МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

300 ЛЕТ КУЗБАСС

III международный симпозиум

«ИННОВАЦИИ В ПИЩЕВОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ»

Сборник материалов II Национальной (Всероссийской) конференции ученых

АКТУАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ: ТЕХНОЛОГИИ, КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ

Кемерово 2021

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

III международный симпозиум «ИННОВАЦИИ В ПИЩЕВОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ»

сборник материалов
II Национальной (Всероссийской) конференции ученых

«АКТУАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ: ТЕХНОЛОГИИ, КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ»

г. Кемерово 2021 г.

УДК 001.2:641.1
ББК Ч21я431
А 43

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

А 43 Актуальные направления научных исследований: технологии, качество и безопасность: сборник материалов II Национальной (Всероссийской) конференции ученых / под общ. ред. А. Ю. Просекова; ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет». – Кемерово, 2021.
ISBN 978-5-8353-2794-2

В сборник вошли материалы II Национальной (Всероссийской) конференции ученых «Актуальные направления научных исследований: технологии, качество и безопасность», состоявшейся в рамках III международного симпозиума «Инновации в пищевой биотехнологии» (17–19 мая 2021 г.). На конференции ученые представили результаты своих исследований по научным направлениям симпозиума. Материалы изданы в авторской редакции на русском языке.

Мнение организационного комитета II Национальной (Всероссийской) конференции ученых «Актуальные направления научных исследований: технологии, качество и безопасность» может не совпадать с мнением авторов материалов, опубликованных в сборнике.

УДК 001.2:641.1
ББК Ч21я431

ISBN 978-5-8353-2794-2

© ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», 2021

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО ПРЕДСЕДАТЕЛЯ ПРОГРАММНОГО КОМИТЕТА III МЕЖДУНАРОДНОГО СИМПОЗИУМА «ИННОВАЦИИ В ПИЩЕВОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ»

В современном мире проблема продовольственной безопасности приобретает особенную актуальность. Ещё до появления пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19 международные организации зафиксировали ухудшение таких основных показателей, как число голодающих и недоедающих людей. По оценкам FAO, в прошлом году 113 миллионов человек в 53 странах испытывали острую нехватку продовольствия. При этом в 2018 году устанавливалась отрицательная динамика голодающих с 784 миллионов человек в 2015 году до 821 миллионов человек в 2018 году, а также увеличение доли этих категорий в общей численности населения за тот же период с 10,6% до 10,8%. Неуклонно возрастают масштабы голода. Удовлетворение растущих потребностей населения в продовольствии делает желательным появление новых продуктов как традиционных, так и нетрадиционных. Внедрение инновационных технологий позволяет преодолеть проблемы промышленности, связанные с нехваткой сельскохозяйственного сырья, повысить уровень конкурентоспособности отечественных производителей продовольствия на внутреннем и внешнем рынках.

По оценкам экспертов мировой рынок биотехнологий достигнет уровня 2 триллионов долларов США к 2025 году, темпы роста для отдельных сегментов рынка колеблются от 5-7 до 30% годовых. К 2030 году биотехнология обеспечит 80% лекарств, 35% химической промышленности и 50% сельскохозяйственного производства. В этом смысле перспективные области биотехнологии сочетают в себе традиционные и новые методы создания основы для производства пробиотических микроорганизмов, функциональных продуктов питания и различных продуктов на основе вторичного пищевого сырья.

В настоящее время *биотехнология* представляет собой весьма многогранный термин. Он обычно затрагивает области биомедицины, промышленной биотехнологии и агробиотехнологии. В этом плане рынок биотехнологий в России развивается ускоренными темпами. В последние годы практически все сегменты демонстрируют высокие темпы роста, следуют за мировыми тенденциями. По данным аналитиков консалтинговой компании Frost & Sullivan, на биофармацевтику («красные» биотехнологии) приходится около 60% объёма мирового рынка, на промышленные биотехнологии («белые», в том числе биоэнергетику) – около 35%, агробиотехнологии («зеленые») и на природоохранные («серые») биотехнологии – оставшиеся 5% объёма мирового рынка. Развитие биотехнологии меняет качество жизни людей в России, геополитический статус страны. В основе «новой» биотехнологии присутствуют продвинутые и высокотехнологичные методы генной и клеточной инженерии, с помощью которых проводится множество сложных операций.

Важную роль в развитии отрасли играют технологические платформы (например, «Медицина будущего», «Биотех 2030», «Биоэнергетика»). Они призваны стать связующим звеном между бизнесом и наукой. Значимы площадки различных вузов нашей страны по обсуждению актуальных теоретических и прикладных вопросов биотехнологии, а также смежных с ней наук. В этом ключе 17–19 мая 2021 года в городе Кемерово на базе Опорного вуза Кузбасса состоялся III Международный симпозиум «Инновации в пищевой биотехнологии», приуроченный к 300-летию Кузбасса.

В рамках Симпозиума проведены II Национальная (Всероссийская) конференция учёных «Актуальные направления научных исследований: технологии, качество и безопасность»; и IX Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых учёных «Пищевые инновации и биотехнологии».

Конференция предоставила уникальную возможность для участников быть в курсе современных достижений генетики, медицины, биотехнологии, биоинформатики, различных секторов аграрного рынка. Мероприятие стало площадкой для обмена опытом между различными научными школами, выявления лучших практик в представленных сферах, выработки совместных решений и инновационных проектов.

Эти научные направления не потеряют своей актуальности через десять-двадцать лет как в России, так и за рубежом. Доминантные тенденции и перспективы биотехнологии будущего находятся на стыке наук: химии пищи, нутрициологии, биомедицины, конструирования и технологии оздоровительного, профилактического и персонифицированного питания, а также их интеграции с современными инновационными цифровыми технологиями. Они служат фронтиром развития науки и образования.

Председатель программного комитета Симпозиума
член-кор. РАН, профессор А. Ю. Просеков

УДК 613.287.58:663.1

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

Согласно информации НИИ питания РАМН в современном мире все больше людей сталкиваются с проблемами нарушения работы пищеварения. Также по статистике потребление животных жиров значительно превышено в сравнении с полиненасыщенными жирными кислотами, белками, витаминами, минеральными веществами и др.

Многие, кто достаточно внимательно следить за своим питанием, все равно имеют дефицит по большинству витаминов примерно на 20 процентов.

Уровень питания современных людей не может полностью покрыть все его потребности в БАВ, что является риском развития различных патологий органов и систем организма. Потребление всех микроэлементов требуется во многих процессах обмена веществ, роста и развития, и для поддержания здоровья организма в течении всей жизни.

Одной из проблем современного мира является различные виды обработки продуктов питания: консервация, термическая обработка, перевозки, длительность хранения. Все эти процессы весьма негативно сказывается на дальнейшем содержании БАВ в конечном продукте.

Исходя из этого, на данный момент необходимо дополнительное обогащение продуктов питания и в общем рациона питания человека жизненно необходимыми БАД.

Именно здесь на помощь приходят БАД к пище – консорциумы веществ природного происхождения, необходимые для приема в пищу. БАД используются как дополнительный источник биологически активных веществ для улучшения жирового, углеводного, витаминного, белкового и других видов метаболизма при разных функциональных состояниях, а также для снижения рисков заболевания и нормализации кислотно-щелочного баланса ЖКТ.

Целью данной работы является исследование и разработка технологии получения БАД пробиотического действия к пище с целью поддержания кислотно-щелочного гомеостаза организма.

Задачей данного этапа является выбор состава создаваемой добавки и его описание.

Для реализации этой задачи были отобраны бактерии, которые вместе смогут дать наилучший результат. Наиболее оптимальным составом для будущей биологически активной добавки был консорциум бифидобактерий *Bifidobacterium bifidum* OV-19, *B. bifidum* 791, *B. longum* OV-20, *B. longum* Ya-3, *B. adolescentis* GO-13. Этот комплекс используется для создания биологически активных добавок, бактериальных препаратов, предназначенных для улучшения внутреннего гомеостаза организма людей с 14 лет. Комплекс высокоэффективен, способен в короткие сроки накапливать биомассу на питательных средах с высокой концентрацией пробиотических микроорганизмов, а также обладает кислотообразующими и антагонистическими свойствами в отношении патогенной и условно-патогенной микрофлоры. Консорциум получается только при совместном культивировании штаммов с учетом длительности экспоненциальной фазы роста каждого, затем устанавливается последовательность посева питательной среды заданного состава.

Полученный консорциум микроорганизмов будет подвергнут процессу микрокапсуляции. Ранее процентное содержание компонентов матрицы, а именно желатин-пектин-крахмал, определялось экспериментально. Их соотношение приведено в таблице 1.

Таблица 1

Соотношения компонентов ж–п–к

Соотношение ж-п-к	Характеристика капсулы
1:1:1	вязкая, клейстерообразная
2:1:1	вязкая, не сохраняет структуру
4:1:1	упругая, стойкая, однородной формы

Для процесса микрокапсуляции пробиотических микроорганизмов оптимальное соотношение желатин–пектин–крахмальных компонентов составляет 4:1:1.

Далее были подобраны оптимальные условия хранения полученных БАДов.

Толстая кишка-это часть желудочно-кишечного тракта, наиболее колонизированная бактериями. Они содержат до 10^{12} живых микроорганизмов на 1 г содержимого. Бактерии ЖКТ составляют сложную экосистему, которая оказывает значительное влияние на организм хозяина. В обменных процессах бактерий могут образовываться как полезные, так и вредные для макроорганизма вещества. Очень кислая среда желудка - это сильный барьер, который пробиотики должны преодолеть при приеме внутрь. Для защиты их от разрушительного действия желудочной соляной кислоты используют микрокапсулы.

Капсулы были выбраны для хранения в холодильнике при температуре (4±2) °С. В этом процессе хранения контролируются органолептические и химические показатели, представленные в таблице 2.

Таблица 2

Изменение органолептических и химических показателей в процессе хранения капсул

Показатель	Продолжительность хранения, сутки					
	1	4	6	10	12	15
Консистенция	однородная	однородная	однородная	однородная	однородная	однородная
Цвет	белый	белый	белый	белый	белый	белый
pH, ед	4,55	4,51	4,43	4,36	4,21	3,91

При понижении температуры до минус 18 °С срок годности может составлять примерно 1,5 месяца.

В заключение следует отметить, что выделенный комплекс бактерий является доминирующим консорциумом микроорганизмов, наиболее близких по содержанию к естественному процессу микробиоценоза желудочно-кишечного тракта человека в определенный возрастной период жизни. Это становится разумным подходом, обеспечивающим процесс индивидуализации бактериотерапии и повышающим ее эффективность, а также способствующим стабильной локализации или новой заселенности биотопа теми бифидобактериями, которые должны преобладать в микробиоценозе конкретного человека.

Список литературы

1. Аверкина, Ю. Н. Разработка технологии получения биологически активной добавки пробиотического действия к пище с целью поддержания кислотно-щелочного гомеостаза организма / Ю. Н. Аверкина, И. С. Милентьева. – Пищевые инновации и биотехнологии. – 2020. – С. 210-211.

2. Куприянова, С. С. усовершенствование капсул Марея. удост. на рац. предл. №10, 16.09.98.

3. Бирюков, С. М. Взаимодействие нормальной микробиоты с макроорганизмом. – Харьков. 2000.

4. Запруднова, М. А. Микробная флора кишечника и пробиотики / М. А. Запруднова, Н. Л. Мазанков // Приложение к журналу «Педиатрия». – М. 1998. – 48 с.

УДК 664.292:615.032

ПОЛИМЕРНЫЕ МАТРИЦЫ НА ОСНОВЕ ПЕКТИНА КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ БИОДОСТУПНОСТИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Е.В. Аверьянова*, М.Н. Школьникова**
*Бийский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Бийск, Россия
**Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург, Россия

В настоящее время одной из основных проблем фармацевтической химии, биохимии и биотехнологии является повышение эффективности адресной доставки обладающих физиологической активностью химических веществ лекарственных средств и биологически активных добавок к пище перорального способа введения. При этом агрессивная среда желудочно-кишечного тракта способствует разрушению, как правило, высокореакционноспособных биологически активных и действующих веществ, кроме того продукты их распада могут иметь негативное влияние на организм человека и вызывать инактивацию ферментов желудочно-кишечного тракта, замедляя пищеварительные процессы и эффективность абсорбции. В связи с этим для достижения целенаправленного пролонгированного высвобождения физиологически активных веществ применяют системы адресной доставки на основе, как синтетических полимеров, так и природных полисахаридов, в том числе модифицированных. Наиболее изученными в этом плане являются изомеры циклодекстрина, хитозан и эфиры целлюлозы.

Однако перечень подобных материалов гораздо шире и включает вещества синтетического и природного происхождения. Так, имеются сведения, что в качестве носителя веществ, проявляющих физиологическую активность, в составе лекарственных средств и биологически активных добавок к пище, определенный потенциал имеют пектины, благодаря их природному сродству к биологическим тканям, своеобразному строению, высокой биоадгезивной способности, устойчивости к действию пищеварительных ферментов и способности регулировать фармакокинетические показатели действующего вещества.

На основе аналитических исследований и собственных экспериментальных данных показана способность высокоэтерифицированных и низкоэтерифицированных пектинов к комплексообразованию с различными органическими и неорганическими веществами для создания клатратов. В процессе комплексообразования участвуют ван-дер-ваальсовы силы, гидрофобные взаимодействия и другие слабые связи, которые под действием различных факторов приводят к биодеградации пектинового геля с последующим высвобождением активных веществ, со скоростью, зависящей от строения пектина, его молекулярной массы, способа модификации и природы химических веществ в составе композиции. Так, например, при кислотности среды ниже pK карбоксильных групп пектина взаимодействие ослабляется, и структура геля разрушается. Нестабильны пектиновые гели и в присутствии катионохелатирующих агентов, таких как фосфаты или лимонная кислота или конкурирующих не гелеобразующих катионов натрия или калия, которые присутствуют в биологических жидкостях.

Перспективность применения пектинов в качестве средств доставки низкомолекулярных биологически активных веществ определяется их способностью к комплексообразованию и растворимостью в воде, которые зависят от степени этерификации (СЭ) и молекулярной массы пектина. С увеличением степени этерификации и уменьшением молекулярной массы растворимость пектина увеличивается, однако уменьшается комплексообразующая способность [1]. Свойства пектиновых полисахаридов, такие как мукоадгезивность и растворимость в нейтральных и щелочных средах, используются при создании систем контролируемой доставки биологически активных веществ на основе пектинов при пероральном введении [2, 3].

Для выявления наиболее подходящих под эти требования структур нами рассмотрены несколько образцов пектинов, выделенных из различных видов ягод, физико-химические показатели которых приведены в (табл. 1).

Таблица 1

Физико-химические свойства пектиновых веществ ягодного сырья

Наименование показателя	**Арония черноплодная (*Arónia melanocárpa*)**	**Черника обыкновенная (*Vaccínium myrtíllus*)**	**Смородина черная (*Ríbes nígrum*)**	**Вишня обыкновенная (*Prúnus cérasus*)**	**Облепиха крушиновидная (*Hippóphae rhamnoídes*)**
М.д. свободных карбоксильных групп, %	1,17 ± 0,03	4,53 ± 0,05	6,84 ±0,03	11,07 ± 0,02	15,30 ± 0,02
М.д. связанных карбоксильных групп, %	12,78 ± 0,02	10,98 ± 0,02	9,85 ± 0,03	5,86 ± 0,02	4,25 ± 0,01
Степень этерификации, %	74,6	64,5	60,4	35,2	25,3
Молекулярная масса, г/моль	60491	48999	48306	7631	3101

Несмотря на невысокую молекулярную массу образцов пектина, выделенных из вишни и облепихи, они обладают самой низкой растворимостью в воде, так как гидрофильные свойства пектинов в большей степенью определяются степенью этерификации. В связи с этим пектин из черной смородины (молекулярная масса 48306 г/моль и СЭ 60,4%) является лучшим образцом из рассматриваемых в рамках данного исследования для стабилизации и создания пектиновых гелей с заданными пролонгирующими свойствами.

На сегодняшний день повышение физиологической активности биологически активных и действующих веществ возможно путем улучшения их биодоступности. Использование полимерных матриц на основе пектина позволяет обойти физиологический процесс разрушения действующих веществ солями желчных кислот и ферментов в тонкой кишке и повысить их биодоступность. Вместе с тем отсутствие токсичности, доступность и достаточность сырьевой базы и низкая себестоимость позволяют рассматривать пектины в качестве матриц для иммобилизации различных биомолекул не только в фармацевтической, но и пищевой, сельскохозяйственной и косметической отраслях промышленности.

Список литературы

1. Кварацхелия, В. Н. Изменение аналитических характеристик пектиновых веществ яблок зимнего срока созревания при длительном влиянием низких температур / В. Н. Кварацхелия, Л. Я. Родионова // Научный журнал КубГАУ. – 2014. – №100 (06). – С. 1–14.

2. Sriamornsak, P. Application of pectin in oral drug delivery / P. Sriamornsak // Expert Opinion on Drug Delivery. – 2011. – Vol. 8, № 8. – P. 1009–1023. doi.org/10.1517/17425247.2011.584867.

3. A new view of pectin structure revealed by acid hydrolysis and atomic force microscopy / A. N. Round, N. M. Rigby, A. J. MacDougall, V. J. Morris // Carbohydrate Research. – 2010. – Vol. 345, № 4. – P. 487–497. doi.org/10.1016/j.carres.2009.12.019.

УДК 637.344

ГИДРОЛИЗОВАННЫЕ БЕЛКИ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ

Е.Ю. Агаркова
Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности,
г. Москва, Россия

Под функциональным потенциалом того или иного ингредиента понимается наличие у него одного или нескольких биоактивных свойств, которые могут исследоваться как в комплексе, так и по отдельности [1, 2]. На фоне активного развития переработки молочной сыворотки все большее внимание уделяется получению высокоценных ингредиентов на основе входящих в ее состав белков. Белки молочной сыворотки проявляют функциональные свойства и в нативном виде, однако из-за наличия в их пептидном профиле аллергенных детерминант не могут быть включены в рацион людей, подверженных аллергическим реакциям на белки молока [3]. Белки коровьего молока входят в первую восьмерку пищевых аллергенов согласно ФАО ВОЗ, при этом наиболее подвержены аллергии люди, испытывающие стрессовые состояния, значительно усугубившиеся в пандемийный период. В то же время в последнее время отмечен сдвиг пищевого рациона в сторону потребления продуктов фастфуда, содержащих ограниченное количество белка [4, 5]. Самый простой и распространённый способ борьбы с аллергией на молочные белки – исключение их из рациона, что может привести к нежелательным последствиям, особенно в детском возрасте, учитывая то, что белки, поступающие в организм исключительно с пищей, участвуют в построении и регуляции практически всех систем жизнедеятельности человека [5]. Наиболее эффективным способом снижения аллергенности может служить ферментативный гидролиз, разрушающий линейные и структурные детерминанты в молекуле белка. В процессе гидролиза не только разрушаются эпитопы, но и высвобождаются биологически активные пептиды, в частности – иммуномодулирующие, которые могут способствовать укреплению иммунной системы, тем самым усиливая гипоаллергенное действие гидролизатов.

Во ФГАНУ «ВНИМИ» была создана технология ферментативного гидролизата сывороточных белков, для получения которого была использована сыворотка, полученная при производстве твердых сыров. Предварительно сыворотка была сконцентрирована на баромембранной установке, оснащенной мембранными элементами с порогом отсечки по молекулярной массе 5 кДа. Массовая доля белка в полученном концентрате составила 3,08 %, что позволило провести направленный протеолиз в контролируемых условиях с применением pH-статирования [3, 6].

С целью обоснования применимости полученного гидролизата в составе низкоаллергенных рационов, предназначенных для людей с легкой и средней формой аллергии на белки молока было проведено тестирование *in vivo*, в качестве лабораторных животных были использованы норвежские коричневые крысы (Brown Norway rats) [4].

Таблица 1

Дизайн эксперимента по тестированию антигенных свойств гидролизата сывороточных белков

Номер группы	Продукт	Массовая доля общего белка, %	Масса вводимого продукта на 1 крысу (400 г), г
1	Питьевая вода	-	0,5
2	Молочная основа	3,01	0,7
3	Гидролизат сывороточных белков	3,08	0,5

Согласно требованиям международных стандартов именно норвежские коричневые крысы (Brown Norway rats) обеспечивают подходящую животную модель для исследования пищевой аллергии существующих и новых пищевых белков [4,7]. Дизайн эксперимента по тестированию остаточной антигенности гидролизатов представлен в таблице 2. Крысы были разделены на 3 группы, количество животных в каждой составило 10 самцов крыс с изначальной массой 400±12 г (таблица 1).

До начала проведения эксперимента проводилась обязательная карантинизация лабораторных животных в течение 3 недель. Как в период карантина, так и в ходе эксперимента условия содержания животных были постоянными: температура (20±2) °С, относительная влажности не <60%, скорость вентиляции в боксе не <15 $м^3$/ч, продолжительность цикла освещения 12 ч/сут.

Ежедневно каждой группе животных при помощи зонда внутрижелудочно вводилось заданное количество исследуемого продукта. Контрольная группа №1в течение всего периода наблюдения получала чистую питьевую воду, животные экспериментальной группы группы нормализованную молочную основу с массовой долей белка 3,01 %, экспериментальная группа №3 – свеженаработанный гидролизат молочной сыворотки с массовой долей белка 3,08 %. Продолжительность кормления составила 50 суток. По истечении 4-й и 6-й недели эксперимента всем животным (за исключением контрольной группы) внутрибрюшинным способом вводился чистый раствор β-лактоглобулина для выработки в крови животных специфических антител.

Таблица 2

Результаты тестирования показателей аллергенности исследуемых продуктов

Группы животных		**Титр IgG2α**	**Среднее значение титра IgG2α**
1	1	56,1071	39,4220
	2	7,3221	
	3	21,2378	
	5	-	
	6	45,0736	
	7	-	
	8	35,2309	
	9	18,5632	
	10	210,6859	
2	1	216,4701	145,7202
	2	261,1596	
	3	325,0645	
	5	162,1248	
	6	39,5583	
	7	152,0107	
	8	231,4632	
	9	25,2278	
	10	44,1234	
	1	193,3341	64,9649
	2	-	
	3	94,1286	
	5	183,8905	
	6	45,8434	
	7	31,5213	
	8	81,0521	
	9	-	
	10	19,8793	

Первую инъекцию осуществляли на 23-и сутки кормления введением 0,5 мл раствора 0,4 мг/мл β-лактоглобулина в 0,9 % NaCl. Вторая инъекция проводилась за 7 суток до забоя введением внутрибрюшинно 0,5 мл раствора 0,2 мг/мл β-лактоглобулина в 0,9 % NaCl. Далее при забое проводится забор крови у всех исследуемых групп животных. Значения титра специфичных к β-лактоглобулину антител (IgG2α) в образцах крови контрольной и экспериментальной групп животных представлены в таблице 1.

Согласно данным, изложенным в таблице 2 среднее значение титра IgG2α в контрольной группе 1 составило 39,4220. В экспериментальной группе 2, животным которой вводили молочную основу, по сравнению с контрольной группой значение титра IgG2α было превышено более чем в 3,5 раза и составило 145,7202. В экспериментальной группе 3, животным которой вводили гидролизат сывороточных белков, значение титра IgG2α оказалось выше, чем в контрольной группе менее чем вдвое, и составило 64,9649.

Таким образом, результаты проведенного исследования *in vivo* по оценке остаточной антигенности гидролизата сывороточных белков, подвергнутого предварительному концентрированию, подтвердили, что исследуемый гидролизат обладает пониженной аллергенностью по сравнению с коровьим молоком. Следовательно, оправдано включение полученного гидролизата в рецептуры молочных продуктов, предназначенных для питания людей с лёгкой и средней формой аллергии на белки молочной сыворотки. Также благодаря высвобождению в процессе протеолиза биоактивных пептидов, обладающих широким спектром активностей, потенциальный пищевой продукт с полученным низкоаллергенным гидролизатом может рассматриваться как продукт функциональной направленности.

Список литературы

1. Изучение функциональных свойств обогащенного творожного продукта / З. С. Зобкова, Т. П. Фурсова, Д. В. Зенина [и др.] // Молочная промышленность. – 2020. –№ 3. – С. 22–28.

2. Разработки ВНИМИ в области создания нового поколения функциональных продуктов / О. Б. Федотова, Г. А. Донская, И. В. Рожкова [и др.] // Актуальные проблемы молочной отрасли. Международная молочная неделя : [сб.] / [сост. ВНИИМС]. – Углич, 2016. – С. 15–18.

3. Разработка технологии йогурта функциональной направленности с пониженной аллергенностью белков молока : дис. … канд. техн. наук : 05.18.04 / Рязанцева Ксения Александровна. – М., 2015. – 148 с.

4. Пищевая гиперчувствительность и продукты из сырья животного происхождения / А.Б. Лисицын, И.М. Чернуха, О.И. Лунина //Теория и практика переработки мяса. – 2017. – № 2. – С. 23–25.

5. Safety of foods, food supply chain and environment within the COVID-19 pandemic / M. Rizou, I.M. Galanakis, T.M. Aldawoud [et al.] // Trends in food science & technology. – 2020. – Vol. 102. – P. 293–299.

6. Processing cottage cheese whey components for functional food production / E. Yu. Agarkova, A. Kruchinin, N. Zolotaryov [et al.] // Foods and Raw Materials. – 2020. –Vol. 8. – P. 52–59.

7. Cow’s milk allergy prevention and treatment by heat-treated whey—A study in Brown Norway rats / K.B. Graversen [et al.] //Clinical & Experimental Allergy. – 2020. – Vol. 50. – №. 6. – С. 708–721.

УДК 613.262

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СЕМЯН БОБОВЫХ В ТОВАРНЫХ ПРОДУКТОВЫХ ЛИНЕЙКАХ

Т.В. Алексеева, И.В. Черемушкина, О.В. Осенева, О.А. Апалихина,
Ю.О. Калгина, Л.А. Малакова
Воронежский государственный университет инженерных технологий,
г. Воронеж, Россия

На территории Российской Федерации присутствует биологическое разнообразие продовольственных бобовых культур. Выращивание зернобобовых культур достаточно равномерно распределено по всей территории страны лишь с тем отличием, что в зависимости от почвенно-климатических условий, потребностей и видов в определенных регионах в большей или меньшей степени присутствуют посевы конкретных культур. При правильном сочетании агротехнических приемов и почвенно-климатических факторов зернобобовые обладают очень высокой продуктивностью, производство данных видов растительной продукции обладает высокой экономической эффективностью, поэтому они широко возделываются в РФ и посевы начиная с 2010 года увеличиваются примерно на 20–24 % в год [4, 5].

Зерно бобовых культур обладает ценным составом. Они по сравнению с зерновыми культурами имеют в своем составе повышенное количество полноценного белка (15–55 %), в нем содержится полный набор аминокислот, включая все незаменимые, значительное количество метионина и лизина. Растворимость и перевариваемость белковых веществ бобовых на много выше аналогов. Бобовые содержат в ощутимом количестве витамины группы В (B_2, B_3, B_6, B_9), РР, Е, Н и пищевые волокна. Минеральные вещества также представлены в широком диапазоне: железо, калий, кальций, кремний, магний, марганец, сера, фосфор, никель, кобальт, фтор, цинк, медь, йод, селен и другие. Более высоким биологическим потенциалом обладают семена нута, чуть уступают ему семена чечевицы и далее по убывающей фасоль и горох. Бобовые культуры рекомендуется употреблять при аритмии, воспалительных заболеваниях мочевого пузыря, мочекаменной болезни и почечной недостаточности, артритах, падагре, полиневрите, диабете и болезнях, связанных с пониженной кислотностью [6].

Наличие ценных нативных составляющих в бобовых коррелирует с их достаточно невысокой стоимостью, при этом их широкое применение в составе товарных продуктовых линеек сдерживается ввиду наличия антипитательных факторов. Последние связаны с присутствием в зернобобовых культурах ингибиторов пищевых ферментов белковой природы – трипсина и химотрипсина. Ингибиторы протеиназ обнаружены во всех видах бобовых, их содержание колеблется в пределах 3,5–33,5 мг/г. При поступлении в желудочно-кишечный тракт (ЖКТ) ингибиторы протеиназ существенно снижают скорость гидролизации пищевых белков и тем самым значительно уменьшают возможность их усвоения. Что оказывает негативное влияние на работу ЖКТ, печени, в последствии приводит к гипертрофии поджелудочной железы [2, 3, 7]. Для повышения качества зерна бобовых культур путем целенаправленного снижения содержания антипитательных веществ чаще всего применяют проращивание семян. При этом перестраивается весь ферментативный комплекс семян, в первую очередь происходит активация амилолитических и протеолитических ферментов. В результате активирования вышеупомянутых процессов происходит колоссальное снижение (в 2–3 раза) концентрации ингибиторов трипсина. В нашей работе проращивания семян осуществляли следующим образом. На первом этапе производили замачивание зерна (результаты представлены на примере фасоли, сорта «Фасоль белая»), замачивание считается наиважнейшим этапом в прорастании семени, так как вода является главным фактором, запускающим биохимические процессы, результатом которых является прорастание зерновки. В наших экспериментах семена бобовых

замачивали в емкостях с водопроводной водой, и они набухали в течение 24 часов. Температура воды при в наших исследованиях находилась на уровне 19±1 ºС. Следующий этап – этап прорастания зерновок длился 12 ч. В последующем применяли только те зерновки, которые проклюнулись. По многочисленным данным, которые согласуются с результатами наших исследований, оптимальной считается длина ростка не более 0,5–2,0 см, при которой не происходит уменьшение биологической ценности сырья [1, 7]. Соблюдение оптимальных режимов замачивания и прорастания очень важно, так как при передерживании зерновок в воде может происходить их повреждение, они задыхаются и не прорастают, покрываются слизью, плесневеют. Также при передерживании семян в воде могут увеличиваться потери сухой массы, что экономически не целесообразно. По завершении процесса проклевывания контейнеры с пророщенными семенами устанавливали в пароконвектомат с режимом работы «Сухой жар» при конвекции воздуха мощностью 0,09 кВт и температуре 30 °С. Высушивание фасоли производили 15-20 минут до влажности 11–14 %. При такой обработке трипсинингибирующая активность снижалась на 75 %. Сухие семена далее измельчали до крупности 0,3–0,5 мм и упаковывали в вакуумную тару по 3 кг.

Таким образом, можно сделать заключение о том, что растительные белки семян бобовых культур представляют собой значительный потенциал в покрытии дефицита этих веществ в организме человека наряду с белками животного происхождения. При этом животные белки обладают более дорогой ценой и не могут быть применены в рационах питания населения, по каким либо причинам, не имеющих возможность употреблять пищу животного происхождения. Наряду с этим, бобовые содержат широкий спектр витаминов, макро- и микроэлементов, позволяющих существенно улучшить гомеостаз организма человека. Ценовая доступность, наличие посевных площадей в консорциуме с продуктивностью и высокие показатели хранимоспособности данных видов сырья позволяют за счет их применения в составе отечественных пищевых продуктов существенно расширить отечественные товарные линейки направленного действия.

Список литературы

1. Алексеева, Т. В. Влияние кислотности среды на характер равновесного набухания биополимеров пищевой композиции в воде и технологических средах / Т. В. Алексеева, К. К. Полянский, Е. А. Климова // Вестник ВГУ. Серия: Химия, биология, фармация. – 2020. – № 2. – С. 5–15.

2. Алексеева, Т. В. Перспективы использования продуктов глубокой переработки отечественного сырья в рационах питания лечебно-профилактической направленности / Т. В. Алексеева, Ю. О. Калгина, А. П. Фурсова // Товаровед продовольственных товаров. – 2019. – № 9. – С. 69–74.

3. Буравцева, Т. В. Активность ингибиторов трипсина в семенах фасоли обыкновенной из коллекции ВИР: изменчивость и исходный материал для селекции / Т. В. Буравцева, Г. П. Егорова, М. О. Бурляева // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – Т. 179, № 3. – С. 104–115.

4. Возиян, В. И. Селекционные достижения в создании новых сортов зернобобовых культур в НИИПК «Селекция» республики Молдова / В. И. Возиян, М. Д. Якобуца, Л. П. Авэдэний // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2019. – № 3. – С. 42–46.

5. Зотиков, В. И. Развитие производства зернобобовых культур в Российской Федерации / В. И. Зотиков, В. С. Сидоренко, Н. В. Грядунова // Зернобобовые и крупяные культуры . – 2018. – № 2. – С. 4–10.

6. Костикова, Н. О. Технологические и потребительские показатели качества зерна фасоли / Н. О. Костикова // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2019. – № 3. – С. 92–94.

7. Самофалова, Л. А. Методологические подходы к проращиванию семян сельскохозяйственных культур, тестирование успеха прорастания / Л. А. Самофалова // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2017. – № 3. – С. 68–74.

УДК 53.082.9: 664

ПРИМЕНЕНИЕ ПЕЧАТНЫХ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ БИОСЕНСОРОВ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

И.В. Алешина, М.А. Гурченкова, М.М. Коростелева
Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи («ФИЦ питания и биотехнологии»), г. Москва, Россия

В последние десятилетия печатная электроника, включающая в себя все аддитивные технологии изготовления датчиков, схем, активных и пассивных электронных компонентов, привлекает все большее внимание благодаря преимуществам с точки зрения гибкости процесса, экономической эффективности. Печатные электрохимические биосенсоры приобрели широко признанную актуальность в различных областях агропромышленного комплекса и пищевой промышленности.

Новейшие достижения в области разработки электрохимических микро- и наноразмерных биопреобразователей, способных обнаруживать изменения вплоть до молекулярного уровня, значительно ускорили совершенствование метрологических вопросов. Их основные характеристики включают чувствительность, избирательность, отношение сигнал-шум, повторяемость и стабильность. Еще одним качеством является предел обнаружения, отражающее наименьшее количество анализируемого параметра, которое можно отличить от отсутствия этого вещества с заявленным уровнем достоверности. По сравнению с другими видами биосенсоров, электрохимические датчики легче изготовить и миниатюризировать, что облегчает возможность их интеграции на одной и той же чувствительной подложке, а также в индивидуальные схемы считывания [1].

