present in the water used for the production of nectars on the stability of the components of nectars (sucrose, citric acid, juice-containing base) is relevant.

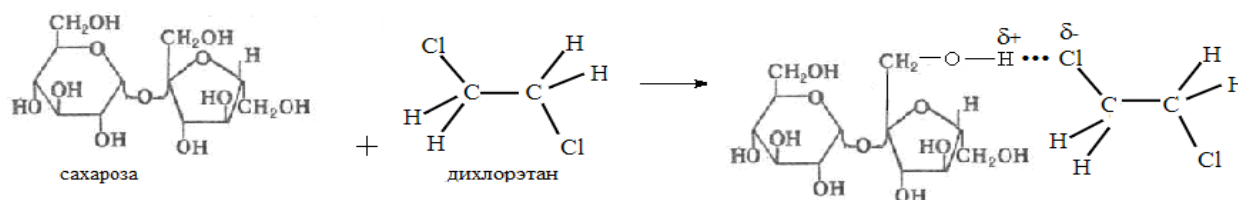
Individual aqueous solutions of sucrose, citric acid, and a juice-containing base of sea buckthorn and cherry berries without organic impurities and with the addition of chloroform and dichloroethane were selected as the objects of research. The concentration of sucrose in the test samples was taken according to GOST R 53396-09 – 342,3 mg / kg, citric acid – according to the Technical regulations for juice products – 5 mg / l. The content of chloroform and dichloroethane corresponded to their maximum possible presence in the water of the domestic drinking water supply system (10 MPC). The content of chloroform and dichloroethane in the samples was determined by gas-liquid chromatography, sucrose – by refractometry, and citric acid by photocalorimetry. Molecular absorption spectroscopy was also used to evaluate changes in the color intensity of nectars. Monitoring of changes in all indicators was carried out within 3 weeks [2].

Changes in the content of citric acid, sucrose and color intensity in the nectars of the studied berries in the presence of chloroform were not detected during the entire period of research.

A decrease in dichloroethane in the presence of sucrose was experimentally established (figure 1) and a decrease in the sucrose content in the presence of dichloroethane by 33% over the entire period of research. The chemical interaction of sucrose with dichloroethane to form hydrogen bonds between the electronegative chlorine atoms of dichloroethane and the hydrogen of the alcohol group of sucrose is shown in figure 2.

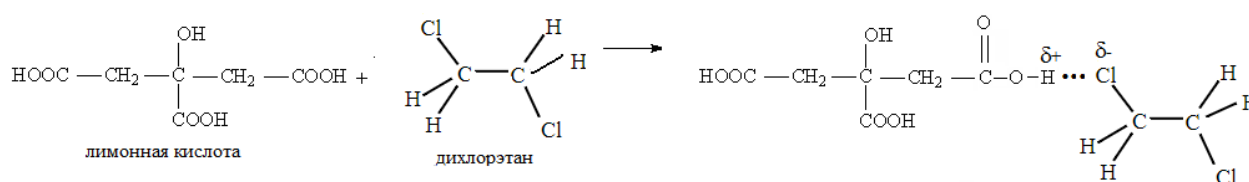


**Fig. 1. The content of chloroform (1) and dichloroethane (2) in an aqueous solution of sucrose; chloroform (3) and dichloroethane (4) in an aqueous solution of citric acid in time**



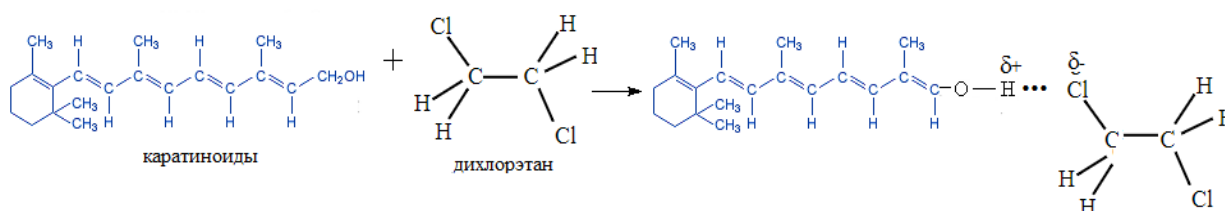
**Fig. 2. Interaction of sucrose and dichloroethane**

A citric acid content decrease in the presence of dichloroethane was found over the entire period of research and a decrease in the concentration of dichloroethane in the presence of citric acid was revealed, respectively. The chemical interaction of citric acid with dichloroethane to form hydrogen bonds between electronegative chlorine atoms of dichloroethane and hydrogen of the carboxyl group of citric acid is shown in figure 3.



**Fig. 3. Interaction of citric acid and dichloroethane**

Flavonoids and anthocyanins contained in berries used in the manufacture of juice-containing bases mainly give the red, blue, purple color to the product, carotenoids – yellow or orange color. A change in the color of the studied nectar samples in the presence of dichloroethane was found: the juice-containing base of sea buckthorn berries had the greatest decrease in color, and the juice-containing cherry had the least. The chemical properties of dyes and dichloroethane predetermined the possibility of their interaction with the hydrogen of the carotenoid alcohol group with formation of hydrogen bonds. Figure 4 exemplifies it by carotenoids.



**Fig. 4. Interaction of carotenoids and dichloroethane**

Thus, the study made it possible to conclude that in order to improve the quality of nectars, the water used for the production of juice-containing products must be further purified from organic contaminants.

#### References

1. Krasnova, T. A. The choice of sorbent for adsorption extraction of chloroform from drinking water / T. A. Krasnova, I. V. Timoschuk, A. K. Gorelkina, J. Dugarjav // Foods and Raw materials. - 2017. - №2. - P.189-196.
2. Krasnova, T. A. K voprosu formirovaniia kachestva napitkov / T. A. Krasnova, I. V. Timoschuk, A. K. Gorelkina, U. S. Shuljenko // Tehnologii i tovarovedenie innovacionnyh pischevyh produktov. - 2015. - №6 (35). - C.101-109.

UDK 637.051

## TECHNOLOGY OF CURD PRODUCTION IN INDUSTRIAL, HOME AND LABORATORY CONDITIONS

D. A. Lazareva, A. A. Maksimenko  
Kemerovo State University, Kemerovo, Russia

Curd is a dairy product obtained by using fermenting microorganisms (lactococci and thermophilic lactic acid streptococci) and with methods of acid or acid-rennet protein coagulation with subsequent removal of the whey by pressing. [1] The technology of curd production has been known to people since ancient times. Originated in Ancient Rome, it penetrated the territory of Northern and Eastern Europe and established itself in the niche of traditional dishes. In Ancient Russia, curd was the basis of baking. This product is no less popular to this day. Curd is rich in many vitamins and minerals. It plays a special role in the formation of children bones and the normalization of microflora. Curd is widely distributed among both buyers and producers. There is a huge number of methods and technologies in the production of curd, and the purpose of our research was to study different technologies for curd production and producing curd on my own in the laboratory.

**Industrial production of curd.** There are two main methods of milk coagulation in curd production: natural acidic and acid-rennet. By the acidic method, a clot in milk is formed as a result of lactic acid fermentation. This method produces, as a rule, low-fat curd. The production of curd by the acid-rennet method differs from the first only in the fact that after putting the starter, rennet that was extracted from the abomasum (stomach) of two-, three- week calves, fed only by milk, and calcium chloride are added to accelerate clot formation and separating it from the whey. Fat and semi-fat curd is made by this way. As for useful substances, when acidic coagulation, calcium salts go to the whey, and when acid- rennet method is used they are stored in a clot. This should be taken into account in production of curd for children who need calcium for their bone growth.

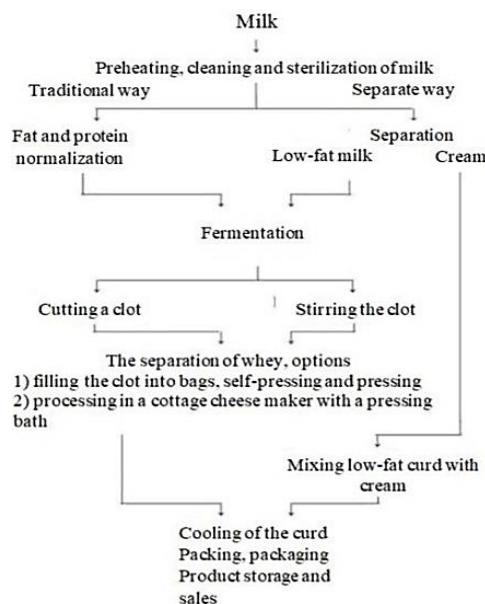


Fig. 1. Methods of curd production

Depending on the production technology, there are two types of curd: classic or traditional curd and dietary or separate curd. The first is made from normalized milk in baths, the second is made from skimmed milk with subsequent enrichment of skimmed curd by cream.[3] Traditional curd has become widespread in the former Soviet Union, while the separate method of curd production has been proved very popular in Europe. Production of the main types of curd includes the following main technological operations: acceptance, purification, normalization of milk; pasteurization of milk

at a temperature of  $78 \pm 2^\circ\text{C}$  with an exposure of 16-20 C; cooling to the fermentation temperature of  $30-38^\circ\text{C}$ ; fermentation with pure cultures of mesophilic lactic acid streptococci; addition of calcium chloride (in the acid-rennet method) and milk-converting enzymes (rennet powder or pepsin); fermentation of milk for 6-10 hours since the moment of putting the starter; processing of the clot; self-pressing and pressing of the clot; cooling and packing of curd.[2]

Unfortunately, to increase the profit from sales, manufacturers of curd resort to many tricks, which make the product less high-quality and useful. Curd downsides are not easy to identify, there are special expertise for this purpose. At home, you can check the curd only for the content of starch, which is added to increase the weight of the product. If you get iodine on the curd, you need to watch if the color has changed from brown to blue. If it is occurred, then there is starch in the curd. Customers should pay attention to the appearance of the product: its color, smell, consistency, and moisture content. It is worth mentioning that curd should not be stored for a long time, it is a perishable product, so try to choose a manufacturer located nearby. On average, curd is stored for about a week, a much longer period may indicate the presence of preservatives.

**Making curd at home.** On the Internet and in cookbooks, one can find many ways how to cook curd at home. It is made on the basis of milk, kefir, sometimes diluted mixture with sour cream. A few drops of lemon juice are added for the best souring of milk. The further principle of making curd is the same for different ways: the curd base is boiled on low heat until the formation of curd clots and whey. At the end of the process, the curd is separated from the whey by means of passing the mixture through a sieve and cheesecloth. In the case of kefir, another method of cooking curd is known. It is called cold. Kefir is placed in the freezer for three days, then the frozen product is taken out, placed in a colander with cheesecloth and waited for the separation of the whey. To enrich the finished product with useful substances, calcium lactic acid is added. Homemade curd is stored not more than for 3-4 days. As all dairy products, curd is a perishable food.

**Cooking curd in the laboratory.** To prepare curd in the laboratory of Kemerovo State University, we needed store-bought pasteurized milk with a fat content of 2,5 % and VIVO sourdough for curd, which contains mesophilic lactic acid streptococci necessary for fermenting milk. Nominally our work can be divided into three steps. The first step: pour 1 liter of milk into the flask, then send it for sterilization, bring it to a boil, make sure that the milk doesn't boil over and then leave it to cool at room temperature. The second step: add sourdough, we needed two microspatulas for the indicated volume. Then send the flask with the future curd to the thermostat at temperature of  $32^\circ\text{C}$  and leave it there for 9-12 hours. The third step: at the end of that time, we take out our flask. A dense clot should form in it. Next, it is necessary to drain the whey, strain the clot through cheesecloth and allow the resulting mass to dry slightly. The curd is ready!

We have obtained a low-fat soft, smearing (consistency of) white curd with a sour-milk smell. These organoleptic indicators are fully consistent with the requirements declared in the GOST 31453-2013. [1] Our curd was obtained by the way of acid method.

Thus, different technologies of curd production in industrial, home and laboratory conditions were considered. Despite the fact that the production of curd on an industrial scale allows to get a great variety of its sorts and types with different useful additives, the home method of cooking curd does not go down in history, but it continues to exist and improve. As to the laboratory method, it allows students to make curd and conduct further research with it.

#### References

1. Interstate Council for standardization, metrology and certification (EASC), international standard. (GOST-31453-2013). Curd. Technical conditions. Access mode: <http://docs.cntd.ru/document/1200102733>. Date of the application: 17.03.2019. – 4 s.
2. Bogatova O. V. «Promyshlennyye tekhnologii proizvodstva molochnykh produktov» Uchebnoye posobiye, Prospekt Nauki, Sankt-Peterburg, 2013. – 5 s.
3. Konik N. V. «Tovarovedeniye, ekspertiza i sertifikatsiya moloka i molochnykh produktov» Uchebnoye posobiye, Izdatel'skiy dom «Al'fa-M», PROFIL', 2015. – 122-123 s.

СЕКЦИЯ 5. ТОВАРОВЕДЕНИЕ И ЭКСПЕРТИЗА ТОВАРОВ



УДК 663.8

## СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКТ В ФОРМЕ ГЕЛЯ ДЛЯ ПИТАНИЯ СПОРТСМЕНОВ

И. С. Брашко, С. Л. Тихонов  
Уральский государственный экономический университет,  
г. Екатеринбург, Россия

По последним данным в Российской Федерации профессионально занимаются спортом в профильных организациях по состоянию на 2019 год 24,5 %, в 2020 году планируется 25 % [1]. По этой причине актуально говорить о профессиональном и научно доказанным сопровождении и восстановлении организма спортсменов. Учитывая длительные по времени тренировки и соревнования, особенно в марафонских видах спорта, следует обратить внимание на продукты спортивного питания, содержащие в своем составе большое количество углеводов для восстановления запаса энергии во избежание усталости.

Физические нагрузки имеют положительное влияние на организм, но если физические нагрузки связаны с профессиональным спортом, то неизбежны и отрицательные эффекты, вызванные утомлением, к примеру, поступление в мышцы молочной кислоты. Лактат является продуктом анаэробного гликолиза. Проявляется в скелетных мышцах, кишечнике, мозге, коже и в эритроцитах. Нагрузка во время соревнований и учебно-тренировочного процесса располагает к возрастанию лактата в мышцах в 10 раз в сравнении с состоянием покоя [2, 3]. Достижение максимального уровня молочной кислоты (L-Лактата) наступает через 5-7 минут после мышечной активности [4]. Постоянно высокий уровень L-Лактата отрицательно сказывается на физических возможностях спортсмена, что приводит к снижению результата и как следствие не ведет к победе на соревнованиях [5].

В спортивных дисциплинах на марафонские дистанции, беге и велосипедном кроссе, во время длительных и изнурительных нагрузок, переносимых спортсменами, требуется научно обоснованное решение для восстановления уровня энергии и водно-солевого баланса в организме. Таким решением являются спортивные (энергетические) гели, содержащие в своем составе от 17 до 42 грамм легкоусвояемых углеводов в соотношении 4:1 с другими компонентами геля [6].

Спортивный гель имеет структуру, которую не нужно пережевывать, она легко проглатывается во время физических нагрузок выдавливанием содержимого упаковки в рот, в отличие от энергетического батончика, который крошится и может забить дыхательные пути. Так же к преимуществам данного спортивного продукта относится его эргономичность (продукт фасуется в тюбик или маленький пакетик объемом 25-50 мл), что позволяет спортсмену переносить его на поясе с фляжками или брать на оборудованных пунктах питания, если такие предусмотрены регламентом соревнований.

Выносливость является важным фактором в марафонских видах спорта, для ее восстановления организму требуется энергия, которую он вырабатывает из углеводов, являющихся основным компонентом энергетического геля, которые усваиваются организмом постепенно, что обеспечивает длительный эффект во время марафона. «заправляя» организм на дистанцию.

При длительных физических нагрузках мышечный гликоген расщепляется, высвобождая молекулы глюкозы. В результате анаэробных и аэробных процессов молекулы окисляются мышечными клетками и образуют молекулы АТФ, которые необходимы для сокращения мышц. Скорость разрушения мышечного гликогена зависит от интенсивности физической активности. Мышечный гликоген не только источник энергии, но и регулятор сигнальных путей, принимающих участие в тренировочной адаптации. Фруктоза влияет на восстановление гликогена в печени, а глюкоза положительно влияет на мышечный гликоген. Фруктозу и глюкозу можно усвоить в течение дня при рациональном питании. Однако во

время марафона желателно прибегнуть к применению спортивных гелей, включающих в свой состав фруктозу и глюкозу [7].

Так же для борьбы с проявлениями накопления в мышцах молочной кислоты помогает глутамин, который способствует росту и восстановлению тканей. Усиливает регенерацию организма при лечении ожогов, диареи, поражениях печени [8].

В рационе спортсмена так же необходимы и другие аминокислоты, такие как, треонин, способствующий поддержанию нормального белкового обмена в организме. Треонин важен для синтеза коллагена и эластина, помогает работе печени и участвует в обмене жиров, стимулирует иммунитет [8].

Янтарная кислота имеет антиоксидантные, иммуностимулирующие, адаптогенные свойства [9] и увеличивает сопротивляемость организма неблагоприятным воздействиям факторов внешней среды [10]. Стимулирует выработку в организме инсулина и нормализует обмен веществ [11].

Была составлена рецептура спортивного геля на объем тубика 50 мл, для спортсменов высшей квалификации с избранными видами спорта бег и велосипедный кросс, с содержанием углеводов и аминокислот в соотношении 4:1. Компоненты рецептурного состава спортивного геля указаны в таблице 1. В результате исследований установлены регламентируемые показатели качества (таблица 2).

**Таблица 1**

**Рецептурный состав спортивного геля**

Наименование компонента	Количество, мг
Фруктоза	5000
Глюкоза	30000
Треонин	200
Глутамин	2000
Янтарная кислота	100
Натуральный ароматизатор черной смородины	400
Натуральные пищевой краситель фиолетового цвета	300
E401 (Альгинат натрия)	110

**Таблица 2**

**Регламентируемые показатели качества специализированного продукта в форме геля для спортсменов**

Наименование показателя	Характеристика
Цвет	Фиолетовый
Запах	Свойственный черной смородине
Вкус	Сладко-кислый
Треонин, г	0,1-0,2
Глутамин, г	1,0-2,00
Янтарная кислота, г	0,5-1,0
Белки, г	0,03-0,05
Жиры, г	0,01-0,02
Углеводы, г	34,4-35,6
Энергетическая ценность (ккал/кДж)	135,7/568,3

Разработана технология изготовления энергетического геля, состоящая из этапов: взвешивание и смешивание компонентов, гомогенизация, фасовки и упаковки готовой продукции.

Тюбик объемом 50 мл обеспечивает потребление дневной нормы фруктозы на 12,5 %, глюкозы на 60 %, треонина — 40 %, глутамина — 15 % и янтарной кислоты 10 %. Содержит 34 грамма углеводов, что является средним значением для спортивных гелеобразных смесей, способствуя обеспечению спортсмена запасом сил на дистанцию.

Данная композиция спортивного геля способствует восполнению запасов энергии на длительную дистанцию за счет углеводов (фруктозы, глюкозы), включенные в состав аминокислоты поддерживают обмен веществ, способствуют предотвращению поступления излишек лактата в мышцы, янтарная кислота выступает в роли адаптогена.

Спортсмену-марафонцу требуется обеспечить поступление в организм 60 грамм углеводов в час, что необходимо для производства биоэнергии при интенсивных физических нагрузках. Принимать спортивный гель следует за 15 минут до начала тренировки или соревнования, а в дальнейшем через 60 минут после начала спортивного мероприятия. Пополнять запасы энергии следует каждые 30 минут, употребляя по одному тюбику геля, запивая водой во избежание дегидратации. Этого количество достаточно для обеспечения необходимых энергетических возможностей организма и сокращения расхода полисахарида гликогена.

#### Список литературы

1. Постановление Правительства РФ от 15 апреля 2014г. N 302 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие физической культуры и спорта»» (с изменениями и дополнениями)
2. Кольман Я., Рем К. Г. Наглядная биохимия. – М.: Мир, 2004. – 469 с.
3. Торшин, В. А. Уровень лактата крови как показатель СТАТ-анализа // Лаборатория. – 2001. - №4. - С. 17-19.
4. Бутова, О. А. Адаптация к физическим нагрузкам: анаэробный метаболизм мышечной ткани / О. А. Бутова, С. В. Масалов // Вестн. Нижегород. ун-та им. Н.И. Лобачевского. – 2011. – № 1. – С. 123–128.
5. Ганеева, Л. А. Оценка изменения концентрации L-лактата в крови студентов при выполнении теста Купера / Л. А. Ганеева, Л. В. Касатова, В. С. Скрипова, З. И. Абрамова // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Естеств. науки. – 2011. – Т. 153, кн. 3. – С. 119–127.
6. Штерман, С. В. Пищевые спортивные гели для фитнеса и спорта / С. В. Штерман, Г. И. Андреев // Пищевая промышленность. - 2012. - №3. - С. 60-64.
7. В. Murray., С. Rosenbloom Fundamentals of glycogen metabolism for coaches and athletes. Nutr Rev. 2018 Apr; 76(4): P.243–259
8. Сыровая А. О., Шаповал Л. Г., и др. Аминокислоты глазами химиков, фармацевтов, биологов: в 2-х т. Том 2 / Учебник для вузов. Под редакцией чл.-корр. РАН, проф. Е.С. Северина. – 2-е изд., испр. — М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. – 784 с
9. Яковлева, Е. Г. Янтарная кислота - природный адаптоген и иммуностимулятор / Е. Г. Яковлева, Р. В. Анисько // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - №7. – С. 164-167.
10. Евглевский, А. А. Биологическая роль и метаболическая активность янтарной кислоты / А.А. Евглевский, Г.Ф. Рыжкова и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - №9. - С. 67-69.
11. Компанцева, Е. В. Состояние и перспективы использования янтарной кислоты в медицине / Е. В. Компанцева, Н. И. Гаврилина и др. // Саратовский мед-фармац. вестник. - 2003. - № 12 (143). - С. 24-28.

УДК 663.9(571.17)

## ИССЛЕДОВАНИЕ АССОРТИМЕНТА ШОКОЛАДА, РЕАЛИЗУЕМОГО НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОМ РЫНКЕ Г. КЕМЕРОВО

Н. С. Зайцева, И. Ю. Резниченко

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Согласно ГОСТ 31721-2012 «Шоколад. Общие технические условия» шоколад – это кондитерское изделие, получаемое на основе какао-продуктов и сахара, в составе которого не менее 35 % общего сухого остатка какао-продуктов, в том числе не менее 18 % масла какао и не менее 14 % сухого обезжиренного остатка какао-продуктов [1]. Пищевая ценность шоколада обусловлена высоким содержанием усвояемых углеводов, жиров и белков. Биологическая ценность шоколада определяется присутствием в большом количестве калия, кальция и фосфора, а также полиненасыщенными жирными кислотами [2]. Шоколад – это один из ценнейших кондитерских изделий, поскольку он также является источником антиоксидантов, благотворно влияет на работу сердечно-сосудистой системы и головного мозга, увеличивает выработку серотонина, улучшающего настроение. Российский рынок шоколада на 91 % состоит из продукции российского производства. На рынке представлен широкий ассортимент продукции для различных сегментов рынка [3, 4].

В связи с этим цель работы заключалась в исследовании ассортимента шоколада на потребительском рынке города Кемерово. Для достижения цели решались задачи:

- проанализировать структуру ассортимента шоколада на потребительском рынке;
- выявить динамику развития рынка.

При проведении исследования применяли методы систематизации, контент-анализа и обобщения.

Важнейшим показателем, характеризующим рынок товаров, является ассортимент. Анализ структуры ассортимента шоколада представлен на рисунке 1.

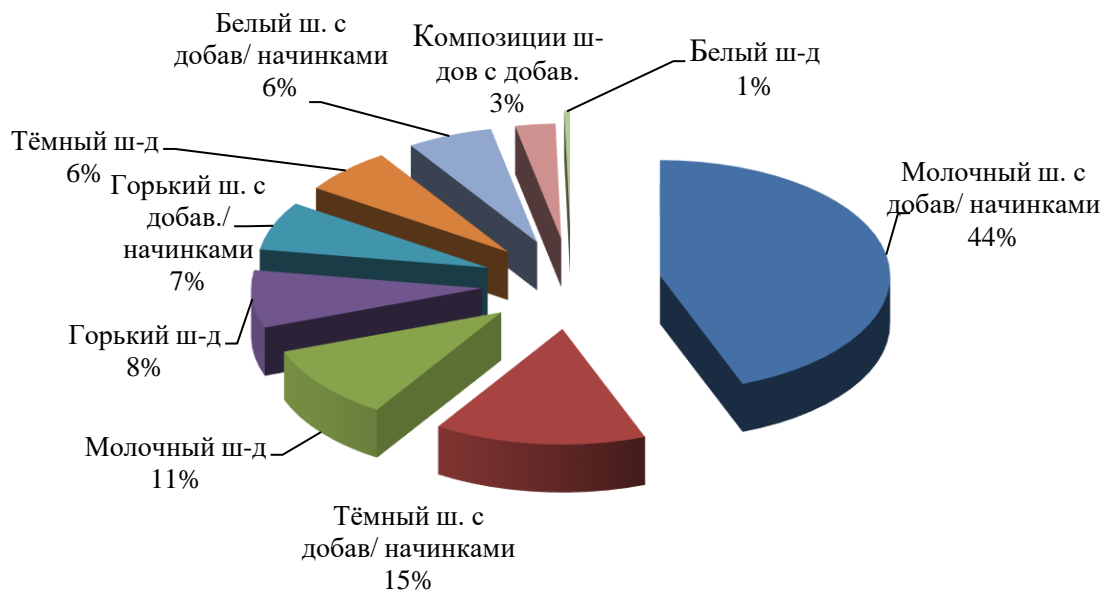
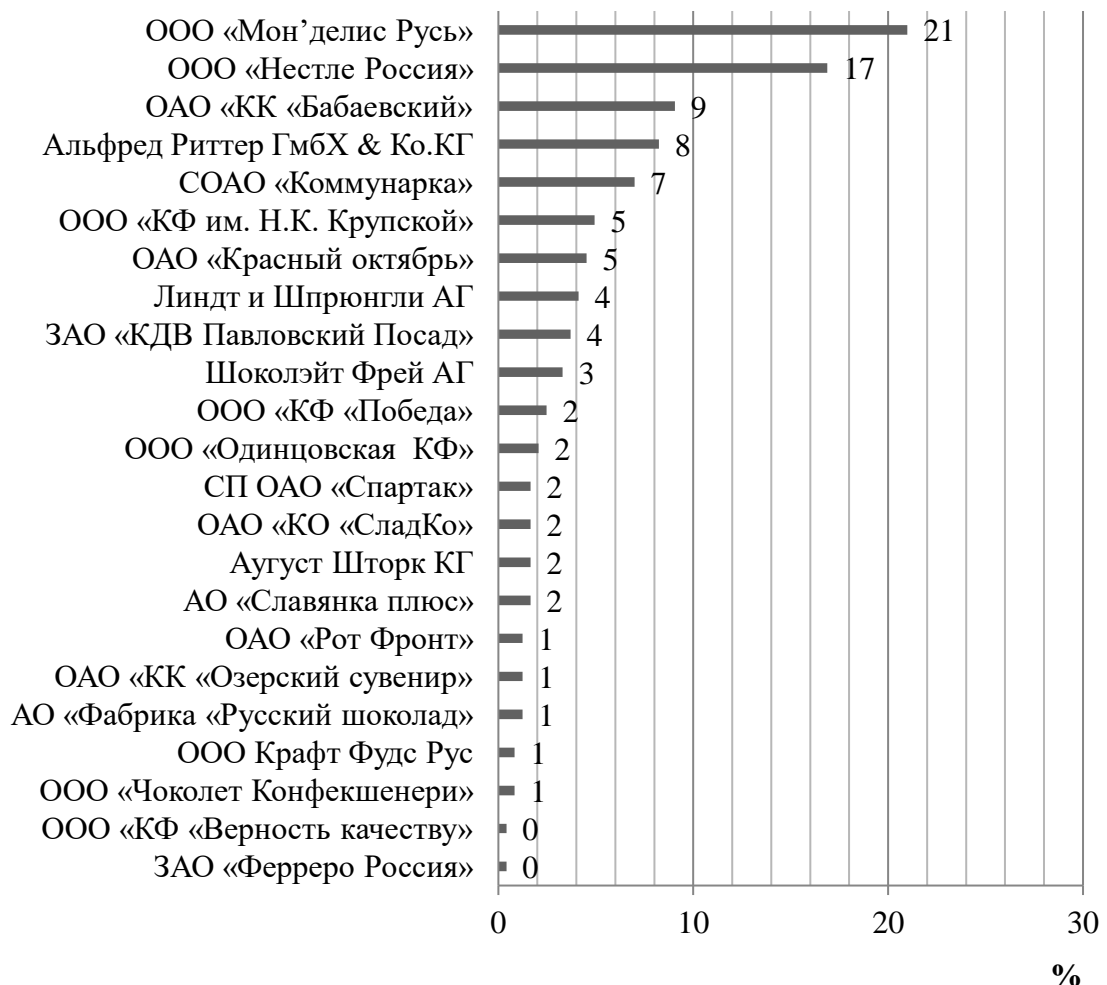


Рис. 1. Структура ассортимента шоколада на рынке г. Кемерово

Изучив ассортимент шоколада, реализуемого на рынке города Кемерово, можно сделать вывод, что ассортимент шоколада очень широк. Реализуется 249 наименований шоколада. Лидирующие позиции в структуре ассортимента занимают молочный шоколад с добавлениями (орехи, изюм, цукаты, пр.) и начинками (44 %) и тёмный шоколад с

добавлениями и начинками (15 %). Это объясняется тем, что, это самые популярные виды данной продукции, которые пользуются абсолютным спросом у потребителей.

На рис. 2 представлена информация об основных производителях шоколада на современном рынке г. Кемерово. Наибольшую долю в ассортименте имеют: ООО «Мон’делис Русь», ООО «Нестле Россия», ОАО «Кондитерский концерн «Бабаевский» 21%, 17 % и 9 % соответственно. Это объясняется тем, что каждая компания владеет несколькими торговыми марками шоколада, которые имеют наибольший спрос у покупателей. К примеру, компании ООО «Мон’делис Русь» принадлежат такие бренды шоколадов, как «Воздушный», «MILKA», «Alpen Gold». Компания ООО «Нестле Россия» владеет следующими торговыми марками: «Nestle», «Nesquik», «KitKat», «Россия. Щедрая Душа». Российские производители («Кондитерский концерн «Бабаевский», ООО «КФ им. Н.К. Крупской», ОАО «Красный октябрь» и др.) также имеют существенную долю на рынке и способны конкурировать с зарубежными производителями по цене и вкусовым вариациям. Иностранные производители представлены странами: Италия (ООО «Мон’делис»), Швейцария (ООО «Нестле»), Германия (Альфред Риттер ГмБХ & Ко.КГ и Аугуст Шторк КГ), Беларусь (СОАО «Коммунарка»), Франция (Линдт и Шпрюнгли АГ), Латвия (ООО «Чоколет Конфекшенери»).



**Рис. 2. Структура ассортимента шоколада в зависимости от производителя**

Одним из существенных направлений анализа является ценовая политика предприятия на реализуемую продукцию. Исследование ценовой структуры на рынке г. Кемерово показало, что цены варьируются в зависимости от торговой марки, массы, используемого сырья добавлений и начинок. Шоколад, в основном, реализуется по цене 450,0-1020,00 рублей за 1

кг. На данный момент представлен ассортимент шоколада в самом широком ценовом сегменте, который способен удовлетворить любые ценовые предпочтения.

Немаловажным фактором, сохраняющим качество товаров, является упаковка товара. Потребительская тара (упаковка) является частью товара и входит в его стоимость, а после реализации переходит в полную собственность потребителя. Потребительская тара имеет ограниченную массу, вместимость и размеры. Данные о виде упаковки представлены на рисунке 3.

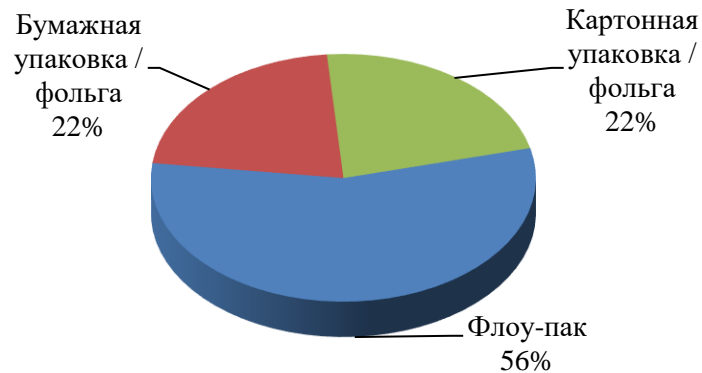


Рис. 3. Вид упаковки

Анализ показал, что наибольшую долю по виду упаковки имеет флоу-пак (56 %). Такой вид упаковки позволяет открывать и закрывать флоу-пак упаковку несколько раз, что, в свою очередь, предохраняет шоколад от вредного влияния окружающей среды при потреблении изделия. Равные доли заняли бумажная упаковка с фольгированной оберткой и картонная упаковка с фольгированной оберткой по 22 % соответственно. При завертывании шоколадных плиток в алюминиевую фольгу и художественную этикетку из бумаги используется способ – бандероль. Способ завертывания для картонной упаковки – конверт. Операция завертывания удлиняет сроки хранения и придает изделиям привлекательный внешний вид. На этикетке содержится информация о составе и массе продукта, изготовителе, а также символы, наносимые на маркировку упаковки: упаковка предназначена для контакта с пищевыми продуктами; Евразийское соответствие качества. Следовательно, упаковка играет решающую роль в сохранении качества продукции в процессе транспортировки, хранения и реализации.

Проведя исследование ассортимента шоколада на потребительском рынке города Кемерово, можно сказать, что ассортимент достаточно широк. Вкусовое разнообразие продукции, представленной на рынке способно удовлетворить потребности потребителей. Таким образом, рынок развивается стабильно.

#### Список литературы

1. ГОСТ 31721-2012 Шоколад Общие технические условия. [Электронный ресурс]. М.: Стандартинформ, 2013. – 12 с. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-31721-2012>.- Дата обращения: 09.03.2020.
2. Товароведение однородных групп продовольственных товаров: Учебник для бакалавров / Л. Г. Елисеева, Т. Г. Родина, А. В. Рыжакова и др.; под ред. докт. техн. наук, проф. Л. Г. Елисеевой. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2013. - 930 с.
3. Гусейнова, А. И. Обзор рынка шоколада: тенденции и проблемы / А. И. Гусейнова, С. М. Качалова // Центральный научный вестник. – 2018. – Т. 3, № 9 (50). – С. 89–90.
4. Резниченко, И. Ю. Идентификация подлинности масложировой продукции / И. Ю. Резниченко, А. Л. Верещагин, Г. А. Губаненко, Т. Ф. Киселева. - Кемерово: КемГУ, 2019 - 120с.

УДК 664.143

## РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ БАЛЛОВОЙ ШКАЛЫ ДЛЯ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Н. С. Зайцева, И. Ю. Резниченко

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Общие принципы и основы методологии органолептического анализа изложены в действующем нормативном документе ГОСТ ISO 6658-2016, который является руководством в проведении органолептического анализа продуктов питания [1]. Органолептический анализ – один из важных и доступных методов определения качества, но в то же время, является субъективным по сравнению с измерительными методами исследования качества. Для более объективной органолептической оценки применяют различные инструменты и подходы. Три главных аспекта проведения органолептического анализа представлены на рис. 1.

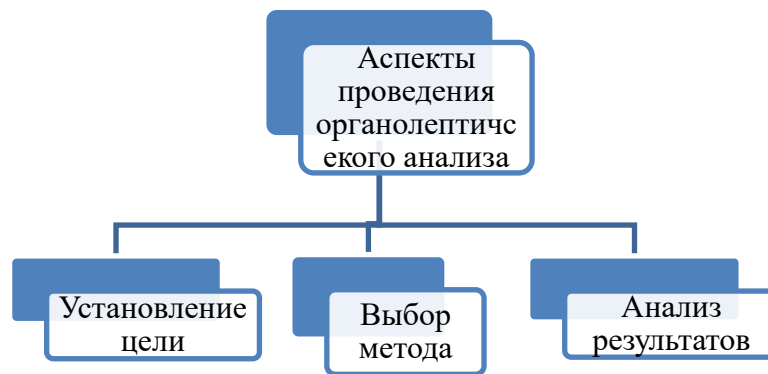


Рис. 1. Аспекты проведения органолептического анализа

Цель наших исследований заключалась в оценке качества шоколада различных торговых марок с помощью органолептического анализа для ранжирования их и выявления лучшего образца. Объектами исследования являлись образцы шоколада различных торговых марок, реализуемых на потребительском рынке г. Кемерово.

При выборе метода оценки учитывали цель исследования, объекты исследования и уровень подготовки испытателей. В качестве метода исследования выбрали оценку качества с помощью шкал. Применение шкал имеет ряд преимуществ: возможность установления градации качества товара, возможность установления численных значения оцениваемых показателей качества, достаточную простоту в использовании [2]. При разработке шкалы принимали во внимания рекомендации стандарта [1, 3]. Шкала должна быть проста в использовании, в полной мере понятна испытателям, иметь градацию, в достаточной степени обеспечивающую различие оцениваемых характеристик и гарантировать минимальную систематическую погрешность результатов.

Шоколад – один из любимых и пользующихся неизменным спросом кондитерских изделий на основе какао-продуктов. Именно какао-продукты формируют отличительные органолептические показатели шоколада. Современный ассортимент шоколада характеризуется различными его видами: молочный, несладкий, горький, темный, белый, пористый и др. В каждом виде шоколада нормируется содержание основного сырьевого компонента – масла какао и общего сухого остатка какао. Благодаря данным ингредиентам пищевая ценность шоколада характеризуется наличием флавоноидов, антиоксидантов, витаминов, минеральных веществ. В настоящее время фальсификация шоколада связана с заменой масла какао на другие растительные жиры [4, 5]. Разрабатываются измерительные методы идентификации подлинности шоколада, которые находят широкое практическое

применение, но при этом органолептический анализ при оценке качества не исключается, а остается одним из важных методов анализа.

При разработке балловой шкалы выделили номенклатуру органолептических показателей качества, характерную для всех видов шоколада: вкус и запах, внешний вид, форму, консистенцию и структуру. Так как данные качественные показатели описываются словесно в разрабатываемой шкале приводили их конкретное описание с указанием дефектов по всем номенклатурным характеристикам (табл.1).

Таблица 1

**Балльная шкала оценки органолептических показателей качества шоколада**

Показатель качества	Оценка органолептических показателей, баллы				
	5	4	3	2	1
Вкус и запах	Свойственный данному наименованию; ярко выраженный с учетом применяемых вкусовых и ароматических добавок	Свойственный данному наименованию; выраженный вкус и запах без посторонних привкусов и запахов	Слабо выраженный вкус, но характерный для данного наименования; слабый аромат вкусовых добавок	Не выраженный вкус, приторно-сладкий с ощущением постороннего привкуса; резкий запах применяемых ароматических добавок	Неприятный вкус и запах, не свойственный наименованию с наличием постороннего привкуса и запаха
Внешний вид	Лицевая поверхность ровная или волнистая, с рисунком или без него, блестящая	Лицевая поверхность ровная, блестящая, без трещин, допускаются царапины, пузырьки	Поверхность блестящая, допускаются трещины и сколы	Матовая поверхность с наличием сахарного или жирового поседения	Продукт поражен вредителями
Форма	Соответствующая рецептуре, без деформации для всех видов шоколада, кроме весового	Правильная, наличие незначительной деформации	Продукт с деформациями в виде трещин, сколов, пузырьков	Продукт с деформациями в виде надломов	Изделие сильно деформировано, не имеет определенной формы, лом превышает 3 %
Консистенция	Твердая	Твердая, излишне плотная	Полутвердая	Размягченная	Вязкая
Структура	Однородная, равномерная; для пористого шоколада-ячеистая	Однородная, достаточно равномерное распределение компонентов	Недостаточно однородная наличие нерастворенных компонентов	Неоднородная слоистая	Полная потеря структуры продукта

Всего выделили пять характеристик и пять качественных уровней: 5-«отличное качество», 4-«хорошее качество», 3-«удовлетворительное качество», 2-«плохое качество» и 1-«неудовлетворительное качество». Плохое качество отличается от неудовлетворительного тем, что при плохом качестве товар остается безопасным, хотя и имеет дефекты, а при



неудовлетворительном качестве – товар является опасным и обладает критическими дефектами.

Качество изделий определяется в соответствии со следующей градацией: «отличное»- 4,5-5,0 баллов, «хорошее»- 4,4-3,5; «удовлетворительное»-3,4-2,5; «плохое»- 2,4-1,7; «неудовлетворительное»- менее 1,6 балла.

В качестве объектов апробации с помощью разработанной балльной шкалы были представлены образцы молочного шоколада с молочной начинкой:

- Образец 1 – шоколад «Аленка», изготовитель: ПАО «Красный Октябрь», г. Москва;
- Образец 2 – шоколад «Kinder Chocolate», изготовитель: ЗАО «Ферреро Руссия», Владимирская обл, с.Варша;
- Образец 3 – шоколад «Коммунарка», изготовитель: СОАО «Коммунарка», г.Минск, Республика Беларусь;
- Образец 4 – шоколад «Nesquik», изготовитель: ООО «Нестле Россия», г.Москва.

Результаты балльной оценки качества шоколада представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Результаты балльной оценки качества шоколада, баллы**

Показатель качества	Образцы			
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Вкус и запах	3,0	4,0	4,7	4,0
Внешний вид	4,0	5,0	5,0	3,0
Форма	5,0	4,4	5,0	5,0
Консистенция	3,0	4,8	4,9	5,0
Структура	5,0	4,0	4,9	4,5
<b>Средний балл</b>	<b>4,0</b>	<b>4,44</b>	<b>4,9</b>	<b>4,3</b>

Исходя из данных, приведенных в таблице 2, можно сказать, что образец №3 согласно шкале градаций качества обладает «отличным качеством», а именно приятный вкус и запах, свойственный заявленному наименованию, гармоничный, умеренно сладкий; имеет блестящую поверхность с чётким рисунком, без деформаций форму и однородную структуру. Остальные образцы имеют «хорошее качество» и отличаются приятными вкусовыми ощущениями, формой и консистенцией.

Список литературы

1. ГОСТ ISO 6658-2016 Органолептический анализ. Методология. Общее руководство [Электронный ресурс]. М.: Стандартиформ, 2016. – 26 с. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200139405/> - Дата обращения: 23.02.2020.
2. Рензьева, Т. В. Экспертиза мучных кондитерских изделий. Качество и безопасность.: учебник/ Т. В. Рензьева, И. Ю. Резниченко, Т. В. Савенкова, В. М. Позняковский, М.: ИНФРА-М. 2017.- 274 с.
3. ГОСТ 31721-2012 Шоколад Общие технические условия. [Электронный ресурс]. М.: Стандартиформ, 2013. – 12с. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-31721-2012.-> Дата обращения: 23.02.2020.
4. Резниченко, И. Ю. Идентификация подлинности масложировой продукции / И. Ю. Резниченко, А. Л. Верещагин, Г. А. Губаненко, Т. Ф. Киселева. - Кемерово, 2019. – 122с.
5. Верещагин, А.Л. Термический анализ в исследовании качества шоколада и кондитерских изделий / А. Л. Верещагин, И. Ю. Резниченко, Н. В. Бычин// Техника и технология пищевых производств. - 2019. - Т. 49. - № 2. - С. 289-300.