Печатные технологии, используемые для изготовления электрохимических датчиков, можно классифицировать на методы с контактной печатью (глубокая, флексографская, офсетная, микроконтактная дозирующая и трафаретная печать) и бесконтактной печатью (струйная, аэрозольная струйная печать, лазерная прямая передача, микро- и наноручковая печать). Контактная печать обеспечивает высокую пропускную способность и наиболее часто используются для недорогих и быстро изготовляемых биосенсоров. Однако она характеризуются высоким расходом материалов, ограниченным разрешением и ограниченным спектром материалов (подложки, чернила и растворители), в последнее время все большее внимание уделяется бесконтактным методам печати. Эти технологии основаны на чернилах, выдаваемых через отверстия или сопла, позволяет сократить количество расходного материала, упростить процесс печати, улучшить его контроль и гибкость, а также позволяют улучшить разрешение, миниатюризацию и более сложные узоры

Принципы преобразования печатных электрохимических биосенсоров можно разделить на три основных класса: амперометрические, импедиметрические и потенциометрические. Общие преимущества, привносимые печатными технологиями во все три класса, связаны с миниатюризацией электродов, использованием наноструктурированных чернил, печатными микрофлюидными дорожками и расширением на нетрадиционные подложки. Выбор методов зависит от специфических характеристик анализируемого параметра: молекулярной массы, электроактивности, поверхностного заряда, конформационной структуры.

Гибкость процесса и низкая стоимость изготовления новых стратегий печати в сочетании с неинвазивностью большинства электрохимических методов делают печатные электрохимические датчики идеальными для мониторинга клеток и обнаружения патогенов [2]. Биосенсоры с электрохимической импедансной спектроскопией, в которых используется переменное напряжение небольшой амплитуды на чувствительном электроде для измерения отклика по току в виде частоты, широко применяются в пищевой промышленности, чтобы гарантировать качество пищевых продуктов и обеспечить их безопасность на всех этапах

производства, упаковки, транспортировки и хранения. Все более важным становится чувствительные методики обнаружения аллергенов в пищевых продуктах [3,4].

Молоко - распространенный пищевой аллерген, основными иммуногенными белками молока являются казеины, β-лактоглобулин и α-лактальбумин. Казеины - это фосфопротеины (αS1, αS2, β, к) с молекулярной массой 19–25,2 кДа и изоэлектрической точкой 4,1–5,8, составляют 80 % белков коровьего молока. Принцип биочувствительности основан на конкуренции за антиказеиновые антитела, добавленные в раствор образца, между казеином, иммобилизованным на электроде, и казеином, содержащимся в образце. Преобразование момента связывания казеин-антитело в электрохимический сигнал, который количественно коррелирует с количеством казеина в образце, достигается с помощью вторичного антитела, меченного пероксидазой, и хроноамперометрического определения бензохинона, образующегося в ходе ферментативной реакции. Интенсивность тока принимают в качестве аналитического сигнала, используемого для построения калибровочной кривой.

Биоаналитические методы, разработанные для другого аллергена молока – β-лактоглобулина, включают магнитоиммуноанализ и иммуносенсор, основанный на электродах с трафаретной печатью. Промышленные углеродные электроды, модифицированные графеном, были функционализированы солью диазония, образованной in situ, для введения аминогрупп на поверхность электрода. Антитела против β-лактоглобулина ковалентно прикрепляются к этим группам через глутаральдегид. Простое прямое обнаружение β-лактоглобулина выполняется с помощью дифференциальной импульсной вольтамперометрии путем измерения уменьшения тока из-за электрохимического окисления [Fe(CN)6], добавленного в раствор, в результате связывания антиген-антитело. Селективность обнаружения этого метода была доказана с использованием белков, содержащихся традиционных в пищевых матрицах, таких как овальбумин, казеин, лизоцим и бычий сывороточный альбумин [5].

Таким образом, возможность получения ускоренного чувствительного анализа с экономически эффективным подходом, с использованием одноразовых материалов и удобных протоколов для трансдукции, весьма востребована для пищевой промышленности [3].

Список литературы

1. Sardini E, Serpelloni M, Tonello S. Printed Electrochemical Biosensors: Opportunities and Metrological Challenges. Biosensors (Basel). 2020;10(11):166. DOI: 10.3390/bios10110166.

2. Cesewski E, Johnson BN. Electrochemical biosensors for pathogen detection. Biosens Bioelectron. 2020;159:112214. DOI: 10.1016/j.bios.2020.112214.

3. Neethirajan S, Ragavan V, Weng X, Chand R. Biosensors for Sustainable Food Engineering: Challenges and Perspectives. Biosensors (Basel). 2018;8(1):23.12. DOI: 10.3390/bios8010023.

4. Vasilescu A, Nunes G, Hayat A, Latif U, Marty JL. Electrochemical Affinity Biosensors Based on Disposable Screen-Printed Electrodes for Detection of Food Allergens. Sensors (Basel). 2016;16(11):1863. DOI: 10.3390/s16111863.

5. Ruiz-Valdepeñas Montiel V., Campuzano S., Conzuelo F., Torrente-Rodríguez R.M., Gamella M., Reviejo A.J., Pingarrón J.M. Electrochemical magnetoimmunosensing platform for determination of the milk allergen β-lactoglobulin. Talanta. 2015;131:156–162. DOI: 10.1016/j.talanta.2014.07.076.

УДК 641.5:347.751.92

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ БЛЮД ДЛЯ ПИТАНИЯ ВНЕ ДОМА

О.А. Алисова, Р.З. Григорьева, Д.Е. Бондарева
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Социально-экономическое развитие общества традиционно сопряжено с развитием сферы услуг. Так, предприятия общественного питания, относящиеся к сфере услуг в рамках своего развития, имеют ориентир на расширение услуг питания и обслуживания. Наблюдается тенденция деятельности предприятия общественного питания в направлении оказания услуги для организации питания населения вне дома, а именно кейтеринг и доставка. Однако активное развитие рынка и отрасли общественного питания приводит к тому, что не всегда новшества обеспечены нормативной базой, регламентирующей качество и безопасность. Необходимо учитывать тот факт, что жесткая конкуренция предприятий общественного питания вызывает необходимость генерировать новые идеи и реализовать их в рамках локальных документов ввиду отсутствия документов федерального уровня. Так, кейтеринг как услуга стал популярным еще в 2008–2010 гг, тогда как нормативный документ в виде ГОСТ Р 55051 - Услуги общественного питания. Общие требования к кейтерингу датируется 2012 годом. Этот факт объясняется тем, что на предприятиях разрабатывалась программа производственного контроля с учетом этого вида услуги. Необходимо понимать, что для обеспечения качества и безопасности продукции общественного питания при разработке локальных документов специалисты предприятии должны иметь высокий уровень квалификации, опыт и глубокие знания в области зарубежного опыта по системам безопасности. Кроме того, они должны обладать знаниями свойств продовольственного сырья и продуктов, используемых при приготовлении блюд; нового оборудования и технологий, требований контролирующих организаций, возможных путей загрязнения.

Для понимания глубины проблемы обеспечения населения качественной и безопасной продукцией проводили анализ рынка предприятий общественного питания, в том числе производящих и реализующих блюда на доставку в г. Кемерово. По статистическим данным на начало 2019 г в г. Кемерово функционировало 285 предприятий общественного питания. Из них 119 предприятий общественного питания, осуществляющих доставку, что составляет почти 42 % от общего количества.

Все предприятия, осуществляющие доставку, классифицировали по критериям:

1. предприятия смешанного типа – это предприятия типа кафе, ресторан, бар или столовая, которые предлагают и услугу по осуществлению доставки;
2. предприятия-островки – это предприятия, занимающие небольшой островок в торговом центре или других подобных помещениях, работающие по типу предприятия быстрого обслуживания, которое также предлагают и услугу по осуществлению доставки;
3. предприятия службы доставки – предприятия, которые занимаются исключительно осуществлением доставки готовой продукции.

Обобщение и систематизация результатов анализа предприятий г. Кемерово позволило представить некую классификацию предприятий по вышеуказанным группам (таблица 1).

Результаты анализа показали, что на рынке предприятий, совмещающих услуги обслуживания на предприятиях и вне предприятий (кафе, ресторан, бар, столовая), распределились следующим образом: количество предприятий с доставкой составило 50 %, что незначительно превышает количество предприятий, занимающихся исключительно доставкой готовой продукции – 42 %. В г. Кемерово меньше всего приходится на предприятия-островки – лишь 8 % от числа всех предприятий.

С целью проведения анализа опасности или безопасности реализуемой продукции общественного питания в формате доставка на разных видах предприятий, можно выделить

несколько основных факторов: наличие маркировки, скорость и надежность транспортировки, качество упаковки.

Таблица 1

Предприятия, осуществляющие доставку готовой продукции

Вид предприятия	**Наименование предприятий, оказывающих услугу доставки**
Смешанный	Coffee-Lavka, Cox`s, Friday, Zanoza, MamaRoma, MaryKofy, MyBox, People`s, RestoBarhan, Sabaibar, SushiLove, The Угли, TomatoS, Trapeza, YokoSo, UrbanGrill, Vaer, 4 стихии, 7 пятниц, Баржа, Бархан, Белый рояль, Бэт Шаверма, Восточный дворик, Гора, Грильная, Дамаск, Дубай Арабия, Есенин, Жара, Золотой берег, Каприз, Кафе на Заречной, Кафе Шаурма Стамбул, Кофебулка и Пиццета, Лавка еды, Любимая пекарня, Магия вкуса, Матрёшка, Медуза, Мистер Гирос, Мохито, МясоRoob, Ной, Оазис, Папа Джонс, Пекин, Печки и лавочки, Пять звёзд, СенаСтог, Сладкий край, Смарканд, Смородина, Супер булка, Суши Терра, Фудзи, Чайхана 42, Шашлыкoff, Шашлычный дворик.
Островки	BigRoll, Grillrepublic 42, YesPizza, Woki, Империя суши, Лаки Маки, Суши Маркет, Суши Мастер, Хочу суши.
Службы доставки	BeeFood, DietLab, Enjoy суши, F1, Kim`s, LibertyFood, One, Rock`n`rollы, SushiZoom, YokoSo, Айсан, Айсурусуши, А-Студия правильного питания, Атаман суши, Бирма, Бирсити, Бэсткейтеринг, Вот такие пироги, Городская доставка, Гигант Суши, Инь-Янь, Искусство суши, Катана, КемГуру, Король суши, Кушай суши, Панда Роллс, Папай суши, Пирог Хаус, Пицца Бобра, Пиццуля, Просто суши 42, Ролл Хаус 42, Студия суши, Суши Лавка, Суши Манки, Суши Мика, Суши Ра, Суши Room, Суши Тайм, Суши Эдо, Суши Wok, Сытый кот, Теском, Токио, Фарфор, Филадельфия, Ханай, Хито Суши, Читмил.

Исходя из вышеперечисленных факторов, можно сделать вывод, что наиболее безопасными предприятиями являются службы доставки, поскольку вся их работа направлена на правильное построение логистики предприятия и безопасную доставку готовой продукции общественного питания. В зоне риска остаются предприятия-островки, основная работа которых настроена на продажу продукции с витрины. После оформления заказа продукция с витрины может быть доставлена потребителю, что создает еще одну угрозу безопасности доставляемого продукта.

В связи с многочисленностью предприятий общественного питания, их разрозненностью, низкой активности интеграции между предприятиями, но при этом наблюдается тенденция расширения ассортимента продукции, применения новых видов сырья и технологий, которые потенциально приводят к появлению новых опасных факторов загрязнения. С учетом данной ситуации разработаны новые СанПиН 2.3./2.4.3590-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания населения». Этот документ в целом дает послабление деятельности предприятий общественного питания, но при этом усиливает ответственность предприятий за обеспечение безопасности готовой продукции, реализуемой населению. Одним из важных моментов нового документа является описание и требования к процессу организации оказания услуги питания в виде «кейтеринга», «доставки». Это объясняется востребованностью услуги, особенно в период пандемии и, на наш взгляд эта тенденция сохранится. Учитывая вышеизложенное, необходимо уделять больше внимания этим видам услуг при подготовке специалистов для профессиональной деятельности в образовательных учреждениях.

УДК 621.3.037.37(641.5616-036.21)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ QR-КОДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИТАНИЯ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ

Е.Н. Артемова, Ю.В. Рипях
Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева,
г. Орел, Россия

Пандемия конца 2019 года внесла изменения в привычный уклад жизни всего мирового сообщества. Так после, казалось бы, пройденного пика по числу заболевших, снятия жестких ограничений во многих сферах, в том числе и в общепите, работа которого должна была возвращаться к прежним показателям, в России осенью 2020 года резко повысился порог заболеваемости.

С принятием решения о дистанционном режиме работы и увеличением числа заболевших, объем посетителей предприятий питания снизился как по всей стране в целом, так и в столице в частности, указывается в исследовании Sberindex, аналитического портала «Сбера». Данные базируются на статистике платежей клиентов «Сбера» банковскими картами в кафе и ресторанах.

В Москве за неделю 12–18 октября 2020 года траты соотечественников при посещении заведений общественного питания снизились на 27 % в сравнении с аналогичной неделей 2019 года. Сокращение трат заметно ускорилось.

По словам президента Федерации рестораторов и отельеров России, в первые дни появления данных о росте заболеваемости коронавирусом в конце сентября, рестораторы Москвы потеряли 20 % трафика, далее ситуация продолжала усугубляться. Данная обстановка привело к тому, что объем посетителей в среднем снизился от 30 до 60 % в зависимости от типа предприятия питания. Меньше же всего с падением потока гостей столкнулись заведения, рассчитанные на молодежь, которая не готова изменять своим привычкам в связи с пандемией [1].

В связи с возникшим положением систему QR-кодов было рекомендовано использовать предприятиям, работа которых связана с присутствием граждан. В первую очередь пожелания касались сферы общественного питания, а также торговли, мест массовых занятий спортом и сферы услуг. Заведения могли скачать QR-код, введя свой ИНН на сайте. А гостям необходимо было лишь сканировать QR-коды, размещенные на входе в заведения, или регистрироваться по SMS. Использование системы на основе двухмерных кодов позволяло оповестить об угрозе заражения всех, кто был в заведении в случае, если у одного из посетителей обнаружат коронавирус, а также предлагалось оперативно сдать тест на COVID-19.

Так с 19 октября в Москве появился онлайн-сервис, требующий обязательную регистрацию посетителей ночных заведений. Подтверждение регистрации необходимо предъявить представителю заведения, контролирующему вход в помещение.

Ограничения распространялись на предприятия, режим работы которых начинался с полуночи и продолжался до 6:00.

Осенью 2020 года предполагалось, что если эксперимент с QR-кодами для регистрации в барах и клубах Москвы пройдет успешно, то власти столицы могут ввести систему чек-инов и в других предприятиях общественного питания.

В качестве подтверждения 2 ноября 2020 года сеть ресторанов быстрого питания Макдоналдс добровольно присоединилась к данной системе и объявила, что в течение недели на предприятиях будет действовать система регистрации посетителей. Происходить это будет по QR-коду или смс [2].

Особый режим посещения введен во всей сети ресторанов Макдоналдс в Москве. Общее количество которых, около 200 заведений, в том числе расположенных в торговых центрах.

Прослеживалась вероятность, что к инициативе сети Макдоналдс в дальнейшем примкнут и другие заведения, хотя это и не входило в перечень требований.

Данная система была введена и в Санкт-Петербурге. Организациям Санкт-Петербурга выдано свыше 100 тысяч QR-кодов для работы в условиях пандемии, об этом сообщала пресс-служба городского центра развития и поддержки предпринимательства.

По статистическим данным на 13 ноября 2020 года, 66,5 тысяч организаций получили свыше 100,3 тысяч уникальных QR-кодов. Больше всего кодов выдано в сфере розничной торговли – 39,6 тысяч. Чуть меньше 8 тысяч QR-кодов выдано в сфере общепита, занимающей вторую строчку в посещении заведений по кодам.

Система контроля посетителей через QR-код доставляет и некоторые неудобства владельцам заведений. Например, владелец московского бара «PRSCCO bar» заявил, что из-за того, что чекин кода и последующая авторизация на сайте занимает время, в первые дни работы нововведения бары потеряли 20 % гостей. Также ресторатор предполагает, что привязывать тест на коронавирус к номеру гостя не всегда имеет смысл, так как человек с положительным результатом может посетить заведение по другому номеру телефона, который не указан в базе [3].

Также одной из проблем для бизнеса являлось обеспечение контроля регистрации двухмерных кодов. Для клубов и заведений с охраной и фейс-контролем это не проблема, а для многих же баров данные требования повлекли за собой дополнительные затраты на охрану и проверяющих. Также у многих владельцев заведений не было четкого понимания законодательных актов, которые обязывали бы проверять коды и в какой именно момент происходит нарушение закона.

Не смотря на указанные недостатки, предприниматели признавали, что принятые правила лучше полного закрытия сектора, как это было весной. Однако многие все же ожидали трагичный итог в работе, так как заведения, которые и так находятся на грани банкротства из-за весеннего локдауна, лишаются возможности исправить финансовое положение [4].

Таким образом, по всему миру все еще идет поиск оптимальных способов торможения распространения вируса и поддержания работы сферы общественного питания. Внедрение двухмерных кодов осенью 2020 года – мера не самая приятная для гостей и добавила несколько неудобств в привычный отдых, но она позволяла не закрывать заведения в осенне-зимний период роста заболеваемости. Исходя из вышесказанного, меры внедрения QR-кодов оказались для бизнеса намного лучше, чем жесткий карантин и работа только на выдачу заказов.

Список литературы

1. Forbes Staff [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.forbes.ru/biznes/411765-odni-boyatsya-drugie-boleyut-stolichnye-restoratory-v-oktyabre-poteryali-ot-30-do-60. Дата обращения 26.01.2021.

2. Регистрация с помощью QR-кодов в общественных местах Москвы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://aif.ru/health/coronavirus/chto_za_registraciya_s_pomoshchyu_qr_kodov_v_obshchestvennyh_mestah_moskvy. Дата обращения: 26.01.2021.

3. Принцип работы приложения для контроля москвичей с коронавирусом [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://lenta.ru/news/2020/04/01/qr/. Дата обращения: 25.01.2021.

4. Соломина, И. Ю. Репрезентация инноваций в ресторанном бизнесе как фактор развития экономики впечатлений / И. Ю. Соломина // Современные проблемы сервиса и туризма. – 2019. – № 2. – С. 66–78.

УДК 663.42

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ КВАСА ПШЕНИЧНОГО СОЛОДА, ОБРАБОТАННОГО ОРГАНИЧЕСКИМ СТИМУЛЯТОРОМ

Ю.В. Арышева*, Т.Ф. Киселева*, Ю.Ю. Миллер**
*Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия
**Сибирский университет потребительской кооперации, г. Новосибирск, Россия

Производство кваса, национального напитка нашего населения, является стабильным сектором пивобезалкогольной отрасли, поскольку квас становится популярным напитком не только в весенне-летний период, но и в любое время года, хоть и не настолько выраженно. Технология кваса отличает его от остальных напитков на основе зерна/солода обязательным использованием ржаного зернового компонента, вариативное зерновое сырье, как правило, представлено преимущественно ячменным солодом. Нами предлагается рассмотреть возможность использования в технологии кваса пшеничного солода, обработанного на стадии солодоращения органическим активатором, позволяющим улучшить качественные и технологические показатели пшеничного солода и сделать его пригодным к использованию в технологии кваса.

Цель работы – обосновать целесообразность использования в технологии кваса пшеничного солода, обработанного органическим стимулятором. Материалы исследования – пшеница «Алтайская 100», комплекс органических кислот; предмет исследования – физико-химические показатели пшеницы, пшеничного солода, кваса. Методы исследования – традиционные, принятые в пивобезалкогольной отрасли.

В качестве исходного сырья выбрана пшеница произрастания Алтайского края, имеющая следующие показатели качества:

- массовая доля влаги – 9,7±0,1 %;
- абсолютная масса – 33,2±0,1 г;
- натура – 774,0±1,0 г/дм^3;
- способность прорастания – 94,7±0,1 %;
- массовая доля экстрактивных веществ – 61,2±0,1 %;
- массовая доля белка – 12,2±0,1 %;
- массовая доля крахмала – 63,1±0,1 %.

Технология пшеничного солода представляла собой классический процесс солодоращения за исключением особенностей проведения стадии замачивания. На данной стадии, проводимой воздушно-водяным способом, на заключительном этапе выдерживания зерна под слоем воды, в замочную воду вносили комплекс органических кислот из цикла Кребса в концентрации 10^{-9} моль/дм^3. Использование различных активаторов органической и неорганической природы, как показано отечественными и зарубежными учеными [1-3], позволяет совершенствовать процесс солодоращения, улучшая показатели качества готового солодовенного продукта и в большинстве случаев сокращая продолжительность стадий производства солода.

Традиционно такую зерновую культуру как пшеница используют в пивобезалкогольной отрасли достаточно ограничено, например, в производстве пшеничного пива. Прежде всего, это связано с тем, что в ее состав входят азотистые соединения в повышенной концентрации, в том числе белковая фракция А, что способствует образованию устойчивого коллоидного помутнения в напитках, ухудшающее их качество. Проведение солодоращения несколько улучшает ситуацию с точки зрения снижения высокомолекулярных азотистых соединений в сырье, тем не менее, оказывается недостаточным для предотвращения образования коллоидных соединений, приводящих к помутнению. Нами предложена органическая обработка пшеницы на стадии замачивания зерновой культуры, позволяющая усилить гидролиз высокомолекулярных азотистых веществ зерна.

Ниже приведены показатели качества пшеничного солода, полученного посредством обработки пшеницы на стадии замачивания органическим стимулятором (опытный образец), в качестве сравнения продемонстрированы показатели качества пшеничного солода, полученного без стимулирующей обработки (контрольный образец). Данные приведены в соотношении опыт/контроль:

- массовая доля экстракта в сухом солоде, % – 68,7 / 64,9;
- массовая доля белка, % – 7,9 / 8,6;
- массовая доля крахмала, % – 57,4 / 59,7;
- амилолитическая активность, ед/г – 275,7 / 224,3;
- протеолитическая активность, ед/г – 153,4 / 118,2;
- общее количество аминокислот, мг/100г продукта с.в. – 10090 / 8390.

Представленные данные подтверждают эффективность обработки пшеницы комплексом органических кислот, что проявляется в снижении содержания белка, в том числе фракции А, провоцирующей помутнение, увеличении ферментативной активности пшеничного солода, кроме этого, в дополнение – накоплении аминокислот, переход которых в готовый напиток поспособствует повышению его пищевой ценности.

Технология кваса с использованием пшеничного солода предусматривала традиционные стадии. При приготовлении квасного сусла пшеничный солод, обработанный органическим препаратом, вносили в количестве от 5 до 20 % от общей массы зернопродуктов, параллельно проводили аналогичный эксперимент с использованием контрольного варианта пшеничного солода.

Проведенные исследования показали возможность использования опытного образца пшеничного солода в технологии кваса в дозировке 5–15 % от общей массы зернового сырья без выявления отклонения в технологии (в частности затруднения фильтрования) и показателях качества кваса в течение пяти суток (без пастеризации). Использование опытного пшеничного солода свыше 15 % приводило уже к небольшому помутнению, не исчезающему после фильтрования квасного сусла. Использование в технологии кваса контрольного пшеничного солода свыше 5 % вызывало наблюдаемое появление комплексов коллоидных соединений, отражающееся в замутнении квасного сусла.

Полученный квас по основным показателям качества отвечал требованиям действующего на него стандарта, по органолептическим – слегка уступал в интенсивности цвета традиционному квасу, при этом с точки зрения вкуса и запаха – наблюдались выраженные свойственные данному напитку выше названные органолептические характеристики.

Таким образом, нами практически доказана целесообразность возможности использования пшеничного солода, подвергшегося органическому стимулированию в производстве кваса в дозировке до 15 % от общей массы сырья, позволяющей получить напиток с высокими качественными показателями и к тому же повышенной пищевой ценности.

Список литературы

1. Возможность интенсификации солодоращения посредством использования комплекса органических кислот / Т. Ф. Киселева, Ю. Ю. Миллер, Ю. В. Гребенникова и др. // Техника и технология пищевых производств. – 2016. – № 1. – С. 11–17.

2. Влияние ферментного препарата церемикс 6xmg на показатели качества овсяного солода / Г. В. Агафонов, А. Е. Чусова, А. В. Зеленькова, В. Е. Плотникова // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2018. – № 3. – 128–133.

3. Influence of germination conditions on malting potential of low and normal amylose paddy and changes in enzymatic activety and hysic chemical properties / D. Kalita, B. Sarma, B. Srivastava // Food Chemistry. – 2017. – Vol. 220. – P. 67–75.

УДК 005.6

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ FMEA – ПУТЬ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА

Н.В. Астахова, А.С. Костромин, Е.О. Ермолаева
Кемеровский государственный университет,
г. Кемерово, Россия

Сегодня предпринимателям необходимо предвидеть все возможные риски и постараться снизить их до минимального уровня. Этого можно добиться с помощью своевременного внутреннего контроля.

Для эффективного сбора и информирования собственников и руководителей о функционировании всех отделов предприятия имеются службы внутреннего аудита. Существование отдела внутреннего аудита, деятельность которого регулируется нормативными документами в настоящее время в России очень актуально.

Внутренний аудит, затрагивая все аспекты деятельности организации и обобщая объективную информацию для анализа позволяет не только увидеть привычные вещи по-новому, но и оценить качество выполнения принятых управленческих решений и принять необходимые меры к предотвращению недостатков.

Самым удобным методом оценки риска при внутреннем аудите был выбран FMEA-метод. Это системный, проактивный метод оценки процесса с целью определения возможности возникновения риска, а также последствий от различных рисков в процессе и установления той части процесса, которая нуждается в изменении. С помощью данного метода можно улучшить качество работы сотрудников и качество оказываемых услуг в учреждении.

FMEA-анализ обычно предполагает алгоритм работы FMEA-команды по оценке рисков, который приведён на рисунке 1. Количественно оценить слабые пункты процесса можно с помощью квалиметрических шкал значимости потенциального отказа (фактор S), вероятности возникновения дефекта (фактор O) и вероятности обнаружения дефекта (фактор D) описаны в таблице 1.

Таблица 1

Квалиметрические шкалы факторов S, O и D

Балл	Название
Фактор S	
5	Опасное
4	Важное
3	Умеренное
2	Слабое
1	Незначительное
Фактор O	
5	Очень высокая
4	Высокая
3	Умеренная
2	Низкая
1	Малая
Фактор D	
5	Почти невозможно
4	Отдалённое
3	Слабое
2	Умеренное
1	Хорошее

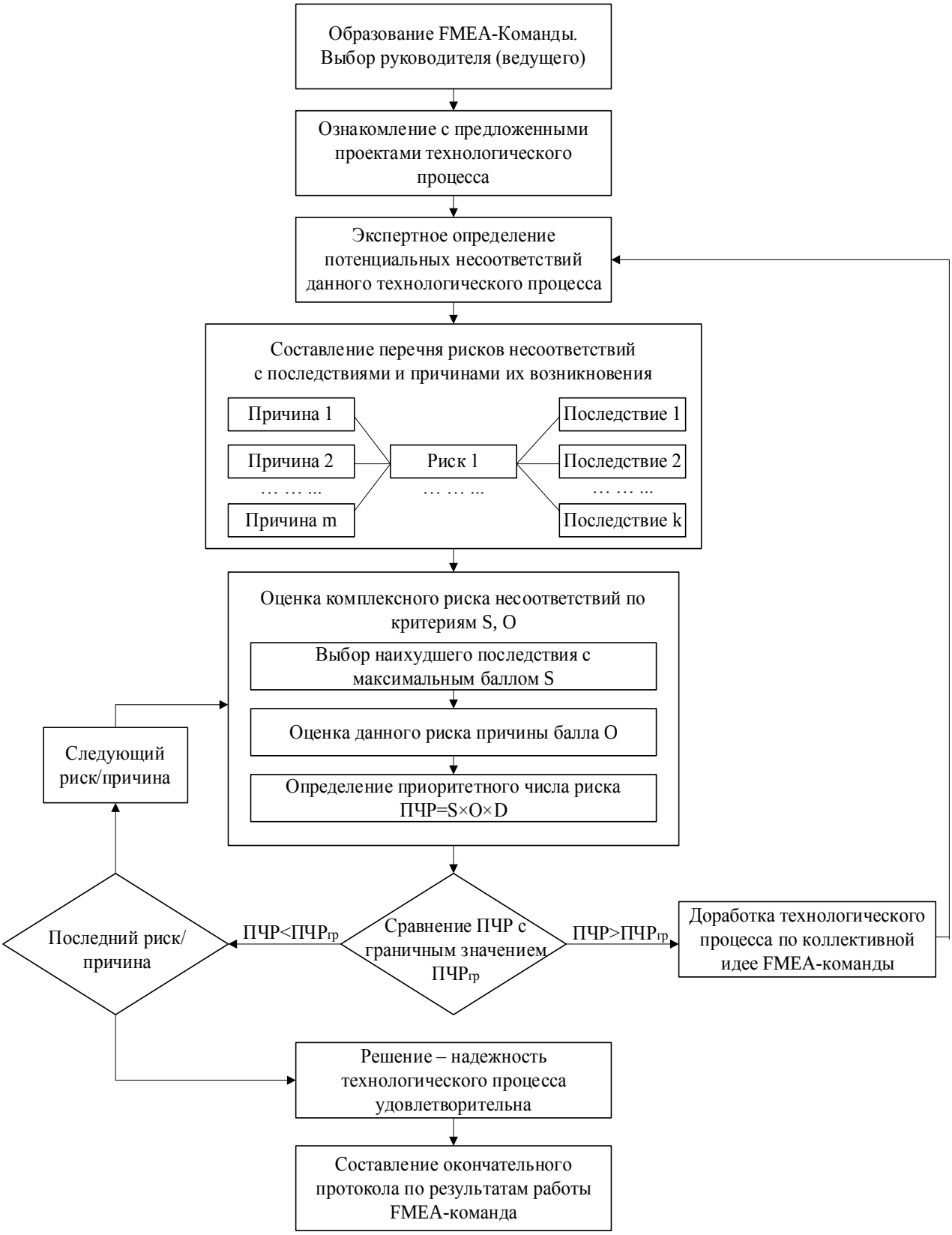


Рис. 1. Алгоритм работы FMEA-команды по оценке рисков

Таблица 2

Результаты FMEA-команды

Внутренний аудит								
Риск (нежелательное событие)	**Источник (причина) риска**	**S**	**O**	**D**	**Действующие меры по предотвращению**	**ПЧР**	**Запланированные действия**	**Ответственный и дата**
Ошибка при определении объема программы аудита	Невозможность определить цели аудита	2	4	5	Обучающие программы	40	Отчет по аудиту	Рук. СП 24.02.21
Выделение малого отрезка времени для разработки программы	Недостижение целей аудита	4	5	2	Предоставить необходимое время и ресурсы	40	Отчет по аудиту	Рук. СП 24.02.21
Ошибочное интерпретирование результатов	Необъективность, потеря управляемости проверкой	2	3	1	Повысить качество подготовки аудиторов	6	Отчет по аудиту	Рук. СП 24.02.21
Отсутствие коммуникации по результатам аудита	Нерезультативная проверка	2	2	1	Повысить качество подготовки аудиторов	4	Отчет по аудиту	Рук. СП 24.02.21
Недостаточность данных для демонстрации результативности аудита	Нерезультативная проверка	2	3	1	Повысить качество подготовки аудиторов	6	Отчет по аудиту	Рук. СП 24.02.21
Не проведение аудита	Отсутствие мониторинга результативности	2	1	3	Повысить качество подготовки аудиторов	6	Отчет по аудиту	Рук. СП 24.02.21

Результаты деятельности FMEA-команды отражены в таблице 2.

С помощью применения FMEA-анализа на примере процесса «Внутренний аудит» были выявлены риски, их причины, определены действующие меры и запланированные действия по их предотвращению.

В результате FMEA-анализа выяснилось, что предприятию самую большую опасность могут принести следующие риски: ошибка при определении объема программы аудита, выделение малого отрезка времени для разработки программы.

Список литературы

1. Структура затрат рабочего времени инженера химика на предприятиях пищевой промышленности / Ю. В. Устинова, Е. О. Ермолаева, А. М. Чистяков, Ю. Д. Никифорова // Пищевая промышленность. – 2020. – № 9. – С. 41–44.

2. Интегрированные системы менеджмента: эволюция развития и современное состояние / Е. О. Ермолаева, И. В. Сурков, Д. Станивукович, К. Я. Мотовилов // Товаровед продовольственных товаров. – 2018. – № 4. – С. 34–37.

УДК 005.4

МАТРИЦА РИСКОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ РИСК-МЕНЕДЖМЕНТА

Н.В. Астахова, Ю.Д. Никифорова, Е.О. Ермолаева, И.Ю. Резниченко
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Использование риск-менеджмента дает возможность не только оценить последствия неблагоприятного результата деятельности организации, но и разработать меры по их предупреждению в дальнейшем. Риск – это неопределенное внешнее или внутреннее событие, влияющее на достижение целей компании. Чтобы наглядно понять как риски распределяются по всем проектам, процессам и деятельности учреждения, а также для выбора метода управления можно использовать матрицу рисков.

Матрица рисков – это таблица или диаграмма, которая отображает значимость события на одной оси, и вероятность его возникновения на другой. Квалиметрическая шкала тяжести представлена в таблице 1, а квалиметрическая шкала частоты в таблице 2.