УДК 637.5

**КОМПЛЕКСНАЯ ПИЩЕВАЯ ДОБАВКА «ГРИЛЬФИКС ПРЯНЫЕ ТРАВЫ С ГОРЧИЦЕЙ» ДЛЯ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ**

А. С. Костиков\*, С. Л. Тихонов\*\*

\*Южно-Уральский государственный аграрный университет, г. Троицк,  
Челябинская область, Россия

\*\*Уральский государственный экономический университет г. Екатеринбург,  
Свердловская область, Россия

В статье рассматривается маринование мясных полуфабрикатов. Разработана технология порошковой пищевой добавки для маринадов «Грильфикс пряные травы с горчицей». Представлена рецептура пищевой добавки с использованием горчичного порошка. Проведены органолептические исследования разработанной пищевой добавки. Добавка имеет порошкообразную консистенцию, зеленого цвет. Вкус: насыщенно - пряный с тонкой ноткой сливочного масла. Визуально при проверке порошковой смеси не обнаружено невооруженным глазом отдельных видимых частиц. Вся смесь сухая, сыпучая, без комкования.

На протяжении последних лет активно развивается тенденция потребления охлажденной мясной продукции и продуктов быстрого приготовления. Предприятия производят разнообразный ассортимент приправ, жидких маринадов, маринадов в порошке для натуральных и рубленых полуфабрикатов из мяса.

Маринование — способ консервирования пищевых продуктов, основанный на действии кислоты, которая в определённых концентрациях, и особенно в присутствии поваренной соли, подавляет жизнедеятельность многих микроорганизмов. Широко используется маринование с применением растительных масел. Основной маринада являются компоненты: растительное масло, пряности и специи, кислота. Кислота применяется для смягчения мяса, и защищает его от бактерий. Мясо от воздействия кислоты предохраняет растительное масло, в том числе в жирах хорошо растворяются ароматы различных специй. Чтобы не перебивать вкус приправ и мяса, масло должно иметь менее выраженный вкус. Масло также смягчает мясо при дальнейшем приготовлении. Пряности и специи используются для придания аромата маринадам и придают дополнительные вкусовые оттенки.

Исходя из вышеизложенного, целью работы является разработка рецептуры пищевой добавки «Грильфикс пряные травы с горчицей».

**Материалы исследования.**

На основании анализа научной и научно-технической литературы и материалов в области применения маринадов в технологиях продуктов из мяса в качестве объектов исследования были выбраны: пищевая добавка «Грильфикс пряные травы с горчицей».

Результаты исследований. Исходя из объектов исследования разработали технологию производства пищевой добавки, которая включает в себя несколько этапов. Важным этапом в процессе производства имеет подготовка сырья. Сырье принимаем в целом или измельченном виде. Травы и пряности подсушиваем при температуре воздуха от 85 до 120 °С в течение 45-55 мин.

Следующим этапом является измельчение трав и пряностей. Для этого используются дробилка-мельница и вибросито для просева сырья для получения заданной фракции. В итоге получается однородный продукт – порошок.

На заключительном этапе полученное в процессе измельчения и просеивания сырье смешивается в необходимых пропорциях, для получения однородной массы. Используем смеситель трех направленного действия. Он предназначен для однородного смешивания с сохранением структуры сыпучих продуктов при небольшом расходе энергии и при непродолжительном времени смешивания. Компонент, содержащийся в большем количестве, загружают первым, а затем компоненты добавляют в порядке уменьшения

процентного соотношения. Цель данной технологии - получение гомогенной смеси пищевой добавки «Грильфикс пряные травы с горчицей».

**Разработана рецептура пищевой добавки, включающая:** поваренная пищевая соль (3 %), пряности (чеснок, тмин, паприка, черный перец, лук) (42,3 %), травы (майоран, петрушка, тимьян) (24,6 %), регулятор кислотности: пищевая добавка цитрат натрия E331 (4,8 %), экстракт пряностей (розмарин) (1,1 %), экстракт дрожжей (0,9 %), шпинат (2,4 %), ароматизаторы (сливочное масло) (3 %), антислеживающий агент: кремния диоксид E551 (1 %), масло рапсовое (6,1 %), экстракт папайи (5 %), натуральный компонент горчичный порошок (7 %).

Целесообразно обосновать используемые при производстве пищевой добавки рецептурные компоненты.

Горчичный порошок служит защитным покрытием для мяса при тепловой обработке, являясь хорошим эмульгатором. При этом он предотвращает вытекание мясного сока и ароматизирует его. Также он обладает антибактериальными свойствами и увеличивает сроки хранения мясных продуктов с сохранением качества.

Для препятствия слеживания сухих пищевых продуктов и образованию в них комков, мы использовали Диоксид кремния аморфный E551, он применяется при расфасовке пряностей, других смесей. Диоксид кремния разрешен к применению как добавка к пище.

Рапсовое масло используется для обогащения мясного продукта полиненасыщенными жирными кислотами. Изначально мясо и мясные продукты характеризуются низким содержанием ПНЖК, поэтому необходима корректировка их жирнокислотного состава.

Чтобы улучшить водо- и жиросвязывающую способность продукта и сбалансировать, и стандартизировать вкус выпускаемой продукции, применили ароматизатор «Сливочное масло».

Используемый экстракт розмарина является природным антиоксидантом. Он позволяет стабилизировать разрушение липидной фракции поликомпонентных продуктов. При этом повышается биологическая ценность изделий за счет содержащихся в составе эфирных масел, катехинов и фенольных кислот.

Цитрат натрия E331 способствует набуханию мышечных волокон, не оказывая специфического воздействия на белок. Цитраты не нарушают процесс сшивки между актином и миозином. При набухании мышечных волокон происходит удерживанию дополнительной воды. Цитрат, являясь щелочной солью, повышает рН мяса, и увеличивает содержание ВУС белков.

Для обогащения мясных полуфабрикатов витаминами А, В, С, а также минеральными солями железа, кальция и фосфора, и для придания сладкого, пряно-цветочного аромата и остропряного, жгучего, тонкого и сладкого вкуса, использовались такие пряности, как майоран, тмин, тимьян, молотый черный перец, паприка, чеснок, петрушка, которые в свою очередь являются природными антиоксидантами.

Проведены исследования органолептических показателей разработанной «Грильфикс пряные травы с горчицей» — это комплексная пищевая добавка порошкообразной консистенцией, зеленого цвета. Вкус: насыщенно - пряный с тонкой ноткой сливочного масла. Визуально при проверке порошковой смеси не обнаружено невооруженным глазом отдельных видимых частиц. Вся смесь сухая, сыпучая, без комкования.

Эта добавка является готовым маринадом для полуфабрикатов из свинины.

Маринад в порошке не требует большого расхода и легок в использовании. У маринада низкая стоимость. Сухой маринад «Грильфикс» представляет собой комплексную смесь. Простое и быстрое применение, а также небольшая дозировка позволяют эффективно использовать маринад в производстве.

Список литературы

1. Аграновский Е. Д. Аносова М. М. Лифанова Р.Ф., «Организация производства в общественном питании» Учебное пособие для ССУЗ - Москва: Экономика 2008 -С. 98.
2. Алехина, Л. В. Системный подход к научному обеспечению создания, производства и использования пищевых добавок / Л. В. Алехина // Мясная индустрия, 2001. №1. - С. 32 - 35.
4. Аратская, А. А. Определение токсичных металлов в мясных продуктах / А. А. Аратская // Мясная индустрия, 2001. №8. - С. 26-27.
5. Арутюнян, Н. С. Лабораторный практикум по химии жиров / Н.С. Арутюнян, Е.А. Арищева. М.: Пищевая промышленность, 1979. — 92 с.
6. Базарнова, Ю. Г. Ускоренное тестирование срока хранения замороженных мясных продуктов / Ю. Г. Базарнова, К. Ю. Поляков // Хранение и переработка сельхозсырья, 2008. №2. - С. 14-19.
7. Богатырёв, А. Н. Натуральные антиоксиданты основа здоровой пищи / А. Н. Богатырёв, А. А. Кухаренко, А. В. Устинова // Мясная индустрия, 2003.-№8.-С. 6-8.
8. Бойков, Ю. И. Руководство по ветеринарно-санитарной экспертизе и гигиены производства мяса и мясных продуктов / Ю. И. Бойков, М. П. Бутко, А. Ф. Вылегжанин, Ю. Г. Костенко. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. - 480 с.
9. Бражников, А. М. Аналитические методы исследования продуктов термической обработки мясопродуктов / А. М. Бражников, В. А. Карпычев, А. И. Пелеев. М.: Пищевая промышленность, 1993. - 232 с.
10. Бурова, Т. Е. Методы исследования для определения качеств маринованных мясных полуфабрикатов: учеб.-метод. пособие. - СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2015. -10 С.
11. Бурова Т. Е., Александрова В. В. Влияние пищевых органических кислот на качество маринованного мяса: учебно-методическое пособие.- СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2012. - 20 с.
12. Василевский, О. М. Интенсификации операций посола при производстве мясных продуктов из цельномышечного сырья / О. М. Василевский, Д. О. Трифонова // Мясные технологии, 2005. - №6. - С. 3-5.
13. Воробьёва, О. В. Маринады, формирующие вкус, цвет и аромат / О. В. Воробьёва // Мясная индустрия, 2005. №8. - С. 45-46.
14. Голубев, В. Н. Пищевые и биологические активные добавки / В. Н. Голубев, Л. В. Чичева-Филатова, Т. В. Шленская. — М.: «Академия», 2003. -208 с.
15. Гореликова, Г. А. Исследование антиоксидантных свойств экстрактов лекарственных растений / Г. А. Гореликова, Е. В. Шигина, Л. А. Маюрникова, Л. В. Терещук // Хранение и переработка сельхозсырья, 2007.-№3. С. 26-30.
16. Гуринович, Г. В. Препарат для продления срока годности полуфабрикатов / Г. В. Гуринович, К. В. Лисин, Н. Н. Потипаева // Мясная индустрия, 2005. - № 2. - С. 31 -33.
17. Климанов, А. К. Инновационный подход к производству натуральных полуфабрикатов / А. К. Климанов, Т. Шугурова // Мясные технологии, 2007. № 2. - С. 12-13.
18. Лисицин, А. Б. Основные факторы повышения стойкости мясопродуктов к микробиологической порче / А. Б. Лисицин, А. А. Семёнова, М. А. Цинпаев // Всё о мясе, 2007. №3. - С. 16 – 23.
19. Прянишников В. В. Производство мясных полуфабрикатов по инновационным технологиям // Современные наукоемкие технологии/ В. В. Прянишников, В. В. Колыхалова. – 2014. – № 1. – С. 48-51.
20. Ратушный, А. С. Применение ферментов для обработки мяса / А.С. Ратушный. — М.: Пищевая промышленность, 1976. 89 с.
21. Рогов, И. А. Общая технология мяса и мясопродуктов / И. А. Рогов, А. П. Забашта, Г.П. Козюлин. М.: Колос, 2000. - 367 с.

УДК 663.479.1

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРИНЦИПЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА КВАСА -  
НАЦИОНАЛЬНОГО НАПИТКА РОССИИ**

А. С. Кротов\*, Е. Г. Лазарева\*\*, И. И. Агейкина\*\*\*

\*МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ), г. Москва, Россия

\*\*ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН, г. Москва, Россия

\*\*\*ВНИИПБиВП – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН,  
г. Москва, Россия

Квас – один из популярных национальных безалкогольных напитков России, обладающий оригинальными органолептическими и функциональными свойствами. В условиях современного рынка напитков важными критериями конкурентоспособности продукта является качество и безопасность. При этом современные технологии предлагают широчайший ассортимент квасов, не все из которых способны оказывать положительное воздействие на организм.

Согласно действующему российскому ГОСТ, квас — это напиток с объёмной долей этилового спирта не более 1,2 %, изготовленный в результате незавершённого спиртового и молочнокислого брожения суслу [1]. Различают квасы фильтрованные и нефильтрованные. Фильтрованные квасы бывают пастеризованные, непастеризованные, обеспложенные. Нефильтрованные квасы делятся на осветленные и неосветленные.

Первые упоминания о квасе или напитке, схожем с ним, найдены в Египте и датируются 3 веком до н.э. В Россию данный напиток пришел с крещением, именно к этому времени относится первое письменное упоминание о квасе. Исторически этот напиток имел разные рецептуры и технологии, так как производился кустарно. Квас получали из хлеба и зернового сырья, меда, свежих и сухих ягод и фруктов, овощей.

Согласно многочисленным исследованиям в области физиологии питания, одной из перспективных форм лечебно-профилактических продуктов можно считать безалкогольные напитки [2]. При этом особое место в их ассортименте занимают напитки, полученные путем сбраживания углеводного сырья.

Ввиду популяризации здорового образа жизни квас может восстановить свои позиции на рынке. Поэтому оптимизация имеющихся и разработка новых технологий является актуальным направлением развития пищевой отрасли.

Производство кваса, как и любое другое производство, начинается с подготовки сырья. Существуют классификации кваса, разделяющие данные напитки на зерновые, фруктовые и ягодные. Наиболее популярной группой сырья для производства кваса является зерновая. В таблице 1 описаны основные виды зернового сырья для производства кваса.

Отдельно стоит рассмотреть полуфабрикат для производства кваса-концентрат квасного суслу (ККС). Согласно ГОСТ 28538-2017 ККС – это продукт из солода и зернопродуктов, полученный концентрированием содержания сухих веществ до показателя не менее 70,0 % [3]. Внешне это вязкая густая жидкость от светло-коричневого до темно-коричневого цвета с характерным хлебным запахом, кисло-сладким вкусом с легкой горечью. Сырьем для получения ККС служат рожь, мука ржаная, солод ржаной сухой либо свежепросошенный, ферментированный и неферментированный, тритикале и солод из тритикале, ячмень пивоваренный, солод пивоваренный ячменный, крупа кукурузная [4].

Схематично процесс производства концентрата квасного суслу изображен на рисунке 1.

Одной из важных задач пищевой промышленности после принятия «Стратегии повышения качества пищевых продуктов до 2030 года», является контроль безопасности безалкогольных напитков и выявление фальсификатов. Для этого необходимо проведение анализа походок к экспертизе компонентов напитка и готового продукта [5].

Виды зернового сырья для производства кваса

Сырьё	Характеристика
Рожь	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ключевое сырьё, из которого получают солод для выработки кваса;</li> <li>• является одним из самых распространённых и наиболее ценных сидератов;</li> <li>• менее требовательна к условиям выращивания, в особенности к почвам.</li> </ul>
Ячмень	<ul style="list-style-type: none"> <li>• широко распространенная в России культура семейства злаковых, рода Гордеум;</li> <li>• незаменим в технологии пивоварения</li> <li>• наилучшие сорта для производства напитков произрастают в мягком климате.</li> </ul>
Пшеница	<ul style="list-style-type: none"> <li>• относится к роду травянистых, часто однолетних растений, семейства Мятликовые (Злаки);</li> <li>• пшеница требовательна к составу почвы и не переносит жару</li> <li>• характеризуется высоким содержанием клейковины, что делает ее незаменимой в хлебопечении.</li> </ul>
Кукуруза	<ul style="list-style-type: none"> <li>• культура семейства злаковых, которая имеет большую урожайность,</li> <li>• прижилась в России и достаточно неприхотлива к климату.</li> <li>• применение кукурузы позволяет расширять ассортимент выпускаемой продукции и повышать ее качество.</li> </ul>

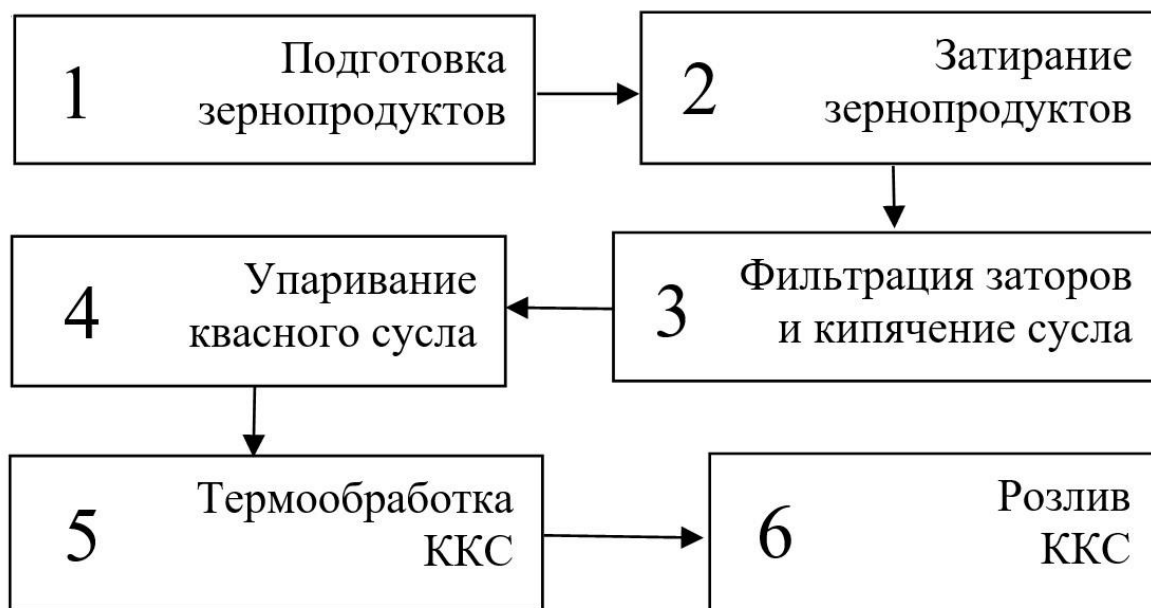


Рис. 1. Основные стадии производства концентрата квасного сусла

Во избежание потери качества кваса используют различные методы анализа: органолептические, химические и физико-химические методы [6]. В ходе органолептической оценки кваса определяется его внешний вид, прозрачность, цвет, аромат и вкус. Дегустационная, или органолептическая (сенсорная) оценка – это наиболее распространенный и быстрый метод определения качества готового продукта. Согласно ISO 6658 все методы дегустационного анализа можно разделить на экспертные и методы потребительской оценки [7]. Наиболее привычной формой оценки для российских производителей является балльная оценка. Но современные тенденции выдвигают на первое место дескрипторно-профильный метод оценки, где дескриптор – индивидуальная характеристика продукта, наиболее ярко

отражающая его заданные свойства, позволяющая отличать конкурентные продукты друг от друга [8].

Для кваса регламентируются такие физико-химические показатели, как: массовая доля сухих веществ, кислотность, объемная доля спирта, массовая доля двуокси углерода для фасованного в бутылки и алюминиевые банки напитка [1,9].

Существенным дополнением физико-химических исследований могут служить ДНК – технологии, а именно метод полимеразной цепной реакции, результаты которой позволяют более глубоко идентифицировать продукт.

Полимеразная цепная реакция – это экспериментальный метод молекулярной биологии, позволяющий многократно увеличивать малые концентрации определенных фрагментов нуклеиновых кислот (ДНК, РНК) в биологическом материале [10].

На сегодняшний день существуют методы выявления ДНК таких зерновых культур, как пшеница, рожь и ячмень. Кроме того, анализ научно-методической литературы по методам экстракции остаточных нуклеиновых кислот указывает на способы ДНК-аутентификации пивоваренных сортов ячменя в готовой продукции при помощи генетических мишеней, используемых в качестве молекулярных маркеров [11].

Таким образом, методы ДНК-аутентификации позволяют идентифицировать и маркировать продукцию для контроля количественных и качественных характеристик с позиции прослеживаемости в цепи «сырье – конечный потребитель», полностью исключать факты фальсификации. Однако для глубокой интеграции метода в практику в качестве дополнения к имеющимся анализам, необходимо более детальное развитие его методологических основ применительно к технологиям кваса. Сложный сырьевой состав продукта предполагает обязательное наличие биоинформационных технологий для анализа массива материала и выявления концентрационных зависимостей.

#### Список литературы

1. ГОСТ 31494-2012 Квасы. Общие технические условия
2. Оганесянц, Л. А. Технология безалкогольных напитков / Л. А. Оганесянц, А. Л. Панасюк. – СПб.: ГИОРД, 2012. – 200 с.
3. ГОСТ 28538-2017. Концентраты квасного сусла. Общие технические условия
4. Помозова, В. А. Производство кваса и безалкогольных напитков: Учебное пособие. / В. А. Помозова. – СПб.: ГИОРД, 2006. – 192 с.
5. Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 июня 2016 г. № 1364-р.
6. Сергеева, И. Ю. Направление совершенствования технологии кваса брожения на основе анализа современных научно-технических разработок / И. Ю. Сергеева, Т. А. Унщикова, В. Ю. Рысина // Техника и технология пищевых производств. 2014. – № 3. – С. 69-78.
7. ГОСТ ISO 6658-2016. Органолептический анализ. Методология. Общее руководство.
8. Чугунова, О. В. Научный обзор: сенсорный анализ и его значение в оценке качества и безопасности пищевых продуктов // Научное обозрение. Технические науки. – 2016. – № 3. – С. 118-129.
9. Шабурова, Г. В. Технология бродильных производств / Г. В. Шабурова, А. А. Курочкин, В. П. Чистяков. – Пенза, 2006. – 296 с.
10. Просеков, А. Ю. Современные методы исследования сырья и биотехнологической продукции / А. Ю. Просеков, О. О. Бабич, С. А. Сухих. – Кемерово, 2013. – 183 с.
11. Лазарева, Е. Г. Технологии ДНК-аутентификации в мониторинге качества продукции алкогольной промышленности / Е. Г. Лазарева, Х. Х. Гильманов, И. А. Ржанова, А. В. Бигаева, С. В. Тюлькин // Пиво и напитки. - 2019. - № 3. - С. 6-9.

УДК 637.1

## МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ МОЛОКА

Т. А. Матвеева, И. Ю. Резниченко

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Молоко – натуральный, высокопитательный продукт, включающий все вещества, необходимые для поддержания жизни и развития организма в течение длительного времени. Молоко состоит из воды и сухих веществ (сухого остатка), в состав которых входит молочный жир, белки, молочный сахар и другие вещества. Молочный жир в коровьем молоке содержится в количестве от 2,8 до 5,2 %, его содержание зависит от породы животного, корма и других факторов. Минеральных веществ содержится в молоке 0,7 %. Оно богато солями кальция, фосфора, калия и магния. Из микроэлементов имеются цинк, свинец, кобальт, йод, олово, фтор и др. Также в молоке содержатся витамины жирорастворимые - А, D, Е и водорастворимые - С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, РР и др. Несмотря на низкую энергетическую ценность, молоко является важнейшим продуктом питания, содержащим все необходимые для организма питательные вещества в легкоусвояемой форме. В связи с изложенным выше мониторинг качества и безопасности молока с целью обеспечения потребителя качественным продуктом питания является актуальной задачей [1, 2].

Одной из главных направлений деятельности испытательного лабораторного центра Федерального бюджетного учреждения здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Кемеровской области» является идентификация, гигиеническая оценка и изучение рисков организованного и неорганизованного питания жителей Кузбасса. Так как Кемеровская область значится потенциально опасным регионом из-за профессий, развивающих и прославляющих наш край. Это шахты, разрезы, металлургическая промышленность и др. Воздушная среда подвержена загрязняющим факторам, выбросам и изменениям, связанными со спецификой богатств и их добычей в регионе. Из-за этого жители особенно нуждаются в правильном, здоровом питании.

Испытательный лабораторный центр (ИЛЦ) ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Кемеровской области» осуществляет проверку качества и безопасности пищевых продуктов и продовольственного сырья. В рамках реализации федеральных и региональных программ, обеспечивая деятельность Управления Роспотребнадзора и выполнения федерального государственного задания, а также мониторинг за питанием населения проводятся лабораторные исследования пищевых продуктов.

Цель данных исследований – оценка качества и безопасности молока и молочных продуктов, в том числе обогащенных и витаминизированных проб (образцов) молока витаминами («С») и микро- и макронутриентами (кальций, железо, йод).

Объектами исследований являлись образцы молока, реализуемые на потребительском рынке г. Кемерово.

В результате деятельности ИЛЦ были проверены производители молока: города Кемерово, Алтайской и Томской областей.

При проведении исследований использовали следующие методы испытаний: определение безопасности молока проводили в соответствии с требованиями ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции (редакция, действующая с 15.07.2018 года)», определение кальция и витамина С проводили титриметрическим методом, определение железа колориметрическим методом, определение йода инверсионно-вольтамперометрическим методом. Анализ маркировки на соответствие информации, вынесенной на индивидуальную этикетку, проводили в соответствии с требованиями ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки» [3].

Анализ маркировки образцов молока показал, что маркировка соответствует требованиям ТР ТС 022/2011 и содержит всю необходимую информацию о товаре.



ИЛЦ, используя методики, заявленные в области аккредитации, в результате проведения лабораторных исследований выявил, что обогащенное молоко содержит в 2 раза больше кальция, чем обычное молоко: 1 стакан молока (200 мл) содержит, по крайней мере, 30 % рекомендованного дневного потребления кальция. Какова важность кальция для организма? Кальций - необходимый минерал, нужен для создания костей и зубов в детстве и для поддержания прочности кости в дальнейшем. Соответствующее ежедневное потребление кальция помогает поддерживать нормальное кровяное давление и вес тела, снижает риск развития остеопороза и переломов в пожилом возрасте. Согласно ГОСТ Р 55331-2012 «Молоко и молочные продукты. Титриметрический метод определения содержания кальция» массовая концентрация кальция во всех исследуемых пробах молока выявлена в пределах допустимых норм.

В разных странах молоко обогащают по - разному: только одним витамином или, напротив, целым комплексом, а также добавляют в него препараты железа и йода. Железо — это жизненно важный микроэлемент в питании человека и животных. Оно является компонентом гема в гемоглобине и некоторых ферментов. Основная роль железа заключается в его участии в процессах переноса, хранения и утилизации кислорода. Согласно ГОСТ 26928-86 «Продукты пищевые. Метод определения железа» массовая концентрация железа во всех исследуемых пробах молока выявлена в пределах допустимых норм. Настоящий стандарт устанавливает колориметрический метод определения железа, основанный на измерении интенсивности окраски раствора комплексного соединения двухвалентного железа с ортофенантролином красного цвета.

Согласно ГОСТ 31660-2012 «Продукты пищевые. Инверсионно-вольтамперометрический метод определения массовой концентрации йода» массовая концентрация йода во всех исследуемых пробах молока выявлена в пределах допустимых норм.

В пищевом рационе человека наиболее дефицитным является витамин «С». В течение всего года, за исключением июля, августа и сентября, содержание витамина «С» в пище меньше нормы, а в весенние месяцы дефицит его доходит до 50%. Содержание витамина «С» в молоке не очень велико. Вследствие легкой окисляемости значительное его количество разрушается во время обработки и транспортирования молока. С учетом этих факторов пастеризованное молоко вырабатывают обогащенным витамином «С». Согласно ГОСТ 7047-55 «Витамины А, С, D, В(1), В(2) и РР. Отбор проб, методы определения витаминов и испытания качества витаминных препаратов» массовая концентрация витамина «С» во всех исследуемых пробах молока выявлена в пределах допустимых норм. Настоящий стандарт устанавливает титриметрический метод определения витамина «С».

Таким образом, мониторинг качества и безопасности молока выявил отсутствие проб молока, не соответствующих требованиям безопасности. Анализ обогащенного молока на содержание кальция, железа, йода показал соответствие образцов молока заявленному в информации на этикетке содержанию данных минеральных веществ. Постоянное осуществление мониторинга позволит выявлять некачественную продукцию, предупредить ее попадание на прилавки магазинов и обезопасить потребителя от употребления продукции, не соответствующей требованиям качества и безопасности.

#### Список литературы

1. Иванова, Ю. А. Мониторинг качества молока – приоритетная задача/ Ю. А. Иванова//Молочная промышленность. – 2013. - №4. - С. 62.
2. Огнева, Т. В. Мониторинг рынка молока и молочной продукции в РФ / Т. В. Огнева // Экономика и предпринимательство. – 2014. - №6(47). – с. 207-212.
3. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013) [Электронный ресурс]. М.: ОА «Кодекс». - 2014. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/499050562/>. Дата обращения 03.03.2020.

УДК 664.681.9

## АНАЛИЗ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ В ОТНОШЕНИИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

А. А. Мельникова

Кемеровский государственный университет, Кемерово, Россия

Актуальность данной темы обусловлена насыщенностью рынка мучных кондитерских изделий, поэтому целесообразно изучить рынок этого сегмента. В условиях рыночной экономики при жесткой конкурентной борьбе и более взыскательных требований потребителей, невозможно достичь успеха, не соблюдая приоритеты потребителя и не зная их предпочтений, которые подвержены изменениям [1-4].

В связи с этим цель работы заключалась в выявлении потребительских предпочтений жителей г. Кемерово в отношении печенья. Для достижения цели решались задачи: провести анализ потребительских предпочтений при выборе видов и разновидностей печенья, критериев выбора, частоты приобретения. Объектами исследования являлись респонденты. При проведении исследования применяли методы опроса, систематизации, анализа, обобщения.

Для выявления потребительских предпочтений было проведено анкетирование респондентов. Опрос потребителей проводился в октябре 2019 года среди жителей г. Кемерово в возрасте от 18 до 65 лет и старше.

Всего было опрошено 75 % женщин, 25 % мужчин.

На основе данных рисунка 1 видно, что 94 % опрошенных респондентов приобретают печенье, и 6 % не приобретают.

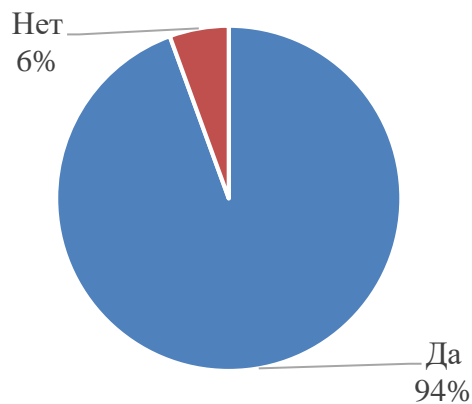


Рис. 1. Потребление печенья

Анализ предпочтений респондентов к виду печенья выявил, что в основном респонденты предпочитают сахарное, овсяное и сдобное печенье, им принадлежит 32 %, 24 % и 22 % соответственно. Менее предпочтительно затяжное печенье (рис.2).

Анализ предпочтений к печенью, реализуемому в г. Кемерово по разновидностям, показал, что потребитель в большей степени предпочитает печенье с начинкой (встречаемость – 17 %).

Печенье без добавлений, как и с добавлениями пользуется одинаковым предпочтением, глазированному печенью отдают предпочтение 15 % опрошенных. Печенье декорированное выделяют 7 % (рис. 3).

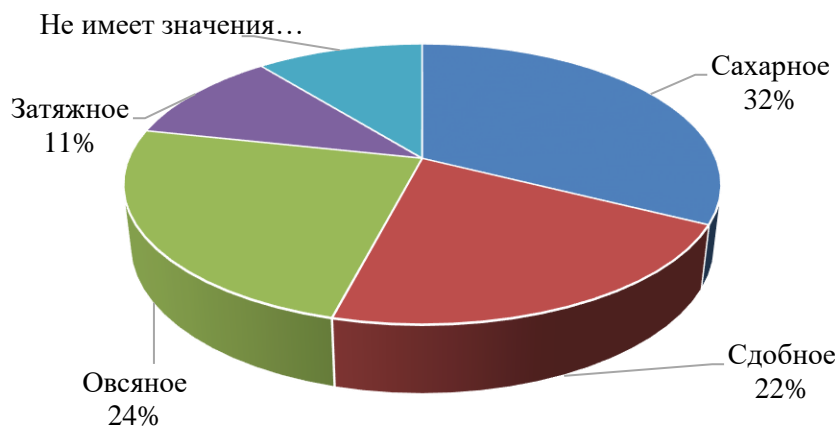


Рис. 2. Предпочтения потребителей к виду печенья

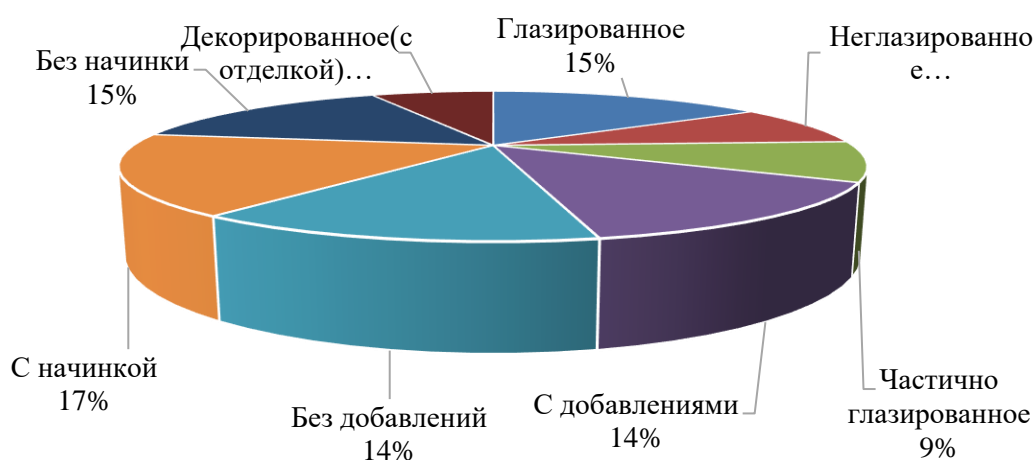


Рис. 3. Вкусовые предпочтения потребителей

Выявлена частота приобретения печенья. По частоте покупки выявлено, что 44 % респондентов покупают сладкую продукцию 2-3 раза в неделю, 35 % - раз в недели, 21 % - реже (рис. 4).

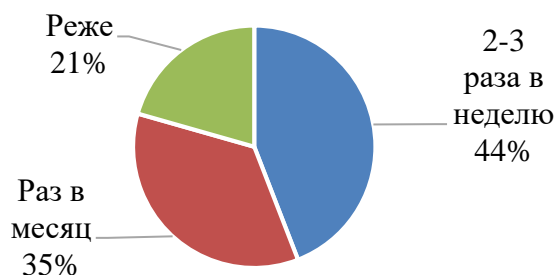


Рис. 4. Частота приобретения печенья

На рисунке 5 видно, что влияет на выбор печенья. Большее количество (28 %) респондентов выделяют вкус и запах изделия. Чуть меньше (22 %) смотрят на внешний вид. Выбирают продукцию обращая внимание на состав 16 % опрошенных, что согласуется с

данными по вкусу и запаху, так как именно состав изделия формирует вкусовые характеристики. Не менее важным критерием выбора является срок годности продукции, на который обращают внимание 16 % респондентов, причем выбирая продукцию с меньшими сроками хранения, а не с длительными. Необходимо заметить, что современного потребителя привлекают продукты здорового питания [5]. На производителя, упаковку и пищевую ценность обращают внимание лишь 7 %, 4 % и 6 %.

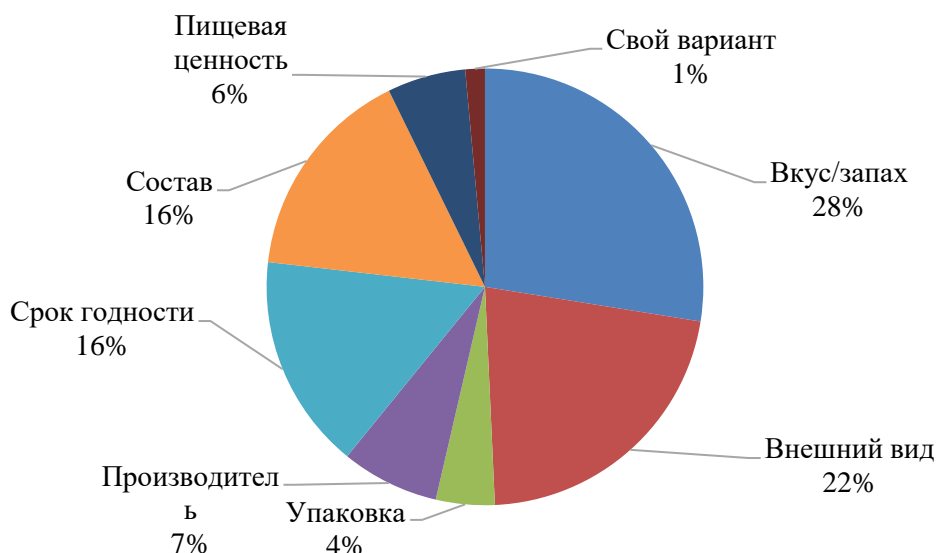


Рис. 5. Значимые показатели для покупателя при выборе печенья

Данный опрос выявил предпочтения кемеровчан при покупке печенья. Он показал, что большинство людей покупают печенье и делают это 2-3 раза в неделю. Чаще всего респонденты предпочитают сахарное печенье. При покупке печенья потребитель редко обращает внимание на пищевую ценность и упаковку, важными критериями выбора являются вкусовые характеристики, состав и сроки годности. Предпочтения респонденты отдают печенью с начинками, причем с ягодными начинками или фруктовыми.

#### Список литературы

1. Резниченко, И. Ю. Совершенствование ассортимента кондитерских изделий специализированного назначения / И. Ю. Резниченко, Н. Н. Зоркина, Е. Ю. Егорова // Ползуновский вестник. - 2016.- № 2. - С. 4-7.
2. Frolova, N. The development trend of the confectionery market of the Russian Federation /N. Frilova, V. A. Pomozova, T. F. Kiseleva et // В сборнике: Advances in Social Science, Education and Humanities Research. - 2019. - С. 385-388.
3. Резниченко, И. Ю. Обоснование разработки обогащенных мучных кондитерских изделий / И. Ю. Резниченко, А. М. Чистяков, Ю. В. Устинова, Н. Ю. Рубан // Пищевая промышленность. – 2019. - № 5.- с. 56-59.
4. Резниченко, И. Ю. Формирование ассортимента мучных кондитерских изделий функциональной направленности / И. Ю. Резниченко, Т. В. Рензьева, А. Н. Табаторович и др. // Техника и технология пищевых производств. - 2017. - № 2 (45). - С. 149-162.
5. Сандракова, И. В. Исследование потребителей продуктов здорового питания / И. В. Сандракова, И. Ю. Резниченко // Практический маркетинг. – 2019. - №12 (274). - с. 22-27.

УДК 664.6:658.8

## АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТА ПЕЧЕНЬЯ, РЕАЛИЗУЕМОГО В ТОРГОВОЙ СЕТИ МАГНИТ Г. КЕМЕРОВО

А. А. Мельникова, А. М. Чистяков

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В соответствии с ГОСТ 24901-2014 «Печенье. Общие технические условия» печенье — это мучное кондитерское изделие разнообразной формы, массовой доли влаги не более 16,0 %, с добавлениями или без них. [1]

В последние годы объем потребления печенья показывает положительную динамику. Вместе с тем, на фоне роста рынка отмечается расширение ассортимента печенья и появление печенья с новыми вкусами, сочетаниями и добавками. Совершенствование ассортимента мучных кондитерских изделий с позиций удовлетворения потребительского спроса представляется важной задачей, так как полученные результаты могут иметь практическое значение и использоваться работниками торговли, либо учеными, чья деятельность связана с выведением на рынок новых видов мучных кондитерских изделий [2, 3, 4, 5]. В связи с изложенным выше тема исследования ассортимента является актуальной.

Целью данной работы – анализ ассортимента мучных кондитерских изделий, на примере торговой сети Магнит г. Кемерово.

В ходе работы были поставлены и решались следующие задачи:

- проанализировать структуру ассортимента печенья;
- сделать вывод о соответствии ассортимента требованиям потребителей.

При выполнении исследований применяли методы наблюдения, контент -анализ.

В магазине «Магнит» представлены мучные кондитерские изделия относительно низкого уровня цен, по сравнению с другими крупными продовольственными магазинами города. Это объясняется тем, что миссия предприятия АО «Магнит» заключается в повышении благосостояния потребителей, уменьшая их расходы на приобретение качественной продукции повседневного спроса.

На рисунке 1 изображена структура ассортимента печенья в зависимости от цены за 1 кг продукции.

Просмотрев на данные рисунка 1, можно увидеть, что цены на печенье в магазине «Магнит» варьируются в зависимости от бренда, массы, а также наличия начинки. Анализ ассортимента печенья по цене показал, что печенье в основном реализуется по цене 222-300 рублей за 1 кг.

Суммарный ассортимент печенья, представленный в торговой сети «Магнит» составляет 429 позиций из них: сдобное печенье (47 %), сахарное печенье (29 %), овсяное печенье (14 %), а затыжное печенье (10 %). Анализ ассортимента по видам печенья представлен на рис. 2.

Из рисунка 2 видно, что наибольшую долю в ассортименте печенья в магазине занимает сдобное печенье. Прежде всего, это связано с популярностью и наибольшим спросом на данный вид изделия. Наименьшим спросом пользуется затыжное печенье, в связи с чем его доля в общем ассортименте незначительна. Возможно, такое распределение ассортимента по видам связано с небольшим предложением затыжного печенья и слабыми пристрастиями населения.

Анализ ассортимента печенья по производителям/ торговым маркам выявил следующие результаты.

Основными производителями, представленными в ассортименте печенья, являются ООО «Мондэлис» г. Покров, Воронежская кондитерская фабрика, «Любятово», КДВ «Яшкино», кондитерская фабрика «Большевик» г. Москва, Томская кондитерская фабрика, кондитерская фабрика «Хлебный спас» ООО «Диал-К» г.Москва.

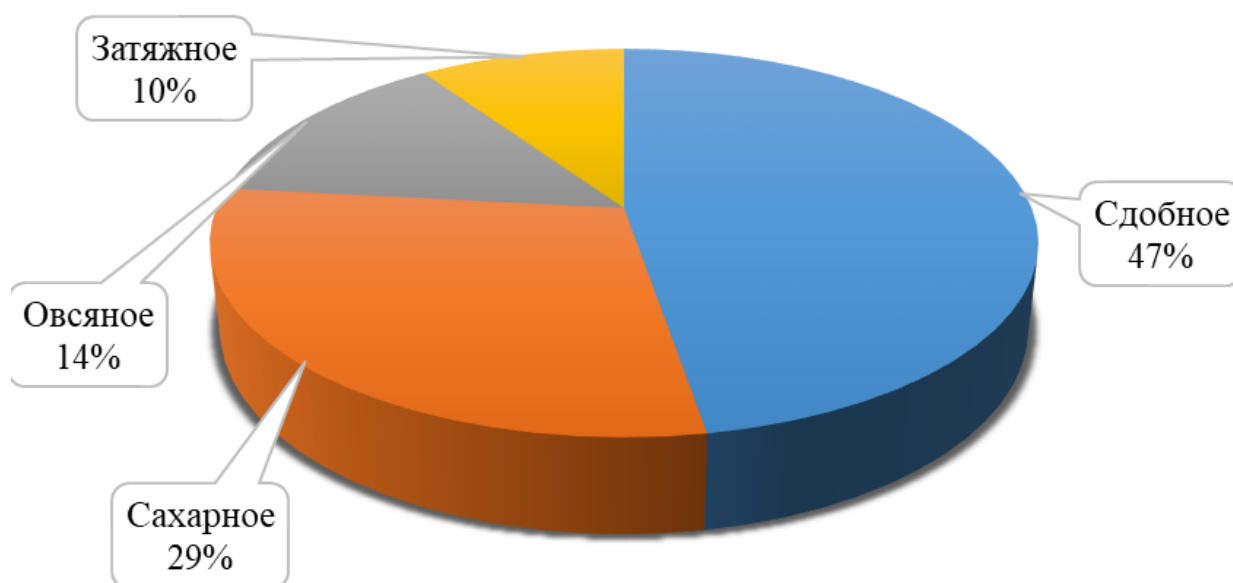


Рис. 1. Структура ассортимента печенья в зависимости от цены за 1 кг, руб.

На основании анализа ассортимента по производителям, можно заключить, что в ассортименте преобладает продукция ООО «Мондэлис» (г. Покров, Владимирская область) и ООО «Келлогг Рус» (г. Воронеж, Воронежская область) по 7 % каждый. Далее идет продукция таких производителей как АО «Брянконфи» (г. Брянск, Брянская область) - 4,8 %, АО «Любимый край» (п. Горелово, Ленинградская область) - 4,6 %. Остальные производители печенья занимают долю в ассортименте от 0,5 % до 3,3%.