Таблица 1

Квалиметрическая шкала тяжести

Балл	Название	Признак
5	Опасное без предупреждения	Очень высокий ранг значимости, когда несоответствие приводит к временной остановке и (или) полному прекращению работы учреждения без предупреждения
4	Опасное с предупреждением	Высокий ранг значимости, когда несоответствие приводит к временной остановке и (или) полному прекращению работы учреждения с предупреждением
3	Важное	Средний ранг значимости, когда несоответствие приводит к тому, что узел системы неработоспособен с потерей основной функции, работа части учреждения приостановлена или малоэффективна
2	Умеренное	Низкий ранг значимости, когда несоответствие приводит к тому, что узел системы работает с ограничениями, работа части учреждения приостановлена или малоэффективна
1	Незначительное	Несоответствие корректируется с привлечением дополнительных сил, без влияния на работу учреждения

Таблица 2

Квалиметрическая шкала частоты

Балл	Название	Признак	
5	Очень высокая: постоянные несоответствия	> 100 на 1000	несколько раз в месяц
		50 на 1000	1-2 раза в месяц
4	Высокая: частые несоответствия	20 на 1000	несколько раз в год
		10 на 1000	1-2 раза в год
3	Умеренная: случайные несоответствия	5 на 1000	несколько раз за 5 лет
		1 на 1000	меньше 1 раза за 5 лет
2	Низкая: относительно мало несоответствий	0,5 на 1000	1-2 раза за 15 лет
		0,1 на 1000	1-2 раза за 20 лет
1	Малая: несоответствие маловероятно	<0,01 на 1000	1 раз за 30лет

Матрица рисков представлена на рисунке 1. Критерии оценки уровня риска, представленные на рисунке 1 описаны в таблице 3.

		Тяжесть				
		1	2	3	4	5
Частота	1	НР (1)	НР (3)	НР (6)	СР (10)	СР (15)
	2	НР (2)	НР (5)	СР (9)	СР (14)	ВР (19)
	3	НР (4)	СР (8)	СР (13)	ВР (18)	ВР (22)
	4	СР (7)	СР (12)	ВР (17)	ВР (21)	ЭР (24)
	5	СР (11)	ВР (16)	ВР (20)	ЭР (23)	ЭР (25)

Сокращения: НР – низкие риски; СР – средние риски;
ВР – высокие риски; ЭР – экстремальные риски

Рис. 1. Матрица рисков

Таблица 3

Критерии оценки уровня риска

Балл	**Уровень риска**	**Описание**	**Выбор метода управления**
1	*2*	*3*	*4*
1-6	Низкий	Последствия незначительны и, возможно, не проявятся	Регистрация в электронной базе рисков. Периодический мониторинг уровня риска
7-15	Средний	Последствия могут быть ощутимыми, а вероятность возникновения не позволяет их игнорировать. Не являются приоритетными и не могут критично влиять на успех учреждения или проекта	Регистрация в электронной базе рисков. Периодический мониторинг уровня риска. Оповещение вышестоящего руководителя
16-22	Высокий	Имеют серьезные последствия и, вполне вероятно, реализуются. Могут критично влиять на успех учреждения или проекта	Регистрация в электронной базе рисков. Периодический мониторинг уровня риска. Оповещение вышестоящего руководителя. Следует в ближайшем будущем предпринять меры по устранению или снижению возможных последствий
23-25	Экстремальный	Имеют высокую вероятность возникновения, а также высший приоритет. Могут угрожать существованию учреждения или успешности выполнения большей части поставленных задач	Регистрация в электронной базе рисков. Периодический мониторинг уровня риска. Оповещение вышестоящего руководителя. Следует немедленно предпринять меры по устранению или снижению возможных последствий

При анализе рисков необходимо использовать комплексный подход, применяя различные методы измерения рисков. Матрица рисков является результатом анализа и оценок рисков, дает наглядное представление о вероятности неудач, помогает выделить риски, которые требуют большего контроля, чтобы предотвратить или смягчить ситуацию.

Список литературы

1. Секлецова, А. А. Новые стандарты риск-менеджмента / А. А. Секлецова, Е. О. Ермолаева // Пищевые инновации и биотехнологии. –2020. – С. 180–181.

УДК 66.047

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ВАКУУМНОЙ СУШКИ ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ

И.А. Бакин, А.С. Мустафина, С.В. Шилов, А.Т. Им
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Планы национального проекта «Международная кооперация и экспорт» предусматривают комплексное решение задач использования интенсивных процессов переработки растительного сырья в продукцию высокой пищевой ценности, конкурентноспособную на мировых рынках. В Сибирском регионе, в т.ч. Кузбассе, имеется обширная сырьевая база дикорастущих растений, биоактивные компоненты которых могут являться основой функциональных и обогащенных продуктов. Привлекательным сырьем для импортеров служит высушенная плодово-ягодная продукция. Высушенные ягоды отличаются специфическим вкусом и ароматом, широко используются как обогащающие компоненты рецептурах и как добавки в смеси высушенных полуфабрикатов. Проблемой является деструкция, потеря цвета, товарных и качественных свойств ягоды при высокотемпературной сушке. Преодолеть эти проблемы возможно при использовании низкотемпературного сушильного процесса. Проведение исследований, направленных на создание интенсивных технологий переработки плодово-ягодного сырья, при условии сохранения ценных биоактивных свойств, является актуальным, соответствует плану мероприятий ("Дорожная карта") по ускоренному развитию производства плодово-ягодной продукции в Российской Федерации на 2020–2022 годы

Целью работы являлось изучение и отработка технологических приемов низкотемпературной вакуумной сушки плодово-ягодного сырья применительно к ягодам черной смородины. Объектом исследования являлись технологические параметры процесса сушки, ягоды черной смородины. Исследования проводились с использованием стандартных физико-химических методов, полученные данные подвергались стандартными статистическими методами обработки с использованием сравнительного метода анализа.

На первом этапе проведено описание характеристик плодово-ягодного сырья. Выявлено, что по содержанию фенольных веществ и их метаболитов, флавоноидов и дубильных веществ черная смородина занимает первое место среди ягод. Использование этих компонентов в качестве сырья обуславливает растущий интерес к использованию плодов и ягод с полезными для здоровья свойствами для различных целей, по сравнению с синтетическими добавками и консервантами, в качестве продукции с высокой полезностью для здоровья. Имеются данные, что ежедневное употребление ягод черной смородины может уменьшить эндогенные инфекции, вызываемые *E. coli* бактериями [1]. Установлено, что дезинфицирующий эффект и профилактическое действие проявляется при употреблении концентрированных продуктов переработки черной смородины, например в виде экстрактов, высушенных ягод или в комбинации с другим сырьем [2, 3]. Это подчеркивает перспективность этого сырья, принимая во внимание его обширные возобновляемые запасы.

Одним из передовых методов сушки, сохраняющих качество сырья, является сублимационная. Однако этот метод медленный и требует дорогостоящего оборудования, поэтому он используется только для ценных видов растительного сырья. Альтернативным методом, по сравнению с сублимационным, является низкотемпературная вакуумная сушка. Стадии вакуумирования традиционно используются на заключительных этапах сушки, зачастую после предварительной конвективной сушки, когда интенсивность процесса падает. Замедление обусловлено уменьшением градиента влагопроводности, при схватывании или спекании поверхности. Уменьшение давления в процессе приводит к тому, что влагопроводность увеличивается и продукт вздувается, либо превращается в пену. Применение вакуума при сушке интенсифицирует массообмена при более низких температурах. Однако, в процессе вакуумной сушки возможно растрескивание поверхности

сырья, разрывы в местах выхода влаги из центральных зон. Данное явление наиболее часто наблюдается при терморадиационном подводе теплоты в вакуумный сушильный процесс.

Установлено из обзора литературы, что перспективным способом сушки плодов и ягод является вакуумная, при кондуктивном подводе тепла, работающая в осциллирующих режимах. Циклические режимы кондуктивного нагрева и вакуумирования позволяют уменьшить напряжения в поверхностных слоях частиц сырья вследствие термовлагопроводности. Осциллирующие режимы широко используются при сушке древесного сырья. Так в работе [4] изучена сушка под вакуумом 95–98 кПа. Предложены стадии прогрева материала и создания вакуума, когда, конденсирующаяся на поверхности материала влага, образует пленку. Диффузия влаги в сырье продолжается пока температура в центре материала не достигнет температуры кипения при данной величине вакуума. Число стадий «прогрев- вакуум» определяется толщиной материала и конечной влажностью.

Проведены исследования на сушильной установке, изготовленная по полезной модели Патент РФ № 195054. Вакуумно-осциллирующая сушилка предназначена для ускоренной и щадящей переработки материалов. Сушильный агент (воздух) подогревается внутри сушилки калорифером, далее нагревает ягодное сырье, размещенное в камере на сетчатых лотках. После нагрева ягод, влага с воздухом вентилятором направляется на поверхность конденсатора, где в период прогрева, когда сбрасывается давление вакуума, конденсируется и удаляется из сушилки. Стадии прогрева и вакуумирования определяются эмпирически.

Опытным путем выявлено влияние основных технологических параметров работы оборудования низкотемпературной сушки. Проведены исследования по определению влияния температурных режимов, начальной влажности на изменение влагосодержания высушиваемых ягод. Исследованы и построены зависимости изменения влагосодержания для серий опытов в вакуум-осциллирующем режиме. Изучены циклы с нагревом до 40–60 °С, с последующим вакуумированием до 40–60 кПа. Значения влагосодержания ягод смородины изменялись от 14% до 2,2 % в течении 30 часов.

Таким образом, установлено, что перспективным способом сушки плодов и ягод является вакуумная, обеспечивающая интенсивный массообмен при низких температурах, при обеспечении работы в сериях с режимами осциллирующей сушки. Получено, что температура сушильного агента постепенно увеличивается, вплоть до 40 °С в конце сушки. Влагосодержание изменяется ступенчато до 2,2 %. В период удаления связанной влаги температура греющего воздуха на стадии прогрева изменяется незначительно. По полученным в результате исследований данным кинетики сушки выявлен ряд особенностей процесса вакуумной сушки. В большей степени на кинетические особенности сушки влияет температура поверхности конденсатора в первой камере, при этом с уменьшением этого параметра потенциал сушки увеличивается. Температура поверхности конденсатора во второй камере оказывает аналогичное значимое влияние, но в меньшей степени. Третьим по значимости фактором является температура воздуха в первой камере, которая также имеет обратную корреляцию с показателем интенсивности сушки.

Список литературы

1. Anti-viral and anti-bacterial activities of an extract of blackcurrants (*Ribes nigrum* L.) / K. Ikuta, K. Hashimoto, H. Kaneko, S. Mori, K. Ohashi, T. Suzutani // Microbiology and Immunology. – 2012. – № 56. – P. 805–809.

2. Intensification of extraction of phytocomponents from berry raw materials / I.A. Bakin, A.S. Mustafina, L.A. Aleksenko, M.N. Shkolnikova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – Vol. 640. – P. 022066.

3. Оптимизация процессов получения экстрактов фитобиотических фармсубстанций ягодного сырья / М.Н. Школьникова [и др.] // Техника и технология пищевых производств. – 2018. – Т. 48, № 4. – С. 121–130.

4. Вакуумно-конвективная сушка измельченного растительного сырья / Р. Р. Сафин [и др.] // Вестник технологического университета. – 2016. – Т. 19, № 22. – С. 63–67.

УДК 637.1:561.23

ОЦЕНКА АНТАГОНИСТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПРОПИОНОВОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ И АССОЦИАЦИЙ С ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ

А.В. Бегунова, И.В. Рожкова
Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности,
г. Москва, Россия

Кисломолочные продукты оказывают значительное влияние на состояние кишечной микробиоты и доступны массовому потребителю, а многочисленные исследования доказали, что использование пробиотических микроорганизмов в составе кисломолочных продуктов более эффективно воздействует на организм, чем лекарственные формы пробиотиков [1, 2].

Пробиотические свойства продуктов зависят от конкретных штаммов микроорганизмов применяемых в качестве заквасочных культур [3]. Для разработки продуктов с пробиотическими свойствами необходимы исследования, направленные на изучение свойств культур, которые сохраняют и стимулируют естественные механизмы защиты организма человека. Биологической особенностью пропионовокислых бактерий является способность продуцировать ряд метаболитов, включая витамины группы В [4], синтезирование пропионовой кислоты и полипептидов, обладающих антимикробными и антимутагенными свойствами [5], наличие в клетках ферментов-антиоксидантов и др.

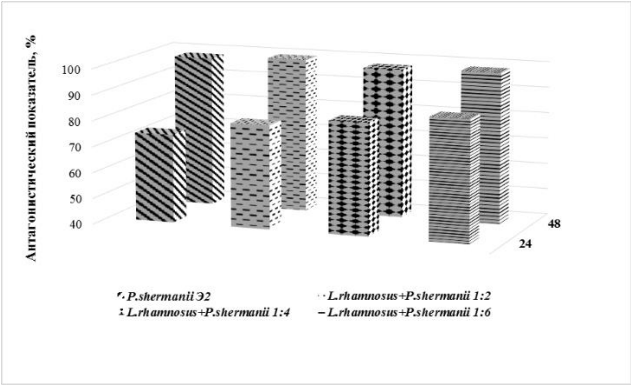
Антимикробное действие пробиотических микроорганизмов различные исследователи объясняют продуцированием короткоцепочечных кислот, конкуренцией за питательные субстраты и синтезом ингибирующих веществ различной природы [6]. Антагонистическая активность различных пробиотических штаммов к микроорганизмам, вызывающим пищевые отравления вызывает особое внимание. В зависимости от выбранных условно-патогенных бактериальных изолятов изменяется спектр антибактериальных эффектов пробиотических штаммов [7]. В последнее время проводятся разработки по созданию нового поколения функциональных продуктов [8], инновационных технологий производства [9], исследованию способов повышения функциональных свойств [10]. Поэтому работа по исследованию пробиотических свойств штаммов, используемых при разработке заквасок для нового поколения функциональных продуктов является актуальной.

Цель работы заключалась в изучении антагонистической активности *P.shermanii* Э2 и ассоциаций с использованием *L. rhamnosus* и *P. shermanii* Э2 в соотношении 1/2, 1/4, 1/6.

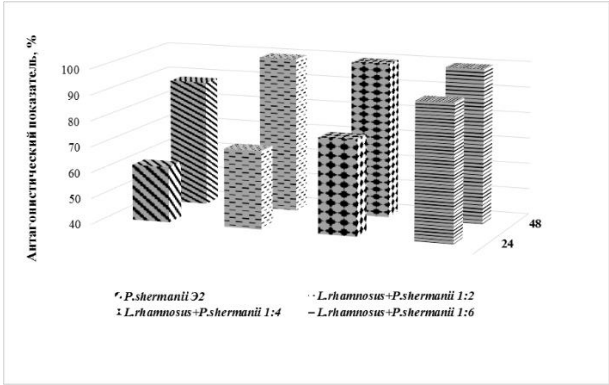
Антагонистическую активность определяли методом совместного культивирования. В качестве тест-штаммов использовали *E. coli* В-125 и *S. aureus* АТСС 6538. Через 24 ч и 48 часов сокультивирования, проводили посев на селективные питательные среды и рассчитывали кратность угнетения роста тест-штаммов и антагонистический показатель [11].

Антагонистическая активность штамма по отношению к условно-патогенным и патогенным микроорганизмам является одним из основных пробиотических свойств культуры. Антагонистический показатель монокультуры *P. shermanii* Э2 и ассоциаций с их использованием по отношению к тест-культурам при сокультивировании представлены на рисунке 1.

Анализ данных, представленные на рисунке 1 показывает, что антагонистический показатель варьируется в зависимости от продолжительности сокультивирования, соотношения штаммов в ассоциации и вида тест-культуры. Показано, что антагонистический показатель штамма *P. shermanii* Э2 по отношению к *E. coli* В-125 через 24 ч сокультивирования составляет 74,07%, к *S. aureus* АТСС 6538 – 61,54 %, а через 48 ч сокультивирования антагонистический показатель повышается и составляет 98,36 % по отношению к *E. coli* В-125 и 88,65 % по отношению к *S. aureus* АТСС 6538. В случае сокультивирования тест-штаммов с ассоциациями через 48 ч сокультивирования антагонистический показатель по отношению к *E. coli* В-125 составляет 97,71–99,58 %, а по отношению к *S. aureus* АТСС 6538 99,88–99,98 %.



Тест-штамм *E.coli* B-125



Тест-штамм *S. aureus* ATCC 6538

Рис. 1. Антагонистический показатель монокультуры *P. shermanii* Э2 и ассоциаций с их использованием

Данные по изменению кратности изменения роста *E. coli* B-125 и *S. aureus* ATCC 6538 от продолжительности сокультивировании с *P. shermanii* Э2 и ассоциациями с использованием *P. shermanii* Э2 и *L. rhamnosus* в соотношении 1/2, 1/4, 1/6 представлены в таблице 1.

Таблица 1

Кратность угнетения роста тест культур при сокультивировании с *P. shermanii* Э2 и ассоциациями с использованием *L. rhamnosus* и *P. shermanii* Э2 в соотношении 1/2, 1/4, 1/6

№ п/п	Продолжительность сокультивирования, ч	Кратность угнетения роста тест культур			
		***E. coli* B-125**			
		***P.shermanii* Э2**	***L.rhamnosus* +*P.shermanii* Э2 (1/2)**	***L.rhamnosus* +*P.shermanii* Э2 (1/4)**	***L.rhamnosus* +*P.shermanii* Э2 (1/6)**
1	24	2,86	4	5	6,67
2	48	60	24	42,86	68,97
***S. aureus* ATCC 6538**					
3	24	1,6	2,35	3,33	13,3
4	48	7,8	833,3	1250	5000

В результате проведенных исследований установлено, что кратность угнетения роста тест-культур зависит от продолжительности сокультивирования и соотношения штаммов в ассоциациях и вида тест-культуры. Выявлена тенденция к усилению кратности угнетения роста тест-культур при увеличении количества *P. shermanii* Э2 в ассоциации и продолжительности сокультивирования. Показано, что при сокультивировании с ассоциациями кратность угнетения роста *S. aureus* ATCC 6538 была выше, чем при сокультивировании с монокультурой.

В результате проведенных исследований установлено, что штамм *P. shermanii* Э2 и ассоциации с его использованием обладают выраженной антагонистической активностью по отношению *E. coli* B-125 и *S. aureus* ATCC 6538 и могут быть использованы при разработке кисломолочных продуктов.

Список литературы

1. Пробиотики: клинические и диетологические аспекты применения / Е. М. Буланова, Н. М. Богданова, Е. А. Лобанова, Т. В. Габрусская // Педиатрия. –2010. – Т. 89, №3. – С. 84–90.

2. Оценка пробиотического потенциала и функциональных свойств *Lactobacillus reuteri* LR1 *in vitro* / А. В. Бегунова, О. С. Савинова, И. В. Рожкова, Ю. И. Крысанова, Т. В. Федорова // Прикладная биохимия и микробиология. – 2020. – Т. 56, №5. – С. 472–482.

3. Семенихина, В. В. Новые достижения в технологии кисломолочных продуктов / В. Ф. Семенихина, И. В. Рожкова // Молочная промышленность. – 2002. – №9. – С. 41–43.

4. Hugenholtz, J. Nutraceutical production by propionibacteria / J. Hugenholtz, J. H. Hunik, H. Santos, E. J. Smid // Lait. – 2002. –V. 82, №1. – P. 103–112.

5. Vorobjeva, L. Physiological peculiarities of propionibacteria present facts and prospective applications // Science Progress. – 2000. –V. 83, №3. – P. 277–301.

6. Antimicrobial activity of probiotic lactobacilli, bifidobacteria and propionic acid bacteria, isolated from different sources / R. Denkova, Z. Denkova, V. Yanakieva, D. Blazheva // Microbial pathogens and strategies for combating them: science, technology and education. – 2013. – С. 857–864.

7. Khalil, I. Antimicrobial Effect of Lactobacillus as a Probiotic Isolated from Yoghurt Products Against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia Coli* / I. Khalil, S. Fadihl, H. Ali // Ibn AL- Haitham Journal For Pure and Applied Science. – 2018. – S.l. – P. 135–142.

8. Разработки ВНИМИ в области создания нового поколения функциональных продуктов / О. Б. Федотова, Г. А. Донская, И. В. Рожкова, В. А. Асафов, Е. А. Добриян, И. В. Чумакова // Актуальные проблемы молочной отрасли: Сборник материалов международной научно-практической конференции. М: ВНИМИ, 2016. – С. 15–18.

9. Донская, Г. А. Инновационные технологии в производстве кисломолочных напитков / Г. А. Донская, И. Е. Дмитриева, В. М. Дрожжин // Переработка молока. – 2019. – № 3. – С. 24–27.

10. Кручинин, А. Г. Различные подходы к формированию функциональных свойств молочных продуктов / А. Г. Кручинин, Е. Ю. Агаркова // Переработка молока. – 2018. – № 5. – С. 36–39.

11. Система предрегистрационного доклинического изучения безопасности препаратов. Отбор, проверка и хранение производственных штаммов, используемых при производстве пробиотиков: Методические указания. - М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2010. – 60 с.

УДК 637.146.34

ИССЛЕДОВАНИЕ КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА ПОЛУЧЕННОГО С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ, АРОНИИ ЧЕРНОПЛОДНОЙ

А.Г. Беляев, А.В. Щукина, С.В. Барзенко
Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия

Кисломолочные продукты, например, такие как кефир, йогурты, ряженка, и функциональные обогащенные бифидобактериями продукты имеют специфический приятный вкус, положительно влияют на процессы пищеварения за счет содержания в них кисломолочных микроорганизмов. Кроме того, в кисломолочных продуктах содержатся как жирорастворимые, так и водорастворимые витамины приятным, некоторые микро и макроэлементы.

В кисломолочные продукты входят все нужные для жизнедеятельности организма вещества: белки, жиры, углеводы, минеральные соли, витамины [1].

Компоненты, всходящие в состав молока, легко усваиваются, и являются сбалансированными. Введение в рацион кисломолочных продуктов, повышает количество полноценных веществ в организме и способствует усвоению их организмом. Для получения кисломолочных продуктов используют разнообразные культуры молочнокислых микроорганизмов бактерий и дрожжей. Применяют молочнокислый стрептококк, болгарскую и ацидофильную палочку, молочные дрожжи, которые вызываю брожение лактозы. Каждый продукт изготовляют с помощью определенных культур микроорганизмов.

Например, для производства йогурта используют закваски термофильного стрептококка и болгарской палочки [2].

Проводились исследования с целью возможности использования обогащающей добавки растительного происхождения. Для обогащения йогуртов решено было применять рябину черноплодную или аронию.

Арония черноплодная или черноплодная рябина представляет собой кустарник с черными плодами специфического терпкого вкуса. В опытах использовалась черноплодная рябина аптечного сбора в сушеном виде.

В описаниях к аптечному сбору арония черноплодная показана при различных патологических состояниях организма.

Регулирует содержание холестерина и сахара, укрепляет сосуды, стимулирует иммунитет, обладает мочегонным действием, нейтрализует действие радиации, а также обладает многими другими полезными свойствами. Содержит много витаминов, микро и макроэлементов и в том числе йод, что актуально в районах с дефицитным содержанием этого элемента [3].

В проведенных исследованиях определяли возможность применения аронии черноплодной в йогуртах. Изготавливали образцы, контрольный без внесения добавки аронии и опытные образцы с заменой части сырья молока на порошки аронии черноплодной в концентрациях 5, 10, 15 % на стадии закваски. После получения йогуртов изучили их органолептические и физико-химические свойства.

Опытные образцы йогурта с заменой основного сырья на порошок аронии черноплодной исследовали по органолептическим показателям.

Некоторые органолептические показатели йогуртов представлены в таблице 1.

Консистенция опытных образцов однородная с ненарушенным сгустком с вкраплениями частиц порошка аронии черноплодной. Вкус молочный с легким вкусом и запахом аронии черноплодной с усилением по мере увеличения внесения порошка. Цвет изменялся с молочно-белого в контрольном образце и в образцах №2-№4 от светло розового до тёмно-фиолетового.

Таблица 1

Некоторые органолептические показатели йогуртов

Название исследуемого показателя	**Контрольный образец 1**	**Опытный образец 2 с заменой основного сырья 5 % порошка аронии**	**Опытный образец 3 с заменой основного сырья 10 % порошка аронии**	**Опытный образец 4 с заменой основного сырья 15 % порошка аронии**
Консистенция	однородная с ненарушенным сгустком	с незначительными вкраплениями частиц порошка аронии	с вкраплениями частиц порошка аронии	с вкраплениями частиц порошка аронии
Вкус и запах	молочный без посторонних привкусов и запахов	молочный с легким вкусом и запахом аронии черноплодной	молочный со вкусом и запахом аронии черноплодной	молочный с ярко выраженным запахом и вкусом аронии черноплодной
Цвет	белый	светло-розовый	фиолетовый	тёмно-фиолетовый

Наилучшие органолептические показатели наблюдались в опытном образце 2 с заменой основного сырья 5 % порошка аронии черноплодной.

Наличие пероксидазы устанавливают, вводя в йогурт перекись водорода и йодистокалиевый крахмал.

Если пероксидаза, содержится в йогурте, то она разлагает перекись водорода, и освобождающийся при этом кислород окисляет йодистый калий с выделением йода, который образует с крахмалом соединение синего цвета. При отсутствии фермента пероксидазы в кисломолочных продуктах, йогуртах, цвет содержимого пробирки не изменяется. Для исследования зольности при приготовлении пробы использовалась система экспресс пробоподготовки Темос-экспресс предназначенная для осуществления пробоподготовки при проведении количественного химического анализа различными методами. в аналитических и экоаналитических лабораториях, в пищевых и сельскохозяйственных лабораториях, в испытательных лабораториях.

Комплекс состоит из термокамеры и устройства управления, соединенных кабелем. Для измерения водородного показателя и титруемой кислотности образцов йогуртов использовали прибор testo 206-ph1 с погружным наконечником pH и температурным зондом для быстрой и эффективной температурной компенсации.

Для определения кислотности йогуртов применяли прибор testo 206-ph1 с погружным наконечником и титровали образцы 0,1 молярным раствором щелочи гидроксида натрия, для нейтрализации кислоты в полученных йогуртах.

Титрование и определение кислотности проводили по ГОСТ 31976-2012. Титрование заканчивали при достижении точки эквивалентности и показания прибора 8,0. Найденные физико-химические показатели йогуртов представлены в таблице 2.

Таблица 2

Некоторые физико-химические показатели образцов йогурта

Название исследуемого показателя	Контрольный образец 1	Опытный образец 2 с заменой основного сырья 5 % порошка аронии	Опытный образец 3 с заменой основного сырья 10 % порошка аронии	Опытный образец 4 с заменой основного сырья 15 % порошка аронии
Показатель pH	5,8	5,6	5,4	4,8
Кислотность, ммоль/г	1,49	1,8	2,16	2,25
Пероксидаза	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует
Содержание золы %	0,2	0,5	0,7	0,9

По результатам исследований можно сделать выводы, что консистенция во всех образцах была однородной, с ненарушенным сгустком. Вкус молочный со вкусом и запахом аронии черноплодной. Цвет изменялся от молочно-белого в контрольном образце №1 до сиреневого в образцах №2 и №3. В образце №4 наблюдался яркий фиолетовый цвет. По полученным данным можно сделать вывод, что внесение растительной добавки немного увеличивает зольность йогурта, что может быть связано с содержанием в порошке рябины дополнительных микро и макроэлементов.

Также при внесении порошка аронии (рябины) черноплодной наблюдалось увеличение титруемой кислотности, и уменьшение водородного показателя в кислую сторону, это может быть связано с действием вносимого сырья на закваску.

Увеличение кислотности и уменьшение водородного показателя можно объяснить, тем, что черноплодная рябина активирует молочнокислые микроорганизмы используемы для изготовления йогуртов. По проведенным исследованиям пероксидаза в образцах йогуртов не обнаружена. Следовательно, молоко, взятое для приготовления образцов, подвергалось пастеризации при температуре не ниже 80 °С.

Список литературы

1. Авилова, И. А. Разработка современных продуктов питания со сложным сырьевым составом [Текст] / И. А. Авилова // Мировая экономика и социум: современные тенденции и перспективы развития: межвуз. сб. науч. ст. – Москва: ИД Университетская книга, 2016. – С. 14–18.

2. Авилова, И. А. Разработка кисломолочных продуктов лечебно-профилактической направленности с использованием сырья растительного происхождения [Текст] / И. А. Авилова, А. Г Беляев. // Технологии производства пищевых продуктов питания и экспертиза товаров: сб. науч. ст. мат. Межд-ной научн-практ. конф. – Курск: Изд-во: ЗАО «Университетская книга», 2015. – С. 10–13.

3. Беляев, А. Г. Оценка возможности использования свекловичного пектина в производстве йогурта [Текст] / А. Г Беляев // Мировая экономика и социум: современные тенденции и перспективы развития: межвуз. сб. науч. ст. - Москва: ИД Университетская книга, 2016. – С. 19–25.

УДК 005:657.6

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА К ВНУТРЕННЕМУ АУДИТУ ПРОЦЕССОВ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА (СМК)

И.М. Богданова, А.А. Орымбасарова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Внутренний аудит, проводимый организацией внутри своих систем, помогает повысить эффективность работы на предприятии, а руководство использует его результаты для управления в пределах ресурсной базы организации и ее требований. Действуя, опираясь на процессный подход, при проведении процедуры внутреннего аудита вероятность достижения необходимого результата в разы увеличивается. Реструктуризация подходов к координационным и методологическим аспектам построения проверки и внутреннего контроля в наше время обретает новую степень развития.

Целью данной статьи является изучение влияния внедрения процессного подхода при проведении внутреннего аудита процессов системы менеджмента качества. Для достижения этой цели были установлены соответствующие мероприятия:

- описано влияние процессного подхода на обеспечение эффективности деятельности;
- описан внутренний аудит как процесс;
- описана реализация процессного подхода в процессе проведения внутреннего аудита организации.

Процессный подход - одна из концепций современного менеджмента. Она зародилась в 1980-х годах и стала важным фактором повышения качества. Таким образом, вся деятельность организации рассматривается как последовательность процессов.

Процесс является ключевым понятием, применяемым в процессном подходе. Данный тезис обладает большим числом дефиниций, однако более правильным в этом случае считается формулировка стандарта ISO 9001: «Процесс — это совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих видов деятельности, которые преобразуют входы в выходы». Основной элемент процесса, о котором не заявлено в термине – это регулярность операций, означающих что «действия должны быть повторяющимися, а не хаотичными». Кроме того, там разъясняется то, что каждая работа либо комплекс операций, приносящий выгоду потребителю и использующий ресурсы с целью переустройства входных данных в выходные, имеет возможность рассматриваться в качестве процесса. Под потребителем здесь понимается та сторона, которая получает “выходы” (итоги) процесса. При этом потребитель способен являться равно как наружным (потребляющим товары и услуги), так и внутренним (еще одним процессом в сети организационных процессов).

В действительности основным препятствием в эффективного функционирования многих СМК является, факт того, что внутренний аудит не рассматривают как отдельный процесс. Аудиторы часто не вкладывают в понятие потребитель своих руководителей или сотрудников, что приводит к упущению некоторых требований, которые неотъемлемо связаны с обеспечением качества в организации. Если руководители ставят упор на улучшение производственных показателей, то работников больше интересуют аспекты труда и межличностных. Аудит объективно позволяет определить фундаментальные проблемы организации. Решение этих проблем ведет к систематическому и перспективному функционированию СМК. Чтобы результаты оказались положительными необходимо вести тщательную работу с персоналом и расположить их к проверке.

Постепенно результативность СМК теряет свои обороты и выходит на более низкий уровень, именно здесь внутренний аудит делает свое дело и соотносит запланированное с реальным. При проведении внутреннего аудита через призму процессного подхода, необходимо взять требования к процессам, собрать свидетельства аудита, а затем идентифицировать все участки процессов, в которых необходимо провести коррекцию.

Преимущества проведения внутреннего аудита в разрезе бизнес-процессов:

1. Отслеживание соответствия процесса всем установленным требования;
2. Оценка эффективности управления процессом как структурным подразделением на соответствующем уровне;
3. Оценка эффективности процесса, особенно если за него несут ответственность несколько подразделений;
4. Унификация и стандартизация процедур;
5. Оценка всех выявленных от норм отклонений в процессах.

Применение процессного подхода к аудиту подвергает контролю компоненты системы качества, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Элементы ГОСТ Р ИСО 9001, рассматриваемые при аудите производственного процесса

Пункт стандарта	Название элемента ГОСТ Р ИСО 9001
п. 4.2	Требования к документации
п. 5.3	Политика в области качества
п. 5.4	Планирование
п. 5. 5	Ответственность, полномочия и обмен информацией
п. 5.6	Анализ со стороны руководства
п. 6.2	Человеческие ресурсы
п. 6.3	Инфраструктура
п. 6.4	Производственная среда
п. 7.5	Производство и обслуживание
п. 7.6	Управление устройствами для мониторинга и измерений
п. 8.2	Мониторинг и измерения;
п. 8.5	Улучшение, а также требования нормативной документации, разработанной на предприятии

Элементы, которые приведены выше, имеют воздействие на результативность производственного процесса. Неисполненные нормы и правила, обнаруженные аудиторами в процессе контролирующих мероприятий, закрепляются в протоколах несоответствия.

В ходе исследования был сделан вывод, что влияние процессного подхода к внутреннему аудиту имеет положительный эффект на процессы СМК и конкурентоспособность организации, что непосредственно связано с уровнем материального благосостояния сотрудников.

Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования. – Введ. 2015-09-28. – М.: ФГУП Стандартинформ, 2015. – 32 с.