Анализ ассортимента по виду упаковки показал, что наибольший удельный вес имеет вид упаковки «Флоу-пак», его встречаемость составила 77 %. На втором месте упаковка

«Коррекс» - 10 %. «Картонная упаковка» и «бумажная упаковка» занимают 5 % и 4 % соответственно. Оставшуюся долю делят между собой в равной степени «Жестяная коробка» и «Мини-телевизоры» - 2 %.



**Рис. 2. Структура ассортимента печенья в зависимости от вида**

Большую часть ассортимента занимает упаковка массой от 200 до 300 грамм (встречаемость - 168 позиций, доля ассортимента 39 %). Масса упаковки печенья свыше 300 грамм занимает 35 %. Самой не популярной является упаковка массой менее 200 грамм.

Проанализировав ассортимент печенья, реализуемого торговой сетью Магнит г. Кемерово, можно сделать вывод, что он достаточно широк и разнообразен для удовлетворения потребностей потребителей. В ассортименте представлены все виды печенья: сахарное, сдобное, затяжное. Ассортимент по видам упаковки и массе упаковки также разнообразен и отражает покупательский спрос на все виды.

#### Список литературы

1. ГОСТ 24901-2014. Печенье. Общие технические условия. – Введ. 2016-01-01. – М.: Стандартинформ, 2004. – 27 с.
2. Резниченко, И. Ю. Формирование ассортимента мучных кондитерских изделий функциональной направленности / И. Ю. Резниченко, Т. В. Рензяева, А. Г. Табаторович, И. В. Сурков, А. М. Чистяков // Техника и технология пищевых производств. - 2017. - № 2 (45). - С. 149-162.
3. Резниченко, И. Ю. Совершенствование ассортимента кондитерских изделий специализированного назначения / И. Ю. Резниченко, Н. Н. Зоркина, Е. Ю. Егорова // Ползуновский вестник. - 2016. - № 2. - С. 4-7.
4. Бакин, И. А. Исследования потребительских свойств мучных кондитерских изделий с растительными добавками / И. А. Бакин, А. С. Мустафина, Л. А. Алексенко // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2018.- №2 (49). - с. 56-64.
5. Quality management of the enriched flour confectionery with application of the qualimetric analysis / Reznichenko I. Yu., Chistyakov A. M., Ustinova Yu. V., Ruban N. Yu. В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. - 2019. - С. 220.

УДК 664:339

## **ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО РЫНКА МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ В КУЗБАССЕ**

А. А. Мельникова, А. М. Чистяков

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Мучные кондитерские изделия, в частности печенье, пользуются регулярным устойчивым спросом, благодаря высоким вкусовым качествам, ценовой доступности и являются одним из основных лакомств у людей различных возрастных категорий, поэтому целесообразность изучения рынка этого сегмента и его динамики в рамках дальнейшего анализа ассортимента и его обновления является актуальной задачей.

В связи с этим цель работы заключалась в анализе развития потребительского рынка мучных кондитерских изделий в Кузбассе. Для достижения цели решались задачи: провести анализ потребительского рынка мучных кондитерских изделий; выявить динамику развития рынка. При проведении исследования применяли методы систематизации, анализа, обобщения.

Среднее потребление кондитерских изделий в России по итогам 1 полугодия 2019 года сократилось на 1,6 % до 24,2 кг на человека в пересчете на год. Снижение потребительского интереса затронуло категории таких видов мучных изделий как торты, пирожные и прочие изделия, характеризующиеся короткими сроками хранения, а также сахаристых и шоколадных кондитерских изделий. Потребление тортов и пирожных снизилось до 1,8 с 1,9 кг в год на человека, сахаристых — до 7,7 кг с 7,9 кг в год на человека, а потребление шоколадных кондитерских изделий снизилось до 5 кг в год с 5,1 кг в 2018 г. [1].

Основной причиной снижения потребительской активности стал общий рост цен на товары и услуги и в том числе на сладости, который связан с увеличением налоговой нагрузки. В июне 2019 года кондитерские изделия подорожали в среднем по стране на 4,8 %, а продовольственные товары на 5,9 %, по данным Росстата. Также к сокращению потребления приводит общий, довольно пессимистичный покупательский настрой россиян, связанный с растущими расходами при продолжающемся снижении доходов, и высокая доля кредитов среди населения. Эти факторы стали причиной перехода покупателей к кризисной модели потребления, перераспределению трат и в том числе к сокращению расходов на сладости [2].

Покупательский пессимизм сказывается и на показателях производства кондитерских изделий в России. По итогам I полугодия 2019 года объем выпуска сладостей в РФ практически не вырос и составил 1,83 млн. тонн, что всего на 0,1 % выше аналогичного показателя за 2018 год. В основном растет производство шоколадных и мучных кондитерских изделий длительных сроков хранения, таких как печенье, вафли, пряники. А выпуск остальных видов кондитерских изделий сокращается. Например, производство карамели за описываемый период сократилось почти на 5 %, тортов и пирожных на 10 %. При этом рост производственных показателей наблюдается только в регионах с относительно высоким платежеспособным спросом — ЦФО (в основном за счет Москвы и Московской области) и в Северо-Западном федеральном округе. На Юге России снижение объемов выпуска кондитерских изделий составило 10 %, на Урале — 4,7 %, в Поволжье — 0,6 % [1, 2].

Анализ покупательского спроса показал, что российские потребители снизили долю затрат на кондитерские товары, в тоже время за пределами страны спрос на них продолжает расти. И именно экспортные продажи кондитерских изделий позволяют российским кондитерским предприятиям компенсировать снижение показателей на внутреннем рынке. Экспортные продажи кондитерских изделий в I полугодии 2019 года выросли на 22,6 % до 263,4 тыс. тонн на сумму \$551 млн. Причем наиболее значительные успехи отмечены в двух категориях: шоколадных и мучных кондитерских изделий длительных сроков хранения. Экспорт сладостей заметно растет уже четвертый год подряд и сейчас на внешние рынки свою продукцию поставляют практически все российские кондитеры [3, 4].



Характеризуя рынок мучных кондитерских изделий, реализуемых в Кузбассе, можно отметить аналогичную тенденцию [5]. Основными поставщиками кондитерских изделий в Кузбасс являются Московские фабрики: «Красный Октябрь», «Рот Фронт», «Бабаевский», «Русский шоколад». На потребительском рынке также представлены товары из Пензенской обл., Курской, Ростовской, Самарской областей, Казахстана, Белоруссии. Среди торговых марок Кузбасских производителей на рынке представлены мучные кондитерские изделия ООО «Кондитер» (г. Киселевск), изделия Гурьевского пищекомбината и др. (табл.1).

Таблица 1

Основные кондитерские предприятия Кузбасса

Наименование предприятия	Торговая марка	Ассортимент
Новокузнецкая кондитерская фабрика		Ассортимент насчитывает более 150 наименований мучных и сахаристых кондитерских изделий
г. Прокопьевск	ОАО КФ «Кузбасс»	Ассортимент более 170 наименований: мучные и сахаристые кондитерские изделия
с. Ягуново, фабрика «Сибирский петушок»		Ассортимент сахаристых кондитерских изделий: леденцы в упаковке, трубочки, петушки на палочке.
г. Киселевск «Киселевский кондитер»		Широкий ассортимент мучных кондитерских изделий. Сахаристые кондитерские изделия: мармелад, конфеты, подарочные наборы
г. Киселевск «Виртуоз»		Специализируются на мучных кондитерских изделиях: печенье разных видов, пряники, торты, пирожные.
г. Гурьевск, пищекомбинат		Специализация на мучных кондитерских изделиях.

Анализ научной литературы за последние пять лет показал, что основная тенденция развития рынка Кузбасса направлена на удовлетворение потребительского спроса на продукты здорового питания, в том числе и мучных кондитерских изделий обогащенных, функциональных и специализированного назначения [6-9]. Данная тенденция отражает современные правительственные и региональные программы, направленные на поддержание здоровья населения России, например, концепция «Здоровое питание – здоровая нация», Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года, утвержденные распоряжением Правительства РФ в 2010 г №1873-р.

В связи с выполнением Государственной концепции учеными ведутся исследования по разработке рецептур и технологий обогащенных мучных кондитерских изделий, изделий повышенной пищевой ценности, специализированной направленности для дальнейшего внедрения разработок на предприятиях области [10-12].

Таким образом, потребительский рынок мучных кондитерских изделий Кузбасса динамично развивается, при этом характеризуется широким ассортиментом мучных изделий как отечественных и региональных производителей, так и зарубежных.

#### Список литературы

1. Обзор рынка кондитерских изделий России: изменения и тенденции. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http:// branding-i-marketing/obzor-rynka-konditerskikh-izdeliy-rossii-izmeneniya-i-tendentsii.html/](http://branding-i-marketing/obzor-rynka-konditerskikh-izdeliy-rossii-izmeneniya-i-tendentsii.html/). Дата обращения: 28.02.2020
2. Кузбасс вышел в сладкие лидеры. [Электронный ресурс]. - Режим доступа [http://cikr.ru/news/?ELEMENT\\_ID=606/](http://cikr.ru/news/?ELEMENT_ID=606/). Дата обращения: 28.02.20.
3. The development trend of the confectionery market of the Russian Federation Frolova N., Pomozova V. A., Kiseleva T. F., Pekov D., Shkrabtak N., Reznichenko I. Yu. В сборнике: Advances in Social Science, Education and Humanities Research - 2019. - С. 385-388.
4. Regional aspects of the international development of the confectionery industry for the border areas of the far eastern region / Frolova N., Praskova Yu., Reznichenko I. В сборнике: ADVANCES IN SOCIAL SCIENCE, EDUCATION AND HUMANITIES RESEARCH Proceedings of the International Conference on Sustainable Development of Cross-Border Regions: Economic, Social and Security Challenges (ICSDCBR 2019). Altai State University. - 2019. - С. 89-92.
5. Чистяков, А. М. Перспективы производства функциональных кондитерских изделий в регионе / А. М. Чистяков, С. В. Турова, И. Ю. Резниченко // В сборнике: КУЗБАСС: ОБРАЗОВАНИЕ, НАУКА, ИННОВАЦИИ материалы Инновационного конвента. - 2017. - С. 200-201.
6. Гурьянов, Ю. Г. Оценка потребительских предпочтений к новым продуктам функционального назначения / Ю. Г. Гурьянов, Е. Ю. Лобач, И. Ю. Резниченко // Ползуновский вестник. – 2012. - №2 – с. 187-190.
7. Резниченко, И. Ю. Формирование ассортимента мучных кондитерских изделий функциональной направленности / И. Ю. Резниченко, Т. В. Рензьева, А. Н. Табаторович и др. // Техника и технология пищевых производств. - 2017. - №1(45).- С.149-162.
8. Бакин, И. А. Исследование потребительских свойств мучных кондитерских изделий с растительными добавками / И. А. Бакин, И. Ю. Резниченко, А. С. Мустафина, Л. А. Алексенко // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. - 2018. - № 2 (49). - С. 56-64.
9. Сандракова, И. В. Исследование потребителей продуктов здорового питания/ И. В. Сандракова, И. Ю. Резниченко // Практический маркетинг. – 2019.- № 12 (274). - с. 22-27.
10. Резниченко, И. Ю. Обоснование разработки обогащенных мучных кондитерских изделий / И. Ю. Резниченко, А. М. Чистяков, Ю. В. Устинова, Н. Ю. Рубан // Пищевая промышленность. – 2019. - № 5.- с. 56-59.
11. Резниченко, И. Ю. Разработка рецептур мучных кондитерских изделий функционального назначения / И. Ю. Резниченко, А. М. Чистяков, Т. В. Рензьева, А. О. Рензьев // Хлебопродукты. – 2019. - № 6 - С. 40-43.
12. Quality management of the enriched flour confectionery with application of the qualimetric analysis / Reznichenko I. Yu., Chistyakov A. M., Ustinova Yu. V., Ruban N. Yu. В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. - 2019. - С. 220.

УДК 663.5

**ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВИСКИ ОТ ДРУГИХ АЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ**

Л. В. Мокроусова

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Хоть виски и принадлежит к одной общей категории крепкого алкоголя, наряду с другими алкогольными напитками, такими как ром, коньяк, водка и другие, он имеет ряд отличительных особенностей, по которым потребители, выбирают именно его [1-3].

Если проследить ряд характеристик с самого начала, то первое что приносит свою изюминку этому напитку, это сырье и технология производства. В качестве сырья для виски, используется дистиллят, получаемый при перегонке зернового сусла (ячмень, рожь, пшеница, кукуруза).

Что касается производства, то процесс это трудоемкий и имеет свои особенности. Например, некоторые тонкости в технологии производства разных винокурней, дает влияние на характеристики продукта, которые будут в конечном результате. Сама технология включает в себя стандартные этапы, такие как подготовка зернового сусла, брожение, перегонка, выдержка, купажирование и розлив. Основным сырьем для производства виски в отличии от других напитков является ячменный солод. Подбор качественного солода - главная задача для решения технологических процессов и выпуска высококачественной продукции. Учеными Кемеровского государственного университета исследована возможность применения отечественного солода в производстве висковых дистиллятов, показано, что приготовленные висковые дистилляты соответствовали требованиям нормативных документов по физико-химическим показателям качества [4-7].

Однако для потребителя, не так важен процесс производства виски, как его органолептические показатели, такие как вкус и аромат. Потребитель уделяет большее внимание своим вкусовым предпочтениям, а также статусу.

Виски является алкогольным напитком, который смакуют, для получения наслаждения от самого процесса. Он не является напитком для пьяного застолья, он больше подходит для атмосферного вечера. Так же в нем ценят приятный особенный вкус, ароматный букет, который завит от производителя и сорта.

Для наглядного различия виски от других крепких алкогольных напитков в органолептических показателях, в таблице показаны некоторые примеры:

**Таблица 1****Органолептические показатели алкогольных напитков**

<b>Показатель</b>	<b>Водка</b>	<b>Коньяк</b>	<b>Виски</b>
Внешний вид	Прозрачная жидкость без посторонних включений и осадка	Прозрачный, без посторонних включений и осадка	Прозрачный, без посторонних включений и осадка
Цвет	Бесцветный	От светло-золотистого до темно-янтарного с золотистым оттенком	От светло-золотистого до темно-коричневого

Показатель	Водка	Коньяк	Виски
Аромат	Характерные для водок данного типа, без постороннего привкуса и аромата. Водки должны иметь мягкий, присущий водке вкус и характерный водочный аромат, водки особые - подчеркнута специфический аромат и (или) вкус	Характерные для коньяка конкретного наименования, без постороннего привкуса и запаха	Сложный с тонами хереса, миндаля, карамели, меда, орехов, полыни, сухофруктов или другими тонами, без постороннего аромата
Вкус			Гармоничный, хорошо сбалансированный, сладко-сухой с тонами орехов, карамели, кофе, с оттенком горечи и яблок или другими тонами, без постороннего привкуса

На примере таблицы видно, что виски имеет более богатую вкусовую палитру, и более богатый аромат. Их наличие может быть обусловлено тем, в каких бочках они были выдержаны, какое основное сырье использовалось.

Из этого можно сделать некий вывод. Виски – является достаточно популярным и достаточно статусным напитком. Любители Виски особенно ценят его вкус. Многие потребители отдают предпочтение этому напитку, по сравнению с другими.

Но не стоит забывать, что в чрезмерном количестве алкоголь вредит здоровью, и это относится не только к виски, но и к другим алкогольным напиткам.

#### Список литературы

- ГОСТ 33281-2015. Виски. Технические условия (с Изменением N 1) [Электронный ресурс] М.: Стандартинформ, 2016. – 9 с. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200123300>. - Дата обращения 10.11.2020.
- ГОСТ 31732-2014. Коньяк. Общие технические условия. [Электронный ресурс] М.: Стандартинформ, 2015. – 6 с. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200112849> - Дата обращения 10.11.2020.
- ГОСТ 12712-2013. Водки и водки особые. Общие технические условия (с поправкой, с Изменением N 1) [Электронный ресурс] М.: Стандартинформ, 2014. – 12 с. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200105674> - Дата обращения 10.11.2020.
- Макаров, С. Ю. Основы технологии виски. – М.: ПРОБЕЛ-2000, 2011. – 196 с.
- Бородулин, Д. М. Сравнительный анализ качества солода различных производителей для приготовления солодовых висковых дистиллятов / Д. М. Бородулин, И. Ю. Резниченко, А. В. Шалев, М. В. Просин // Пиво и напитки. - 2019. - №2. - С. 64-69.
- Киселева, Т. Ф. Исследование возможности применения органического стимулятора в производстве нетрадиционных солодов / Т. Ф. Киселева, Ю. В. Гребенникова, Ю. Ю. Миллер и др. // Пищевая промышленность. – 2019.- № 10.- с. 32-36.
- Киселева, Т. Ф. Исследование возможности применения биологически активных веществ в производстве нетрадиционных солодов / Т. Ф. Киселева, Ю. Ю. Миллер, А.Л. Верещагин, Ю. В. Гребенникова // Ползуновский вестник. - 2019.- №1.- С. 23-27.

УДК 663:005.6

## ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВА И ПРОИЗВОДСТВА ПИВНОЙ ПРОДУКЦИИ

А. И. Орлов

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Пиво является распространенным и популярным слабоалкогольным напитком. Спрос на пиво остается неизменным, потребитель выбирает качественную и соответствующей цены продукцию. Ассортимент и выбор пивной продукции на современном потребительском рынке широк и разнообразен. Перед производителями стоит задача по выпуску конкурентоспособной продукции, в связи с чем, производство качественной продукции остается актуальным. [1]

Цель работы – анализ факторов, влияющих на качество пивной продукции. Основными факторами, формирующими качество, являются сырье и технология производства.

Технологические схемы в пивоварении сегодня представляет собой непрерывный технологический процесс на всех этапах производства. Данный процесс производства проходит несколько стадий:

- очистка солода с последующим дроблением;
- приготовление и фильтрация затора – исходной смеси дробленого сырья, пропорционально смешанного в зависимости от рецептуры;
- обработка сусла: кипячение с хмелем, фильтрация и осветление;
- брожение сусла;
- завершение процесса брожения и осветление пива;
- розлив и реализация готовой продукции (рис. 1).

Проблемы качества лежат не столько в процессах производства, сколько в добросовестности производителей. Спрос рождает предложение. Но когда спрос переходит видимые границы, а производство не успевает покрывать большое количество потребностей, то компании стараются разными способами ускорить и без того долгий процесс. При этом совершенствуют технологический процесс [2].

Само производство занимает достаточно длительное время: этапы брожения, и карбонизации. Но из-за огромного спроса, некоторые компании используют для производства низкокачественное сырье и всячески ускоряют производство. Большинство потребителей не разбираются в технологии производства и в используемом для этого сырье.

Проблемы качества производства пива актуальны уже давно. Использование низкокачественного сырья в производстве, ускорение этапов брожения – все это снижает издержки на производство, но увеличивает объемы и прибыль. Производители не заботятся о качестве выпускаемого продукта и негативных воздействиях на потребителя.

В большинстве случаев, ускорение процессов производства происходит на этапе брожения. Крупные производители, для ускорения брожения, используют особые технологии, которые негативно сказываются на качестве пива: брожение происходит на предельно допустимой температуре, при которой выживают дрожжи. Это ускоряет процесс (сокращает до 7 дней максимум), но сильно сказывается на качестве готовой продукции.

Резкое снижение требований к органолептическим свойствам пива [3] делает технологически необязательным использование в качестве пивоваренного сырья дорогостоящего солода или вообще качественного ячменя. Это, в свою очередь, может привести к радикальной деградации отечественного пивоваренного производства, а сам продукт низвести к низкокачественным суррогатам заданной крепости. В этих нормативных границах снижения требований к качеству пива как пищевому продукту вообще снимается вопрос о его биологической ценности, а общественное мнение из-за роста «пивного алкоголизма» подводится к границе понимания необходимости всеобщего запрета производства и потребления пива. Опрос общественного мнения, например, немецких

потребителей пива, показал их пристрастие к национальным брендам именно из-за «солодового привкуса», присущего баварским сортам пива [4, 5].



Рис. 1. Схема производства пива

#### Список литературы

1. Быкова, Н. Российский рынок пива: о качестве и не только / Н. Быкова // Стандарты и качество. – 2018. - № 20. – с. 111-115.
2. Киселева, Т. Ф. Исследование возможности применения органического стимулятора в производстве нетрадиционных солодов / Т. Ф. Киселева, Ю. В. Гребенникова, И. Ю. Резниченко и др. // Пищевая промышленность. - 2019. - № 10. - С. 32-36.
3. ГОСТ 31711-2012 Пиво. Общие технические условия [Электронный ресурс]. М.: Стандартинформ, 2013. – 16 с. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200098766>.- Дата обращения 09.03.2020.
4. Третьяк, Л. Н. Проблемы контроля качества пива / Л. Н. Третьяк // Вестник ОГУ. – 2012. - № 9. – с. 197-199.
5. Островских, Т. И. Проблемы развития предприятий пивоваренной промышленности // Евразийский Союз Ученых. – 2015. DOI: 10.31618/esu.2411-6467.8.53.1

УДК 664.68: 658

## ДЕСКРИПТОРНО-ПРОФИЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПЕЧЕНЬЯ

М. М. Плаксина, И. Ю. Резниченко

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Дескрипторно-профильный метод (ДПМ) – метод количественного отображения совокупности наиболее значимых признаков пищевого продукта: аромата, вкуса, консистенции в виде графических профилограмм, с использованием предварительного выбранных дескрипторов. Дескриптор – индивидуальная характеристика пищевого продукта, наиболее ярко выражающая его заданные свойства, позволяющая отличать конкурентные продовольственные товары друг от друга. Наиболее значимые дескрипторы вкуса, аромата, текстуры и т.д. формируют панель дескриптов, которая отражает сенсорное восприятие продукта в целом. Данный метод является модификацией профильного метода дегустационного анализа [1].

Дескрипторно-профильный метод нашел широкое практическое применение в дегустационной оценке пищевых продуктов, в квалитетическом анализе и в экспертной оценке качества [2, 3].

Цель работы заключается в дегустационной оценке трех видов сахарного печенья с применением дескрипторно-профильного метода.

Объекты и методы.

Объектами в работе являлись образцы печенья.