2. Езрахович, А. Качество организации и здравый смысл стандарта ISO 9001:2015. Части 1–4 / А. Езрахович // Методы менеджмента качества. – 2019. – № 2. – С. 34–37;

3. Процессный подход к управлению деятельностью предприятия - путь к достижению устойчивого успеха / А.Н. Маркасова, А.А. Дудукчян, Е.О. Ермолаева // Пищевые инновации и биотехнологии. Сборник тезисов VIII Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. под общ. ред. А. Ю. Просекова. Кемерово, 2020. С. 174–175.

УДК 637.5.03

КОЛЛАГЕНСОДЕРЖАЩЕЕ СЫРЬЕ И ФЕРМЕНТЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПАШТЕТНОЙ ПРОДУКЦИИ

И.С. Брашко, С.Л. Тихонов, Н.В. Тихонова
Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург, Россия

Аминокислотный состав и структура молекул коллагена определяют его физиологические функции и технологические свойства, такие как, легкость отделения от других компонентов и способность к восстановлению из растворов с формированием надмолекулярных структур.

Примерно 20 % птицы в России отправляется на глубокую переработку, в результате в год образуется 650 тысяч тонн вторичных продуктов, из которых отбирают коллагенсодержащее сырье (ноги, кожу, шею и кости птицы) [1]. Переработка субпродуктов обеспечивает не только переход предприятий на безотходные технологии производства, но и способствует производству продуктов специального питания для профилактики дисмикроэлементоза у населения экологически неблагополучных регионов [2].

Использование в производственном процессе низкосортного сырья с применением биотехнологических методов позволяет повышать биологическую и пищевую ценность продукта, рационально распоряжаться ресурсами, снижать себестоимость продукта, без потери качества [3]. Например, ферментативный гидролиз с помощью протеолитических ферментов проходит не более чем на 70-80 % от всего объема продукта, полученные в результате расщепления компоненты физиологичны, легко проникают в клетки продукта [1].

Целью исследования является применение колагенсодержащего сырья и ферментов в производстве паштетной продукции.

Для добавления к стандартной рецептуре паштета выбрано коллагенсодержащее сырье кожица цыпленка-бройлера, предварительно обработанное ферментом коллегеназа в течение 60 минут, что позволяет разрушить коллагеновые волокна.

На рисунке 1 представлен Termomix TM 31, в чашу которого погружена обработанная ферментом предварительно измельченная кожица цыплят-бройлеров.

Рис. 1. Termomix TM 31

Коллагенсодержащее сырье кожица цыпленка-бройлера, обработанное ферментом, было помещено в чашу объемом 2 литра, после чего с помощью панели управления были заданы временные параметры на 60 секунд и выбран режим блендера № 10 соответствующий 10200 об/мин. Результат куттерования представлен на рисунке 2.

Рис. 2. Измельченное коллагенсодержащее сырье кожица цыпленка-бройлера обработанное ферментом коллагеназа

Полученное сырье было добавлено в стандартную рецептуру изготовления паштета, в которой предусматриваются следующие этапы: жиловка, вымачивание и резка основного компонента паштета (говяжьей или свиной печени), измельчение на промышленной мясорубке, куттерование во время которого к основному сырью добавляется измельченное коллагенсодержащее сырье кожица цыпленка-бройлера, обработанное ферментом коллагеназа, затем производится фасовка, запекание, охлаждение готового продукта и его упаковка в потребительскую тару.

Образцы паштета с добавление в рецептуру коллагенсодержащего сырья, обработанного ферментом коллагеназа, представлены на рисунке 3.

Рис. 3. Образцы паштетной продукции. Слева паштет из говяжьей печени, справа паштет из свиной печени

Получен паштет с использованием в рецептуре коллагенсодержащее сырье кожица цыпленка-бройлера, обработанного ферментом коллагеназа, который по органолептическим показателям паштет соответствует требованиям ГОСТ Р 55334-2012. Внешний вид с чистой, сухой поверхностью. Консистенция нежная, мажущаяся. Запах и вкус соответствует данному продукту, без постороннего привкуса и запаха. Что характеризует данный паштет как новый биотехнологический продукт, готовый для реализации в торговых сетях.

Список литературы

1. Глубокая переработка вторичных продуктов птицеводства для разных направлений использования / В. И. Фисинин, Д. Ю. Исмаилова, В. Г. Волик [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2017. – № 6. – С. 1105–1115.

2. Биомодификация коллагенсодержащих субпродуктов методом ферментативного гидролиза / Т. М. Гиро, С. С. Зубов, А. В. Яшин [и др.] // Техника и технология пищевых производств. – 2019. – № 2. – С. 262–269.

3. Чертова, А. С. Способы ферментирования коллагенсодержащего сырья / А. С. Чертова, Д. Н. Рузаева // Инновационная наука. – 2017. – № 12. – С. 70–72.

УДК 635.21:641.1

УСТОЙЧИВОСТЬ К ПОТЕМНЕНИЮ ОЧИЩЕННЫХ СЫРЫХ КЛУБНЕЙ И ВАРЕНОГО КАРТОФЕЛЯ

А.В. Бутов*, В.Г. Широбоков**, А.А. Мандрова***
*Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, г. Елец, Россия
**Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, г. Воронеж, Россия
***Липецкий институт переподготовки и повышения квалификации кадров агропромышленного комплекса, г. Липецк, Россия

Введение. Потемнение у товарного картофеля мякоти сырых или вареных клубней крайне негативно сказывается на качестве поставляемой продукции в торговую сеть для питания населения. В связи с этим выводятся устойчивые сорта и разрабатываются приемы технологии, увеличивающие устойчивость столового картофеля к потемнению мякоти клубней. Товарный картофель должен иметь привлекательный вид, как для производителей, так и для потребителей. Очень быстро могут темнеть при контакте с воздухом сырые очищенные клубни. Это потемнение вызывается ферментативным окислением фенольных соединений, содержащихся в клубнях, в основном тирозина. В результате такого процесса образуются темноокрашенные меланиновые пигменты [1]. В клубнях также содержится хлорогеновая кислота, которая может легко окислятся. Однако продукты ее окисления, как правило, бесцветные. В процессе биохимических реакций в клубнях происходит ускорение окисления тирозина [1]. Установлена тесная зависимость скорости потемнения сырых очищенных клубней от содержания в них тирозина. Также на интенсивность потемнения мякоти сырых клубней оказывает влияние активность полифенолоксидазы и pH клеточного сока [2]. Улучшает устойчивость очищенного картофеля от потемнения мякоти - повышенное содержание в клубнях витамина С [3]. Ферментативное потемнение мякоти клубней начинается при удалении кожуры, при травмировании продукции во время уборки и транспортировки, хранении картофеля в зимний период при пониженной или повышенной сверх оптимальной нормы температуре [3].

Внешний вид вареного картофеля имеет важное эстетическое значение в питании человека. После очистки при контакте с воздухом вареные клубни принимают синевато-серую или черную окраску. Такое изменение в окраске клубней происходит вследствие образования комплекса трехвалентного железа и орто-дигидрофенола. Главным компонентом орто-дигидрофенола является хлорогеновая кислота. В сырых клубнях хлорогеновая кислота находится в связанном состоянии, но во время варки картофеля при температуре 80 ^{o}C она освобождается [4]. На скорость прохождения такой биохимической реакции оказывает влияние величина pH клеточного сока. Потемнение вареных клубней придает столовому картофелю неприятный вид [4].

Целью наших исследований являлось изучение отечественных и зарубежных сортов картофеля на устойчивость к потемнению сырых очищенных и вареных клубней, а также влияние различных доз минеральных на этот важный показатель качества продукции.

Методика. Полевые опыты по теме проводили в 2016–2018 гг. в учебно-опытном хозяйстве Елецкого государственного университета им. И.А. Бунина (г. Елец, Липецкой обл.). Почва – выщелоченный чернозем. По механическому составу средний суглинок. В пахотном слое почвы (0–30 см) содержится 5,6 % гумуса (по Тюрину). При ширине междурядий 75 см, площадь опытной делянки составляла – 54 м^2, в 4-х кратной повторности.

Варианты удобрений: 1) без удобрений; 2) $N_{60}P_{90}K_{60}$; 3) $N_{90}P_{135}K_{90}$; 4) $N_{120}P_{180}K_{120}$. Фон – навоз 20 т/га. Сорта картофеля: Ласунак, Пикассо, Сокольский, Невский, Романо, Удача, Жуковский ранний. Анализы выполнены в химической лаборатории Елецкого

государственного университета им. И.А. Бунина. Исследования проведены по методикам [5, 6].

Результаты исследований и обсуждение. В наших опытах у очищенных сырых клубней изучаемых сортов явное потемнение мякоти развивалось с неодинаковой скоростью. Активность потемнения была различна также в отдельные годы. За все 3 года исследований (2016–2018 гг.) у позднеспелого сорта Ласунак отсутствовало явное потемнение сырой мякоти клубней в течение часа. В пробах среднепозднего сорта Пикассо небольшое количество клубней с явным потемнением сырой мякоти (7–12 %) обнаружили лишь в 2017 г. У среднеспелого сорта Сокольский заметное потемнение мякоти в течение часа отсутствовало только лишь 2016 г. Сырые очищенные клубни сорта Жуковский ранний начинали темнеть через 35–43 минут после их очистки. Количество потемневших клубней в пробе через час у раннего сорта составило 41 %. Клубни сорта Удача (среднеранний) начинали темнеть через 39–50 мин. пребывания их на воздухе после очистки. Количество сырых очищенных клубней на сорте Удача с сильным потемнением мякоти с среднем за 3 года было в 2,1–2,8 раза больше, чем у других среднеранних сортов. Общее количество потемневших клубней у этого сорта составило 65,7 %. Из других среднеранних сортов: Невский, Романо – лучшие результаты оказались у сорта Невский. В исследуемых пробах за 2016–2018 годы было только 12,5 % клубней с явным потемнением через час после очистки. В избыточно влажном 2017 г. явное потемнение мякоти наблюдалось у большинства сортов, за исключением Ласунак, причем оно наступало быстрее, чем в 2016 г. с недостатком осадков. Сильное потемнение отсутствовало у сортов Пикассо и Невский.

Дозы минеральных удобрений на фоне навоза существенно повлияли на потемнение сырых очищенных клубней. Так, у среднеспелого Сокольский и среднеранних Невский, Романо умеренная доза ($N_{60}P_{90}K_{60}$) во все годы исследований уменьшали скорость как явного, так и сильного потемнения очищенных клубней в сравнении с вариантом без удобрений. На варианте с увеличенной дозой удобрений – $N_{90}P_{135}K_{90,}$ в среднем за 3 года количество потемневших сырых клубней после их очистки увеличилось на 18,6 % в сравнении с контролем. При наибольшей дозе удобрений в опыте $N_{120}P_{180}K_{120}$ наряду с увеличением явного до 34,3 %, нередко проявлялось и сильное потемнение мякоти сырых клубней. В условиях недостатка влаги в почве в период клубнеобразования в 2016 г. повышенные и высокие дозы удобрений мало повлияли на увеличение потемнения сырых очищенных клубней. Сильное потемнение сырых очищенных клубней (до 32–45 % в пробе клубней) от действия доз повышенного минерального питания выявлено – в большей мере при избытке влаги в почве в 2017 г.

Нашими лабораторными анализами не выявлено строго пропорциональной зависимости степени потемнения сырых очищенных клубней от содержания в них тирозина, являющегося важнейшим фактором потемнения. Такие результаты были как по вариантам удобрений, так и по сортам картофеля.

Таким образом, высокой устойчивостью к потемнению клубней обладал сорт Ласунак и повышенной – сорт Пикассо. Сырые очищенные клубни этих сортов были более устойчивы к потемнению при различных погодных условиях и при внесении повышенных доз удобрений. Также выявлено менее активное потемнение сортов с длительным периодом вегетации по отношению к ранним. Это дает основание предположить, что высокая устойчивость к потемнению сырых очищенных клубней позднеспелых сортов картофеля, сдерживается значительным (19–23 %,) содержанием в них крахмала (против 12–14 % у ранних и среднеранних сортов). Из группы среднеранних, сорт Невский отличался большей устойчивостью к потемнению клубней. В среднем за 3 года количество полноценных, не потемневших сырых клубней (через час после очистки) в пробах на этом сорте было почти в 3 раза больше, чем у сорта Удача.

В наших опытах, потемнение вареных клубней зависело от сортовых особенностей картофеля, доз удобрений и метеорологических условий года. Высокой устойчивостью к потемнению мякоти вареных клубней в годы исследований (2016–2018 гг.) обладал

среднеранний сорт Невский. Хуже дело обстояло у среднераннего сорта Удача. Сорт Удача сильно темнел во все годы исследований. Позднеспелые сорта Ласунак и Пикассо по потемнению мякоти вареных клубней занимали промежуточное положение между сортами Сокольский и Романо. У сорта Сокольский и Романо усиление потемнения вареной мякоти наблюдалось больше во влажные годы. В пробах урожая 2017 года после варки, выявлено наибольшее количество клубней с потемнением мякоти. По-видимому, это связано с избыточным количеством осадков, выпавших во вторую половину вегетации (июль-август). Явное потемнение вареных клубней во влажном 2017 году наступало почти сразу после варки у сорта Удача, спустя 8–12 минут – у сорта Романо, через 14–17 мин. сорта Пикассо и через 17–22 мин. сорта Сокольский. По сорту Невский не наблюдалось явного потемнения клубней и через один час после варки.

Повышенные дозы удобрений существенно увеличивали потемнение вареных клубней во влажные периоды вегетации растений картофеля. Так, например, в среднем за 3 года по среднеспелому сорту Сокольский на вариантах $N_{90}P_{135}K_{90}$ и $N_{120}P_{180}K_{120}$ количество клубней с явным потемнением через час после варки составило 58,3–74,7 %, против 32,5 % на контроле без удобрений.

Список литературы

1. Власюк, П. А. Физиолого-биохимическая природа потемнения мякоти клубней картофеля. / П. А. Власюк, В. Н. Мицко // Физиология и биохимия культурных растений. – 1972. – Т. 4, вып. 1. – С.117–123.

2. Вертрегт, Н. Зависимость между потемнением и химическим составом клубней картофеля / Н. Вертрегт // European Potato journal. – 1968. – №1. – С. 34–44. (Пер. с англ.).

3. Гуров, В. А. Физиолого-биохимические особенности картофеля / В. А. Гуров, Г. И. Филиппова // Картофель России [монография] / Под редакцией А.В. Коршунова. – Москва, 2003. – Т. 2. – С. 3–87.

4. Волонкович, Э. В. О потемнении картофеля при варке / Э. В. Волонкович // Доклады ТСХА вып. 179 / Плодоводство и овощеводство. – Москва, 1972. – С.63–65.

5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Книга по требованию, 2012. – 352 с.

6. Методика физиолого-биохимических исследований картофеля. – М.: НИИКХ, Госагропром НЗ РСФСР, 1989. – 142 с.

УДК 637.14

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НОВОГО ВИДА ТВОРОЖНОГО ПРОДУКТА

А.Г. Бухарев, Н.Б. Гаврилова, Н.Л. Чернопольская
Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, г. Омск, Россия

В России, так же как и во всем мире, наблюдается рост числа лиц, ведущих здоровый образ жизни, который формируется, как из регулярных занятий спортом (профессиональным или любительским), фитнесом, так и организации регулярного здорового питания, в которое входят специализированные продукты на молочной основе [1].

В связи с чем, расширение ассортимента производства высококачественных, обогащённых функциональными ингредиентами высокобелковых продуктов питания, в числе которых творог и творожные изделия, особенно актуально.

В процессе экспериментальных исследований разработана рецептура и технология производства, определено нормативное количество основного сырья и функциональных ингредиентов, формирующих пищевую, биологическую и энергетическую ценность нового вида продукта для специализированного (спортивного) питания, рецептура которого представлена в таблице 1.

Таблица 1

Рецептура нового вида творожного продукта и химический состав основных компонентов

Ингредиенты рецептуры	Количество, кг	Химический состав ингредиентов, %			
		сухие вещества	в том числе		
			жир	белки	углеводы
Молочно-белковая основа	76,75	13,8	0,1	9,50	1,2
Ферментированные сливки	10,00	18,6	15,0	2,90	0,7
Концентрат сывороточных белков	12,00	80,0	8,0	80,00	6,0
Овсяная мука	0,50	0,5	-	0,25	0,25
Глутамин	0,50	0,5	-	-	-
Цветочная пыльца	0,25	0,25	-	-	-
Закваска	По норме	-	-	-	-
ИТОГО:	100,00				

Химический состав и энергетическая ценность нового вида творожного продукта показаны в таблице 2.

Таблица 2

Химический состав и энергетическая ценность нового вида творожного продукта

Вид продукта	Количество, мас. %			Энергетическая ценность	
	жир	белки	углеводы	ккал	кДж
Творожный	1,5±0,1	18,0±0,2	5,0±0,1	116,7	448,5

Для определения биологической ценности творожного продукта исследовано общее количество белка, а также качественный и количественный состав свободных аминокислот (таблицы 3 и 4).

Таблица 3

Определение массовой доли общего количества белка и сывороточных белков в творожном продукте

Наименование показателя	Фактическое значение	Допустимые погрешности
Общий белок, %	18,00	±0,15
Сывороточные белки, в т.ч.		
β-лактоглобулин А, мг/мл	1,33	±0,50
β-лактоглобулин Б, мг/мл	4,05	±0,50
α-лактоглобулин, мг/мл	2,97	±0,50

Таблица 4

Качественный и количественный состав свободных аминокислот белков творожного продукта (мг/100 г)

Показатель	Творожный продукт
Незаменимые аминокислоты, в т.ч.	7909,4
валин	980,4
изолейцин	877,9
лейцин	2590,1
лизин	1940,2
метионин	538,4
треонин	754,7
фенилаланин	626,7
триптофан	86,0
Заменимые аминокислоты, в т.ч.	9761,1
аланин	418,1
аргинин	849,3
аспарагиновая кислота	904,5
гистидин	653,0
глицин	247,1
глутаминовая кислота	4207,1
пролин	1246,0
серин	556,0
тирозин	542,7
цистеин	137,3
Общее количество	17670,5

Аминокислотный скор белков творожного продукта представлен на рисунке 1.

Творожный продукт отличается высокой биологической ценностью за счёт использования в его составе концентрата сывороточных белков, глутамина и цветочный пыльцы.

Также, биологическая ценность нового вида творожного продукта подтверждается качественным и количественным составом необходимых микро- и макронутриентов, который представлены в таблице 5.

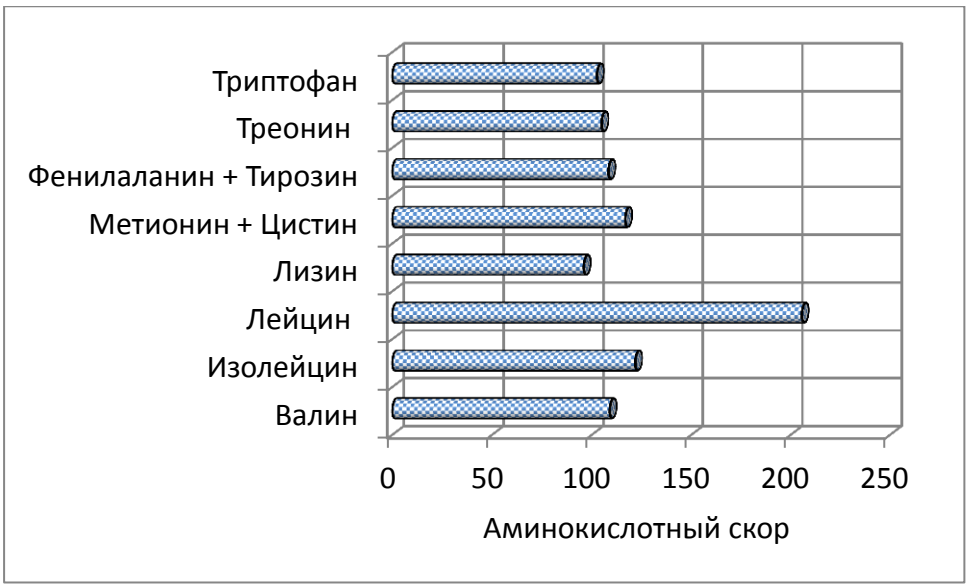


Рис. 1. Аминокислотный скор творожного продукта

Таблица 5

Качественный и количественный состав основных витаминов и минеральных веществ в творожном продукте (мг/100 г)

Наименование показателя	Фактическое значение
Витамины	
С (аскорбиновая кислота)	0,50
А (ретинол)	0,891
Е (токоферол)	0,399
D_3 (холекальциферол)	0,004
Минеральные вещества	
Кальций (Ca)	364,02
Калий (K)	281,81
Натрий (Na)	112,96
Магний (Mg)	5,83
Железо (Fe)	0,40
Цинк (Zn)	13,58

Выводы.

Исследование качественных и количественных показателей, характеризующих биологическую, пищевую и энергетическую ценность нового вида творожного продукта, позволяет рекомендовать его, как для массового, так и для специализированного питания населения, ведущего здоровый образ жизни и регулярно занимающихся спортом.

Список литературы

1. Гаврилова Н.Б. Инновационная технология функционального продукта специального (спортивного) питания / Н.Б. Гаврилова, Н.Л. Чернопольская, Е.М. Щетинина // Переработка молока. – 2021. – № 3. – С. 20-23.

УДК 66.047

ПРИМЕНЕНИЕ ВАКУУМ–ТЕРМОРАДИАЦИОННОГО МЕТОДА ПОДСГУЩЕНИЯ СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ

И.В. Буянова, И.В. Тезикова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Производители молока и молочных продуктов должны выпускать безопасную продукцию, отличающуюся длительным сроком годности. На сегодняшний день актуальными остаются вопросы об увеличении продолжительности хранения пищевых продуктов. Вопросы сохранения качества в течение нескольких месяцев актуальны и сегодня. В связи с этим, инновационная политики в области научных исследований связана с разработкой нового ассортимента молочных продуктов повышенной хранимоспособности [1, 2].

Для молочной промышленности характерна сезонность в переработке сырья. Поэтому важно работать равномерно в течение всего года предприятиям с равномерной загрузкой сырьем каждый день. Кроме того, важно создавать резервы сырья на межсезонный период в период «большого молока». К категории сырья длительного хранения относят сгущенные и сухие продукты с низким содержанием воды, и которые успешно хранятся в течение длительного срока. Основой технологии является процесс удаления воды, сопровождающийся повышением доли сухих веществ. Снижение массовой доли воды до 4–5 % является причиной длительной сохранности сухих и концентрированных продуктов по качеству.

Одним из способов удаления воды из продуктов является применение вакуума с низкими температурами нагрева. Кроме того, вакуумные сушильные камеры в сочетании с теплорадиационным нагревом дают высокие показатели качества продукта. Следует отметить преимущество данного способа, заключающееся в низких энергозатратах на производство. Но, как показывает состояние вопроса, указанная технология недостаточно изучена и имеет перспективность дальнейших исследований [1, 3, 4, 5].

Механизм указанного способа заключается в щадящем и деликатном воздействии невысоких температур нагрева при удалении воды на микроструктуру и физико-химические свойства продукта. Инфракрасные лучи активно поглощаться водой в продукте, но микроструктуры при этом не затрагиваются нагреванием. Условия вакуума позволяют проводить низкотемпературную сушку в интервале температур от 40 до 60 °С, сохраняя при этом свойства термолабильных компонентов [1, 2, 3].

На первоначальном этапе исследований изучали рациональные режимы обезвоживания жидких кисломолочных продуктов и молочной сыворотки. Полученные объекты изучали по основным показателям.

В процессе экспериментов наблюдали за изменением температуры в разных точках продукта высушиваемого и по объему рабочей камеры. Контролировали изменение массы сывороточного и кисломолочного напитка. Отрабатывали режимы технологии получения концентратов.

Основными технологическими и теплофизическими факторами, которые изучались следующие: высота слоя объекта (от 4 до 10 мм), мощность нагрева (от 400 до 600 Вт), температура нагрева (от 35 до 60 °С).

Анализ результатов эксперимента показал, что для процесс удаления воды сопровождается повышением доли сухих веществ с 11,72 % до 39,3 %. На второй стадии процесса через 90 – 95 мин. концентрация сухих веществ повысилась до 58,7–60,8 %. Дальнейшее же проведение обезвоживания сопровождается снижением скорости процесса, вследствие сложно удаляемой структурно связанной воды.

Установили, что с увеличения массовой доли сухих веществ в концентрате продолжительность процесса растет закономерно повышению доли сухих веществ.

Кроме того, в концентратах с массовой долей сухих веществ более 60 % наблюдали ухудшение органолептических свойств. За счет изменения вкуса и запаха, излишне плотной,

липкой консистенции, неизвлекаемой из формы балльная оценка была снижена с 10 до 5 баллов.

Все образцы концентрированного сывороточного напитка с массовой долей сухих веществ от 40,9 до 60,6 % получили высокие балльные оценки (10 баллов) и удовлетворительные оценки дегустационной комиссии по органолептическим показателям. Результаты кисломолочных напитков имели удовлетворительные показатели по органолептическим свойствам. В табл. 1 приведены физико–химические показатели концентрированного ацидолакта.

Таблица 1

Физико–химические показатели концентрированного ацидолакта

Конечная м.д. сухих веществ, %, (начальная м.д. сухих веществ 14,3 %	**Массовая доля жира, %: продукт / в водной фазе**	**Массовая доля белка, %: продукт / в водной фазе**	**Титруемая кислотность, °Т**
40,8	6,9 /10,5	8,2 /12,2	165
51,1	8,8 /15,2	10,5 /17,6	192
60,5	10,3 /20,7	13,1 /24,9	220

Высокое качество продукта по всем критериям было получено при условии соблюдения рациональных условий концентрирования: мощность нагрева инфракрасными лучами – 400 Вт; температура нагрева в вакуумной камере – 60 °С; толщина слоя жидкого продукта – 10 мм, остаточное давление в камере – 2–3 кПа. Эффективность процесса было обосновано с энергетической и экономической стороны вопроса.

Результаты в табл. 1 показали повышение всех составных частей молока в составе кисломолочных концентратов. Значит, это высокопитательный продукт и предназначен для непосредственного употребления в пищу, либо используется как рецептурный компонент в производстве ряда пищевых продуктов. Результаты получены следующие: массовая доля жира увеличилась в 3,5 раз, белка в 3,62 раза. В концентратах с массовой долей сухих веществ 61 % повышение этих питательных веществ составило в 4,1 и 4,5 раз соответственно. Причиной формирования удовлетворительной, густой консистенции является высокая доля белка в концентратах с различным содержанием сухих веществ –12,2 %, 17,6 %, 24,9 %.

Список литературы

1. Ермолаев, В. А. Разработка математической модели низкотемературной вакуумной сушки сыров / В. А. Ермолаев // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2021. – № 1. – С. 134–142.

2. Буянова, Е. О. Разработка технологии концентрированных кисломолочных продуктов с применением вакуум–радиационного обезвоживания. Авторефер. дис...канд. техн. наук: 05.18.04 / Буянова Елена Олеговна. – Кемерово, 2011. – 22 с.

3. Буянова, И. В. Технологические основы вакуумного концентрирования молочной сыворотки / И. В. Буянова, М. В. Котлярова // Научно–технический журнал «Молочная промышленность». – 2017. – № 7 . – 27–30.

4. Остроумов Л. А, Просеков А. Ю., Ермолаев Л. А. Способ вакуумной сушки сыра. / Патент на изобретение RU 2405352 C1, 10.121.2010. Заявка № 2009121003/13 от 023.06.2009.

5. Влияние сушки на качество сухого молока / М. Е. Белецкая, А. А. Владимиров, О. В. Кригер, Ю. В. Голубцова, А. Ю. Просеков // Молочная промышленность. –2019. – № 6. – С. 22–23.

УДК 612.392.98:612.392.84

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ССЗ

А.Д. Веснина, А.Е. Стефанкин
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

По данным Всемирной организации здравоохранения сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) уже 20 лет являются одной из ведущих причин смертности населения [1]. Известно, что питание играет значимую роль при возникновении основных хронических заболеваний, в том числе и ССЗ. Следовательно, формирование правильного рациона (в частности персонализированного питания) и употребление функциональных продуктов питания (ФПП) являются актуальными профилактическими мероприятиями данных заболеваний [2].

По данным литературы для профилактики развития ССЗ необходимо соблюдать правильный рацион питания, то есть исключать/добавлять необходимые продукты питания, содержащие ряд нутриентов, представленных на рисунке 1 [3].

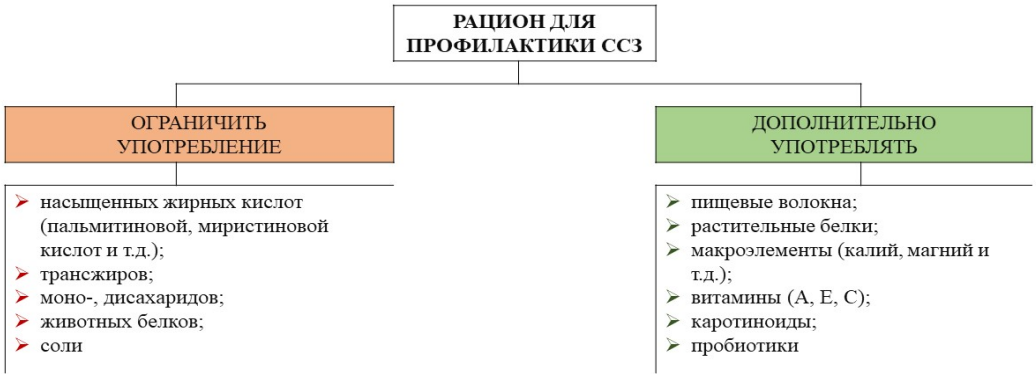


Рис. 1. Перечень пищевых веществ, употребление которых необходимо либо ограничить, либо добавить в рацион для профилактики ССЗ

Но, так как на доступность многих продуктов и на их биологическую ценность влияет ряд ограничивающих факторов (климатические, экологические, географические и экономические факторы), то высок риск нарушенного режима питания. Например, в частности, это недоедание витаминов и переедание углеводов и жиров [4]. Употребление же ФПП заданного состава разрешит данную проблему.

На сегодняшний день спрос на ФПП растет, что связано с растущей тенденцией к здоровому образу жизни [5]. Среди многообразия ФПП кисломолочные продукты могут активно использоваться для профилактики ССЗ, так как они богаты антиоксидантами, витаминами и биоактивнами метаболитами, которые продуцируются кисломолочными штаммами [6]. Анализ информации об отечественных и зарубежных изобретениях по теме «использование кисломолочных ФПП для профилактики ССЗ» позволил выделить, что [7, 8]:

- имеются патенты, в которых продукты обогащаются пробиотиками;
- основными пробиотическими штаммами являются лактобактерии (*Lactobacillus reuteri, Lactobacillus acidophilus, Lactobacillus casei, Lactobacillus plantarum, Lactobacillus brevis, Lactobacillus helveticus, Lactobacillus mare, Lactobacillus sausage, Lactococcus lactis, Lactobacillus bulgaricus Streptococcus thermophilus*), пропионовокислые бактерии (*Propionibacterium shermanii*), энтерококки (*Enterococcus durans, Enterococcus hirae*) и бифидобактерии (*Bifidobacterium breve*);
- имеются патенты, в которых продукты обогащаются пребиотиками;
- основными пребиотиками, которые добавляются в ФПП в отечественных изобретениях, являются витамины K_2, группы В, лизоцим, инулин, холин;

- присутствуют патенты, в которых создаются синбиотические продукты, содержащие как пребиотики, так и пробиотики;
- часто в патентах рассматриваются национальные кисломолочные продукты, йогурты, сметана, продукты на основе смеси коровьего и козьего молока;
- много патентов, в которых используются экстракты, полученные из лекарственных растений (боярышника, родиолы розовой, гинкго билоба, женьшеня, куркумы и т.п.).

Существует большое количество биологически активных веществ (БАВ), входящих в состав ФПП. Но для того, чтобы ФПП проявлял реальную пользу, БАВ в его составе необходимо добавлять/удалять, опираясь на индивидуальные показатели потребителя. То есть качественное и количественное содержание нутриентов в продукте должно быть определено с помощью персонифицированного подхода, например, за счет нутригенетического тестирования потребителя, позволяющего определить по генетически особенностям реакцию организма на определённый нутриент [2, 9].

В результате питание является фактором окружающей среды, каждодневно воздействующим на организм человека. И в сравнении с другими факторами, например, с экологическим фактором среды, питание полностью подвластно человеку и может им регулироваться. Так грамотно варьируя режимы и продукты питания, опираясь на данные нутригенетики, можно корректировать состояние своего здоровья [3]. В работе был проведён обзор патентной информации, который позволил установить, что создание кисломолочных продуктов для профилактики ССЗ актуально. В дальнейшем планируется изучение пробиотических и пребиотических свойств пищевых компонентов на наличие кардиопротекторного действия, в частности на наличие противоатеросклерозного действия. Так как атеросклероз – хроническое воспалительное заболевание, связанное с нарушением липидного обмена, является одной из причин развития ССЗ, следовательно, его профилактика несет первостепенное значение.

Список литературы

1. ВОЗ публикует статистику о ведущих причинах смертности и инвалидности во всем мире за период 2000–2019 гг. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://clck.ru/TmkWG (дата обращения 18.03.21).

2. Merched, A. J. Nutrigenetics and nutrigenomics of atherosclerosis / A. J. Merched, L. Chan Current atherosclerosis reports. – 2013. –№ 15(6). – P. 328.

3. Роль оптимального питания в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний / Н. С. Сметнева, А. В. Погожева, Ю. Л. Васильев [и др.] // Вопросы питания. – 2020. – Т. 89. – № 3. – С. 114–124.

4. Роль оптимального питания в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний / Н. С. Сметнева, А. В. Погожева, Ю. Л. Васильев [и др.] // Вопросы питания. – 2020. – №3. – С. 114–124.

5. Функциональное питание: уверенный рост продаж в сетях [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://clck.ru/TuCUW (дата обращения 20.01.21).