Образец 1: печенье сахарное «Топлёночка», изготовитель АО «Новоалтайский хлебокомбинат» тел.: 8(38532)57-3-68, факс 57-3-76. Россия, 658084, Алтайский край, г. Новоалтайск, пер. Песчаный, 55. Масса нетто: 160 г ГОСТ 24901-2014. Срок годности - 3 месяцев. Для районов Крайнего севера, приравненных к ним и для спецпотребителей – 6 месяцев. Дата изготовления: 9 января 2020 г.

Образец 2: печенье сахарное со вкусом топленого молока, «365 дней» изготовитель ОАО «Сладонез», Россия, 644105, Омская обл., г. Омск, ул. 22 Партсъезда, д.51. Масса нетто: 100г. ТУ 9131-006-00351231-2014. Дата изготовления и дата упаковывания: 12 декабря 2019г, 13 декабря 2019 г.

Образец 3: печенье сахарное «Сахарное», «Подружки-Печенюшки», изготовитель ООО «Алтай-Сдобри», Российская Федерация, 656008, Алтайский край, г. Барнаул, ул. Интернациональная, 304, литер А3, т\ф: (3852) 65-03-42, konditer@sptk.com.ru, www.sptk.com.ru. Масса нетто: 150г. ГОСТ 24901-2014. Дата изготовления: 6 января 2020г.

При исследовании применяли метод органолептической оценки образцов согласно требованиям ГОСТ 24901-2014. Анализировали вкус и запах, форму, поверхность, цвет, вид в изломе. Форму, поверхность, цвет, вкус и запах, вид в изломе определяют при температуре  $(18\pm 5)^\circ\text{C}$  [2].

Результаты исследования.

Результаты органолептической оценки качества трех образцов печенья представлены в таблице 1.

Для построения профилограммы был разработан дегустационный лист для оценки качества печенья, представленный в таблице 2. Балловая шкала дегустационной оценки предусматривала максимальный балл 60.

Основными показателями качества для печенья являются вкус и запах, в связи с чем данным показателям отводится максимальный балл от 9 до 12. Полученные данные по оценке вкуса и запаха образцов приведены на рис. 1

Показателям качества форма, состояние поверхности вид на изломе и цвет отводится от 7 до 9 баллов. Результаты оценка данных показателей приведены на рис. 2

Таблица 1

## Характеристика органолептических показателей качества печени

Наименование показателя	Характеристика печени		
	образец 1	образец 2	образец 3
Вкус и запах	Выраженные, свойственные вкусу и запаху компонентов, входящих в рецептуру печени, без постороннего запаха, имеет привкус мела.	Выраженные, свойственные вкусу и запаху компонентов, входящих в рецептуру печени, без посторонних привкуса и запаха.	Выраженные, свойственные вкусу и запаху компонентов, входящих в рецептуру печени, без посторонних привкуса и запаха.
Форма	Плоская, без вмятин, вздутий и повреждений края.	Плоская, без вмятин, вздутий, был поврежден край 1 шт. печени.	Плоская, без вмятин, вздутий и повреждений края.
Поверхность	Гладкая, с четким не расплывшимся оттиском рисунка на верхней поверхности. Не подгорелая, без вздутий. Нижняя поверхность ровная.	Гладкая, с четким не расплывшимся оттиском рисунка на верхней поверхности. Не подгорелая, без вздутий. Нижняя поверхность ровная.	Гладкая, с четким не расплывшимся оттиском рисунка на верхней поверхности. Не подгорелая, без вздутий. Нижняя поверхность ровная.
Цвет	Соломенный, равномерный.	Соломенный, равномерный.	Светло-соломенный, равномерный.
Вид на изломе	Пропеченное печенье с равномерной пористой структурой, без пустот и следов непромеса.	Пропеченное печенье с равномерной пористой структурой, без пустот и следов непромеса.	Пропеченное печенье с равномерной пористой структурой, без пустот и следов непромеса.

Таблица 2

## Дегустационный лист для оценки качества печени

Наименование показателя	Шкала оценки качества в баллах					
	отлично	хорошо	удовлетворительно	образец 1	образец 2	образец 3
Вкус	12-9	8-5	4-1	5	7	8
Запах	12-9	8-5	4-1	9	9	10
Форма	9-7	6-4	3-1	8	5	7
Поверхность	9-7	6-4	3-1	7	8	8
Цвет	9-7	6-4	3-1	9	9	9
Вид на изломе	9-7	6-4	3-1	9	9	9
Итого	60-46	40-26	20-7	47	47	51

В дегустационной шкале максимальный балл присваивается образцам, у которых вкус и запах свойственные, соответствуют данному наименованию. И не имеют посторонних привкусов и запахов. Форма должна быть плоская, без вмятин, вздутий и повреждений края. При выявлении дефектов количество баллов снижается. Поверхность должна быть гладкая с четким не расплывшимся оттиском рисунка на верхней части поверхности. Не подгорелая, без вздутий. Нижняя поверхность ровная. При оценке цвета обращают внимание на однородность цвета по всей поверхности, равномерность, соответствие данному виду и наименованию печени. Вид в изломе должен быть следующим: пропеченное печенье с равномерной пористой структурой, без пустот и следов непромеса.



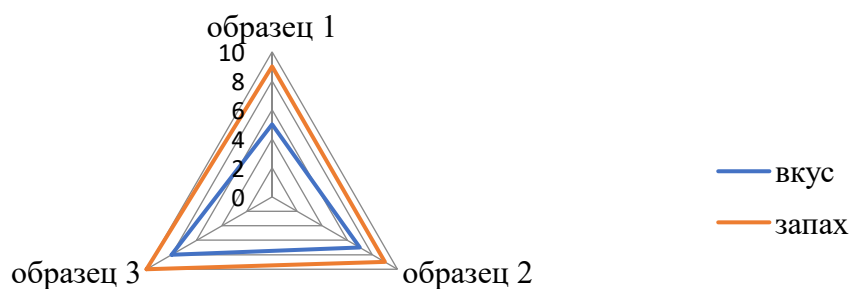


Рис. 1. Профиль образцов печенья по показателям вкус и запах

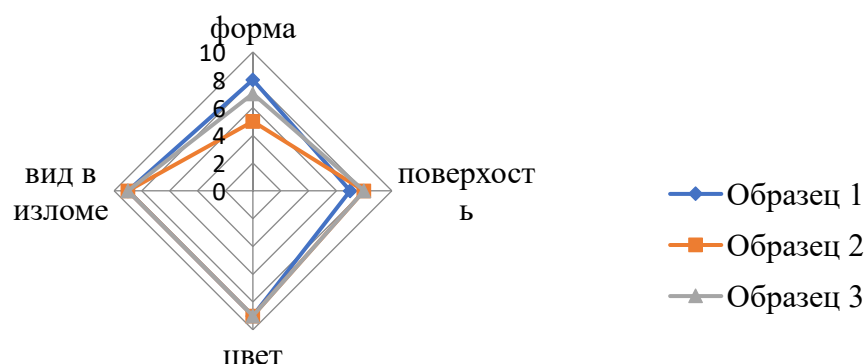


Рис. 2. Профиль образцов печенья по показателям вид в изломе, поверхность, форма, цвет

Согласно проведенному исследованию, можно сделать вывод, что все образцы соответствуют требованиям ГОСТ 24901-2014 по органолептическим показателям. В соответствии дегустационному листу все образцы печенья получили оценку «отлично», но лидером среди них стал образец 3 – печенье сахарное «Сахарное» бренда Подружки-Печенюшки, который в сумме баллов набрал 51. Разработанная дегустационная шкала позволяет в лабораторных условиях проводить оценку качества продукции с целью ранжирования продукции по качеству, выявлять явные дефекты.

#### Список литературы

1. ГОСТ 24901-2014 Печенье. Общие технические условия. [Электронный ресурс]. М.: Стандартинформ, 2015. – 16с. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200114736/>.-Дата обращения: 29.02.2020
2. ГОСТ Р 53161-2008 (ИСО 5495:2005) Органолептический анализ. Методология. [Электронный ресурс].М.: 2009.- 20с. – Режим доступа: <http://www.klubok.net/Downloads-index-req-viewdownloadaddetails-lid-327.h/>.- Дата обращения: 29.02.20.
3. Reznichenko, I. Yu. Quality management of the enriched flour confectionery with application of the qualimetric analysis / I. Yu. Reznichenko, A. M. Chistyakov, Yu. V. Ustinova, N. Yu. Ruban // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations.- 2019.- С. 220.

УДК 637.1:658.5

## ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ АССОРТИМЕНТА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

Н. С. Пьянкова, И. Ю. Резниченко

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Как отмечает Николаева М. А. при исследовании рынка молока в Российской Федерации и выявлении структуры ассортимента продукции молочного рынка в целом: доминируют пастеризованное питьевое молоко (20,8 %) и кисломолочные напитки (21,4 %); второе место занимают творог и сыры, третье - мороженое, четвертое - сливочное масло. В ассортименте молока преобладает пастеризованное и ультрапастеризованное молоко жирностью 1; 2,5 и 3,2 %; минимально представлено молоко повышенной жирности 6 и 9 % и молоко обогащенное [1]. Отмечено, что современные технологии производства предполагают использование немолочного сырья в производстве молочной продукции, что также оказывает влияние на формирование ассортимента [2]. Также на формирование ассортимента оказывают влияние результаты исследований потребительских предпочтений. Отмечено, что люди, живущие в неблагоприятных условиях с точки зрения экологии, развития промышленности, климатических условия более привержены к продукции здорового питания, к которой без сомнения можно отнести молочную продукцию. Люди пожилого возраста считают молочные продукты необходимыми в ежедневном рационе [3, 4, 5].

Формирование рационального ассортимента с точки зрения ритейла способствует большей прибыли, с точки зрения потребителя – удовлетворению спроса на качественную продукцию, отвечающую потребительским предпочтениям. В связи с этим цель работы заключалась в исследовании структуры ассортимента молочной продукции на примере магазина «Мария-Ра» г. Кемерово.

Для достижения цели решали следующие задачи:

- выявить показатели рациональности ассортимента;
- проанализировать рассчитанные показатели ассортимент за 2019-2020 г.;
- дать практические рекомендации торговой организации по улучшению рациональной структуры молока и молочной продукции.

Объектами исследования являлся ассортимент молочной продукции (молока питьевого). При выполнении исследования применялись методы систематизации, контент-анализа, обобщения, методы расчёта показателей структуры ассортимента.

В показатели структуры ассортимента входят широта ассортимента, полнота ассортимента, степень новизны (показатель обновляемости) и устойчивость ассортимента.

Широту ассортимента определяли по формуле (1):

$$K_{ш} = \frac{Ш_{ф}}{Ш_{б}}, \quad (1)$$

где  $K_{ш}$  – коэффициент широты;  $Ш_{ф}$  – фактическая широта ассортимента;  $Ш_{б}$  – базовая широта ассортимента.

В качестве базовой широты выбрана широта ассортимента, представленная на рынке г. Кемерово. Базовая широта составила 67 позиций молока.

Полнота ассортимента – общее число разновидностей товара. Данный показатель определяет возможность удовлетворения альтернативного спроса. Коэффициент полноты ( $K_{п}$ ) рассчитывали по формуле (2):

$$K_{п} = \frac{П_{ф}}{П_{б}} \quad (2)$$

Выявлена полнота ассортимента молока пастеризованного, коэффициент полноты составляет 0,5. Полнота ассортимента молока стерилизованного 0,6 %, топленого 0,2; ультрапастеризованного 0,2. Общая полнота ассортимента молока питьевого составляет 0,8.

Обновляемость или степень новизны ассортимента – это интенсивность пополнения новыми товарами и изъятие устаревших товаров, то есть удельный вес новых изделий в общем объёме, поступивших в продажу. К расчёту этого показателя предоставляется три формулы (3, 4, 5):

$$Q_{\delta} = \frac{100}{\tau}, \quad (3)$$

$$Q_{\phi} = \frac{N_o}{N}, \quad (4)$$

$$K_o = \frac{Q_{\phi}}{Q_{\delta}}, \quad (5)$$

где  $Q_{\delta}$  – базовый темп обновления ассортимента;  $\tau$  – срок морального износа товара;  
 $Q_{\phi}$  – фактический темп обновления ассортимента;  $N_o$  – число новых образцов товара;  
 $N$  – общее число образцов товара;  $K_o$  – относительный показатель обновления ассортимента.

В результате исследования выявлено, что ассортимент молочной продукции за 2019-2020 гг. в магазине «Мария-Ра» имеет показатели ассортимента, представленные в таблице 1.

**Таблица 1**

**Показатели структуры ассортимента**

Показатель	Значение
Широта ассортимента	0,73
Полнота ассортимента	0,8
Степень новизны / показатель обновляемости	0,3

Таким образом, показатели широты и полноты ассортимента близки к единице, что считается хорошими значениями и показывает, что ассортимент рационален. Показатель обновляемости свидетельствует о том, что магазин следит за новинками, обновляет ассортимент молочной продукции и стремится удовлетворить спрос потребителей на новые позиции и виды молочных товаров.

**Список литературы**

1. Николаева, М. А. Рынок молочных товаров: состояние и перспективы развития / М. А. Николаева // Индустрия питания. - 2018. - Т. 3. - №3. - С. 78-85.
2. Егорова, Е. Ю. «Немолочное молоко»: обзор сырья и технологий / Е. Ю. Егорова // Ползуновский вестник. – 2018. - №3.- с.25-34.
3. Сандракова, И. В. Исследование потребителей продуктов здорового питания / И. В. Сандракова, И. Ю. Резниченко // Практический маркетинг. – 2019. - №12 (274). – с. 22-27.
4. Фролова, Н. А. Мониторинг влияния факторов среды на экологически зависимые заболевания / Н. А. Фролова, В. А. Помозова, Н. А. Шкрабтак и др. // Проблемы региональной экологии. - 2018.- №3.- с. 19-21.
5. Рубан, Н. Ю. Изучение потребительских предпочтений лиц пожилого и старческого возраста в отношении молочной продукции / Н. Ю. Рубан, И. Ю. Резниченко// Индустрия питания. – 2018 - Т.3- №2.- с. 44-48.

УДК 637.352(571.14)

**ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СЫРКОВ ТВОРОЖНЫХ ГЛАЗИРОВАННЫХ,  
РЕАЛИЗУЕМЫХ В ТОРГОВОЙ РОЗНИЧНОЙ СЕТИ Г. НОВОСИБИРСКА**

А. С. Радаева, Д. А. Чесноков, О. В. Голуб

Сибирский университет потребительской кооперации, г. Новосибирск, Россия

Сырki творожные глазированные пользуются большой популярностью у потребителей нашей страны. Согласно ГОСТ 33927-2016 «Сырki творожные глазированные. Общие технические условия», сырki творожные глазированные - это «...формованная творожная масса, полученная из подпрессованного творога, покрытая глазурью из пищевых продуктов, массой не более 75 г...», а «...производство творожной массы должно осуществляться без термической обработки и добавления стабилизаторов консистенции и консервантов...». Классификация сырков творожных глазированных представлена в вышеуказанном стандарте и определяется, в основном, способом внесения и видом пищевых продуктов и пищевых добавок, глазуровкой, температурой, формой и наличием /отсутствием витаминов. Ассортимент и пищевая ценность данной продукции зависят, прежде всего, от используемого сырья. По пищевой ценности сырki творожные глазированные близки к кондитерским изделиям из-за высокой калорийности. Основными факторами, определяющими качество продукции, являются сырье, технология изготовления, а также упаковка, условия хранения и транспортирования.

Исследованиями вопросов производства и оценки качества сырков творожных глазированных сырков занимались и занимаются многие специалисты, в том числе Ю. И. Держапольская, М. Р. Толокнова, Т.В. Спирина и др. [1, 2, 3]. В настоящее время при оценке качества реализуемой на розничном рынке продукции, выделяют следующие несоответствия: консистенции творожной массы и/или глазури – мягкая; требований безопасности по микробиологическим показателям – превышение содержания дрожжей и плесени. Также в продукции отмечают следующие способы фальсификации: недостоверная информация о показателях пищевой ценности - указано одно содержание пищевых веществ (жиров, углеводов), а по факту выявляются превышающие или пониженные данные; недостоверная информация о составе – наличие в творожной массе незаявленных, при этом запрещенных нормативной документацией, растительных жиров, консервантов, стабилизаторов, в том числе крахмала; наличие в глазури, при заявлении, что она шоколадная, заменителей масла какао; придуманные название продукта и/или рисунок на упаковке создают ложное впечатление, что продукт предназначен для детей, при этом состав и содержание пищевых веществ не соответствуют требованиям, предъявляемым к продуктам детского питания; отсутствие на потребительской упаковке информации «Содержит растительные масла» (регламентируется ТР ТС 033/2013 «Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции»).

На основании вышесказанного определена цель работы – провести идентификацию сырков творожных глазированных по маркировке и оценку их качества по органолептическим показателям.

Исследованиям осуществлялись в отношении сырков творожных глазированных с какао: содержащие в творожной массе заменители молочного жира - торговых марок «Колобок» (изготовитель АО «Барнаульский молочный комбинат») и «Ах, Поинка!» (изготовитель не известен); не содержащие в творожной массе заменители молочного жира - «Премиум» (изготовитель ООО «Сибирский завод молочных продуктов») и «Вкус детства» (изготовитель ООО «Молочный завод Преображенский»). Отбор проб, исследования упаковки, маркировки, органолептических показателей продукции проводились стандартными методами.

В результате исследований упаковки сырков творожных глазированных установлено, что все образцы упакованы в пластмассовые пленки: герметично запаянные - обеспечивают

защиту от пропускания влаги и солнечного света; устойчивые к воздействию низких температур - поскольку стандартом определено, что продукция может быть охлажденной и замороженной; жиростойкие - поскольку продукция может быть жирностью от 5 до 26 %. Продукция в данной упаковке легко подвергается деформации, что может привести в свою очередь к потере товарного (внешнего) вида - данный дефект не характерен для продукции торговых марок «Премиум» и «Вкус детства», поскольку они имеют внешнюю упаковку (картонные коробки прямоугольной формы). Однако у последних нельзя идентифицировать материал, из которого изготовлена внутренняя упаковка (пластмассовая пленка – отсутствует информация в производственной маркировке). Упаковка продукции является носителем производственной маркировки.

Масса нетто образцов соответствовала требованиям нормативной документации (находилась) в пределах допустимых отклонений и данным, декларируемым производителями в маркировке.

Исследования маркировки сырков творожных глазированных свидетельствуют о том, что все их можно отнести к продуктам-фальсификатам, поскольку:

- исследуя состав выявлено наличие не допускаемого при изготовлении консерванта – сорбата калия;

- производитель продукции торговой марки «Колобок» указание о том, что творожная масса содержит заменители молочного жира привел не на лицевой стороне упаковки, а только там, где текст плохо читаем;

- производитель продукции торговой марки «Премиум» указание о массовой доле жира творожной части продукта в процентах привел не отдельно, а указал в части пищевой ценности, и не в процентах, а в граммах; «Колобок» указал, что «массовая доля молочного жира в жировой фазе - 50%» - не понятно, в какой части продукции содержится жир – в творожной части продукта или в глазури;

- у продукции торговой марки «Ах, Поинка!» отсутствует возможность идентификации изготовителя из-за плохого оттиска;

- у всех образцов из-за их художественного оформления отсутствует возможность идентификации товарных знаков /торговых марок, в том числе информации об их регистрации;

- информация о дате изготовления у продукции торговых марок «Колобок» и «Ах, Поинка!» указана путем еле различимого оттиска на краях упаковки-этикетки;

- производитель продукции торговой марки «Ах, Поинка!» декларирует, что окончание срока годности на упаковке в виде оттиска, однако данная информация отсутствует.

Выявлено несоответствие товарной информации исследуемых образцов продукции по соблюдению требований трех «Д»: достоверность – у всех образцов по составу, идентификации изготовителя у продукции «Ах, Поинка!» и т.д.; доступность – у продукции торговой марки «Колобок»: оформление упаковки-этикетки у продукции не позволяет полностью ознакомиться с маркировочными сведениями даже при наличии лупы - основная информация о сырке расположена на мало контрастном блестящем фоне, поэтому ее очень трудно читать, а, следовательно, покупатель приобретает его «вслепую» (нарушение требований Закона «О защите прав потребителей»); достаточность – все производители не предоставили информацию в полном объеме.

Органолептические показатели качества исследуемых образцов сырков творожных глазированных не полностью соответствуют требованиям ГОСТ 33927, так у продукции торговой марки отмечено:

- «Колобок»: форма продукта прямоугольная, ненарушенная; поверхность продукта равномерно покрыта глазурью; на основании продукта присутствует просвечивание творожной массы от оттиска сетки для глазури и транспортной ленты; поверхность глазури гладкая, матовая, не липнущая к упаковочному материалу; вкус и запах творожной массы чистые, кисломолочные, сладкие, с выраженным вкусом и запахом какао; вкус и запах глазури шоколадные, без постороннего вкуса и запаха; консистенция творожной массы нежная,

однородная, в меру плотная; консистенция глазури слегка пластичная, однородная, некрошащаяся; цвет творожной массы светло-коричневый, обусловленный внесенным какао; цвет глазури темно-коричневый;

- «Премиум»: форма продукта прямоугольная, ненарушенная; поверхность продукта равномерно покрыта глазурью; на основании продукта присутствует просвечивание творожной массы от оттиска сетки для глазури и транспортной ленты; поверхность глазури – гладкая, матовая, не липнущая к упаковочному материалу; вкус и запах творожной массы чистые, сладкие, кисломолочные, с излишне выраженным вкусом и запахом какао; вкус и запах глазури шоколадные, без постороннего вкуса и запаха; консистенция творожной массы нежная, однородная, в меру плотная, упругая; консистенция глазури твердая, однородная, крошащаяся; цвет творожной массы темно-коричневый, обусловленный внесенным какао; цвет глазури темно-коричневый;

- «Ах, Поинка!»: форма продукта прямоугольная, ненарушенная; поверхность продукта равномерно покрыта глазурью; на основании продукта присутствует просвечивание творожной массы от оттиска сетки для глазури и транспортной ленты; поверхность глазури гладкая, матовая, не липнущая к упаковочному материалу; вкус и запах творожной массы чрезмерно сладкие, с ощущением вкусо-ароматических добавок какао; вкус и запах глазури шоколадные, в послевкусии ощущение жира; консистенция творожной массы неоднородная, нежная, в меру плотная; консистенция глазури твердая, однородная, крошащаяся; цвет творожной массы темно-коричневый, обусловленный внесенным какао; цвет глазури излишне темно-коричневый;

- «Вкус детства»: форма продукта прямоугольная, ненарушенная; поверхность продукта равномерно покрыта глазурью; на основании продукта присутствует просвечивание творожной массы от оттиска сетки для глазури и транспортной ленты; поверхность глазури гладкая, матовая, не липнущая к упаковочному материалу; вкус и запах творожной массы чистые, кисломолочные, сладкие, с выраженным вкусом и запахом какао; вкус и запах глазури шоколадный, без постороннего вкуса и запаха; консистенция творожной массы нежная, однородная, в меру плотная; консистенция глазури слегка пластичная, однородная, крошащаяся; цвет творожной массы кремовый, обусловленный внесенным какао; цвет глазури темно-коричневый.