6. Novel perspectives on fermented milks and cardiometabolic health with a focus on type 2 diabetes / M.A. Fernandez, A. Marette, // Nutrition reviews. – 2018. – № 76. – P. 16–28.

7. Пат. 2668402 РФ, МПК A23C 9/123, A23C 9/13. Способ производства йогурта с функциональными свойствами / Н. В. Сахарова, В. А. Зотикова, Т. Ю. Лепешкин [и др.]; заявл. и патентооблад. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина». – № 2017120869; заявл. 14.06.2017; опубл. 28.09.2018.

8. Пат. 2549709 РФ, МПК A23C 9/127, A23C 9/13. Способ производства сметаны пробиотической / И. С. Полянская, О. И. Топал; заявл. и патентооблад Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина». – № 2014110834/10; заявл. 20.03.2014; опубл. 27.04.2015.

9. Role of Personalized Nutrition in Chronic-Degenerative Diseases / L. Di Renzo, P. Gualtieri, L. Romano [et al.] // Nutrients. – 2019. – №11 (8). – P. 1707.

УДК 57.083.12:665.223.4

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ МЕДВЕЖЬЕГО ЖИРА НА УСЛОВНО-ПАТОГЕННЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ

Е.А. Вечтомова, И.В. Долголюк
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Медвежий жир давно известен народной медицине, как противовоспалительное и бактерицидное средство. Применяют внутрь и в виде мазей, при заболеваниях туберкулеза, гастрита, простудах и др.

В настоящее время медвежий жир широко используется в виде натуральной биологической добавки, применяют при дефиците полиненасыщенных жирных кислот, витаминов, макроэлементов, повышает устойчивость к инфекционным заболеваниям, восстанавливает иммунитет, улучшает метаболизм, внутриклеточный обмен, помогает при неврологических заболеваниях, нормализует сон, повышает гемоглобин, выводит токсины и вредные вещества, хорошо влияет на состояние суставов и соединительных тканей, предупреждает появление шрамов, ускоряет заживление ран, царапин, ожогов. [4]

Медвежий жир имеет уникальный состав и многообразие полезных свойств, которые обусловлены входящими в его состав жирными кислотами, витаминами и фосфолипидами, содержание которых представлено в таблице 1.

Таблица 1

Состав биологически активных компонентов медвежьего жира

Состав	**Содержание**
Жирные кислоты:	
Насыщенные:	
- пальмитиновая	20,0 %
- стеариновая	8,0 %
- миристиновая	1,5 %
- лауриновая	следы
- каприновая	следы
Ненасыщенные:	
- линолевая кислота	15,0 %
- линоленовая	25,0 %
- олеиновая	20,0 %
- арахидиновая	следы
витамин Е (токоферол)	6 мг
витамин В4 (холин)	70 мг
витамина D3 (холекальциферол)	5 мг
витамин D2 (эргокальциферол)	5 мг

Токоферол обладает антиоксидантной активностью, стимулирует синтез гемоглобина, миоглобина, участвует в процессах тканевого метаболизма, предупреждает разрушение эритроцитов.

Омега-жирные кислоты понижают количество холестерина, они играют значительную роль в формировании иммунных реакций, выводят из организма токсичные соединения, в том числе канцерогенного характера, имеют противовоспалительные свойства.

Обогащенный состав жира является результатом питания медведя большим количеством лечебных растений. У каждого вида медведя разный состав жира, это связано с принципиально различным рационом каждого семейства косолапых. У камчатских медведей и американского грызли рацион состоит преимущественно из рыбы, сибирские медведи

потребляют большое количество кедровых орех, а центрально-европейские бурые медведи питаются ягодами [1].

Из бурого медведя получают два вида жира:

- нутряной или висцеральный
- подкожный

Медвежий жир издавна используется в народной медицине и в настоящее время находит широкое распространение в качестве биологически активной добавки к пище. Однако, известно, что дериваты животного происхождения, особенно полученные от животных охотничьего промысла, являются источником инфицирования.

В этой связи данная работа была направлена на определение микробиологических показателей безопасности жира.

В СанПиН 2.3.2.1078-01 нет данных относительно требований к микробиологическим показателям в отношении медвежьего жира, так как он не относится к продуктам питания, поэтому в качестве контроля были использованы показатели, регламентируемые для шпика свиного [5].

В соответствии с выбранными разбавлениями произвели посев на питательные среды. Проводили исследование качественных и количественных показателей.

Таблица 2

Результаты микробиологического исследования медвежьего жира

Показатели	**Результат исследования**	**Требования**	**Заключение**
КМАФАнМ, КОЕ/см^2	не обнаружено	не более $5 \cdot 10^4$	соответствует требованиям
Дрожжи, КОЕ/см^3	не обнаружено	не нормируются	-
Плесени, КОЕ/см^3	не обнаружено	не нормируются	-
БГКП в 1г	не обнаружено	не допускаются	соответствует требованиям

Таблица3

Результатов исследования при добавлении бактериальной суспензии *Staphylococcus albus*

Питательная среда	**Разведение**	**Количество колоний**
Сабуро	10^3	1
	10^4	не обнаружено
МПА	10^3	396
	10^4	278

Исходя из результатов, можно сделать вывод, что исследуемый жир является не благоприятной средой для развития дрожжей, плесеней, мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов [3].

Данный жир может быть использован в пищу в виде биологической добавки.

Список литература

1. Медвежий и барсучий жиры / И. М. Монтина [электронный ресурс]. - Режим доступа: elibrary/; свободный. - загл. с экрана.

2. ГОСТ 55485-2013. Продукты из шпика. Технические условия. [электронный ресурс]. - Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200107596.

3. Технический регламент Таможенного союза “О безопасности мяса и мясной продукции ’’ТР ТС 034/2013.

4. Попов, А. И., Дементьев, Ю. Н. Природные лечебные средства Кузбасса: монография. [электронный ресурс]. - Режим доступа: https://e.lanbook/com/reader/book/92590/#480/; свободный. загл. с экрана.

5. СанПин 2.3.2.1078-01 “Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов’’. [электронный ресурс]. - Режим доступа:https://sudact.ru/law/postanovlenie-glavnogo-gosudarstvennogo-sanitarnogo-vracha-rf-ot_795/2.3.2/.

УДК 637.133.7.03

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СУХОГО МОЛОКА ПОЛУЧЕННОГО НА ВАЛЬЦОВОЙ СУШИЛКИ ИНДУКЦИОННОГО ТИПА

А.А. Владимиров, М.Е. Белецкая, Е.А. Беляков, Е.В. Николаева, Е.Н. Неверов
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В настоящее время сухое обезжиренное молоко из-за его питательных свойств и широкого спектра применения рассматривается в качестве важнейшего ингредиента в пищевой промышленности в основном из-за функциональных свойств молочных белков.

При получении и хранении сухого молока происходит множество физико-химических изменений молочных белков, зависящих от кристаллизации лактозы и реакции Майяра.

Данные изменения имеют важные последствия для физических (однородность в процессе хранения) и функциональных свойств сухого молока. Во-первых, кристаллизация лактозы изменяет микроструктуру и химический состав поверхности частиц сухого молока, что приводит к снижению насыпной плотности. Поскольку структура молочных белков дестабилизируется, его растворимость снижается. Кроме того, происходит слипание, и агрегация частиц, что снижает физические свойства сухого молока (насыпную плотность и рассыпчатость). Механические напряжения, вызванные кристаллизации лактозы в частицах сухого молока снижают растворимость. В результате хранения такого сухого молока реакция Майяра усиливает белковые взаимодействия с образованием связей между кетоно-группами сахара с аминокислотами с последующим возникновением высокомолекулярных соединений, так называемых продуктов реакции Майара, что благоприятствует ухудшению свойств сухого молока в процессе хранения.

В данной работе основной целью является исследование влияния условий получения сухого молока с использованием вальцовой сушилки индукционного типа на его свойства и качество восстановления молочных основ используемых для изготовления молочных продуктов из получаемого порошка.

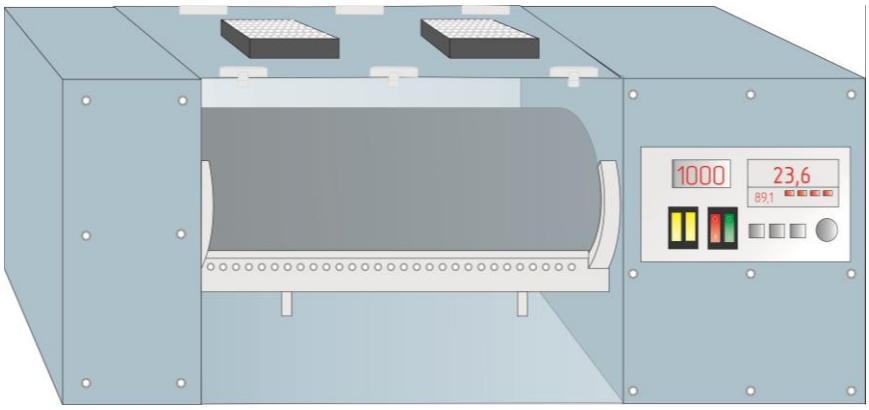


Рис. 1. Вальцовая сушилка индукционного типа

Используемая в работе вальцовая сушилка (рис. 1.) состоит из барабана, двигателя, редуктора, индуктора расположенного внутри, который отвечает за нагревание установки и съемного ножа. В качестве обмотки индуктора используется многожильный провод – литцендрат, каждая жила которого покрыта изолирующим лаком.

Во время работы вальцовой сушилки индукционного типа в литцендрате индуктора с повышение частоты, происходит смещение зоны протекания тока, и ток начинает протекать не по всему сечению, а только по его внешнему слою, приводя к возникновению «скин-эффект» приводя тем самым к нагреву поверхности барабана.

Использование литцендрата в индукторе сушилки приводит к повышению добротности параллельного контура на рабочей частоте силового блока. В результате на частоте резонанса наблюдается резонанс тока, что повышает КПД установки. На рис. 2. приводятся данные по инфракрасной термографии нагрева индукционными токами барабана с использованием тепловизора Testo 875-1i.

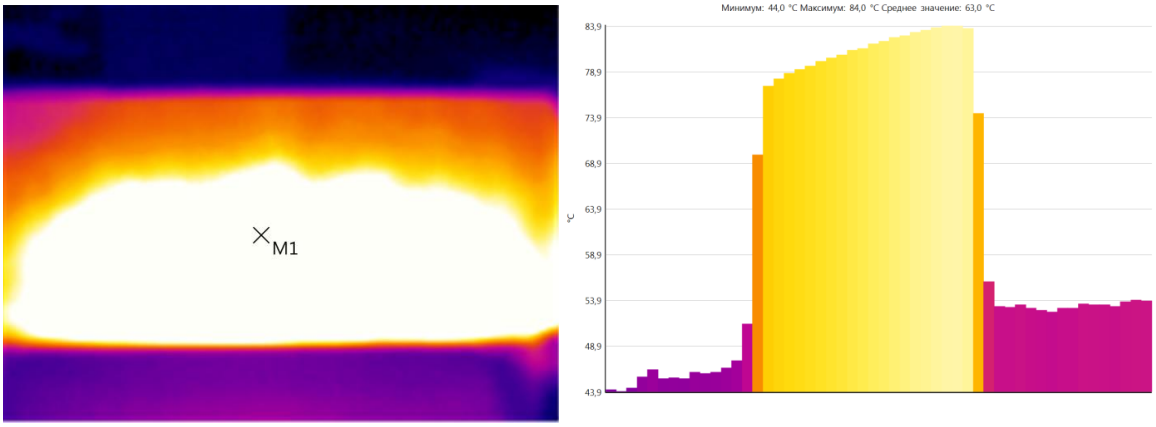


Рис. 2. Инфракрасная термография, (тепловое изображение) нагретого барабана. Температура в точке М1 составляет 84 °С

Чтобы получить представление о влиянии условий получения сухого молока на физико-химические свойства, было проведено исследование влияния различной температуры сушки, скорости вращения барабана и зазора между ножом и барабаном на качество получаемого сухого молока. Качество полученных порошков сухого молока исследовалась после хранения в течение 30 дней в пяти повторных измерениях, с вычислением среднего значения. Результаты проведенных исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты исследований на качественные показатели сухого молока

Номера образцов	Параметры сушки			Качественные показатели после хранения		
	Температура, °С	Скорость вращения барабана, об/мин	Зазор между ножом и барабаном, мм	Массовая доля влаги, %	Кислотность, °Т	Индекс растворимости, $см^3$
1	80 (±2)	0,5	1	5,3	20,4	1,8
2	85 (±2)			4,9	19,5	1,3
3	90 (±2)			3,2	2,1	2,4
4	95 (±2)			2,8	21,3	2,9
5	100 (±2)			2,1	24,8	3,1

В работе установлено, что на основные качественные показатели сухого молока в процессе хранения оказывают влияние технологические условия получения. Неоптимальные условия вызывают денатурацию молочных белков степень, которой зависит от температуры и продолжительности ее воздействия на молоко, что в свою очередь оказывает негативное влияние на процесс хранения и свойства сухого продукта.

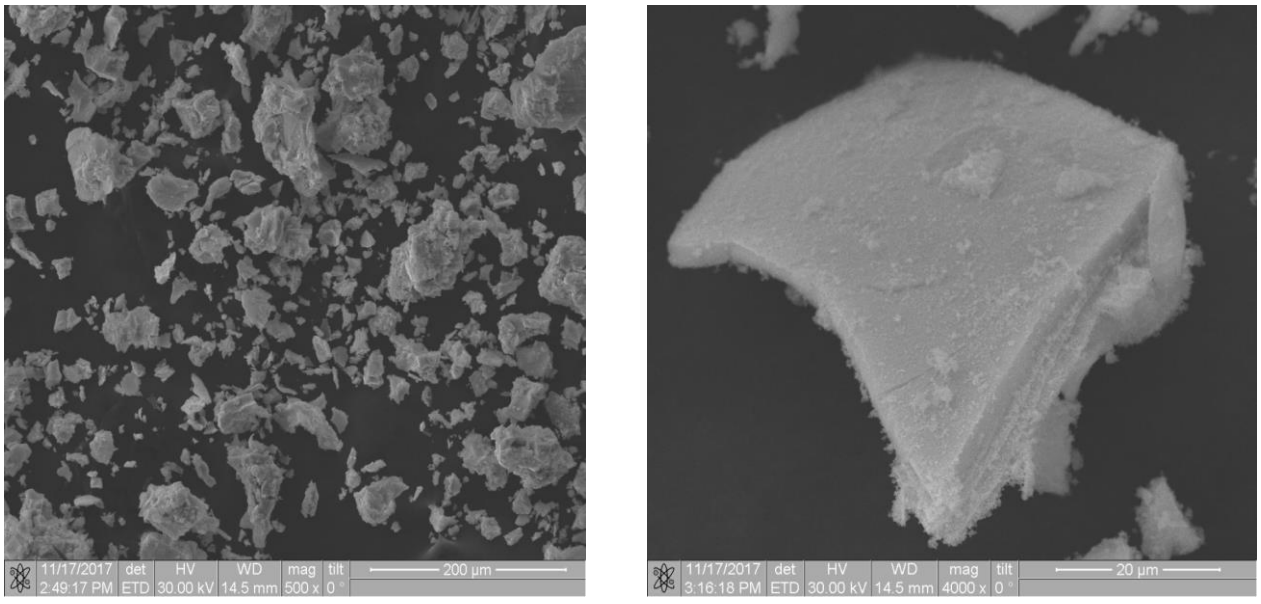
УДК 637.133.7.03

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ВАЛЬЦОВОЙ СУШИЛКИ ИНДУКЦИОННОГО ТИПА НА МИКРОСТРУКТУРУ ЧАСТИЦ СУХОГО МОЛОКА

А.А. Владимиров, М.Е. Белецкая, Е.А. Беляков, Е.Н. Неверов
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Одним из способов существенно увеличивающим сроки хранения молока и молочных продуктов с учетом сохранения качества, является сушка. Независимо от технологии производства, сублимационной, распылительной или кондуктивной сушки, температурный режим являются определяющим качество получаемого сухого продукта, с учетом сохранения всех полезных свойств и вкусовых качеств молочного продукта после восстановления.

Данная работа посвящена определению оптимальной температуры получения сухого молока на вальцовой сушилки с применением индукционного нагрева поверхности барабана. Технологический процесс на вальцовой сушилке обычно осуществляется посредством передачи тепла, путем прямого контакта с барабаном, нагретым горячим воздухом или перегретым паром, высушиваемого продукта. Эти традиционные процессы сушки характеризуются высоким потребление электроэнергии. В настоящее время доступны новые технологии, которые используют различные электромагнитные поля по принципу сушки, такие как микроволновое излучение, радиочастотное и инфракрасное излучение, которые характеризуются более низким потреблением энергии. Кондуктивная сушка с использованием электрического индукционного нагрева поверхности барабана, является новой технологией, рассматриваемой в данной работе.



a b

Рис. 1. Сканирующая электронная микроскопия сухого молока полученного при температуре барабана 70 ±2 °С

Разработанное конструктивное расположение узлов и элементов сушилки позволяет исключать перегрев поверхности барабана за счет максимального концентрирования переменного индукционного поля по форме индуктора на внутренней поверхности барабана. В ходе эксперимента рассматривалось влияние температуры сушки цельного молока 3-6% жирности, скорость вращения барабана и зазором между ножом и барабаном оставались постоянными и составляли 0,5 об/мин. и 1 мм.

соответственно. Вальцовая сушилка индукционного типа работает следующим образом. На поверхности вращающего барабана, нагреваемого за счет индукционных вихревых токов, после контакта с молоком образуется равномерная пленка высушиваемого продукта в дальнейшем по ходу вращения снимаемая ножом. Температурные режимы варьируются за счет изменения мощности подаваемой на индуктор, и составляют значения от 50 % до 80 % от максимальной мощности.

Микроструктуру частиц сухого молока полученного при различной температуре исследовали методом сканирующей растровой микроскопии, на электронном микроскопе JEOL JSM – 6390.

Частицы сухого молока, высушенного на вальцовой сушилки, имеют неправильную форму и острые края, так как получаемый тонкий слой срезается ножом с последующим измельчением. На рис. 1. представлена сканирующая электронная микроскопия полученных образцов сухого молока при температуре 70±2 °С.

Из анализа рис. 1. следует, что сухое молоко, получаемого при температуре 75±2 °С, имеет плоские, компактные частицы с большим соотношением площадь к толщине, формы характерные для вальцового процесса получения сухого продукта, со средним размером 50 мкм. Также при увеличении микроскопического изображения (рис. 1. b) можно наблюдать, что единичные частицы имеют наслоения, то есть состоят из нескольких слоев, что говорит о не оптимальных условиях процесса сушки. Кроме того, образование составных агломератов без разделения на отдельные частицы, может свидетельствовать о наличие остаточной влаги, что при хранении приведет к образованию комков и отложений на внутренней стороне упаковки хранения порошка сухого молока.

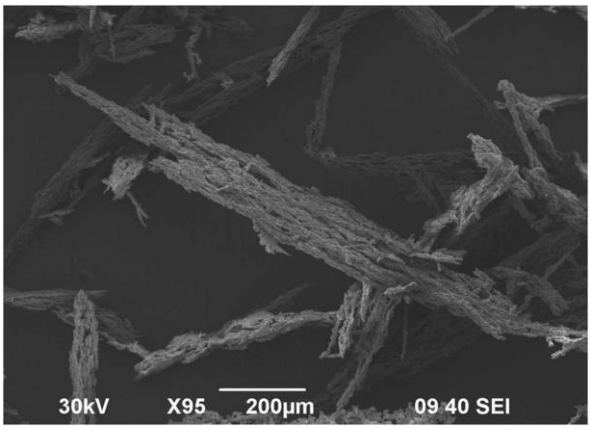


Рис. 2. Сканирующая электронная микроскопия сухого молока полученного при температуре барабана 85±2 °С

Следующий эксперимент по получению сухого молока был проведен при температуре 85±2 °С. На рис. 2. видно, что получаемый продукт представляет собой отдельные достаточно тонкие полые частицы, которые вытянуты в параллель направлению ножа, получаемые в процессе их отделения (срезания) с поверхности вращающего барабана. Подобные частицы готового продукта обладают более высокой насыпной плотностью после измельчения, лучше хранятся и растворяются при последующем восстановлении. Таким образом, установлено, что на данной вальцовой сушилки оптимальной является температура 85±2 °С, для получения сухого молока. Стоит отметить, что использование индукционного нагрева поверхности барабана, снижает энергопотребление при производстве сухих молочных продуктов.

УДК 664.3.033:664

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МЕМБРАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Р.А. Ворошилин, О.И. Калугина, М.Г. Курбанова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В современном высокоэффективном пищевом производстве существует необходимость в использовании высокотехнологичных, ресурсосберегающих технологий на каждом технологическом этапе. Мембранные технологии являются высокоэффективным способом концентрирования жидких пищевых продуктов. Мембранные технологии являются перспективным метод разделения фракций пищевых продуктов. Рассматриваемы технологии используются в качестве альтернативы традиционным существующим методам, включая выпаривание и концентрирование замораживанием. Вакуумный испаритель и сублимационная сушка являются традиционным решением термической деградации пищевых продуктов с высоким содержанием влаги, но главным недостатком данных способов сушки являются высокие энергозатраты на данные процессы, в связи с чем можно определить новые возможности для другого альтернативного решения, более экономичного и энергоэффективного – концентрированию продуктов с помощью мембранных технологий. Мембранные процессы являются энергосберегающими по сравнению с традиционными испарителями [1].

Принцип действия мембранных технологий основан на обратном осмосе. Существуют четыре общие категории мембранной фильтрации, которые представлены на рисунке 1.

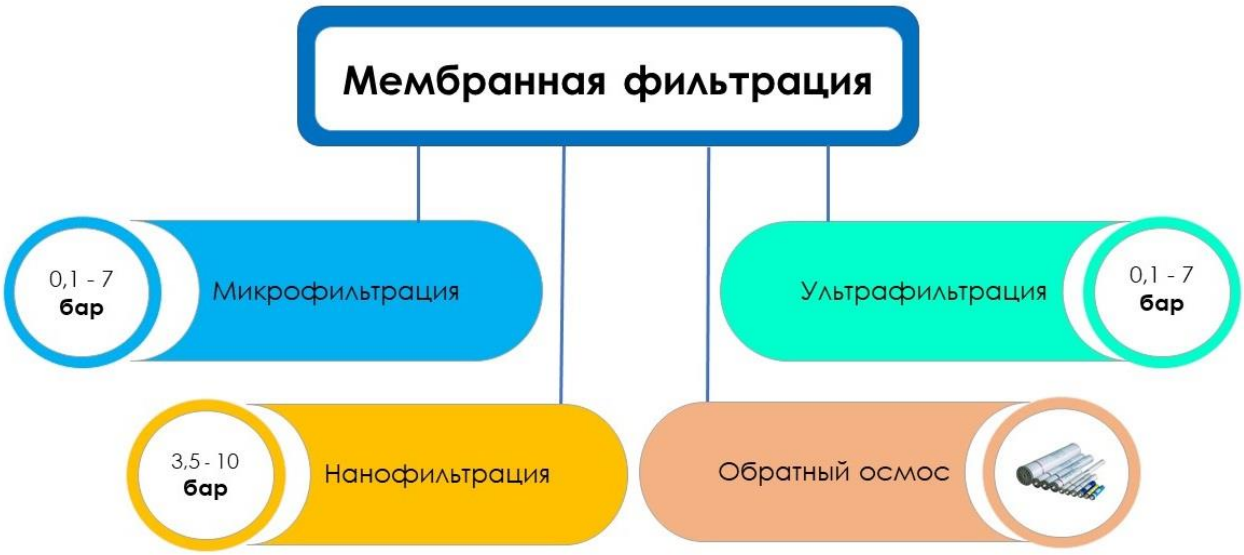


Рис. 1. Категории мембранной фильтрации

Микро- и ультрафильтрация — это процессы фильтрования через микропористую мембрану, поток через которую пропускается под относительно низким давлением (0,1 до 7 бар). Нанофильтрация — это вариант мембраны обратного осмоса, которая пропускает поток под давлением от. Обратный осмос действует как барьер для всех растворенных солей и неорганических молекул, а также органических с молекулярной массой более 100, свободно пропуская молекулы воды, которые создают тем самым очищенный поток [2].

Одним из главных преимуществ процесса мембранного разделения является концентрирование продуктов при температуре окружающей среды, что приводит к

незначительным изменениям в питательных компонентах и вкусовых качествах продукта. Следовательно, процесс мембранного разделения имеет преимущество перед термическим разделением из-за низкотемпературных операций [3].

Помимо концентрирования, мембранная технология имеет более широкое применение в пищевой промышленности и водоподготовке, включая производство растительных экстрактов и соков, мясных и рыбных продуктов, молочных продуктов, сахара, алкогольных и безалкогольных напитков, очистки сточных вод молочных предприятий [4]. Также мембранные технологии способствуют выделению ценных компонентов из исходного продукта. Например, выделение основных и второстепенных компонентов из молочной сыворотки с помощью рассматриваемого метода. Молочная сыворотка, прошедшая процесс ультрафильтрации преобразуется в ценный побочный продукт, а не в отходы, как обычно происходит на предприятиях молочной промышленности, что является большой проблемой в области глубокой переработки побочных продуктов. Извлечение и фракционирование компонентов молока в соответствии с их размером и загрузкой с помощью ультрафильтрации (УФ) признано одним из многообещающих методов повышения ценности сыворотки и ее компонентов [5].

Другим перспективным направлением применения мембранных технологий является производство желатина. При производстве желатина требуются большие тепловые энергозатраты, так как технология производства связана с отделением влаги, поэтому возникает потребность в изучении повышения эффективности производства желатина методом мембранных технологий [6]. С целью ресурсосбережения предлагается использовать ультрафильтрацию на этапе концентрирования желатиновых бульонов.

Таким образом, мембранные технологии имеют ряд преимуществ для производства пищевых продуктов, один из основных – снижение количества вакуум-выпарных аппаратов, за счет применения ультрафильтрационных установок, которые в свою очередь удаляют большую часть свободной влаги из продуктов. При всех плюсах имеется и недостаток – высокая стоимость промышленного оборудования для реализации мембранных технологий на производстве.

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

Список литературы

1. Castro-Munoz, R. Membrane technologies assisting plant-based and agro-food by-products processing: A comprehensive review / R. Castro-Munoz [et al.] // Trends in Food Science & Technology. – 2020. – Т. 95. – С. 219–232.

2. Кулагин, В. А. Актуальные тенденции развития мембранных технологий / В. А. Кулагин, О. А. Ивченко, Л. В. Кулагина // Журнал Сибирского федерального университета. Техника и технологии. – 2017. – Т. 10. – №. 1. – С. 24–35.

3. Sant'Anna, V. Membrane concentration of liquid foods by forward osmosis: Process and quality view / V. Sant'Anna, D. F. Marczak L., I. C. Tessaro // Journal of Food Engineering. – 2012. – Т. 111. – №. 3. – С. 483–489.

4. El Rayess, Y. Membrane technologies in wine industry: An overview / Y. El Rayess, M. Mietton-Peuchot // Critical reviews in food science and nutrition. – 2016. – Т. 56. – №. 12. – С. 2005–2020.

5. Damar, I. Concentration of whey proteins by ultrafiltration: Comparative evaluation of process effectiveness based on physicochemical properties of membranes / I. Damar, K. Cinar, H. A. Gulec // International Dairy Journal. – 2020. – Т. 111. – С. 104823.

6. Sulaiman, M. Characteristics and Gel Properties of Gelatin from Goat Skin as Influenced by Alkaline-pretreatment Conditions / M. Sulaiman, B. Soottawat, P. Thummanoon, S. Maqsood // Asian-Australasian Journal of Animal Sciences (AJAS). – 2016. – Vol. 29(6). – P. 845–854.

УДК 665.584.2

НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПЕРСОНИФИЦИРОВАННЫХ КОСМЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

О.С. Восканян, Е.А. Феоктистова, О. Е. Шилкина
Московский государственный университет технологий и управления
имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет), г. Москва, Россия

Косметика, в отличие от косметологии, направлена на улучшение внешности вне условий косметологического кабинета. Сюда входят различные крема, сыворотки и другие средства, доступные для обычного покупателя и легко применимые в домашних условиях.

Персонализация косметических средств в какой-то степени давно и прочно вошла в нашу жизнь. Всем известное разделение средств для разных типов кожи – нормальной, сухой, жирной и комбинированной – можно считать первым приближением к индивидуальному подходу в косметике. Также сюда можно отнести появившиеся относительно недавно персонализированные сыворотки, которые изготавливаются по индивидуальному заказу на основе результатов опроса [1]. Здесь учитывается уже не только тип кожи, но и образ жизни, тип питания и другие факторы.

Также существует запатентованная разработка, включающая в себя гиалуроновую кислоту и матричный пептид. Согласно изобретению, косметическое средство содержит кремовую основу, а гиалуроновая кислота деструктурирована гамма-излучением. Компоненты в средстве находятся в определенном соотношении. В зависимости от типа и состояния кожи в средство включается определённый пептид или несколько пептидов (не больше двух). Персонификация в разработке установлена на основе типа и состояния кожи, которые определяются с помощью инструментальных методов [2].

Для переведения персонализации косметического ухода на принципиально новый уровень, необходимо понять, что генетических комбинаций, отвечающих за состояние кожи, в десятки, а может быть и в сотни раз больше, чем известных на сегодняшний день типов кожи.

В настоящий момент не существует доступной индивидуальной косметики, которая изготавливалась бы на основе генетической информации.

Для того, чтобы иметь возможность создавать косметические средства на основе генома, необходимо сопоставить информацию об имеющихся мутациях и их эффектах с активными компонентами, которые могут решить имеющиеся проблемы. На основу можно взять уже существующую систему «светофора» (рис. 1), которой пользуются косметологи для назначения процедур [3].

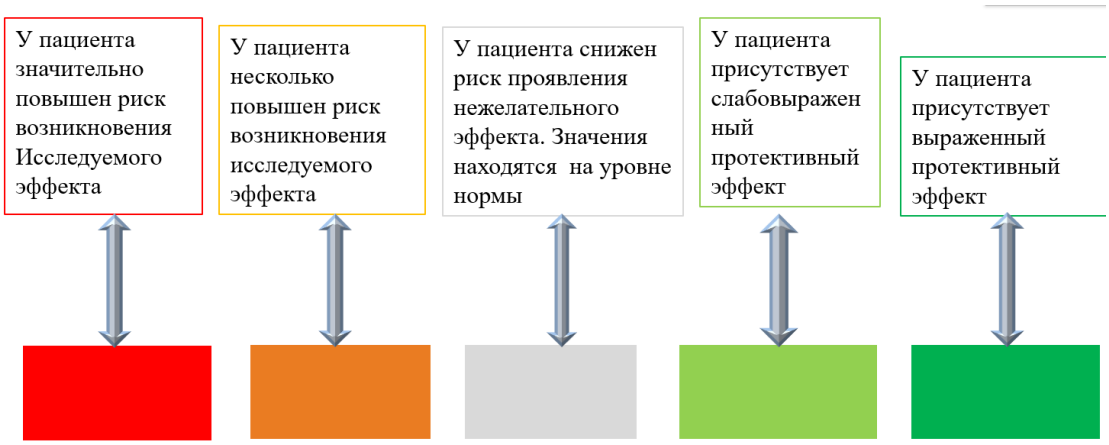


Рис. 1. Система «Светофор»

Также генетический тест позволит подобрать подходящее средство не методом проб и ошибок, как это делают большинство людей, ухаживающих за собой без помощи специалистов, а основываясь на его генетических и других особенностях.

Уход за кожей на основе генетического теста в настоящий момент осуществляется в условиях косметологического кабинета, где применяются процедуры, воздействующие на глубинные слои кожи.

Компоненты традиционного косметического средства не обладают такой способностью и остаются на поверхности, создавая защитную пленку и защищая от вредных воздействий. Для того, чтобы активные компоненты средства попадали в глубокие слои кожи используются так называемые системы доставки – липосомы и наносферы, а косметика, в состав которой входят такие системы доставки, называется трансдермальной [6].

Липосомы — это микроскопические сферы, оболочка которых состоит из молекул тех же природных фосфолипидов, что и у клеточных мембран. Именно поэтому мембрана клеток их не останавливает, а дает «протиснуться» на необходимую для терапевтического эффекта глубину. Липосомы обеспечивают быстрый перенос действующих веществ в глубокие слои эпидермиса и дерму, при этом активные вещества доставляются в полном объеме, что дает возможность снизить их концентрацию, что позволяет избежать раздражения кожи и аллергических реакций.

Косметика с липосомами применяется для поддержания регенерации кожи, в омолаживающих формулах, для профилактики обострений акне и улучшения проникновения в кожу таких активных компонентов, как гиалуроновая кислота, витамин С, феруловая кислота, флоретин, факторы роста, экстракт плаценты, фенилаланин, витамины Е, D и А в разных формах (и еще две сотни компонентов. Способность глубокого проникновения липосом в кожу делает возрастную косметику гораздо эффективнее, а косметику, предназначенную для увлажнения и питания – лучшей, так как доносят влагу и питательные вещества непосредственно внутрь клеток. Благодаря этой сверхспособности липосом их и добавляют в кремы и сыворотки для лица [4].

Наносферы – это полимерные матричные структуры, которые содержат липидное ядро, способное вбирать в себя масла и жирорастворимые витамины А и Е, доставляют клеткам аминокислоты, растительные экстракты, минеральные вещества. Глубоко проникают в эпидермис, улучшают структуру кожи, повышают сопротивляемость внешним раздражениям. Обычно входят в состав кремов. Эффективность наносфер основывается на том, что они могут направляться в конкретное место и уже там «выпускать» полезные вещества и активизировать субстанции. Проникая через поверхностный слой кожи, наносферы надолго увлажняют и очищают кожу, предотвращают морщины и способствуют значительному омоложению без хирургических вмешательств и сложных процедур эстетической медицины. Применение наносфер в косметике позволяет производить высокоэффективные и очень удобные в использовании функциональные продукты по уходу за кожей, позиционирующиеся как элитная группа косметики [5].

Поэтому развитие новых направлений в области производства персонализированных косметических средств на сегодняшний день является актуальным, так как позволит персонифицировать косметические средства, направленные на индивидуальные особенности человека.

Список литературы

1. Openface.me офиц. сайт. URL: https://openface.me (Дата обращения: 06.02.2021).
2. Рахматуллин, Р. Р. Персонализированное косметическое средство // Патент России № 2608901. 26.01.2017. Бюл. № 3.

3. Вебинар «Смена концепций и парадигм 2020 в эстетической медицине» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.globalacademy.ru/intensivrec1505.

4. Восканян, О. С. Свойства липосом и их использование в косметологии / О. С. Восканян, Д. А. Гусева. – М.: Пищепромиздат, 2015. – 183 с.

5. Кривова, А. Ю. Технология производства парфюмерно-косметических продуктов: учебник / А. Ю. Кривова, В. Х. Паронян. – М.: ДеЛи принт, 2009. – 667 с.

6. Ердакова, В. П. Теоретические и практические основы конструирования современных космецевтических средств, обладающих трансдермальной активностью: монография / В. П. Ердакова. – Бийск: Изд-во Алтайского гос. технического ун-та им. И. И. Ползунова, 2008. – 325 с.

УДК 575.174(636.082+636.2)

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МОЛОКА КОРОВ С РАЗНЫМИ ГЕНОТИПАМИ ПО ГЕНУ *PIT1*

И.Ю. Гилемханов*, Л.Р. Загидуллин*, Т.М. Ахметов*, Р.Р. Шайдуллин**, С.В. Тюлькин***
*Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, г. Казань, Россия
**Казанский государственный аграрный университет, г. Казань, Россия
***«Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, г. Москва, Россия

Анализ литературных источников показал, что ген гипофизарно-специфического транскрипционного фактора (обозначается как *PIT1* и *POU1F1*) является маркером молочной и мясной продуктивности. Многочисленные исследования доказывают, что ген *PIT1* активно регулирует развитие молочной железы и соответственно способствует выработке молока. Наряду с этим, ген *PIT1* активно участвует в регулировании роста и развития животных. Ген *PIT1* играет определённую роль в развитии гипофиза, в пролиферации соматических клеток, а также в секреции гормонов пролактина и соматотропина [1-11].

Качество и безопасность молочного сырья это залог стабильности технологии производства из него молочных изделий, в частности консервированных, функциональных и геродиетических [12-15].

Целью настоящей работы являлось в определении полиморфизма гена *PIT1* и его влияние на продуктивные признаки коров холмогорской породы татарстанского типа.

Объектом изучения являлись коровы холмогорской породы татарстанского типа (n = 79) СХПК «Агрофирма Рассвет» Кукморского района Республики Татарстан.

ДНК из крови первотёлок экстрагировали комбинированным щелочным способом.

Для амплификации специфичного фрагмента гена *PIT1* применяли синтезированные в ООО «СибЭнзим» (Россия) праймеры: 5′-AAACCATCATCTCCCTTCTT-3′ и 5′-AATGTACAATGTGCCTTCTGAG-3′. При рестрикции амплификационного фрагмента размером 451 п.н. использовали фермент *HinfI*. Размер специфических продуктов рестрикции определяли методикой горизонтального гель-электрофореза [9].

Размер и количество специфических участков рестрикции для генотипов было: *PIT1/AA* (451 п.о.), *PIT1/AB* (451, 244, 207 п.о), *PIT1/BB* (244, 207 п.о.), частота встречаемости генотипов в данной выборке составило 11,4 %; 40,5 % и 48,1 %, соответственно. В СХПК «Агрофирма Рассвет» частота аллеля *PIT1/A* была равной 0,32, что в 2,1 раза меньше, чем частота аллеля *PIT1/B* (0,68). Критерий соответствия составил $\chi 2 = 0,27$, что говорит о несмещённом равновесии в сторону какого-либо генотипа (таблица 1).

Таблица 1

Полиморфизм гена *PIT1*-гена у коров

Показатель	**n**	**Частота генотипа**						**Частота аллеля**		**$\chi 2$**
		PIT1/AA		*PIT1/AB*		*PIT1/BB*		*PIT1/A*	*PIT1/B*	
		n	%	n	%	n	%			
O	79	9	11,4	32	40,5	38	48,1	0,32	0,68	0,27
E		8	10,1	34	43,1	37	46,8			

Примечание: *O* – фактическая, а *E* – гипотетическая величина, $\chi 2$ – критерий соответствия

У ряда исследователей частота аллеля *PIT1/A* чёрно-пёстрого скота разного происхождения изменялась в пределах 0-0,333 [2, 3, 8, 10], что согласуется и подтверждается нашими исследованиями.

Результаты влияния породы и генотипа *PIT1*-гена на молочную продуктивность коров отображены в таблице 2.

Таблица 2

Молочная продуктивность коров с разными вариантами *PIT1*-гена

Показатель	**Генотип**		
	PIT1/AA	*PIT1/AB*	*PIT1/BB*
n	9	32	38
удой, кг	7358±305,0	7308±198,6	7097±149,6
жир, %	3,68±0,02	3,69±0,02	3,68±0,01
молочный жир, кг	270,8±11,05	269,7±6,72	261,2±5,49
белок, %	3,21±0,02	3,22±0,01	3,22±0,01
молочный белок, кг	236,2±8,79	235,3±6,03	228,5±4,70

Данные таблицы 2 показывают, что в среднем удой коров за лактацию в группах животных с разными генотипами по *PIT1*-гену составил 7097 кг (генотип *PIT1/BB*) и 7308-7358 кг (генотипы *PIT1/AB* и *PIT1/AA*). Коровы, несущие в своём генотип *PIT1/A*-аллель превосходили сверстниц *PIT1/BB* по удою на 211-261 кг.

По массовой доле жира в молоке межгрупповые различия животных с разными генотипами *PIT1*-гена были незначительные, их показатели были на уровне 3,68-369 %. Более высоким количеством жира в молоке за лактацию характеризовались животные с генотипами *PIT1/AB* и *PIT1/AA* (269,7-270,8 кг), что больше, чем у коров генотипа *PIT1/BB* на 8,5 кг и 9,6 кг, соответственно.

По массовой доле белка в молоке межгрупповые различия животных с разными генотипами *PIT1*-гена были также небольшие, их показатели были в пределах 3,21-3,22 %. Получены также сведения, что более высоким количеством белка в молоке за лактацию было характерно для животных с генотипами *PIT1/AB* и *PIT1/AA* (235,3-236,2 кг), это выше, чем у первотёлок с генотипом *PIT1/BB* на 6,8 кг и 7,7 кг, соответственно.

О положительном влияние аллеля *PIT1/A* на молочную продуктивность коров свидетельствуют исследования, проведённые на животных пород чёрно-пёстрой (по удою и выходу молочного белка [3], только по удою [2]) и голштинской (по удою и массовой доле белка [1], только по удою [10]).

В одной выборке коров татарстанского типа по первой лактации наибольшая величина удоя, выхода молочного жира и белка отмечена у коров с генотипами *PIT1/AA* и *PIT1/AB* гена гипофизарно-специфического транскрипционного фактора в сравнении со сверстницами генотипа *PIT1/BB*. Изученная выборка молочного скота характеризовалась наличием животных с «желательными» генотипами общей суммой – 51,9 %.

Список литературы

1. Связь полиморфизма гена PIT-1 (POU1F1) с признаками молочной продуктивности и воспроизводительной способности голштинского крупного рогатого скота / Э.Р. Гайнутдинова, Н.Ю. Сафина, Ф.Ф. Зиннатова, Ш.К. Шакиров // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. - № 11. – С. 69-73. doi: 10.24411/0235-2451-2019-11115.

2. Дроздов, Е.В. Аллельный полиморфизм гена PIT-1 в стадах крупного рогатого скота Брянской области и его связь с молочной продуктивностью / Е.В. Дроздов, В.В. Заякин, И.Я. Нам // Известия Самарского научного центра РАН. – 2011. – Т. 13. - № 5 (3). – С. 235-239.

3. Позовникова, М.В. Связь полиморфизма гена Pit-1 с продуктивными признаками голштинизированного чёрно-пёстрого скота / М.В. Позовникова, Г.Н. Сердюк // Разведение и генетика животных. – 2017. - № 4. – С. 37-41.

4. Ahmadi, M.M. Pituitary-specific transcription factor 1 (Pit-1) polymorphism and its association on milk production and some reproductive performance in Holstein dairy cow / M.M. Ahmadi, A. Mirzaei, H. Sharifiyazdi, [et al.] // Rev. Med. Vet. – 2015. – V. 166 (5-6). – P. 127-131.

5. Ahmadzadeh, M. Effects of genetic polymorphism in Pit1, GH, GHR and KCN3 on milk yield and body weight of Khuzestan (Iran) water buffaloes / M. Ahmadzadeh, F. Rashidi, H.A. Najafabadi, A. Jaferian, S. Eghbalsaied // Rev. Colomb. Cienc. Pec. – 2019. – V. 32. – P. 107-116. doi: 10.17533/udea.rccp.v32n2a04.

6. Anggraeni, A. Association between GH (g.1456_1457insT), GHRH (g.4474 C>A), and Pit-1 (g244G>A) polymorphisms and lactation traits in Holstein Friesian cattle / A. Anggraeni, C. Sumantri, F. Saputra, L. Praharani // Tropical Anim. Sci. J. – 2020. – V. 43 (4). – P. 291-299. doi: 10.5398/tasj.2020.43.4.291.

7. Aytekin, I. Associations of Pit-1 gene polymorphism with milk yield and composition traits in Brown Swiss cattle / I. Aytekin, S. Boztepe // J. Anim. Plant. Sci. – 2013. – V. 23. – P. 1281-1289.

8. Bayram, D. Identification of pituitary-specific transcription factor-1 (PIT-1) and leptin gene (LEP) polymorphism of Holstein cattle reared in Turkey / D. Bayram, K. Arslan, B. Akyuz, K.M. Iscan // Ankara. Univ. Vet. Fak. Derg. – 2017. – V. 64. – P. 337-343. doi: 10.1501/vetfak_0000002818.

9. Dybus, A. Associations between polymorphisms of growth hormone releasing hormone (GHRH) and pituitary transcription factor 1 (PIT1) genes and production traits of Limousine cattle / A. Dybus, M. Kmiec, Z. Sobek [et al.] // Arch. Tierz. – Dummerstorf, 2003. – V. 46 (6). – P. 527-534.

10. Manga, I. Polymorphism of CSN3, Pit-1, LGB and its impact on milk performance traits at the Czech Fleckvieh and Holstein breed / I. Manga, J. Riha, I. Vrtkova // Acta Universitatis Agriculturae et Dilviculturae Mendelianae Brunensis. – 2008. – V. 56 (1). – P. 131-136. doi: 10.11118/actaun200856010131.

11. Zagidullin, L. Evaluation towards stud bulls with different mixed genotypes relating to somatotropin cascade genes by origin / L. Zagidullin, I. Gilemhanov, R. Khisamov, S. Tyulkin // BIO Web of Conferences. – 2020. – V. 17. – International scientific-practical conference “Agriculture and food security: Technology, innovation, markets, human resources” (FIES 2019). doi: 10.1051/bioconf/20201700109.

12. Галстян, А.Г. Научные основы и технологические принципы производства молочных консервов геродиетического назначения / А.Г. Галстян, А.Н. Петров, И.А. Радаева, О.О. Саруханян, [и др.] // Вопросы питания. – 2016. – Т. 85. – № 5. – С. 114-119.

13. Ткачев А.В. Современные молекулярно-генетические методы исследований в физиологии, зоогигиене, ветеринарии и биологической безопасности: монография / А.В. Ткачев, О.Л. Ткачева, М.Р. Швецова, [и др.]. - Белгород: Изд-во Белгородский ГАУ им. В.Я. Горина, 2020. – 414 с.

14. Donnik, I.M. Genetic identification of bovine leukaemia virus / I.M. Donnik, R.R. Vafin, A.G. Galstyan, [et al.] // Foods and Raw Materials. – 2018. – V. 6. - № 2. – P. 314-324. doi: 10.21603/2308-4057-2018-2-314-324.

15. Petrov, A.N. Indicators of quality of canned milk: Russian and international priorities / A.N. Petrov, A.G. Galstyan, I.A. Radaeva, [et al.] // Foods and Raw Materials. – 2017. – V. 5. – N. 2. – P. 151-161. doi: 10.21603/2308-4057-2017-2-151-161.

УДК 574(470.24)

ЭКОЛОГИЯ ВОДЫ ВЕЛИКОГО НОВГОРОДА

С.Н. Гладких, Н.Н. Семчук
Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого,
г. Великий Новгород, Россия

Источник питьевого водоснабжения Великого Новгорода - река Волхов. В настоящее время ее воды характеризуются как «загрязненные».

Основные загрязнители реки Волхов Великого Новгорода промышленность, коммунально-бытовое водоснабжение, транспорт. Высокий уровень загрязнения был отмечен еще в восьмидесятые годы прошлого века. Река в черте города много лет загрязняется тяжелыми металлами и органическими веществами. Качество вод в реке в последние годы не меняется [1].

Проблема качества питьевой воды чрезвычайно актуальна, так как от нее зависит здоровье человека.

Цель и задачи нашей работы: выяснить состав и качество питьевой воды в Великом Новгороде, в реке Волхов, изучить отечественный и зарубежный опыт очистки природных и сточных вод и разработать эффективный и экономичный способ очистки природных вод от органических загрязнений и тяжелых металлов. Тяжелые металлы, накапливаясь в организме человека, становятся причиной ряда заболеваний печени, почек, нервной системы, желудочно-кишечного тракта и т.д. Органические вещества поражают печень, почки, нервную и кровеносную системы, повышают риск возникновения онкологических заболеваний [2].

Волхов отличается высокой цветностью. Кроме того, находятся в худших условиях по мутности и окисляемости. Пробу питьевой воды для анализа мы брали в следующих точках Великого Новгорода: Воскресенский бульвар, улица Десятинная, улица Химиков, проспект Александра Корсунова, проспект Мира, улица Щусева, улица Белова. Воду проверяли по нескольким критериям: хлориды, жесткость, летучий хлор, железо, цветность, pH. Получены следующие результаты: жесткость, содержание хлоридов и летучего хлора во всех точках соответствует предельно допустимой концентрации (ПДК). Цветность колеблется от 18,0 до 27,4 град. (ПДК = 20 град), содержание железа 0,23-0,44 мг/дм^3 (ПДК = 0,3 мг/дм^3), то есть почти во всех пробах превышает норму, самое высокое содержание железа оказалось в районе проспекта Мира, проспекта Корсунова. На Воскресенском бульваре три показателя не соответствуют норме: жесткость - 7,2 ммоль/дм^3 (ПДК = 7,0 ммоль/дм^3), цветность 27,3 град., pH = 5,07 (ПДК = 6-9). Это объясняется тем, что в центре города, система водоснабжения изношена сильнее всего.

Пробу питьевой воды для анализа мы брали в следующих точках Великого Новгорода: Воскресенский бульвар, улица Десятинная, улица Химиков, проспект Александра Корсунова, проспект Мира, улица Щусева, улица Белова. Воду проверяли по нескольким критериям: хлориды, жесткость, летучий хлор, железо, цветность, pH.

Получены следующие результаты: жесткость, содержание хлоридов и летучего хлора во всех точках соответствует предельно допустимой концентрации (ПДК). Цветность колеблется от 18 до 27,4 град. (ПДК=20 град), содержание железа 0,23–0,44 мг/дм^3 (ПДК = 0,3 мг/дм^3), то есть почти во всех пробах превышает норму, самое высокое содержание железа оказалось в районе проспекта Мира, проспекта Корсунова. На Воскресенском бульваре три показателя не соответствуют норме: жесткость - 7,2 ммоль/дм^3 (ПДК = 7,0 ммоль/дм^3), цветность 27,3 град., pH = 5,07 (ПДК = 6–9). Это объясняется тем, что в центре города.

Наибольшее распространение получила двухступенчатая очистка воды с предварительной реагентной обработкой. Недостаток реагентного метода обесцвечивания воды - большой расход реагентов [3–6].

Чаще всего на очистных сооружениях используется предварительное хлорирование, что позволяет снизить расход коагулянта, получить обеззараживающий эффект. Однако при

предварительном хлорировании происходит образование тригалогенметанов, которые обладают канцерогенной активностью и вызывают заболевание почек, печени, диатезу у детей [2].

Нами были проведены исследования по содержанию тяжелых металлов в реке Волхов. Анализы проводились в центре гигиены и эпидемиологии по Новгородской области. Свинец: содержание зимой (взвешенная форма 0,8; растворенная форма 0,63), содержание весной (взвешенная форма 1,37; растворенная форма 0,58). Медь: содержание зимой (взвешенная форма 17; растворенная форма 2), содержание весной (взвешенная форма 6; растворенная форма 4). Магний: содержание зимой (взвешенная форма 2,5; растворенная форма 15), содержание весной (взвешенная форма 21; растворенная форма 15,3). Железо: содержание зимой (взвешенная форма 1.5; растворенная форма 0,62), содержание весной (взвешенная форма 2,3; растворенная форма 4,5).

За рубежом, для улучшения качества питьевой воды используют методы доочистки воды с использованием сорбентов (активированные угли, ионообменные смолы). Сдерживает их применение – дороговизна [3–6]. Необходимы эффективные, экологически безопасные и по возможности экономичные методы очистки. Таким требованиям в полной мере отвечает сорбционный метод с использованием алюмосиликатного адсорбента.

Авторами совместно с отраслевой лабораторией по водоснабжению и водоотведению Петербургского государственного университета путей сообщения, разработана новая технология очистки природных вод от ионов тяжелых металлов и органики с использование алюмосиликатного адсорбента без обработки воды реагентами. Алюмосиликатный адсорбент – гранулированный материал, получаемый путем термической обработки глины и активированный магнийсодержащими добавками. Обладает высокими сорбционными свойствами, высокой механической прочностью. Опыт использования данного абсорбента в производственных условиях свидетельствует об его высокой эффективности при очистке природных вод от тяжелых металлов и органических соединений.

РЕЗЮМЕ: Рассмотрено влияние качества питьевой воды на здоровье человека. Представлены результаты исследования питьевой воды, воды реки Волхов на содержание тяжелых металлов и органических веществ. Рассмотрены наиболее распространенные способы очистки природных вод, предложен сорбционный - с использованием алюмосиликатных адсорбентов, как наиболее эффективный и экономичный, позволяющий очищать воду без предварительной обработки ее коагулянтами.

Список литературы

1. Индекс загрязненности вод (ИЗВ) р. Волхов в районе Великого Новгорода [Электронный ресурс]: https://www.adm.nov.ru/page/23530 (дата обращения: 20.02.2021).

2. Гладких, С. Н. Воздействие загрязнения питьевой воды на здоровье / С. Н. Гладких // Проблемы социально-экономического развития федерации на современном этапе: материалы Международной научно - практической конференции. СПб., 2006. – С. 305–313.

3. Вертинский, А. П. Физико-химические методы очистки сточных вод: проблемы, современное состояние и возможные пути усовершенствования / А. П. Вертинский // Инновации и инвестиции. – 2019. – №11. – С. 257–261.

4. Notarnicola Characteristics and Adsorption Capacities of Low-Cost Sorbents for Wastewater Treatment: A Review / G. De Gisi, M. Lofrano, M. Grassi // Sustainable Materials and Technologies. – 2016. – no. 9. – P. 10–40.

5. Гладких, С. Н. Исследования по очистке сточных вод от ионов тяжелых металлов сорбционным методом / С. Н. Гладких, Ю. Н. Гладких // Геоэкология, инженерная геодинамика, геологическая безопасность. Печеркинские чтения: материалы Международной научно-практической конференции. Пермь: 2020. – С. 68–71.

6. Abdel-Shafy, H. I. Chemical Treatment for Removal of Heavy Metals from Industrial Wastewater / H. I. Abdel-Shafy // Egyptian Journal of Chemistry. – 2015. – Vol. 58, №. 1. – P. 1–12.

УДК 663.253

ВЫЯВЛЕНИЕ ФАЛЬСИФИКАЦИИ ПОЛУСУХИХ И ПОЛУСЛАДКИХ ВИН

Н.В. Гниломедова, М.В. Ермихина, О.В. Рябинина
Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия "Магарач" РАН, г. Ялта, Россия

Винодельческая отрасль России испытывает острый дефицит отечественных виноматериалов, объем производства вин значительно ниже уровня потребления. Пользуясь сложившейся ситуацией, нечестные производители идут на увеличение прибыли за счет снижения качества поставляемых виноматериалов или откровенную их фальсификацию. Согласно ГОСТ 32030, по массовой концентрации сахаров вина подразделяются на: сухие – не более 4,0 г/л; полусухие – более 4,0 и менее 18,0 г/л; полусладкие – не менее 18,0 и менее 45,0 г/л сахаров [1]. Для повышения содержания сахаров в вине разрешено применять концентрированное виноградное сусло, что оговорено в Федеральном законе № 468 "О виноградарстве и виноделии в Российской Федерации", однако данное положение не распространяется на российские вина защищенных наименований (с защищенным географическим указанием и с защищенным наименованием места происхождения), которые должны быть получены исключительно с сохранением эндогенных сахаров (самопроизвольное либо принудительное прекращение брожения). Сложность выявления фальсификации вин, содержащих сахара, заключается в том, что их соответствие требованиям нормативных документов по органолептической характеристике и физико-химическим показателям не позволяет сделать достоверное заключение о способе получения образца.

Для подтверждения подлинности вин существуют различные методологические подходы, базирующиеся на определении ряда дополнительных параметров и сравнении полученных результатов с имеющимся банком данных [2]. Нами была предложена система критериев для определения наличия подслащивающих компонентов невиноградного происхождения [3]. В её основу положены такие показатели, как концентрация дисахаридов в пересчете на сахарозу и глюкозо-фруктозный индекс (ГФИ) – соотношение концентрации глюкозы и фруктозы. Это связано со спецификой содержания указанных сахаров в винограде, в котором сахароза присутствует в крайне незначительном количестве, а ГФИ как правило не превышает 1,0. В процессе брожения дрожжевые клетки усваивают глюкозу значительно быстрее, чем фруктозу, что приводит снижению значений ГФИ (для винных дрожжей приоритетным сахаром является глюкоза); сахароза потребляется достаточно активно, и в вине, сброженном насухо, её концентрация не превышает 1 г/л. Данные закономерности получены при анализе более 500 образцов вин с полным и прекращенным циклом брожения.

Объектами исследований являлись производственные образцы, которые сравнивали с винами, произведенными в условиях микровиноделия по общепринятым технологическим схемам с применением чистых культур дрожжей из "Коллекции микроорганизмов виноделия "Магарач". Определение массовой концентрации сахаров проводили методом высоко эффективной жидкостной хроматографии на рефрактометрическом детекторе.

Подлинные образцы (№ 1-3) отнесены к следующим типам вин: № 1 – сухое; № 2 – полусладкое, подслащенное концентрированным виноградным суслом; № 3 – полусладкое, полученное прекращением брожения. Производственные образцы были заявлены как: № 4, 5 – полусухие и № 6, 7 – полусладкие, на основе столовых сухих виноматериалов, подслащенных концентрированным виноградным суслом; № 8, 9 – натуральные полусладкие, на основе виноматериалов с незавершенным брожением.

Из представленных данных следует, в сухом вине (№ 1) содержание дисахаридов составило менее 0,5 г/л, что характерно для подлинных вин с полным циклом брожения. Образец № 2 характеризуется профилем сахаров, свойственных винограду, поступивших в

вино в виде концентрированного сусла – содержание сахарозы менее 1,0 г/л, содержание фруктозы незначительно преобладает над глюкозой (ГФИ менее 1,0). Образец № 3 отличается низким ГФИ, что связано с большим остаточным содержанием фруктозы в вине при незавершённом брожении.

В образцах № 4 и 6 обнаружена сахароза в количестве, значительно превышающем возможный уровень в виноградной ягоде, что свидетельствует об её экзогенном происхождении. Такая особенность свойственна винам, подслащенным инвертированным сиропом сахарозы. Образцы № 5 и 7 отличаются значением ГФИ, превышающим 1,01, что нетипично для подлинного концентрированного сусла, выработанного из винограда. Вероятно, при производстве указанных образцов в качестве подслащивающего компонента был применен глюкозно-фруктозный сироп, характеризующийся преобладанием глюкозы и повышенным (по сравнению с продуктом, выработанным из винограда) содержанием сахарозы, что отразилось на значениях физико-химических показателей.

Более дорогостоящий способ получения натуральных полусладких вин – это прекращение брожения, что обусловлено высокими требованиями к качеству сырья и сложностью хранения виноматериала (высокий риск инфицирования бактериальной и дрожжевой микрофлорой). Образцы № 8 и 9, заявленные как вина географического указания (с прекращенным брожением) по факту получены подслащиванием – кондиции по содержанию сахаров выводились виноградным продуктом, о чем свидетельствуют содержание сахарозы и ГФИ, характерные для свежего или концентрированного виноградного сусла. Учитывая, что технология поучения исследованных вин не соответствует требованиям Федерального закона, к фальсификатам можно отнести образцы № 4–7; № 8 и 9 – следует перевести в категорию вин с добавкой сахаросодержащего компонента с указанием соответствующей информации на контрэтикетке, так как подслащивание запрещено для вин с географическим указанием.

Таблица

Профиль сахаров в подлинных и фальсифицированных столовых винах

Показатель	**Образцы**								
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
	подлинные			**фальсифицированные**					
Массовая концентрация, г/л									
сахаров	3,5	33,3	35,9	14,5	17,5	37,1	38,0	34,4	37,2
глюкозы	1,3	15,5	9,2	4,0	8,7	16,1	18,8	16,7	18,0
фруктозы	1,8	16,9	26,2	4,1	7,3	16,0	16,1	17,0	18,7
дисахаридов*	0,4	0,9	0,5	6,4	2,2	5,0	3,1	0,7	0,5
ГФИ	–	0,92	0,35	0,98	1,19	1,00	1,17	0,98	0,96

* - в пересчете на сахарозу

Таким образом, предложенные физико-химические показатели позволяют идентифицировать полусухие и полусладкие вина по способу получения и подтверждать либо опровергать их подлинность.

Список литературы

1. ГОСТ 32030. Вина столовые, виноматериалы столовые». Общие технические условия. Технические условия М. : Стандартинформ, 2016. – 8 с.

2. International organization of vine and wine. Compendium of International Methods of Wine and Must Analysis. Certificates of Analysis. – 2018. – vol. 2. – 485 p.

3. Profile of Sugars in a GrapeWine System as The Identifying Indicator of the Authenticity of Wine Products / N. V. Gnilomedova, N. S. Anikina, V. G. Gerzhikova // Foods and Raw Materials. – 2018. – vol. 6, № 1. – pp. 191–200. DOI: 10.21603/2308-4057-2018-1-191-200.

УДК 547.458.6+637.144.5

НАНОКОМПЛЕКСЫ ЦИКЛОДЕКСТРИНОВ С ПЕПТИДАМИ МОЛОКА

Т.Н. Головач*, В.П. Курченко*, В.Г. Цыганков**, А.М. Бондарук**
*Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь
**РУП «Научно-практический центр гигиены», г. Минск, Республика Беларусь

Белковый компонент определяет вкусовые параметры, вязкость и структуру молочных продуктов, является источником летучих ароматических соединений. В результате протеолиза высвобождаются аминокислоты и пептиды, обусловливающие органолептические свойства сыров и других ферментированных молочных продуктов. Разнообразие вкусовых свойств сывороточных белков связано с источником их выделения – сывороткой, полученной при производстве различных видов сыра. С казеиновой фракцией сопряжено множество относительно интенсивных и неприятных ароматов и специфический горький вкус. Горечь гидролизатов сывороточных белков является препятствием для их широкого применения в пищевой промышленности [1].

Белки молока включают казеиновую и сывороточную фракции. Сывороточные белки, казеин и казеинат представляют собой обширную группу функциональных ингредиентов. Казеины обладают уникальным набором технологических свойств (растворимость и термостабильность), что обеспечивает их активное применение как компонента продуктов питания. Вместе с тем, с казеиновой фракцией сопряжены нежелательные органолептические свойства [2].

Гидролизаты белков молока относят к перспективной категории ингредиентов с ценными функциональными и питательными свойствами. Гидролиз обеспечивает лучшую усвояемость белков молока и возможность применения в гипоаллергенных смесях для питания детей. Расщепленные белки являются источником пептидов со специфическими биологическими активностями. Кроме того, протеолиз оказывает влияние на растворимость и термостабильность белков. Интенсивность аромата и горького вкуса варьирует в зависимости от степени гидролиза, этапов технологической обработки, используемого фермента и источника белка [3].

Производство смесей для питания детей (СПД) на молочной основе является одним из приоритетных направлений пищевой промышленности. Метаболическая система младенцев и детей раннего возраста находится на стадии активного формирования, наряду с быстрыми темпами интеллектуального развития. СПД на молочной основе оценивают по физико-химическим и органолептическим характеристикам. Выделяют смеси с нативными белками молока, СПД на основе частично и глубоко гидролизованных белков, а также продукты, включающие смесь аминокислот. Гидролизованный компонент, представленный фракциями пептидов и аминокислот, получают путем ферментативного гидролиза белков молока, что позволяет снизить их аллергенный потенциал. Согласно степени гидролиза выделяют расщепленные белки со средней и глубокой степенью гидролиза [4].

В результате гидролиза высокомолекулярные белки расщепляются на пептидную фракцию, которая лучше всасывается в желудочно-кишечном тракте. Младенцы, находящиеся на искусственном вскармливании, часто страдают от расстройства пищеварения, что частично решается при употреблении смесей на основе гидролизованных белков. В настоящее время целесообразным является изучение подходов, направленных на снижение горечи специализированных продуктов [5].

В смесях для питания детей на основе молока идентифицировано девять пептидов с выраженным горьким вкусом: Phe–Ala, Pro–Pro, Pro–Leu, Leu–Val, Arg–Val, Arg–His–Gly, Ser–Leu–Ala, Leu–Leu–Pro и Try–Try–Gln. Пептиды Phe–Ala, Leu–Val and Arg–Val обнаружены с образцах СПД с различной степенью гидролиза. Более интенсивный горький вкус характерен для СПД с глубокой степенью гидролиза. Аминокислота Pro, главным

образом, обусловливает горький вкус пептидов, а структура Pro-содержащего пептида определяет возможность связывания с рецептором горького вкуса [6, 7].

Leu-, Tyr- и Phe-содержащие пептиды, также могут являться причиной горечи продуктов. В данном случае пептиды состоят либо из двух «горьких» аминокислот, либо из гидрофобных аминокислотных единиц, расположенных на N-конце пептидной цепи. Последовательность аминокислот также определяет наличие специфического горького вкуса. В ди- или трипептидах объемные гидрофобные аминокислоты в любом положении обеспечивают проявление горечи. Горький вкус полипептидов, как правило, обусловлен специфическими аминокислотными единицами на N-конце [8].

В целом, состав гидрофобных областей, пространственная ориентация полярных и гидрофобных участков предопределяют горечь полипептидов. Свойства ди- и трипептидов непосредственно связаны с их первичной структурой. Влияние конформации тетрапептидов на горький вкус требует дальнейшего изучения [9].

Циклодекстрины (ЦД), или циклические олигосахариды, применяют в пищевой промышленности для улучшения органолептических свойств различных биологически активных и вкусо-ароматических соединений. ЦД обладают способностью образовывать комплексы включения за счет специфической конусообразной структуры с гидрофобной полостью, в которой могут быть размещены специфические лиганды [10]. Взаимодействие ЦД с пептидами, обладающими выраженным горьким вкусом, приводит к экранированию аминокислотных радикалов, что препятствует их связыванию с вкусовыми рецепторами.

В экспериментальной работе использовали β- и γ-ЦД, состоящие из 8 и 9 мономеров глюкозы соответственно. Согласно данным литературы в полость β-ЦД могут быть включены ароматические или гетероциклические группы, а в случае γ-ЦД – широкий спектр высокомолекулярных органических соединений (макроциклические и стероидные вещества). Физико-химические свойства циклических олигосахаридов отражены в таблице 1. γ-ЦД обладает лучшей растворимостью в воде, активно расщепляется и поглощается в тонком кишечнике. Наряду с этим β-ЦД является более термостабильным соединением, что актуально в случае термогравиметрического анализа клатратов, отличается доступной ценой и активным применением в различных отраслях промышленности [11].

Таблица 1

Физико-химические свойства β- и γ-ЦД

Тип ЦД	Диаметр полости (А°)	Внешний диаметр (А°)	Высота тора (А°)	Молекулярная масса (Да)	Растворимость в воде (мг/мл)
β-ЦД	6,0–6,5	15,4	7,9	1135	18,5
γ-ЦД	7,5–8,3	17,5	7,9	1297	232

В НИЛ прикладных проблем биологии (Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь) получены нанокомплексы β- и γ-ЦД с глубокими ферментативными гидролизатами сыворотки молока и молозива, проведен органолептический анализ комплексов включения. Для глубоких гидролизатов белков молока (пептидные фракции с молекулярной массой ≤5 кДа) характерен выраженный горький вкус, тогда как в составе клатратов с β- и γ-ЦД установлено улучшение их органолептических свойств. Полученный эффект связан как с включением в полость комплексообразователя «горьких» пептидов сыворотки и молозива, так и природной сладостью циклодекстринов.