Исследуемые образцы сырков творожных глазированных по количеству имеющихся дефектов в органолептических показателях ранжируются следующим образом: «Колобок» > «Вкус детства» > «Премиум» > «Ах, Поинка!».

На наш взгляд, производителям сырков творожных глазированных, а также другим заинтересованным лицам (например, торговым организациям, потребителям и т.д.) следует учесть полученные результаты по оценке качества сырков творожных глазированных при их выработке и реализации, а также разработке корректирующих мероприятий.

#### Список литературы

1. Держапольская, Ю. И. Качество глазированных творожных сырков, как один из этапов производственного контроля / Ю. И. Держапольская, С. Л. Грибанова // Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сб. науч. тр. – Благовещенск: ДГАУ, 2019. – С. 40-47.
2. Спирина, Т. В. Оценка качества глазированных сырков, реализуемых в розничной торговой сети г. Екатеринбурга / Т. В. Спирина, Е. В. Матушкина // Аграрное образование и наука. - 2015. - № 3. - С. 9.
3. Толконова, М. Р. Квалиметрическая оценка уровня качества глазированных сырков с вареной сгущенкой / М. Р. Толконова, А. А. Неупокоева, И. А. Ленивкина // Проблемы биологии и биотехнологии: мат. конф. науч. общ-ва студентов и аспирантов биолого-технологического факультета. – Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2017. – С. 102-106.

УДК 366.484

## ЧТО СКРЫВАЕТСЯ ПОД ЯРКОЙ ЭТИКЕТКОЙ?

Е. А. Резниченко, А. А. Резниченко

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Лимонад - сладкий безалкогольный, газированный напиток, обладающий прохладительным свойством. Традиционно изготавливается из плодов лимона, хотя зачастую любой прохладительный напиток называют лимонадом. Среди потребителей, особенно детей, лимонад пользуется неизменной популярностью.

В средствах массовой информации (реклама, телевизионные передачи) о лимонаде очень много говорят, как о его пользе, так и о вреде.

Цель: исследовать показатели качества лимонада, проанализировать данные о пользе и вреде лимонада для здоровья человека.

Задачи:

- проанализировать состояние упаковки и маркировки образцов лимонада различных торговых марок;
- проанализировать органолептические и физико-химические показатели образцов лимонада;
- выявить какой образец лимонада обладает лучшими показателями качества.

Методы исследования. В работе применяли методы анализа и систематизации при выявлении вреда и пользы лимонада; при проведении органолептической оценки и исследовании физико-химических показателей использовали измерительные методы исследования по ГОСТ ОСТ 28188-2014 «Напитки безалкогольные. Общие технические условия», при проведении дегустационной оценки применяли балльную шкалу [1].

В настоящее время существует большое разнообразие различных торговых марок лимонада, представленных в торговых организациях г. Кемерово, среди них: «Буратино», «Дюшес», «Гархун», «Ситро», «Байкал», «Бочкари», «Крем-сода», «Кока-кола», «Юсил», «Колокольчик», «Оранж», «Альбрус», «Кое-что», «Весёлые каникулы», «Старый источник», «Рикс», «Очакова», «Газер», «SPAR», «Hataxtari».

В работе исследовали три вида лимонада разных торговых марок: «Sitro», торговая марка «Волчихинские напитки», Лимонад «Буратино» торговой марки «Юсил», лимонад торговой марки «Бочкари».

На первом этапе исследовали упаковку и маркировку образцов лимонада с целью изучения внешнего вида упаковки и анализа состава и соответствия маркировки.

Анализ упаковки образца лимонада «Буратино» показал, что упаковка целая, недеформированная, прозрачная, этикетка наклеена не прочно и отлетает от бутылки, крышка плотно закрыта, герметична (не пропускает воздух).

Упаковка образца «Sitro» целая, недеформированная, прозрачная, этикетка приклеена прочно, крышка плотно закрыта, герметична.

Упаковка образца лимонада «Бочкари» прозрачная, чистая, недеформированная, крышка плотно прикручена, герметичная.

Таким образом, упаковка у всех образцов полимерная, прозрачная, чистая, недеформированная, но у образца лимонада «Буратино» этикетка приклеена не прочно и отклеивается от бутылки. Внешний вид образца лимонада «Sitro» более привлекательный и яркий, а этикетка образца лимонада «Бочкари» отражает его состав, так как на ней изображен лимон.

Маркировка несет в себе информацию об основных свойствах и характеристиках товара, с маркировкой потребитель знакомится в первую очередь при выборе напитка [2, 3, 4].

Анализ маркировки образцов лимонада «Буратино», «Бочкари», «Sitro» свидетельствует о том, что у образца лимонада «Буратино» (производитель ООО «Юсил», г. Юрга) в состав входят заменители сахара, которые очень вредны для организма человека и об

этом производитель сообщает на этикетке (не рекомендуется больным фенилкетонурией). Самый безопасный состав у образца лимонада «Бочкари». Во всех образцах присутствует консервант бензоат натрия, что также отрицательно сказывается на организме человека при употреблении лимонада. Ни в одном образце не присутствует сироп, который является отличительной чертой лимонадов, хотя на этикетке лимонада «Бочкари» написано «Двойной сироп на сахаре», а в составе сироп не указан, значит это рекламный трюк для привлечения покупателей.

Таким образом, маркировка всех образцов соответствует требованиям, предъявляемым к маркировке пищевых продуктов ТР ТС 022/2011, но является не достоверной у образцов «Бочкари» и «Sitro», так как на них отсутствуют сведения об ограничениях использования.

Из органолептических показателей качества определяли показатели нормируемые ГОСТ 28188. Лимонад должен быть прозрачным, без посторонних включений и без осадка, без посторонних привкусов и запахов.

Данные по оценке органолептических показателей качества приведены в таблице 1.

Таблица 1

**Характеристика органолептических показателей качества**

Наименование показателя	Лимонад «Буратино»	Лимонад «Бочкари»	Лимонад «Sitro»
Прозрачность	Прозрачный, без осадка и посторонних включений	Прозрачный, без осадка и посторонних включений	Прозрачный, без осадка и посторонних включений
Цвет	Темно-желтый	Светло-желтый	Темно-желтый
Вкус	Сладкий	Безвкусный, не соответствует вкусу лимонада	Сладкий, приятный
Запах	Свойственный	Слабо выраженный	свойственный

Таким образом, по органолептическим показателям качества все образцы соответствуют требованиям, предъявляемым к ним, но образец «Бочкари», имея самый безопасный состав, отличается слабо выраженным запахом и вкусом.

В ходе работы была проведена дегустация образцов лимонада, при дегустации оценивали у всех образцов цвет, вкус и запах по пятибалльной шкале. В дегустации принимало участие 24 человека. Средний балл по каждому показателю представлен в таблице 2.

Таблица 2

**Результаты дегустационной оценки**

Наименование образца	Цвет	Вкус	Запах	Всего баллов
«Буратино»	3,6	3,2	3,4	10,2
«Бочкари»	3,4	3,6	3,5	10,5
«Sitro»	4,7	4,7	4,7	14,1

Если образец в ходе дегустационной оценки набирает от 13 до 15 баллов, он оценивается «отлично», от 12 до 10 баллов – «хорошо», ниже 12 – «удовлетворительно».



Проанализировав результаты дегустации, определили, что по всем показателям образец «Sitro» показал наивысший результат и набрал 14,1 балл, что соответствует «отличному» качеству, на втором месте лимонад «Бочкари», который набрал 10,5 баллов и соответствует качеству «хорошо», на третьем месте образец «Буратино», так как он набрал самое меньшее количество баллов.

Из физико-химических показателей качества в лабораторных условиях определяли полноту налива, активную кислотность, содержания углекислого газа и содержание железа.

Полноту налива определяли с помощью мерного цилиндра, в который наливали лимонад и фиксировали полученный объем. Определение активной кислотности проводили с помощью универсальной индикаторной бумаги, опуская ее в испытуемый образец лимонада. Данные представлены в таблице 3.

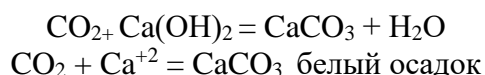
Таблица 3

**Характеристика полноты налива**

Наименование показателя	Заявленная на этикетке	Лимонад «Буратино»	Лимонад «Бочкари»	Лимонад «Sitro»
Полнота налива, л	1,5	1,48 + 1 %	1,5 + 1 %	1,48 + 1 %
pH	-	4	3	4

Таким образом, все три образца имеют объем, в пределах допустимых отклонений ( $\pm 1$  %), активная кислотность образца «Бочкари» составляет 3, что соответствует сильнокислой среде и влияет на вкус напитка. У образцов «Sitro» и «Буратино» активная кислотность составила 4, что соответствует слабокислой среде.

Определение содержания углекислого газа вели следующим образом: в 50 мл напитка добавляли реактив гидроксид кальция, который при наличии углекислого газа дает белый осадок. Выявили, что во всех трех образцах лимонада есть белый осадок, что свидетельствует о наличии углекислого газа.



Также в ходе работы определяли наличие железа (реактив роданид калия KCNS), ни в одном образце содержание железа не выявили.

Таким образом, установлен лучший образец лимонада «Sitro».

Список литературы

- ГОСТ 28188-2014 Напитки безалкогольные. Общие технические условия [Электронный ресурс]. М.: Издательство стандартов, 2015. - 16 с. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost>. - Дата обращения: 04.02.2020.
- Тихонова, О. Ю. Контрастность маркировки пищевых продуктов/ О. Ю. Тихонова, И. Ю. Резниченко, И. Л. Сельская // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2018. - №4 (51). – с. 62-66
- Тихонова, О. Ю. Методы оценки качества маркировки пищевых продуктов по органолептическим и физико-химическим показателям/ О. Ю. Тихонова. И. Ю. Резниченко// В сборнике: Российские инициативные разработки (Инициатива. Предприимчивость. Смекалка) Научное издание Saint-Louis, Missouri, USA, 2017. - С. 28-29.
- Резниченко, И. Ю. Правильная этикетка – залог успешных продаж / И. Ю. Резниченко, О. Ю. Тихонова, И. Л. Сельская // Пищевая промышленность. – 2010. - №7. – с. 19-24.

УДК 664.4

## **СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ ДЛЯ ЛЮДЕЙ С НАРУШЕННЫМ УГЛЕВОДНЫМ ОБМЕНОМ**

М. С. Щеглов

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Важная роль в формировании ассортимента пищевых продуктов специализированного назначения отводится разработке новых рецептур и технологий пищевых продуктов. Методология разработки специализированных изделий, на примере кондитерских, приведена авторами. В предложенной классификации определены признаки и сформированы подходы к терминологии с учетом специфики продуктов [1, 2]. Продукты, предназначенные для лиц с нарушением углеводного обмена, как правило, содержат сахарозаменители или не содержат сахара. Разработаны рецептуры и технологии продуктов питания, которые в своей рецептуре изначально содержат сахар и привлекательны для людей с нарушением углеводного обмена [3-5].

Специализированные продукты должны содержать информацию об отличительных признаках, согласно требованиям ГОСТ Р 55577. Например, продукция, не содержащая сахаров, на маркировке должна иметь информацию, что продукция не содержит сахаров, только в том случае, если содержание сахара составляет не более 0,5 г на 100 г или 100 см<sup>3</sup>. Если продукция не содержит сахар, а сахар присутствует только по его природе, то должна быть надпись «содержит сахар в натуральном виде» [6]. Маркировка должна быть понятной потребителю и доступной, содержать основные сведения об отличительных особенностях специализированной продукции [7-9].

Множество людей по всему миру страдают той или иной формой нарушения углеводного обмена, для таких людей частью жизни становится поиск специалистов, которые могут помочь восполнить баланс необходимых веществ, так же необходимо аккуратно выбирать продукты питания, что усугубляет и без того тяжелую ситуацию в питании этих людей. Для решения данной проблемы нужен комплексный подход, который позволит избежать лишних трат времени и денег.

В некоторых случаях помогает игнорирование определенных групп продуктов питания и просто составление определенной диеты. В случае такого заболевания как гипогликемии в начальной стадии буквально 3-5 грамм глюкозы достаточно, чтобы привести уровень сахара в крови в норму, так же в совокупности с другими методами, такими как обильное питье, умеренные физические нагрузки, дает положительные нагрузки. В большинстве случаев это помогает человеку не чувствовать особого дискомфорта. Правильно подобранные продукты питания и правильное приготовление их может намного облегчить жизнь человеку с данным заболеванием. Безусловно, тяжелые случаи, когда необходима медикаментозная терапия с курсом препаратов с инсулином и сульфонилмочевины не рассматривают ограничение диеты. Однако, соблюдение диеты и правильное приготовление продуктов занимает слишком длительное время и в большинстве случаев приводит к тому, что человек страдающий данным заболеванием начинает употреблять в пищу компоненты, с которыми его организм не справляется. Что в свою очередь приводит к ухудшению состояния человека и дополнительным тратам на исправление его ошибок. Строгая диета достаточно громоздкий комплекс мер. Так же бывают случаи, когда диета не способна восполнить необходимые вещества в организме ввиду малой ее концентрации в обычных продуктах питания, в таких случаях и применяют комплексные подходы, где необходимые вещества используются в виде концентратов, подкрепляются другими элементами для лучшего усвоения организмом или добавляется в продукты в виде добавок при изготовлении. Такие комплексные подходы очень популярны в наше время ввиду их относительной дешевизны и набором необходимых элементов для нормального функционирования организма.

Выбор качественного препарата или пищевой добавки очень сложен, а также сказывается то, что не все доступно на территории Российской Федерации. Например, БАД Daiso Sugarlevel, которая производится исключительно в Японии и реализуется там же. В составе содержится экстракт *Gymnemasylvestre* - лечебная трава семейства Ластовневых, этот экстракт способствует сжиганию сахара в крови. Так же препарат относительно дешевый и обладает всеми качествами для терапии сахарного диабета. Однако ввиду того, что на территории РФ данный препарат не реализуется, встречаются его подделки, которые в свою очередь могут в лучшем случае не оказать никакого эффекта на организм, в худшем же может привести к повышению сахара в крови.

Однако в наше время множество предпринимателей и производителей стараются сэкономить на продукции и сделать ее более финансово привлекательной для конечного потребителя в таких случаях страдает качество конечного продукта, а соответственно и концентрация или усвояемость некоторых компонентов весьма спорная. Во избежание попадания некачественной продукции на отечественный и международный рынок проводятся экспертиза товаров, которая должна показать является ли данная продукция безопасной для человека, а также отвечает ли она заявленными свойствами. Так же многие предприниматели завышают свойства соей продукции, приписывая ей чудодейственные свойства, которые можно отнести, пожалуй, только к гомеопатическим препаратам, которые в лучшем случае никаких эффектов на организм не оказывают.

#### Список литературы

1. Egorova, E. Yu Production of vegetable «milk» from oil cakes using ultrasonic cavitation / E. Yu. Egorova, V. N. Khmelev, Yu. V. Morozhenko // Foods and Raw Materials. - 2017. - Т. 5. - № 2. - С. 24-35.
2. Резниченко, И. Ю. Теоретические аспекты разработки и классификации кондитерских изделий специализированного назначения / И. Ю. Резниченко, Е. Ю. Егорова // Техника и технология пищевых производств. – 2013.- №3 (30). – с.133-138.
3. Резниченко, И. Ю. Разработка диабетических мучных кондитерских изделий/ И. Ю. Резниченко, О. С. Сидорова // Пищевая промышленность. – 2008.- №7.- с. 58-60.
4. Зоркина, Н. Н. Способ получения бисквита без сахара. Зоркина Н. Н., Резниченко И. Ю. Патент на изобретение RU 2532438 С1, 10.11.2014. Заявка № 2013121836/13 от 13.05.2013.
5. Резниченко, И. Ю. Сахарозаменители и их использование в производстве диабетических мучных кондитерских изделий / И. Ю. Резниченко, О. С. Сидорова // В сборнике: Техника и технология пищевых производств ежегодный сборник научных работ в 2 частях. Федеральное агентство по образованию, Кемеровский технологический ин-т пищевой пром-сти, КеМТИПП. Кемерово - 2008. - С. 122-125.
6. ГОСТ Р 55577-2013 Продукты пищевые специализированные и функциональные. Информация об отличительных признаках и эффективности. [Электронный ресурс]. М.: Стандартинформ, 2014. – 26с. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200107585>.- Дата обращения 15.03.2020
7. Тихонова, О. Ю. Исследование потребительских предпочтений в отношении маркировки пищевых продуктов и оценки ее качества / О. Ю. Тихонова, И. Ю. Резниченко, Н. Н. Зоркина // Техника и технология пищевых производств. – 2015. - №1(36). - с.152-156.
8. Тихонова, О. Ю. Основные требования к маркировочным шрифтам / О. Ю. Тихонова, И. Ю. Резниченко, И. Л. Сельская // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов.- 2017.- №6 (47).- С. 56-61.
9. Тихонова, О. Ю. Контрастность маркировки пищевых продуктов / О. Ю. Тихонова, И. Ю. Резниченко, С. С. Суслова // Технология и товароведение инновационных пищевых - продуктов. - 2018. - № 4 (51). -С. 62-66.

## СОДЕРЖАНИЕ

### ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В ПЕРЕРАБОТКЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

<b>Алтухов И. В., Очиров В. Д., Быкова С. М.</b> ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОДУКТОВ ВЫСОКОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ.....	4
<b>Белавина Г. А.</b> ФИТОКОМПЛЕКС С НАПРАВЛЕННЫМИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ...	7
<b>Беляева Е. Е., Сергеева И. Ю., Беляева О. В.</b> ХАРАКТЕРИСТИКА ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ..	9
<b>Борисова С. В., Петрова Е. А., Охотникова А. В.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ СНЕКОВ.....	12
<b>Брюхачев Е. Н.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО ЗНАЧИМЫХ КОМПОНЕНТОВ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ.....	15
<b>Васильева М. А., Пермязова Л. В.</b> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ СВЕТЛОГО СОЛОДА И ЕГО ПЕРЕРАБАТЫВАЕМОСТЬ.....	17
<b>Вережкин И. О., Долголюк И. В.</b> ПОДГОТОВКА СЕМЯН СОСНЫ СИБИРСКОЙ КЕДРОВОЙ К ИЗВЛЕЧЕНИЮ МАСЛА.....	20
<b>Воронкова З. А., Асякина Л. К.</b> ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЕВОГО ШРОТА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ.....	22
<b>Голуб Д. И., Дышлюк Л. С.</b> РАСТИТЕЛЬНЫЕ ПОЛИСАХАРИДЫ: ПОЛЕЗНЫЕ СВОЙСТВА, ИСТОЧНИКИ ПОЛУЧЕНИЯ.....	25
<b>Губаненко Г. А., Жукова У. Э., Киселева О. В., Речкина Е. А.</b> ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ СУШКИ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА МИЦЕЛИЯ ВЕШЕНКИ ОБЫКНОВЕННОЙ PLEUROTUS OSTREATUS.....	28
<b>Дроздова М. Ю., Дышлюк Л. С.</b> ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ СИБИРИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОРМОВЫХ ДОБАВОК ДЛЯ ЖИВОТНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЕКТОРА.....	31
<b>Ермолаева В. С., Киселева Т. Ф.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СОЛОДОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПИВНОГО СУСЛА.....	34

---

<b>Иванова Е. А., Молдагулова Н. Е.</b> ФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ИОНОВ ЖЕЛЕЗА В НАПИТКАХ.....	36
<b>Кажибаяева Г. Т., Мухамеджанова А. С., Исаева К. С.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОСА В ПРОИЗВОДСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ.....	38
<b>Курбанова Р. Ф., Ямашев Т. А., Решетник О. А.</b> ВЛИЯНИЕ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН ПСИЛИУМ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ОБРАЗОВАНИЯ И УСТОЙЧИВОСТЬ ТЕСТА ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ.....	41
<b>Лазарева Т. Н., Корячкина С. Я.</b> ВЛИЯНИЕ ПШЕННОЙ МУКИ НА КАЧЕСТВО КЕКСОВ.....	43
<b>Лашицкий С. С.</b> СПОСОБЫ МОДИФИКАЦИИ ПРИРОДНЫХ АДСОРБЕНТОВ.....	45
<b>Мехдиев Р. В. О.</b> ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ МЕДОВЫХ НАПИТКОВ С МУЛЬТИФРУКТОВЫМ ЭКСТРАКТОМ.....	47
<b>Миллер Ю. Ю.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОВСЯНОГО СОЛОДА В ПРОИЗВОДСТВЕ КВАСА.....	48
<b>Милованова Ю. Е., Миленгьева И. С.</b> ПЕРСПЕКТИВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПЕКТИНА И ГЕМИЦЕЛЛЮЛОЗ ИЗ ОТХОДОВ КАРТОФЕЛЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ.....	50
<b>Митковская М. А., Величкович Н. С.</b> АМАРАНТ КАК ИСТОЧНИК СЫРЬЯ ДЛЯ БЕЗГЛЮТЕНОВОЙ ПРОДУКЦИИ.....	52
<b>Морозова Е. Г., Трегубко Т. Л., Рензьева Т. В.</b> ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РАПСОВОЙ МУКИ.....	55
<b>Мочилина Т. А., Долголюк И. В., Терещук Л. В.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ СЕМЯН РАПСА.....	57
<b>Пискуненко К. Р., Филатова А. Я.</b> ПЛОДЫ ШИПОВНИКА КАК ЦЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ АДАПТОГЕННОГО ДЕЙСТВИЯ.....	59
<b>Румянцева В. В., Дмитренко С. И., Суровцева Т. Н., Коломыцева В. В.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПШЕНИЧНОЙ МУКИ.....	61
<b>Рябова С. М., Марков А. С.</b> БЕЗГЛЮТЕНОВЫЕ МАКАРОННЫЕ ИЗДЕЛИЯ.....	63
<b>Рябова С. М., Назимова Е. В.</b> ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СОЛОДОВОГО ЭКСТРАКТА «ГЛОФА» В ПРОИЗВОДСТВЕ ЗАВАРНЫХ ПРЯНИКОВ.....	66

---

<b>Трофимова Н. Б.</b> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАПИТКОВ С ПЕКТИНОМ В ПОВЫШЕНИИ АДАПТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ОРГАНИЗМА.....	68
<b>Черемных Д. А.</b> ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛЕННОГО ПАПОРОТНИКА ОРЛЯКА.....	70
<b>Чернобровкина Е. В., Сергеева И. Ю.</b> ОПРЕДЕЛЕНИЕ РУТИНА В ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКОМ СЫРЬЕ НАПИТКА «БАЙКАЛ».....	73
<b>Шарманова О. В., Терещук Л. В.</b> ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ МАСЕЛ И ЖИРОВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....	75
<b>Шулятиков Б. О.</b> ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА БЫСТРОРАСТВОРИМОГО ФИТОЧАЯ ДЛЯ БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ ИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ.....	77
<b>Volabenkova G. E.</b> TECHNICAL HEMP AND THE BRANCHES OF ITS APPLICATION.....	79
<b>Merzlyakova P. V., Petrova A. A.</b> WATER EXTRACT OF ALTHAEA ROOT IN PHARMACEUTICAL PRODUCTS.....	81

**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В ПЕРЕРАБОТКЕ  
ЖИВОТНОГО СЫРЬЯ**

<b>Абдижанова Ж. А.</b> ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ С ПРЕБИОТИЧЕСКИМИ МИКРООРГАНИЗМАМИ.....	84
<b>Асеев М. В., Думчева А. А.</b> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ ФОРМОВАННЫХ СНЕКОВ.....	87
<b>Баймбетов Б. Б.</b> КОНЦЕНТРИРОВАНИЕ МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ.....	90
<b>Безъязыкова М. В.</b> ФЕРМЕНТЫ И ФЕРМЕНТАТИВНЫЕ ПРЕПАРАТЫ: ВЛИЯНИЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА ИХ АКТИВНОСТЬ НА ПРИМЕРЕ МЯСА ПТИЦЫ.....	92
<b>Воробьева Е. Е.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОЖНОГО ПРОДУКТА.....	94
<b>Гордеева Ю. В., Буянова И. В.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА КИСЛОМОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКСТРАКТА ЧАГИ.....	96

---

<b>Гутов Н. Ю., Мазеева И. А., Матюсь А. С., Бейсенбаева Ж. Ж.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЛОЧНО-БЕЛКОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ В ТЕХНОЛОГИИ СМЕТАНЫ.....	99
<b>Елагина Ю. Э., Малютина К. В.</b> К ВОПРОСУ ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВА СВИНИНЫ.....	102
<b>Еремина А. И., Кравцов В. А., Школа С. С., Анисимов Г. С., Дыкало Н. Я.</b> СОСТАВ МЕЛАССЫ ОТ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВОЙ ЛАКТОЗЫ И ВОЗМОЖНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЕЁ ПЕРЕРАБОТКИ.....	104
<b>Ефрова Е. А., Lupинская С. М.</b> ТЕХНОЛОГИЯ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ СЫВОРОТОЧНЫХ ЭКСТРАКТОВ КИПРЕЯ, ШИПОВНИКА И ЛИПЫ.....	107
<b>Какимов А. К., Гуринович Г. В., Есимбеков Ж. С., Кабдылжар Б. К., Байкадамова А. М.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ПЕЧЕНОЧНОГО ПАШТЕТА С ДОБАВЛЕНИЕМ МЯСОКОСТНОЙ ПАСТЫ.....	109
<b>Кобзев И. К., Серегин С. А.</b> ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ МЯСА ПЕРЕПЕЛОВ.....	112
<b>Ковалев А. Н., Пивненко Т. Н.</b> ЗНАЧИМОСТЬ МЕДУЗ КАК ВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ И БАД К ПИЩЕ.....	114
<b>Лазарева Е. Г., Бигаева А. В., Гильманов Х. Х.</b> ВИРУС БЫЧЬЕГО ЛЕЙКОЗА: ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ РИСКИ.....	117
<b>Мышалова О. М., Платонова А. А., Шмонин И. В.</b> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУКОПЧЕННЫХ КОЛБАС.....	120
<b>Орлова В. С.</b> ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА И СРОКОВ ГОДНОСТИ ТВОРОЖНЫХ ПРОДУКТОВ.....	122
<b>Полятинчук В. В., Патшина М. В.</b> ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КУРИНЫХ ЖЕЛУДКОВ В СОСТАВЕ ПРОДУКТОВ ПОВЫШЕННОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ.....	124
<b>Попова М. С., Патракова И. С.</b> ВЛИЯНИЕ ИОННОЙ СИЛЫ НА АКТИВНОСТЬ АНТИОКСИДАНТНЫХ ФЕРМЕНТОВ МЯСА.....	126
<b>Рябков М. А., Лобачева Е. М.</b> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СЛАБОАЛКОГОЛЬНОГО КВАСНОГО НАПИТКА НА ОСНОВЕ СЫВОРОТКИ.....	128
<b>Смирнова А. С., Гуринович Г. В.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МЕДА НА ПРОЦЕСС ОКИСЛЕНИЯ МЯСНЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ МЯСА ИНДЕЙКИ.....	130

---

<b>Хренов А. В., Мышалова О. М., Велиева Т. Р.</b> ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ЦВЕТОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГОВЯДИНЫ ОТ МОЛОДНЯКА ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ.....	132
<b>Чехова Е. А., Храмова В. Н., Андрищенко Д. С.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ L-КАРНИТИНА В ПРОИЗВОДСТВЕ ВАРЕНО-КОПЧЕНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ МЯСА ДЛЯ ПИТАНИЯ СПОРТСМЕНОВ .....	134
<b>Чикатуева М. А., Абакумова Е. А., Храмов А. Г.</b> НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КОСМЕТИЧЕСКИХ МОЮЩИХ СРЕДСТВАХ УНИВЕРСАЛЬНОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ – МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ .....	137
<b>Яковлева И. Я.</b> МЯСО С АНОМАЛЬНЫМ АВТОЛИЗОМ И ЕГО ОБРАБОТКА.....	140
<b>Miroshin E. V., Miroshina T. A.</b> GOAT MILK AS AN OBJECT OF FUNCTIONAL NUTRITION.....	142

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**  
**В ОБЩЕСТВЕННОМ ПИТАНИИ**

<b>Агафонова О. О., Маюрникова Л. А.</b> ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ НАУЧНО–ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА НА ЭТАПАХ ПОИСКОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....	145
<b>Андрищенко Д. С., Чехова Е. А., Горлов И. Ф., Григорян Л. Ф.</b> СТРУКТУРИРОВАННЫЕ СОСИСКИ ДЛЯ ДЕТЕЙ.....	148
<b>Бажина Е. Н., Берсенева Е. В.</b> ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕЦЕПТУР И ТЕХНОЛОГИЙ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С ПОВЫШЕННОЙ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТЬЮ....	150
<b>Белова Н. М., Неповинных Н. В.</b> ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ САХАРОЗАМЕНИТЕЛЕЙ НА ТЕКСТУРНЫЕ СВОЙСТВА ГИДРОГЕЛЕЙ ЙОТА-КАРРАГИНАНА.....	153
<b>Бондарева Д. Е.</b> ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ.....	156
<b>Власевич А.</b> СОЦИАЛЬНЫЕ СЕТИ КАК ИНСТРУМЕНТ ПРОДВИЖЕНИЯ В ОБЩЕСТВЕННОМ ПИТАНИИ.....	158
<b>Воробьев А. Н., Осьмина В. Х., Крапива Т. В., Давыденко Н. И.</b> АНАЛИЗ РЫНКА ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ Г. КЕМЕРОВО.....	161
<b>Драчев И. П.</b> КУХНЯ МАЛЫХ НАРОДОВ – КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ.....	164



---

<b>Епишина А. И.</b> АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВНОСТИ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ТЕХНОЛОГИИ SOUS VIDE.....	166
<b>Зирка А. Ю.</b> СОДЕРЖАНИЯ ЙОДА В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ С ВЫСОКИМ ЙОДОВОСПОЛНЯЮЩИМ ПОТЕНЦИАЛОМ.....	169
<b>Ковалевская Д. А., Евтухова О. М.</b> ОБОГАЩЕНИЕ МУЧНОГО КУЛИНАРНОГО ИЗДЕЛИЯ ЕНИСЕЙСКОЙ КУХНИ «ШАНЬГА С КАРТОФЕЛЕМ» ПСИЛЛИУМОМ.....	172
<b>Комиссарова А. Л., Куракин М. С.</b> МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЦЕНОВОГО КОЭФФИЦИЕНТА ПОЛЕЗНОСТИ ПРОДУКЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ.....	174
<b>Лапко К. А., Куракин М. С.</b> ВЫЯВЛЕНИЕ ФАКТОРОВ, ФОРМИРУЮЩИХ СТЕРЕОТИПЫ ПИЩЕВОГО ПОВЕДЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ Г. КЕМЕРОВО.....	177
<b>Лесникова Н. А.</b> ВЛИЯНИЕ ЯГОДНОГО ПОРОШКА НА КАЧЕСТВО И ПИЩЕВУЮ ЦЕННОСТЬ БИСКВИТНОГО ПОЛУФАБРИКАТА.....	180
<b>Литовченко К. С., Григорьева Р. З.</b> АНАЛИЗ ФАКТОРОВ РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ АЛИМЕНТАРНО-ЗАВИСИМЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У НАСЕЛЕНИЯ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	183
<b>Малукова Н. С.</b> ВНЕДРЕНИЕ МЕТОДОВ НЕФОРМАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ВО ВНЕУЧЕБНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ.....	186
<b>Мезенцев В. А., Костина Н. Г., Баранец С. Ю.</b> КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛОДОВ КАЛИНЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ СИРОПОВ.....	189
<b>Подзорова Г. А., Кириллова В. Е.</b> ПРОИЗВОДСТВО ОРГАНИЧЕСКОГО МОРОЖЕНОГО С ЦЕЛЬЮ РАСШИРЕНИЯ РЫНКА ДЕСЕРТОВ КУЗБАССА И ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ.....	191
<b>Роткина А. С., Тулаева А. А.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ПРОДУКТОВ РАЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ В ФОРМАТЕ ФАСТ-ФУД.....	194
<b>Сафонова Д. А.</b> ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ПРОГРАММ ПО СНИЖЕНИЮ ЙОДДЕФИЦИТНЫХ СОСТОЯНИЙ.....	197
<b>Сыса И. К., Костина Н. Г.</b> КАДРОВАЯ ПОЛИТИКА КАК СТРАТЕГИЯ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ .....	199

---

<b>Толмачев О. А., Позняковский В. М.</b> АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ РЫНКА И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СПОРТИВНОЙ НУТРИЦИОЛОГИИ.....	201
<b>Шахова А. С., Петкович А. И.</b> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОБЖАРКИ КОФЕ В УСЛОВИЯХ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ.....	203
<b>Vukh A. R., Fedorova D. A.</b> FUNCTIONAL NUTRITION FOR PATIENTS WITH DIABETES.....	

### **ПИЩЕВАЯ ХИМИЯ, БИО- И НАНОТЕХНОЛОГИИ**

<b>Аверкина Ю. Н., Миленьева И. С.</b> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ К ПИЩЕ С ЦЕЛЬЮ ПОДДЕРЖАНИЯ КИСЛОТНО-ЩЕЛОЧНОГО ГОМЕОСТАЗА ОРГАНИЗМА.....	210
<b>Акбарова А. И., Изгарышева Н. В.</b> ПОЛЬЗА ПРОБИОТИКОВ В ФУНКЦИОНАЛЬНОМ КИСЛОМОЛОЧНОМ ПРОДУКТЕ ДЛЯ ДЕТЕЙ ДО ГОДА.....	212
<b>Белашова О. В., Заушинцена А. В., Фотина Н. В.</b> МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БИОМАССЫ КАЛЛУСА ШЛЕМНИКА МОНГОЛЬСКОГО.....	215
<b>Белова Д. Д., Долганюк В. Ф., Кацеров Д. С., Сухих С. А.</b> БИОЛОГИЧЕСКИ ЦЕННЫЕ ПРОДУКТЫ ИЗ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ.....	218
<b>Бурлаченко А. С., Салищева О. В., Долганюк В. Ф.</b> ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССОВ БИОДЕСТРУКЦИИ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ.....	220
<b>Вековцев А. А., Булашко О. Н., Позняковский В. М.</b> МИКРОБИОМНОЕ ПИТАНИЕ И БИОХАКИНГ.....	222
<b>Веснина А. Д.</b> ДОСТИЖЕНИЯ НУТРИГЕНЕТИКИ В ОБЛАСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПЕРСОНАЛЬНЫХ РАЦИОНОВ ПИТАНИЯ.....	224
<b>Волосенкова (Инпушкина) Д. А., Асякина Л. К.</b> ОБЗОР СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ....	227
<b>Гостева А. И.</b> МИКРООРГАНИЗМ-ДЕСТРУКТОР <i>PESTALOTIOPSIS MICROSPORA</i> В ПРОЦЕССЕ ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛИУРЕТАНА.....	229
<b>Дмитриева А. И., Долганюк В. Ф., Миленьева И. С.</b> РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ПОЛУЧЕНИЯ И АНАЛИЗА ФРАКЦИЙ ОБРАЗЦОВ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО ( <i>TRIFOLIUM PRATENSE</i> ).....	231

<b>Емельяненко В. П., Величкович Н. С.</b> ПОДБОР ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ <i>MEDUSOMYCES GYSEVII</i> (ЧАЙНОГО ГРИБА) С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ НАПИТКА С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ПОЛЕЗНЫХ ВЕЩЕСТВ.....	233
<b>Жунева Л. С.</b> ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СУХОГО МЁДА ДЛЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ В УСЛОВИЯХ АРКТИКИ.....	235
<b>Ким М. И., Дышлюк Л. С.</b> ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОУДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ЭКСТРЕМОФИЛЬНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ ДЛЯ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ТЕХНОГЕННО НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ.....	237
<b>Красноженова М. Е., Изгарышева Н. В., Козлова О. В.</b> ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЙОГУРТА С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ БЕЛКА.....	240
<b>Кузнецова Е. Н., Lupинская С. М.</b> ИЗУЧЕНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КИСЛОМОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ С ПРОБИОТИЧЕСКИМИ КУЛЬТУРАМИ.....	242
<b>Кузьмина К. А., Гордеева Л. А.</b> ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ЛЮДЕЙ К СЛАДКОМУ ВКУСУ.....	245
<b>Кунгурова В. В., Величкович Н. С.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЗНАЧИМОСТИ БИОПРЕПАРАТА ДЛЯ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ОТ ЗАБОЛЕВАНИЙ И СТИМУЛИРОВАНИЕ ИХ РОСТА И РАЗВИТИЯ НА ПРИМЕРЕ <i>RADICULAS</i> .....	247
<b>Мулина О. Н., Дышлюк Л. С.</b> НОВЫЙ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОДУКТ ПИТАНИЯ ДЛЯ РАБОТНИКОВ УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ.....	250
<b>Пискаева Н. И., Дмитриева А. И.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОФЛОРЫ ВОДЫ И ИЛА ИЗ ТЕРМАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА АБАКАНСКИЙ АРЖАН.....	253
<b>Попова Д. Е., Дышлюк Л.С.</b> РАЦИОНАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ КАК ОСНОВНОЙ ЭЛЕМЕНТ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ.....	255
<b>Ревякина Е. С., Павлов И. Н.</b> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ПРОИЗВОДСТВА БУТИЛИРОВАННОЙ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ, ДОБЫВАЕМОЙ ИЗ АРТЕЗИАНСКОЙ СКВАЖИНЫ, ДЛЯ ПРЕОДОЛЕНИЯ ДЕФИЦИТА ПИТЬЕВЫХ ВОД В АЛТАЙСКОМ КРАЕ.....	258
<b>Руденская Е. А., Савельев С. Н., Асякина Л. К.</b> ОБЗОР МИРОВОГО РЫНКА ПРОИЗВОДСТВА ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	261

---

<b>Савельев С. Н., Руденская Е. А., Миленьева И. С.</b> БЕЛКОВОЕ ГОЛОДАНИЕ: БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ МИРОВОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОБЛЕМЫ.....	263
<b>Серазетдинова Ю. Р., Дышлюк Л. С.</b> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЙОГУРТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ <i>S. THERMOPHILUS</i> , <i>L. DELBRUECKII SUBSP. BULGARICUS</i> И <i>L. ACIDOPHILUS</i> .....	265
<b>Степанова А. А., Асякина Л. К., Козлова О. В.</b> ТРАДИЦИОННЫЕ ФЕРМЕНТИРОВАННЫЕ НАПИТКИ.....	268
<b>Ухалкина Д. И., Асякина Л. К.</b> ОБЗОР ПРИМЕНЕНИЯ КОРОВЬЕГО МОЛОКА ДЛЯ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА.....	270
<b>Федорова А. М., Миленьева И. С.</b> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ КСИЛИТА ИЗ ПИВНОЙ ДРОБИНЫ.....	273
<b>Фотина Н. В.</b> ЭЛЕУТЕРОКОКК КОЛЮЧИЙ И РОДИОЛА РОЗОВАЯ КАК ЦЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО МАРМЕЛАДА.....	276
<b>Фролова А. С., Козлова О. В.</b> ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ИЗУЧЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МИКРООРГАНИЗМА, ВЫДЕЛЕННОГО ИЗ КАРТОФЕЛЬНЫХ ОЧИСТОК.....	278
<b>Ханьжина А. В.</b> АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКСТРАКТОВ ЛЕВЗЕИ САФЛОРОВИДНОЙ ( <i>RHARONTICUM CARTHAMOIDES</i> (WILLD.) ILJIN).....	280
<b>Chernyshoy D. A., Timoschuk I. V., Zakharchuk A. V.</b> THE EFFECT OF WATER CONTAMINANTS ON THE STABILITY OF NECTAR COMPONENTS.....	283
<b>Lazareva D. A., Maksimenko A. A.</b> TECHNOLOGY OF CURD PRODUCTION IN INDUSTRIAL, HOME AND LABORATORY CONDITIONS.....	285

### **ТОВАРОВЕДЕНИЕ И ЭКСПЕРТИЗА ТОВАРОВ**

<b>Брашко И. С., Тихонов С. Л.</b> СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКТ В ФОРМЕ ГЕЛЯ ДЛЯ ПИТАНИЯ СПОРТСМЕНОВ.....	288
<b>Зайцева Н. С., Резниченко И. Ю.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ АССОРТИМЕНТА ШОКОЛАДА, РЕАЛИЗУЕМОГО НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОМ РЫНКЕ Г. КЕМЕРОВО.....	291
<b>Зайцева Н. С., Резниченко И. Ю.</b> РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ БАЛЛОВОЙ ШКАЛЫ ДЛЯ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ.....	294

---

<b>Костиков А. С., Тихонов С. Л.</b> КОМПЛЕКСНАЯ ПИЩЕВАЯ ДОБАВКА «ГРИЛЬФИКС ПРЯНЫЕ ТРАВЫ С ГОРЧИЦЕЙ» ДЛЯ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ.....	297
<b>Кротов А. С., Лазарева Е. Г., Агейкина И. И.</b> СОВРЕМЕННЫЕ ПРИНЦИПЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА КВАСА - НАЦИОНАЛЬНОГО НАПИТКА РОССИИ.....	300
<b>Матвеева Т. А., Резниченко И. Ю.</b> МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ МОЛОКА.....	303
<b>Мельникова А. А.</b> АНАЛИЗ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ В ОТНОШЕНИИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ.....	305
<b>Мельникова А. А., Чистяков А. М.</b> АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТА ПЕЧЕНЬЯ, РЕАЛИЗУЕМОГО В ТОРГОВОЙ СЕТИ МАГНИТ Г. КЕМЕРОВО.....	308
<b>Мельникова А. А., Чистяков А. М.</b> ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО РЫНКА МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ В КУЗБАССЕ.....	311
<b>Мокроусова Л. В.</b> ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВИСКИ ОТ ДРУГИХ АЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ.....	314
<b>Орлов А. И.</b> ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВА И ПРОИЗВОДСТВА ПИВНОЙ ПРОДУКЦИИ.....	316
<b>Плаксина М. М., Резниченко И. Ю.</b> ДЕСКРИПТОРНО-ПРОФИЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПЕЧЕНЬЯ.....	318
<b>Пьянкова Н. С., Резниченко И. Ю.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ АССОРТИМЕНТА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ.....	321
<b>Радаева А. С., Чесноков Д. А., Голуб О. В.</b> ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СЫРКОВ ТВОРОЖНЫХ ГЛАЗИРОВАННЫХ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В ТОРГОВОЙ РОЗНИЧНОЙ СЕТИ Г. НОВОСИБИРСКА.....	323
<b>Резниченко Е. А., Резниченко А. А.</b> ЧТО СКРЫВАЕТСЯ ПОД ЯРКОЙ ЭТИКЕТКОЙ?.....	326
<b>Щеглов М. С.</b> СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ ДЛЯ ЛЮДЕЙ С НАРУШЕННЫМ УГЛЕВОДНЫМ ОБМЕНОМ.....	329