На базе РУП «Научно-практический центр гигиены» (г. Минск, Беларусь) проведена токсиколого-гигиеническая оценка опытных образцов клатратов β- и γ-ЦД с пептидами сывороточных белков молока на тест-объекте *Tetrahymena pyriformis*, результаты которой представлены в таблице 2. Согласно экспериментальным данным полученные нанокомплексы в среднесмертельной дозе ($ЛД_{50}$) соответствуют 5 классу токсичности

(нетоксичные соединения), по коэффициенту кумуляции ($Ккум_{acuta}$) – 4 классу токсичности (малотоксичные вещества). Так как причисление изучаемого объекта к классу токсичности осуществляется по параметру, значение которого соответствует наиболее высокому классу токсичности, по результатам токсиколого-гигиенической оценки на *T. pyriformis* образцы нанокомплексов отнесены к 4 классу токсичности.

Таблица 2

Токсикологические параметры комплексов включения β- и γ-ЦД с гидролизатом сывороточных белков молока по результатам оценки на *T. pyriformis*

Показатель токсичности	Клатрат β-циклодекстрина		Клатрат γ-циклодекстрина	
	Величина токсичности	Класс токсичности	Величина токсичности	Класс токсичности
$ЛД_{50}$, мг/мл	277,3±1,3	5	493,1±4,0	5
$Ккум_{acuta}$	0,62	4	0,82	4

В целом, получены нанокомплексы β- и γ-ЦД с глубокими гидролизатами белков сыворотки молока и молозива, обладающие улучшенными органолептическими свойствами. По результатам токсиколого-гигиенической оценки на *T. pyriformis* клатраты отнесены к малотоксичным соединениям (4 класс опасности). Продолжение экспериментальной работы связано с изучением биологически активных свойств комплексов включения β- и γ-ЦД. Перспективным является внесение клатратов циклических олигосахаридов в продукты специализированного питания на основе гидролизованных белков молока.

Список литературы

1. Drake, M.A. Sensory properties of dairy proteins / M.A. Drake, R.E. Miracle, J.M. Wright // Milk Proteins / M.A. Drake. – Academic press, 2008. – Ch. 15. – P. 429–448.

2. Characteristic aroma components of rennet casein / Y. Karagul-Yuceer, K.N. Vlahovich, M.A. Drake [et al.] // J. Agric. Food Chem. – 2003. – Vol. 51. – P. 6797–6801.

3. Nnanna, I.A. Dairy protein hydrolysates / I.A. Nnanna, C. Wu // Handbook of Food Products Manufacturing / I.A. Nnanna; Y.H. Hui, ed. – Hoboken, 2007. – Ch. 72. – P. 537–556.

4. Exl, B.M. Role of hydrolyzed formulae in nutritional allergy prevention in infants / B.M. Exl, Y. Vandenplas, U. Blecker // South. Med. J. – 1997. – Vol. 90. – 1170e1175.

5. Sensory directed flavour analysis of off-flavour compounds in infant formula with deeply hydrolyzed milk protein and their possible sources / P. Yang, P. Liu, H.L. Song [et al.] // 2020. – LWT–Food Sci. Technol. – Vol. 119. – e108861.

6. Identification of bitter constituents in milk-based infant formula with hydrolysed milk protein through a sensory-guided technique / A. Alim, H. Song, A. Raza [et al.] // Int. Dairy J. – 2020. – Vol 110. – 104803.

7. Mechanism for the bitter tasting potency of peptides using O-aminoacyl sugars as model compounds / M. Tamura, T. Miyoshi, N. Mori [et al.] // Agr. Biol. Chem. – 1990. – Vol. 54. – 1401e1409.

8. Kim, H.O. Quantitative structure-activity relationship study of bitter peptides / H.O. Kim, E.C. Lichan // J. Agric. Food Chem. – 2006. – Vol. 54. – 10102e10111.

9. Tastes and structures of bitter peptide, asparagine-alanine-leucine-proline-glutamate, and its synthetic analogues / M.R. Kim, K. Yukio, K.M. Kim [et al.] // J. Agric. Food Chem. – 2008. – Vol. 56. – 5852e5858.

10. γ-Cyclodextrin: a review on enzymatic production and applications / Z. Li, M. Wang, F. Wang [et al.] // Appl. Microbiol. Biotechnol. – 2007. – Vol. 77, N2. – P. 245–255.

11. Amphiphilic cyclodextrin nanoparticles / G. Varan, C. Varan, N. Erdoğar [et al.] // Int. J. Pharm. – 2017. – Vol. 531, N2. – P. 457–469.

УДК 641.856

МОРОЖЕНОЕ ШЕРБЕТ ЯБЛОЧНОЕ

Л.В. Голубева*, Е.А. Пожидаева*, Е.Д. Шабунина*, О.В. Перфилова**
*Воронежский государственный университет инженерных технологий, г. Воронеж, Россия
**Мичуринский государственный аграрный университет, г. Мичуринск, Россия

В настоящее время в условиях дефицита белка и других эссенциальных нутриентов, важной задачей является расширение ассортимента молочных продуктов, повышение их биологической ценности и улучшение структуры питания. Ввиду большой популярности и доступности населению разных возрастных категорий, мороженое может быть дополнительным источником функциональных ингредиентов.

Разработки пищевой биотехнологии применяются в проектировании мороженого функционального назначения [1, 2].

В качестве цели работы обозначили разработку способа корректировки традиционной рецептуры мороженого щербет для выработки функционального продукта.

В лабораторных условиях кафедры технологии продуктов животного происхождения ВГУИТ изготавливали образцы мороженого с пастой из яблочных выжимок и контрольные, выработанные по рецептуре традиционного мороженого щербет. В ходе экспериментального исследования проведен анализ органолептических показателей, нутриентного состава и энергетической ценности образцов.

Органолептические свойства мороженого оценивали по балльной шкале по результатам дегустационной оценки группой респондентов. Показатели пищевой ценности исследовали стандартными методами: массовую долю жира – кислотным методом по ГОСТ 5867-90, общего белка – методом Къельдаля по ГОСТ 34454-2018, углеводов и углеводный состав – методом расчета по формуле аддитивности.

Энергетическую ценность определяли расчетом по стандартной формуле, исходя из того, что расщепление 1 г белка сопровождается выделением 4,0 ккал энергии, 1 г жира – 9,0 ккал, 1 г углеводов – 4,0 ккал.

Мороженое щербет вырабатывали из фруктовой смеси с добавлением не менее 10 % смеси сливочного мороженого от общей массы продукта [3, 4].

При разработке рецептурно-компонентного решения для производства мороженого щербет в качестве рецептурного ингредиента предложено использование пасты на основе яблочных выжимок [5, 6]. Массовая доля сухих веществ в яблочной пасте составляет не менее 35 %, в том числе углеводов 32,1 %, пищевых волокон 5,2 %, флавоноиды 98,2 мг%, активная кислотность 3,7–4,5 ед. pH, а массовая доля титруемых кислот 0,5–1,5 %. Следует отметить высокие органолептические показатели: однородная масса, светло-коричневый цвет, кисловато-сладкий вкус.

В таблице 1 представлен минеральный состав пасты, полученной на основе яблочных выжимок.

Таблица 1

Минеральный состав яблочной пасты

Нутриент	Химический состав (на 100 г)	Доля удовлетворения среднесуточной потребности в пищевых веществах взрослого человека, %
Калий, K, мг%	29,8	1,2
Кальций, Ca, мг%	50,1	5,0
Магний, Mg, мг%	24,6	6,2
Фосфор, P, мг%	33,4	4,2

Железо, Fe,мг%	1,83	18,3/10,2
Марганец, Mn, мг%	0,04	2,0
Медь, Cu, мг%	0,07	7,0
Цинк, Zn, мг%	0,06	0,5

Разработанная паста относится к функциональным продуктам, так как содержат эссенциальные нутриенты – пищевые волокна и антиоксиданты. Яблочная паста восполняет потребность в микроэлементе – железе на 18,3/10,2 % от суточной нормы для мужского и женского организма соответственно.

Энергетическая ценность пасты на основе яблочных выжимок составляет 549,4 кДж/ 131,3 ккал.

Для приготовления фруктовой составляющей мороженого шербет в емкость вносят фруктовую основу, сахарный сироп, воду и стабилизатор. Смесь пастеризуют при температуре (82±2) ^{o}C с выдержкой (5±2) мин и охлаждают до температуры (4±2) ^{o}C [6].

Технология изготовления сливочной смеси мороженого шербет состоит из следующих операций: приемка и подготовка сырья, приготовление смеси, фильтрование, гомогенизация, пастеризация, охлаждение. Полученную молочную составляющую вводят во фруктовую непосредственно перед фризерованием при тщательном перемешивании при температуре (5±1) ^{o}C [8].

Готовый продукт должен иметь массовую долю сухих веществ не менее 32,0 %, в том числе массовую долю жира не менее 1,0 %, массовую долю СОМО не менее 1,0 %, сахарозы не менее 28 %.

Согласно экспериментальной оценке, мороженое щербет яблочное имеет хорошую органолептическую характеристику благодаря своему сырьевому составу, не имеет пороков консистенции и структуры.

Список литературы

1. Тутельян, В. А. Реализация концепции государственной политики здорового питания населения России: научное обеспечение / В. А. Тутельян, В. А. Княжев // Вопросы питания. – 2000.– №3. – С. 4–7.

2. Пожидаева, Е. А. Теоретическое и экспериментальное обоснование процессов производства обогащенного мягкого мороженого / Е. А. Пожидаева, Л. В. Голубева, А. Н. Остриков. – Воронеж, 2015. – 203 с.

3. Арсеньева, Т. П. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т. 4. «Мороженое». – СПб.: ГИОРД, 2003. – 184 с.

4. Гофф, Г. Д. Мороженое / Г. Д. Гофф, Р. У. Гартел. – СПб.: Профессия, 2015. 540 с.

5. Древин, В. Е. Использование растительных компонентов в пищевой промышленности / В. Е. Древин, Т. А. Шипаева, В. И. Комарова // Пищевая промышленность. – 2012. – № 12. – С. 62–63.

6. Перфилова, О. В. Яблочные выжимки как источник биологически активных веществ в технологии продуктов питания / О. В. Перфилова // Новые технологии. – 2017. – №4. – С. 65–71.

7. Броновец, И. Н. Пищевые волокна – важная составляющая сбалансированного здорового питания / И. Н. Броновец // Медицинские новости. – 2015. – № 10. – С. 46–48.

8. Справочник по производству мороженого / Ю. А. Оленев., А. А. Творогова, Н. В. Казакова, Л. Н. Соловьёва. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 798 с.

УДК 637.524.3(665.7.035+633.85)

РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОМБИНИРОВАННЫХ ПОЛУКОПЧЕНЫХ КОЛБАС С ЛЬНЯНОЙ МУКОЙ

Г.В. Гуринович*, П.В. Санников**
*Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия
**ООО «Сибагро-Н», г. Новосибирск, Россия

На сегодняшний день в связи со сложившийся экономической ситуацией в мире потребительский спрос на колбасные изделия снижается [1]. Предприятия вынуждены искать альтернативные возможности снижения себестоимости продукта, одновременно обеспечивая высокое качество готовой продукции и их основные потребительские свойства. Решением данной проблемы является замена мяса на более дешевое растительное сырье. При этом нужно учитывать, что любое изменение рецептуры колбасных изделий существенным образом повлияет на структурные свойства самого продукта, такие как консистенция и внешний вид. Исследование реологических показателей позволит анализировать качество новых мясных продуктов с постоянным контролем относительно стандартных рецептур.

Целью исследований является изучение структурно-механических свойств полукопченых колбас в зависимости от рецептурного состава колбасного фарша.

Изготовление комбинированных полукопченых колбас осуществлялось по традиционной технологии, включающая следующие стадии: измельчение (диаметр решеток 8–6 мм), посол (24 часа), фаршесоставление, набивка в оболочку, термическая обработка и охлаждение. В первую рецептуру мясного продукта входило мясо птицы механической обвалки (МПМО) и свинина полужирная, во вторую – МПМО и куриное филе, в третью – МПМО и красное мясо птицы кур-бройлеров (ККМ), взятые в равных соотношениях 50:50 (контроль). Для опытных образцов дорогостоящее мясное сырье заменяли гидратированной льняной мукой (ЛМ) (уровень гидратации 1:5), где уровень замены составлял 5 % и 10 %, а МПМО оставалось на фиксированном значение. В качестве вкусоароматических добавок использовали гранулированный чеснок (200 г/100кг) и перец черный молотый (100 г/100кг). Оценку реологических показателей полукопченых колбас проводили на текстурометре TA XT plus, который оборудован специальным программным обеспечением для автоматического расчета пластичности и прочности продукта. Внешний вид и консистенцию готовых изделий проводили согласно ГОСТ 9959-2015 «Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки» [2].

Результаты оценки реологических показателей комбинированных полукопченых колбас с ЛМ представлена в таблице 1.

Таблица 1

Реологические показатели полукопченых колбас с льняной мукой

№	Состав	Уровень введения ЛМ, %	Реология, г/см^2	
			Пластичность	Прочность
1	Свинина полужирная+МПМО	0 (контроль)	650±50	1800±120
		5	686±42	1600±100
		10	688±40	1580±75
2	Куриное филе+МПМО	0 (контроль)	580±62	2050±150
		5	636±55	1900±105
		10	638±51	1830±80
3	ККМ+МПМО	0 (контроль)	641±40	1790±127
		5	676±40	1568±120
		10	678±45	1540±98

Из полученных результатов установлена тенденция, согласно которой внесение гидратированной льняной муки в рецептуры полукопченых колбас приводит к увеличению пластичности и снижению прочности готового продукта. Повышение пластичности мясных продуктов стоит связывать с углеводной составляющей, а именно с пентозанами (слизью) или по другому камеди, содержание которых в семени льна достигает 8 % от общей массы семян [3]. Добавление ЛМ в образец №1 изменяет пластичность и прочность на 6 % и 11 % соответственно, относительно контроля. Наиболее близкие значения к мясному продукту, содержащий традиционное мясное сырье (свинина и МПМО) имеет образец №2, в состав которого входит мясо птицы ручной и механической обвалки. Для образца №3 структурные свойства готового продукта характеризуется пониженной пластичностью (580 г/см^2) и повышенной прочностью (2050 г/см^2) относительно других образцов. Значения реологических показателей с увеличением уровня дозировки гидратированной льняной муки (5 % и 10 %) остаются на одном уровне.

Реологический показатель, такой как пластичность, влияет на кусамоесть продукта, что в итоге может изменить оценку консистенции при органолептическом анализе мясного изделия. Таким образом, для определения оптимальных структурных свойств колбас с ЛМ была проведена их органолептическая оценка, включающая только консистенцию и внешний вид готового продукта. Полученные результаты отображены в таблице 2.

Таблица 2

Органолептическая оценка структурных свойств полукопченых колбас с льняной мукой

№	Состав	Уровень введения ЛМ, %	Внешний вид	Консистенция
1	Свинина полужирная+МПМО	0 (контроль)	8,5	8,0
		5	8,4	8,2
		10	8,3	8,4
2	Куриное филе+МПМО	0 (контроль)	8,0	7,5
		5	8,1	7,8
		10	8,1	7,8
3	ККМ+МПМО	0 (контроль)	8,4	8,0
		5	8,3	8,4
		10	8,3	8,5

Из анализа таблицы установлено, что колбасы, изготовленные из мяса птицы ручной (ККМ) и механической обвалки (МПМО) кур-бройлеров имеют схожие оценки органолептики с мясными изделиями, в состав которых входит традиционное мясное сырье (свинина и МПМО). С добавлением растительного сырья наблюдается повышение консистенции продукта.

На основании вышеизложенного, сделан вывод о том, что замена мясного сырья на гидратированную льняную муку приводит к улучшению структурно-механических свойств полукопченых колбас. Оптимальные реологические показатели установлены для колбас, в состав которых входит свинина полужирная и МПМО, а также ККМ и МПМО.

Список литературы

1. Анализ рынка колбасных изделий и мясных деликатесов в России в 2015–2019 гг., оценка влияния коронавируса и прогноз на 2020–2024 гг.

2. ГОСТ 9959-2015 Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки. – Введ. 2017.01.01. – М.: Стандартинформ. – 2016. – 20 с.

3. Flaxseed gum a versatile natural hydrocolloid for food and non-food applications / J. Liua, Y. Y. Shima, T. Tsea, et al. // Trends in Food Science and Technology. – 2018. – Vol. 75. – P. 146–157.

УДК 57.083.32:641.1

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ И ПУТИ СНИЖЕНИЯ АЛЛЕРГЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

М.А. Гурченкова, И.В. Алешина, М.М. Коростелева
Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи (ФИЦ питания и биотехнологии), г. Москва, Россия

Пищевая аллергия - это глобальная продовольственная проблема. Для правильной маркировки пищевых продуктов необходимо обнаружение и количественное определение аллергенов. Однако новые рецептуры продуктов и промышленные процессы порождают новые сценарии, которые требуют большего технологического развития. Для этой цели в данном контексте оказались актуальными технологии OMICS, особенно протеомика. В случае аллергенных белков широкий спектр изоформ, посттрансляционные модификации и другие структурные изменения во время обработки пищевых продуктов могут увеличивать или уменьшать аллергенность [1-3]. Аллергенность этих белков может быть увеличена из-за присутствия тяжелых металлов, загрязнения воздуха и пестицидов. Нацеленная протеомика, включающая мониторинг выбранных/множественных реакций (SRM/MRM), оказалась очень полезной, особенно в случае глютена из пшеницы, ржи и ячменя, и аллергенов из чечевицы, сои и фруктов. Обычный иммуноблоттинг 1D и 2-DE получил широкое распространение. Для пищевых аллергенов животного происхождения широко используются технологии иммуноблоттинга 1D и 2-DE с последующим MALDI-TOF/TOF и LC-MS/MS. Обнаружение и количественное определение аллергенных белков с использованием протеомики на основе масс-спектрометрии является многообещающим и будет способствовать большей точности, а значит, улучшит информацию для потребителей.

Аллергия к белкам коровьего молока широко распространена. При этом, β-лактоглобулин (β-LG) признан одним из основных аллергенов молока. В ряде исследовании изучали влияние гликозилирования и гликозилирования, катализируемых трансглутаминазой (TGase) и глюкозамином (GlcN), на конформационную структуру и аллергенность β-LG. Структурный анализ показал, что гликозилирование и гликирование β-LG вызывает разворачивание первичной структуры белка с последующей потерей вторичной структуры [4, 5]. Как было обнаружено с помощью спектроскопии кругового дихроизма (КД), гликозилированный β-LG показал наибольшее увеличение β-листов с 32,6 % до 40,4 % (25 °C) и 44,2 % (37 °C), а процент α-спиралей снизилась с 17,7 % до 14,4 % (25 °C) и 12,3 % (37 °C), соответственно. Третичная и четвертичная структуры β-LG также значительно изменились во время гликозилирования и гликозилирования, наряду с уменьшением количества свободных аминогрупп и изменением гидрофобности поверхности. Иммуноблоттинг и непрямой иммуноферментный анализ (ELISA) показали, что самые низкие IgG- и IgE-связывающие способности β-LG были получены после гликозилирования при 37 °C, что на 52,7 % и 56,3 % ниже, чем у нативного белка соответственно. Снижение антигенности и потенциальной аллергенности гликозилированного β-LG было более выраженным по сравнению с обработанным TGase и гликированным β-LG, что хорошо коррелировало со структурными изменениями. Эти результаты свидетельствуют о том, что гликозилирование, катализируемое TGase, имеет больший потенциал по сравнению с гликозилированием в отношении снижения аллергенного потенциала молочных продуктов [6].

Ультразвуковая обработка β-LG в сочетании с модификацией гликирования (UCG) значительно снижает способность связывания IgE/IgG и высвобождение β-гексозаминидазы, гистамина и интерлейкина-6, что сопровождается изменениями вторичных и третичных структур [7]. Снижение аллергенности зависело не только от гликирования K47, 60, 83, 91 и 135 внутри линейных эпитопов, но также от денатурации конформационных эпитопов, что подтверждалось изменениями, вызванными гликированием.

Другие работы посвящены пониманию иммунологического эффекта обработанного давлением β-LG. Установлено, что высокое давление значительно изменяет его конформацию и физико-химические свойства. При этом заметно изменяется положение основных эпитопов β-лактоглобулина [8].

Термическая обработка также относится к факторам, влияющим на иммунную реактивность и аллергенность белков молока. Сухой нагрев (130 °C, 20 минут) сопровождается структурными изменениями, включая воздействием на SH-группы, обмен SH-SS, ковалентные перекрестные связи и потерю доступного лизина, что приводит к снижению связывающей способности IgG (до 33 %). Связывание продуктов гликирования с RAGE увеличивалось со временем нагревания, что коррелировало со стадией реакции Майяра и снижением способности связывания IgG. Эти результаты показывают, что интенсивное сухое нагревание сывороточных белков, которое происходит во время выпечки, может иметь значение для иммунологических свойств аллергенов в коровьем молоке, как из-за химических модификаций аллергенов, так и из-за образования конечных продуктов гликирования [9].

Другой аллерген коровьего молока - бычий α-лактальбумин обрабатывали ультразвуком и затем гликировали маннозой путем сухого нагрева. Белковые высокомолекулярные компоненты образовывались после ультразвуковой обработки перед гликозилированной модификацией, в то время как конформационные изменения были очевидны. Перед предварительной ультразвуковой обработкой были идентифицированы K62, K114 и K122 BLA. После обработки ультразвуком при 150 Вт/см^2 в течение 5, 10, 15 и 20 минут количество участков увеличилось до четырех, четырех, пяти и пяти, соответственно. Ультразвук 150 Вт/см^2 в течение 20 мин выявил наиболее существенное изменение структуры [9, 10].

Установлено, что протеолитические ферменты молочнокислых бактерий во время ферментации молочных продуктов могут расщеплять молочные белки, особенно казеины, и впоследствии снижать иммунную реактивность аллергенных белков. Потенциал различных штаммов в отношении деградации αS1-казеина и их способность разрушать основные аллергенные эпитопы этого белка оценивались с помощью непрямого конкурентного ELISA. Молекулярную идентификацию лучшего протеолитического штамма проводили путем секвенирования фрагмента 16S рДНК с универсальными праймерами. Обнаружено, что Enterococcus faecium, выделенный из образцов сырого верблюжьего молока, был наиболее эффективным изолятом при гидролизе казеината натрия и αS1-казеина. Гидролизованный αS1-казеин с помощью Enterococcus faecium также менее распознавался IgE сыворотки пациентов с аллергией на коровье молоко по сравнению с нативным αS1-казеином. Было высказано предположение, что Enterococcus faecium может быть эффективным штаммом для снижения аллергенности белков коровьего молока [11].

Кроме того, эпидемиологические исследования определили, что потребление сырого коровьего молока является важным фактором воздействия окружающей среды, предотвращающим аллергические заболевания. Ацетилирование гистонов Т-клеточных генов было исследовано для оценки потенциальной эпигенетической регуляции. Самок мышей C3H / HeOuJ сенсибилизировали овальбумином, перед сенсибилизацией мыши получали сырое коровье молоко, обработанное молоком или физиологическим раствором с фосфатным буфером в течение восьми дней. После воздействия сырого молока ацетилирование гистонов Th1-, Th2- и регуляторных Т-клеточных генов CD4 + Т-клеток, полученных из спленоцитов, было выше, чем после воздействия обработанного молока. Активация генов, связанных с Т-клетками, может быть ответственной за наблюдаемую индукцию толерантности, которая предполагает, что эпигенетические модификации вносят вклад в аллергозащитный эффект сырого молока [12].

Приведенные результаты свидетельствуют о том, что модификация протеомного профиля с помощью различных физических, химических и биологических методов является многообещающим подходом к снижению аллергенного потенциала белков молока, что,

вероятно, позволит разработать технологию модификации белка в пищевой промышленности и улучшить функциональные характеристики продуктов питания [13].

Список литературы

1. López-Pedrouso M., Lorenzo J.M., Gagaoua M., Franco D. Current Trends in Proteomic Advances for Food Allergen Analysis. Biology. 2020, 9, 247. https://doi.org/10.3390/biology9090247.
2. Comerford KB, Pasin G. Gene-Dairy Food Interactions and Health Outcomes: A Review of Nutrigenetic Studies. Nutrients. 2017 Jul 6;9(7):710. doi: 10.3390/nu9070710. PMID: 28684688; PMCID: PMC5537825.
3. Погожева А.В., Сорокина Е.Ю., Батурин А.К., Пескова Е.В., Макурина О.Н., Левин Л.Г., Аристархова Т.В., Коростелева М.М., Денисова Н.Н., Солнцева Т.Н., Алешина И.В., Тоболева М.А. Разработка системы диагностики и алиментарной профилактики неинфекционных заболеваний. Альманах клинической медицины. 2015. № S1. С. 67-74.
4. Shao Y.-H., Zhang Y., Zhu M.-F., Liu J., Tu Z.-C. Glycation of β-lactoglobulin combined by sonication pretreatment reduce its allergenic potential. Int J Biol Macromol. 2020 Dec 1;164:1527-1535. doi: 10.1016/j.ijbiomac.2020.07.223. Epub 2020 Jul 29.
5. Liu F., Teodorowicz M., van Boekel M. A J S, Wichers H. J., Hettinga K. A. The decrease in the IgG-binding capacity of intensively dry heated whey proteins is associated with intense Maillard reaction, structural changes of the proteins and formation of RAGE-ligands. Food Funct . 2016 Jan;7(1):239-49. doi: 10.1039/c5fo00718f.
6. Yuan F., Ahmed I., Lv L., Li Z., Li Z., Lin H., Hang Lin, J.Zhao, Shenglan Tian, Jiaju Ma Impacts of glycation and transglutaminase-catalyzed glycosylation with glucosamine on the conformational structure and allergenicity of bovine β-lactoglobulin. Food Funct. 2018 Jul 17;9(7):3944-3955. doi: 10.1039/c8fo00909k.
7. Liu J., Ye Y.-H., Shao Y.-H., Tu. Z-C. Observation of the structural changes of α-lactalbumin induced by ultrasonic prior to glycated modification. J Food Biochem. 2019 Nov;43(11):e13017. doi: 10.1111/jfbc.13017. Epub 2019 Sep 8
8. Kurpiewska K., A. Biela, J. I Loch, J. Lipowska, Siuda M., Lewiński K. Towards understanding the effect of high pressure on food protein allergenicity: β-lactoglobulin structural studies. Food Chem. 2019 Jan 1;270:315-321. doi: 10.1016/j.foodchem.2018.07.104. Epub 2018 Jul 17
9. Chisato I., Kenichi T., Yoichi N., Kazuo Y., Takeshi M., Hiroshi I., Ikuya T., Atsuo U., Yasuto K. Modulation of Milk Allergenicity by Baking Milk in Foods: A Proteomic Investigation Nutrients. 2019 Jul 6;11(7):1536. doi: 10.3390/nu11071536.
10. Meng X., Li X., Wang X., J. Gao, Yang H., Chen H. Potential allergenicity response to structural modification of irradiated bovine α-lactalbumin. Food Funct. 2016 Jul 13;7(7):3102-10. doi: 10.1039/c6fo00400h.
11. Kordesedehi R., Taheri-Kafrani A., Rabbani-Khorasgani M., Kazemi R., Mutangadura D., Haertle T. Modification of IgE binding to α_{S1}-casein by proteolytic activity of Enterococcus faecium isolated from Iranian camel milk samples. J Biotechnol. 2018 Jun 20;276-277:10-14. doi: 10.1016/j.jbiotec.2018.04.005. Epub 2018 Apr 15
12. Abbring S., Wolf J., Ayechu-Muruzabal V., Diks M. A. P., Alhamwe B. A., Alhamdan F., Harb H., Renz H., Garssen J., Potaczek D. P., van Esch B. C. A. M. Cow's Milk Reduces Allergic Symptoms in a Murine Model for Food Allergy-A Potential Role For Epigenetic Modification Nutrients. 2019 Jul 25;11(8):1721. doi: 10.3390/nu11081721.
13. Коростелева М.М., Агаркова Е.Ю. Принципы обогащения пищевых продуктов функциональными ингредиентами Молочная промышленность. 2020. № 11. С. 6-8.

УДК 613.287.58

ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСТРАКТА КЛЮКВЫ В ТЕХНОЛОГИИ ОБОГАЩЕННОГО ЙОГУРТА

Е.Н. Демина, О.В. Сафронова, М.В. Гуцева
Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, г. Орел, Россия

При производстве обогащенных йогуртов соблюдаются принципы здорового питания. Основные тенденции направлены на создание обогащенных и функциональных продуктов с минимальным содержанием искусственных добавок. В настоящее время имеется достаточный опыт использования растительного сырья в технологии йогурта, однако возможности расширения его ассортимента не исчерпаны [1]. Представляет интерес использование новых видов сырьевых источников и разработка способов подготовки и обработки растительных компонентов с целью сохранения пищевой и биологической ценности готовых продуктов [2].

Целью настоящей работы является выбор и обоснование использования обогащающих компонентов и разработка технологии йогурта с экстрактом клюквы. По литературным данным клюква является ценным источником биологически активных соединений, её плоды содержат до 250 мг% Р–активных веществ, до 30 мг% аскорбиновой кислоты, а также витамины группы В, минеральные вещества (калий, натрий, кальций, магний, фосфор, железо), органические кислоты, пектиновые вещества. Клюква содержит бензойную кислоту, обладающую противомикробным свойством [3]. Целесообразно использовать клюкву в виде экстрактов, полученных экстрагированием при пониженной температуре под вакуумом, что позволяет повысить содержание сухих веществ и сохранить большую часть полезных веществ, содержащихся в ягодах [2].

Пищевая и биологическая ценность разрабатываемого йогурта повышается за счет включения в состав заквасочной микрофлоры отдельных видов пробиотиических бактерий. При подборе заквасочных культур проведены исследования по определению видового состава заквасок и их влияния на прирост биомассы микроорганизмов, нарастание кислотности, органолептические показатели кисломолочных сгустков [4]. Для проведения эксперимента использовалось два вида комбинированных заквасок фирмы «Христиан Хансен»:

1) *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* и *Bifidobacterium bifidum*;

2) *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacterium casei* subsp. *casei* и *Bifidobacterium bifidum*.

Проведенные исследования показали, что у двух видов заквасок наблюдается интенсивный процесс сквашивания в связи с тем, что основной компонент комбинированной закваски *Streptococcus thermophilus* обладает наиболее высокой биохимической активностью. Оценивая органолептические показатели сгустков, выработанных с использованием комплексных заквасок, установлено, что во всех вариантах вкус и запах был чистый, кисломолочный, что подтверждает целесообразность использования исследуемых видов заквасок в технологии обогащенного йогурта.

В качестве обогащающего компонента использовали полученный в лабораторных условиях экстракт клюквы. С целью установления оптимального соотношения вносимых ингредиентов, исследованы модельные композиции йогурта с содержанием 3, 6, 9 и 12 % экстракта. Оценку органолептических показателей проводили по разработанной 5-ти балльной шкале в соответствии с интенсивностью проявляемых признаков по следующим идентификаторам: 1 – выраженный вкус клюквы; 2 – кислый вкус; 3 – сладкий вкус; 4 – кисломолочный вкус; 5 – гармоничный вкус; 6 – освежающий вкус. В качестве контроля использовали йогурт без добавок. Результаты исследования представлены на рисунке 1. Для контрольного образца характерен освежающий и кисломолочный вкус. При введении экстракта клюквы в количестве 3 % интенсивность кисломолочного и освежающего вкуса

уменьшается. Дозировка внесенного экстракта 9 % придает йогурту наиболее сбалансированные вкусовые характеристики по сравнению с контрольным образцом. Внесение 12 % способствует ухудшению вкуса и более интенсивному отделению сыворотки. Наиболее однородная консистенция отмечена в модельной композиции с содержанием экстракта клюквы 9 %.

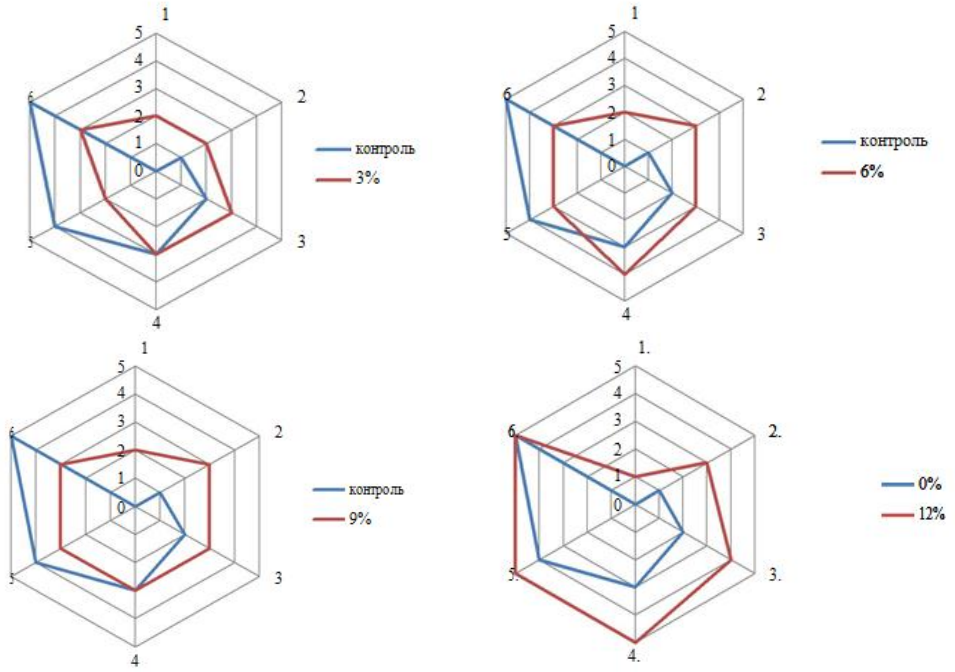


Рис. 1. Динамика изменения органолептических показателей при внесении экстракта клюквы

По результатам эксперимента разработана рецептура обогащенного йогурта, включающая молоко цельное с массовой долей жира 3,4 %, молоко обезжиренное и молоко сухое обезжиренное, экстракт клюквы в количестве 9 % и закваску сухую прямого внесения. Технология производства обогащенного йогурта включает следующие основные операции:

1. Приемка молока и оценка его качества.
2. Подогрев до температуры 43–45 ºС и сепарирование молока.
3. Нормализация молока по жиру.
4. Гомогенизация молока при давлении 15±2,5 МПа и температуре 55–60 ºС.
5. Пастеризация молока при температуре 85–87 ºС с выдержкой 5–10 минут.
6. Охлаждение до температуры заквашивания 40–42 ºС.
7. Заквашивание и сквашивание в течение 4–6 часов.
8. Охлаждение биомассы йогурта до температуры 8 ºС.
9. Внесение экстракта клюквы, перемешивание.
10. Розлив и упаковка йогурта.

Качество разработанного йогурта обогащенного во многом определяется его органолептическими показателями, которые устанавливали в соответствии с разработанной балльной шкалой на дегустационном совещании в ООО «Урицкий молокозавод». Установлено, что обогащенный йогурт обладал хорошими органолептическими характеристиками – насыщенным полным вкусом, нежной консистенцией. По уровню качества йогурт был оценен на «отлично» по показателям «внешний вид», «аромат вносимых наполнителей» и «цвет». Обогащенный йогурт с экстрактом клюквы имел следующие физико-химические показатели: кислотность 120 ºТ, массовая доля жира – 2,5 %, массовая доля белка – 4 %, массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка – 10,2 %,

фосфатаза отсутствует. Следует отметить, что показатель титруемой кислотности выше, чем в контрольном образце, что связано с активным влиянием экстракта клюквы на кисломолочный процесс.

Изучение динамики изменения органолептических и физико-химических свойств разработанного йогурта позволило установить гарантированный срок хранения при температуре 6–8 ºС не более 5 суток. Результаты определения микробиологических показателей соответствуют требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции». Для нового вида продукта была рассчитана пищевая ценность и определен уровень удовлетворения в основных пищевых компонентах при употреблении 200 г обогащенного йогурта в соответствии с рекомендуемыми физиологическими нормами.

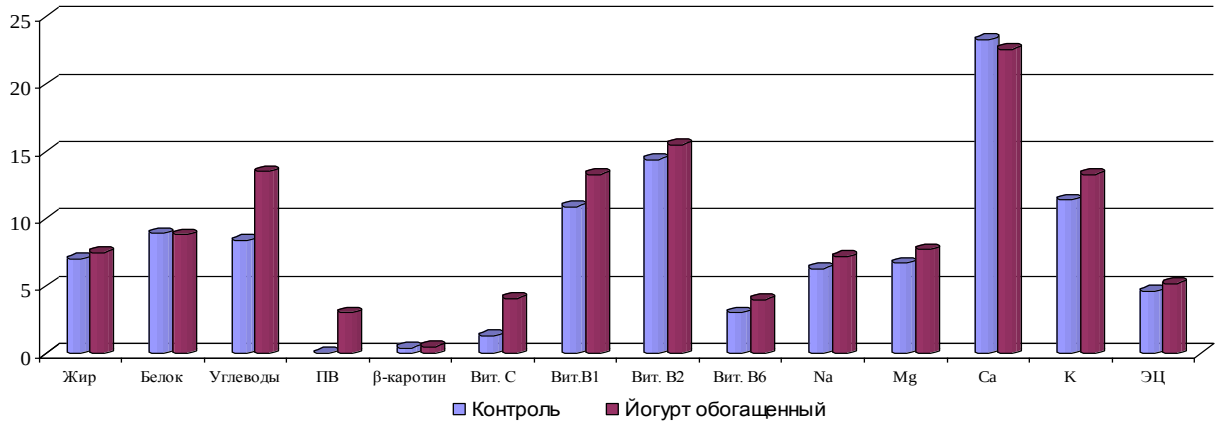


Рис. 2. Уровень удовлетворения суточной потребности в основных пищевых веществах, %

Введение в состав йогурта экстракта клюквы способствует обогащению витаминами (содержание витамина С увеличилось в 3 раза), минеральными веществами и пищевыми волокнами, содержащимися в клюквенном экстракте. Расчет показал, что употребление 200 г обогащенного йогурта позволяет удовлетворить потребность в основных пищевых компонентах от 0,5 % (β-каротин) до 22,6 % (кальций), при низкой калорийности разработанного продукта. Следовательно, перспективным пищевым обогатителем при производстве йогурта может выступать совместное использование комбинированной закваски и экстракта клюквы, сочетающие функциональные и технологические свойства.

Список литературы

1. Захаренко, М. А. Исследование и разработка технологии функциональных кисломолочных продуктов : диссертация ... канд. техн. наук : 05.18.04 / Захаренко Мария Анатольевна. – Кемерово, 2010. – 143 с.

2. Герасимова, Т. В. Разработка технологии кисломолочных напитков с использованием растительных экстрактов, обогащенных биологически активными веществами: Автореф. дис. к.т.н. Ставрополь, 2012. – 24 с.

3. Суменков, М. В. Физико-химические свойства экстрактов ягод клюквы / М. В. Суменков, А. Ф. Сорокопуд // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». – 2016. – № 1. – С. 118–125.

4. Сафронова, О. В. Разработка технологии и комплексная оценка качества низколактозных молокосодержащих сквашенных напитков / О. В. Сафронова, Л. А. Самофалова, Е. Н. Демина // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2014. – № 5 (28). – С. 55–58.

УДК 637.344:663.86

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПОЛИКОМПОНЕНТНОГО НАПИТКА ИЗ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

Ю.И. Держапольская
Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Россия

Научный прогресс в понимании взаимосвязи между питанием и здоровьем оказывает все более глубокое влияние на потребительский подход к питанию, что привело к разработке концепции функциональных продуктов питания [1]. Функциональные продукты питания можно определить, как продукты, содержащие значительные уровни биологически активных компонентов, которые обеспечивают определенную пользу для здоровья помимо традиционных питательных веществ, которые они содержат. Функциональные продукты могут улучшить общее состояние организма (например, пре- и пробиотики), снизить риск некоторых заболеваний (например, продукты, снижающие уровень холестерина) и даже могут быть использованы для лечения некоторых заболеваний.

Всего несколько десятилетий назад сыворотка была серьезной проблемой для молочных заводов. Сыворотка удалялась вместе со сточными водами, которые представляли угрозу для экосистемы из-за содержащихся в ней органических соединений. Существует два различных типа сыворотки: сладкая сыворотка и кислая сыворотка. Сладкая сыворотка является побочным продуктом производства сыра (pH 5,8–6,6), тогда как кислая сыворотка получается при производстве творога (pH 3,6–5,1).

Основной состав сыворотки представляют так называемые сывороточные белки, которые включают β-лактоглобулин, α-лактальбумин, лактопероксидазу и лактоферрин, они являются основным источником полезных свойств сыворотки. Лактоферрин является биологически активным молочным белком с комплексной активностью. Хотя механизмы его действия до конца не известны, широкий спектр его свойств был подтвержден научными исследованиями. Он обладает многими физиологическими функциями, то есть противогрибковыми, противовирусными, антибактериальными, противоопухолевыми и противовоспалительными. Кроме того, лактоферрин оказывает положительное влияние на нервную систему и способен связывать железо [3].

Сыворотка является перспективным сырьем при производстве безалкогольных напитков. В их производстве используются фруктовые концентраты на основе цитрусовых, манго, бананов, клубники и др. Можно добавить какао, ваниль, мед (который может быть заменителем других подсластителей) или отруби (которые обогащают готовый продукт диетическими веществами).

Использование эфирных масел из экстрактов растений в пищевых продуктах вызывает все больший интерес, учитывая их антагонистическое действие против патогенных микроорганизмов и вызывающих порчу пищевых продуктов, а также их известные терапевтические свойства (например, мочегонные, противовоспалительные, антисептические, ветрогонные, спазмолитические и тонизирующие). Применение эфирных масел в молочных и молочнокислых продуктах повышает их пищевую ценность, органолептические и оздоровительные качества [2].

Цель исследования – разработать и исследовать качество поликопонентного напитка из молочной сыворотки в сочетании с экстрактом базилика и заменителем сахара.

Базилик - это очень душистая пряность, что объясняется содержанием в железках растения эфирных масел. Учеными доказано, что базилик - это отличный антиоксидант и по причине содержащихся в эфирных маслах субстанций, и по причине насыщенности витамином С. Базилик – подходящее средство для уничтожения свободных радикалов. Краткий обобщенный состав базилика приведен на рисунке 1.

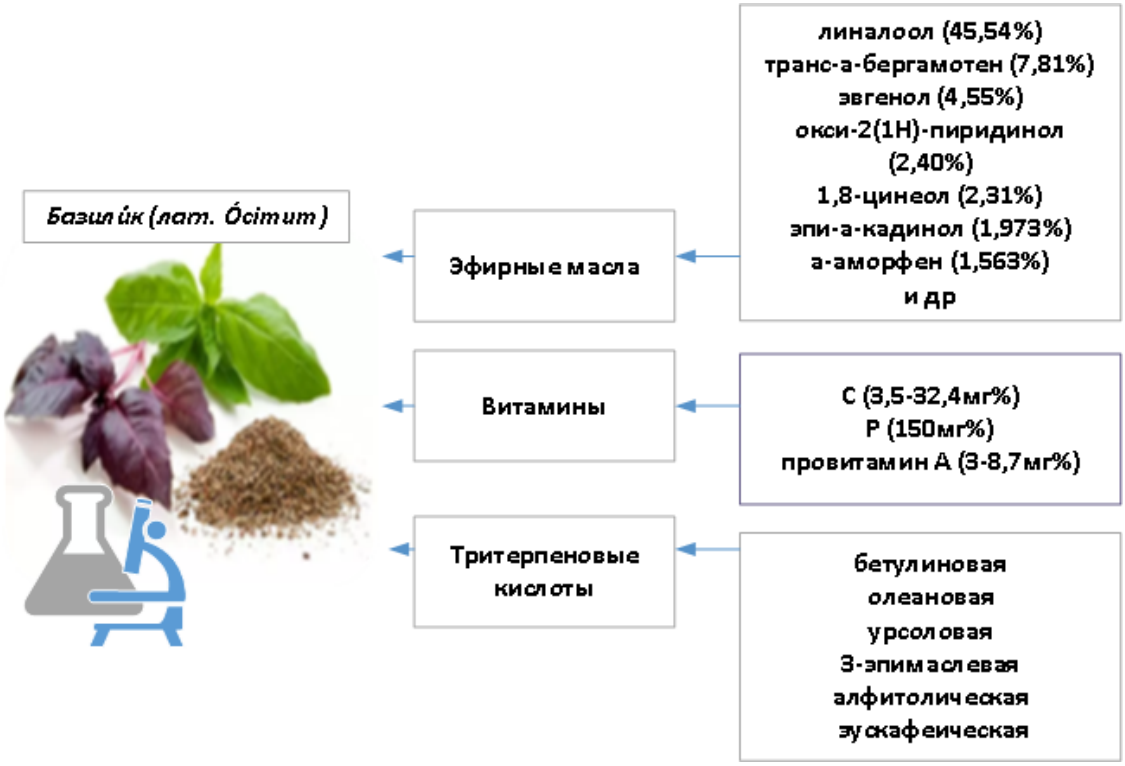


Рис. 1. Обобщенный химический состав базилика

Органолептические показатели являются решающим фактором при выборе потребителями того или иного продукта. С этой целью были разработаны рецептуры продукта с различным содержанием экстракта базилика. Методом профильной оценки определены наиболее значимые показатели сенсорного восприятия продукта.

На основании дегустационной оценки построен органолептический профиль разработанного напитка, обладающего наиболее предпочтительными по мнению дегустаторов показателями и содержащий в своем составе 10% экстракта базилика. Данный продукт характеризовался чистым, кисло-сладким освежающим вкусом с выраженным привкусом и ароматом базилика. По внешнему виду напиток представлял собой однородную непрозрачную жидкость фиолетового-синего цвета с выпадением при хранении незначительного осадка, исчезающего при перемешивании.

После проведения исследований проведен физико-химический анализ разработанного напитка (табл. 1)

Таблица 1

Физико-химические показатели поликомпонентного напитка из сыворотки

Наименование показателя	Значение
Плотность, кг/м^3	1071,0±50,5
Значение pH	3,95±0,25
Кислотность, ºТ	61,0±3,0
Содержание сухих веществ, %	0,35±0,05

Результаты изучения органолептических и физико-химических параметров подтверждают соответствие разработанного продукта требованиям ТР ТС 033/2013 "О безопасности молока и молочной продукции".

Проведена оптимизация параметров технологических этапов производства поликомпонентного напитка из молочной сыворотки с экстрактом базилика (рис. 2)

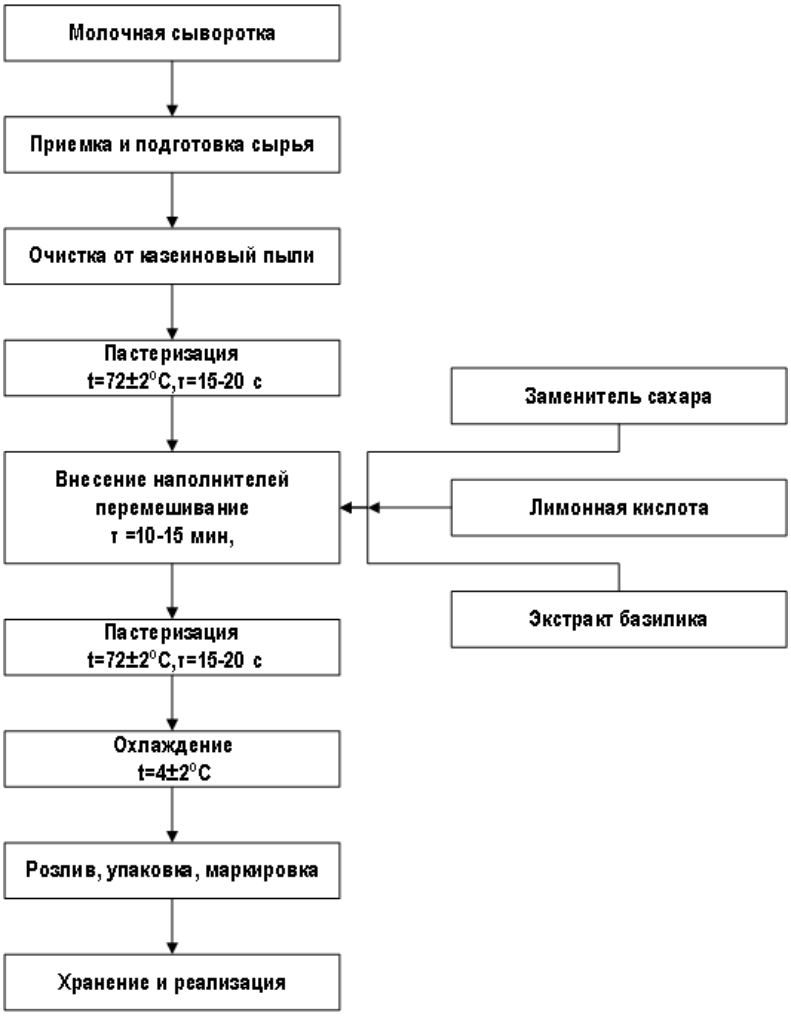


Рис. 2. Блок схема производства поликомпонентного напитка из сыворотки обогащенного экстрактом базилика

В ходе проведения исследования теоретически обоснована и экспериментально подтверждена актуальность и целесообразность применения экстракта базилика для разработки технологии полифункционального напитка из молочной сыворотки обогащенного экстрактам базилика.

Список литературы

1. Держапольская, Ю. И. Теоретические аспекты разработки тонизирующего напитка из сыворотки с использованием растительных ингредиентов / Ю. И. Держапольская, Э. А. Зеленская // Современные цифровые технологии в агропромышленном комплексе. Сборник материалов международной научной конференции. В трех томах. – 2020. – С. 49–55.

2. Amirdivani, S. Changes in yogurt fermentation characteristics, and antioxidant potential and in vitro inhibition of angiotensin-1 converting enzyme upon the inclusion of peppermint, dill and basil / S. Amirdivani, A. S. Baba // LWT–Food Science and Technology. – 2011. – Vol. 44. – P. 1458–1464.

3. De Wit J.N. Lecturer’s handbook on whey and whey products. European Whey Products Association. Brussels, Belgium. 2001. Available at: [http://ewpa.euromilk.org/publications.html].

УДК 620.91

ТЕХНОЛОГИЯ МИКРОБНОГО СИНТЕЗА ЭНЕРГИИ С ПОМОЩЬЮ КУЛЬТУР БАКТЕРИЙ *GEOBACTER*

А.И. Дмитриева
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Фактический объём рынка электрической энергии в Российской Федерации в 2019 г. составил 1075,2 млрд кВт·ч, из них всего 12,9 млрд кВт·ч (12 %) приходиться на альтернативные источники энергии [2, 6]. Ежегодный рост рынка составляет 8 %, и, по мнению экспертов прирост будет составлять 3–4 % в год [1, 2].

Получение энергии из альтернативных источников – выработка с помощью биотехнологических способов является одним из инновационных направлений электроэнергетики в ведущих мировых странах. На изучение микробного синтеза ежегодно тратиться свыше 200 млр. долл [3, 7].

Исходя из выше сказанного, тема является актуальной и востребованной, в исследуемой области уже существуют разработки разного уровня, но полных аналогов на рынке нет.

Назначение технологии микробного синтеза энергии с применением культур *Geobacter* заключается в создании источника энергии, способного удовлетворить потребности перерабатывающих предприятий, как с точки зрения электроэнергии, так и путем переработки органических отходов, что в свою очередь в значительной мере снизит нагрузку на окружающую среду [4, 5–8]. В технологии планируется применение микроорганизмов-экстремофилов термальных источников, в частности культур *Geobacter*. Известно, что экстремофилы обладают уникальной способностью – генерировать электроны на поверхности клетки в процессе жизнедеятельности, что дает возможность использовать их в качестве потенциальных «микробных аккумуляторов» [5, 6, 9].

На текущий момент в мире не существует полных аналогов предлагаемой технологии выработки энергии из микроорганизмов-экстремофилов термальных источников, что делает ее патентоспособной, а многолетний опыт внедрения биоконверсионных технологий на перерабатывающих предприятиях позволяет судить о промышленной пригодности [1, 2, 7].

Предлагаемая технология возможна к применению на таких объектах, как:

– Перерабатывающие предприятия России и стран СНГ;
– Биотехнологические предприятия (при наличии органических отходов);
– Лаборатории биотехнологий (в случае депонирования штаммов микроорганизмов-деструкторов и дальнейшего их коммерческого использования);
– Частные предприятия, заинтересованные в возможности утилизации органических отходов с получением электроэнергии.

Данная технология позволяет:

– Увеличить выход чистой энергии на 12,8 %;
– Нивелировать использование токсичных соединений для выработки энергии;
– Удешевить производство энергии для ряда предприятий в 2 раза.
– Снизить количество твердых и жидких отход на 68 % за счет их переработки.

Ближайшие аналоги технологии предлагают использовать термофильные бактерии, не способные активно потреблять органические субстраты. Следовательно, основными отличиями технологии являются не только возможность получения электроэнергии с помощью микробного синтеза, но и переработка сложных органических отходов (включая нативные субстраты сельского хозяйства: коллаген, кератин, эластин) [4, 6, 9].

Разработаны конструктивные требования для предлагаемых экспериментальных установок получения энергии с применением культур *Geobacter*. Общей характеристикой разрабатываемых экспериментальных установок для окисления субстратов и получения

электроэнергии являются конструкция. Биомасса бактерий находиться в анодной камере в безвоздушных (анаэробных условиях). В камере происходит окисление органических субстратов и одновременная генерация протонов и электронов.

Составные части экспериментальных установок должны отвечать требованиям приспособленности к изготовлению, монтажу, эксплуатации и ремонту (требованиям производственной технологичности), в т.ч. обязательным положениям ГОСТ14.201-83, ГОСТ 24444-87. Все части экспериментальных установок, вступающие в контакт с реагентами и растворителями, должны быть изготовлены по ГОСТ 9.301-86.

На рисунке 1 представлена принципиальная схема установки микробного синтеза.

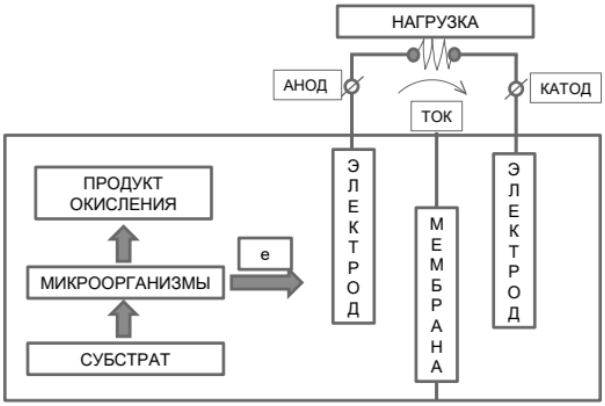


Рис. 1. Принципиальная схема установки микробного синтеза

Список литературы

1. Дебабов, В. Г. Производство электричества микроорганизмами / В. Г. Дебабов // Микробиология. – 2008. – Т. 7, №2. – С. 149–157.

2. Калюжный, С. В. Микробные топливные элементы / С. В. Калюжный, В. В. Федорович // Химия и жизнь. – 2007. – №5. – С. 36–39.

3. Пискаева, Н. И. Разработка биоконверсионной технологии переработки перопуховых отходов птицефабрик / Н. И. Пискаева, А. И. Дмитриева // Сборник материалов Международной научно–практической конференции. – 2020. – С. 205–207.

4. Пискаева, Н. И. Преимущества микробного электросинтеза как альтернативного источника энергии / Н. И. Пискаева, А. И. Дмитриева // Сборник Экологические чтения – 2020, XI Национальной научно-практической конференции (с международным участием), Омск. – 2020. – С. 441–444.

5. Анаэробная биодеградация органических соединений в микробных топливных элементах / А. А. Самков, Н. Н. Волченко, А. А. Худокормов и др. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 101. – С. 496–510.

6. Tepidimonas fonticaldi sp. nov., a slightly thermophilic betaproteobacterium isolated from a hot spring / W.M. Chen, H.W. Huang, J.S. Chang, et al. // Int J Syst Evol Microbiol. – 2013. – № 5. – P. 1810–1816.

7. Coupling interaction of cathodic reduction and microbial metabolism in aerobic biocathode of microbial fuel cell / Y. Du, Y. Feng, Y. Dong, et al. // RSC Advances. – 2014. – №4. – P. 343–350. https://doi.org/10.1039/c4ra03441d.

8. Greenhouse gas emissions from rice microcosms amended with a plant microbial fuel cell / J. B. Arends, J. Speeckaert, B. Blondeel, et al. // Appl Microbiol Biotechnol. – 2014. – № 98. – P. 3205–3217.

9. Microbial community structure elucidates performance of Glyceria maxima plant microbial fuel cell / R. A. Timmers, M. Rothballer, S. Strik, et al. // Appl Microbiol Biotechnol. – 2012. – № 94. – P. 537–548.

УДК 637.525

ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕЛКОВ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОПЧЕНО-ВАРЕНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ МЯСА

П.В. Дудина, О.М. Мышалова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В последние годы особое место на российском рынке занимают цельномышечные изделия из мяса, в том числе копчено-вареные изделия, так как относятся к самым маржинальным продуктам.

Но, несмотря на огромный ассортимент и спрос данной группы, потребители часто отмечают ряд недостатков в производстве, например «водянистый» и «мыльный» привкусы, а так же довольно большое количество влаги, выделяющейся при разрезании продукта или в виде желе. Объясняется это тем, что производители применяют добавки в рассолах для инъецирования, не способные удерживать воду в продукте, а также многочисленные заменители мясного сырья.

Значительное место в рассольных системах занимают фосфаты. Они имеют ряд достоинств: повышают влагосвязывающую и эмульгирующую способности белков, понижают скорость окислительных процессов, участвуют в цветообразовании, обладают слабым антимикробным действием и являются хорошим антиокислителем. Но несмотря на ряд преимуществ, потребители обращают внимание на состав, и значительно большое количество добавок с буквой «Е» не вызывает доверие продукта.

Отличной альтернативой фосфатам выступают белки животного и растительного происхождения в составе рассола. Из наиболее известных и чаще применяемых можно назвать соевые белковые ингредиенты, такие как соевый изолированный белок. В качестве белков животного происхождения используются говяжий, свиной, сывороточные белки крови и молочные. Белковые препараты животного происхождения являются натуральными продуктами, их получение основано на выделении белка из различного сырья, например, говяжьи белковые препараты из тримминга, свиные из свиной шкурки или свиной жилки, жилки, а также из плазмы свиной и говяжьей крови, молочные белки из цельного обезжиренного молока или молочной сыворотки. Каждый, из перечисленных, белковый препарат неравноценны по химическому и аминокислотному составу, и отличаются по пищевой и биологической ценности [1].

Несмотря на то, что белки животного происхождения обходятся производителям намного дороже чем растительные, они обладают необходимыми технологическими свойствами, например высокая гелеобразующая способность, она в несколько раз выше чем у растительных белков.

Рассмотрим функциональные свойства некоторых белков животного происхождения.

Белок, изготовленный из тримминга, «МИОГЕЛЬ», производимый компанией «Могунция» - это натуральный продукт, который производят из измельченной при низкой температуре свиной обрези, которую также незначительно обезжиривают, подвергают стабилизации, экструзии и дегидратации. Белок «МИОГЕЛЬ» в своей белковой части содержит 60 % миозина и 35 % коллагена, играющие главную роль в структурообразовании и рекомендуется к использованию для изготовления колбасных изделий [2].

Белковые препараты, изготовленные из коллагенсодержащего сырья способны связать и удержать намного большую массу влаги, чем белки из тримминга, этот эффект является следствием свойств желатина, продукта гидролиза коллагена. Учитывая эффекты свойственные желатиновым гелям, данные белковые препараты имеют широкие технологические возможности применения. Например, белок ScanPro T95, вырабатываемый из свиной шкурки, рекомендуется для приготовления рассолов в производстве изделий из мяса. Препарат получил популярность благодаря большому благодаря тому, что даже в

маленьком количестве способен прекрасно поглощать жидкость, имеет высокую эмульгирующую способность, не вызывает затруднения в соединении жировой и водной субстанции, тем самым увеличивая стабильность эмульсии, а консистенцию изделия делает мягкой.

Значительным недостатком коллагеновых препаратов является низкая биологическая ценность, что является следствием несбалансированности аминокислотного состава используемого сырья, в котором прослеживается низкое содержание отдельных незаменимых аминокислот (триптофан, метионин, лизин), и высокое - аланина и глицина.

Животный белок, извлекаемый из плазмы крупного рогатого скота - ТИПРО 600, распространен не меньше и в составе преобладают беки альбуминовой фракции [2]. Получение данного препарата намного труднее чем из коллагенсодержащего сырья и триминга. Получают его различными методами, например сепарированием, пастеризацией с последующими концентрированием и фильтрацией. Альбумин обладает особым рядом свойств: имеет высокую способность к связыванию влаги, эмульгирует различные субстанции - образуя гели, хорошо реагирует с другими белками, способен растворятся не только в воде, но и в растворах солей, кислотах и щелочи. Данные свойства белка помогают получить изделия из сырья разного типа, а также создавать новые виды продуктов.

Белки молочной сыворотки на основе концентрата сывороточного белка, специально разработанным для улучшения текстуры мясных изделий. По сравнению с мясными белками, они не содержат пуриновых соединений, избыток которых ухудшает обмен веществ в организме. Молочные белки, как и мясные являются полноценными и сбалансированными по аминокислотному составу. Они активизируют мясные белки, увеличивают влагосвязывающую способность, тем самым снижают потери при термической обработке, уплотняют структуру готового изделия.

Для изготовления цельномышечных изделий из мяса разработаны специальные рассольные составы [3]. Рассмотрим некоторые фирмы, которые выпускают рассольные составы, где главной основой являются белки животного происхождения:

- Фирма «STARK» (г. Москва). В зависимости от предназначения, функциональные смеси для инъецирования мясных изделий могут отличаться по составу, однако их основу в большинстве составляют белки животного и растительного происхождения, а также различные загустители. Производители считают, что именно белки (растительный, молочный, мясной) и загустители позволяют обеспечить связывание влаги и качественно заменить мясное сырье, снизив тем самым затраты.

- Компания «ГлавСнаб» (г. Санкт-Петербург): выпускают рассольные составы для инъецирования изделий из мяса и ветчин на основе соевых белков, животных белков, в состав также входят: загустители, сахара, усилители вкуса.

Таким образом, использование белков животного происхождения, которые вносятся в составе рассольных смесей, позволяет придать необходимую вязкость рассолам, избежать выделению жидкости после инъецирования мяса, получить продукты повышенной пищевой ценности, плотной консистенции и снизить потери, возникающие при тепловой обработки.

Список литературы

1. Артемов, Е. С. Сывороточные белки молока как функциональный ингредиент в составе продуктов на мясной основе / Е. С. Артемов, Р. А. Рамазанов, Т. А.Цыганова // Современные наукоемкие технологии.- 2013. - №8. – С. 315.

2. Гуринович, Г. В. Белковые препараты и пищевые добавки в мясной промышленности / Г. В. Гуринович, Н. Н. Потипаева, В. М. Позняковский. – Москва : Рос. ун-ты, 2005. – 362 с. – ISBN 5202008074.

3. Патент 2386258 Российская Федерация, МПК С2. Способ получения композиции для посола мяса при производстве цельномышечных продуктов.: № 2008126970/13 : заявл. 02.07.2008 : опубл. 20.04.2010 / Н. М. Ильина, И. А. Глотова, Ю. Ф. Галина, В. Е. Ильин.

УДК 615.322(571.1/5)

НАКОПЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ФЕНОЛЬНОЙ ПРИРОДЫ В КОРНЕВЫХ КУЛЬТУРАХ *IN VITRO* ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ СИБИРИ

Л.С. Дышлюк
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Актуальным направлением исследований в последние годы является изучение многообразия и биологического действия фенольных соединений – вторичных метаболитов растений. Такие исследования играют важную роль в целенаправленном использовании большого круга дикорастущих и интродуцированных растений, накапливающих ряд вторичных соединений, в медицине [1].

Растительные полифенолы привлекают внимание исследователей вследствие наличия у них антимикробных, антиоксидантных, противовоспалительных, противоопухолевых, гипогликемических, гиполипидемических свойств [2, 3].

В этой связи во всем мире регистрируется (данные Всемирной организации здравоохранения) рост использования лекарственных растений в медицинской практике. Из 250000–500000 видов высших сосудистых растений планеты около 80000 имеют лекарственное значение. Согласно статистическим данным, 40 % фармацевтической продукции в мире изготавливается из лекарственных растений. Самое широкое применение натуральных препаратов отмечено в США, где почти 55 % населения для лечения используют травы. В Российской Федерации их доля в ассортименте аптек составляет до 30 %. Объем рынка лекарственных растений в России в общем объеме рынка фармпрепаратов составляет 11–12 млн. долларов США или 0,5–1,5 % [4].

Однако данные тенденции приводят к локальному исчезновению многих видов растений и деградации их местообитаний [5]. Под угрозой исчезновения на данный момент находятся от 4 до 10 тыс. видов лекарственных растений [6, 7].

Альтернативный источник получения биологически активных веществ (БАВ) фенольной природы заключается в культивировании клеток (каллусные, суспензионные культуры) и органов (бородатые корни) высших растений *in vitro*. Биотехнологические подходы позволяют получать продукт независимо от внешних климатических, почвенных условий, круглый год и сохраняя при этом естественные ареалы ценных лекарственных растений [8, 9].

Среди растений Сибирского федерального округа известны виды с высоким содержанием полифенолов, обладающие биологической активностью: антимикробной, антиоксидантной, противоопухолевой: люцерна посевная, медуница лекарственная, тимьян обыкновенный, клевер луговой.

Люцерна посевная (*Medicago sativa*) с точки зрения химического состава изучена недостаточно. Однако в ней обнаружены сапонины, кумарины, флавоноиды, гидроксикоричные кислоты – *n*-кумаровая, феруловая, хлорогеновая, неохлорогеновая, которые обуславливают антиоксидантные и противовоспалительные свойства растения [10].

Для медуницы лекарственной (*Pulmonaria officinalis*) описаны иммуномодулирующие, ранозаживляющие, кровоостанавливающие, противовоспалительные, антимикробные свойства [11].

Тимьян обыкновенный (*Thymus vulgaris*) используется в медицинской практике в качестве бактерицидного средства, благодаря высокому содержанию в нем эфирного масла, богатого карвакролом, тимолом, линалоолом [12].

Клевер луговой (*Trifolium pratense*) отличается высоким содержанием эфирного масла, гликозидов, смол, алкалоидов, витаминов, фитостеролов, изофлавонов. Данные соединения придают данному растению антиоксидантные, противовоспалительные, гипогликемические, гепатопротекторные, антиканцерогенные свойства [13].

Настоящее исследование направлено на изучение содержания биологически активных веществ фенольной природы в биомассе корневых культур *in vitro* люцерны посевной, медуницы лекарственной, тимьяна обыкновенного и клевера лугового.

Корневые культуры лекарственных растений получали путем модификации листьев 14–28 дневных проростков «диким» штаммом *Agrobacterium rhizogenes* А 4 [14]. Состав БАВ фенольной природы в биомассе полученных бородатых корней определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) с использованием хроматографа Shimadzu LC-20 Prominence (Shimadzu, Япония).

Результаты анализа содержания БАВ в биомассе корневых культур *in vitro* люцерны посевной, медуницы лекарственной, тимьяна обыкновенного и клевера лугового представлены на рис. 1.

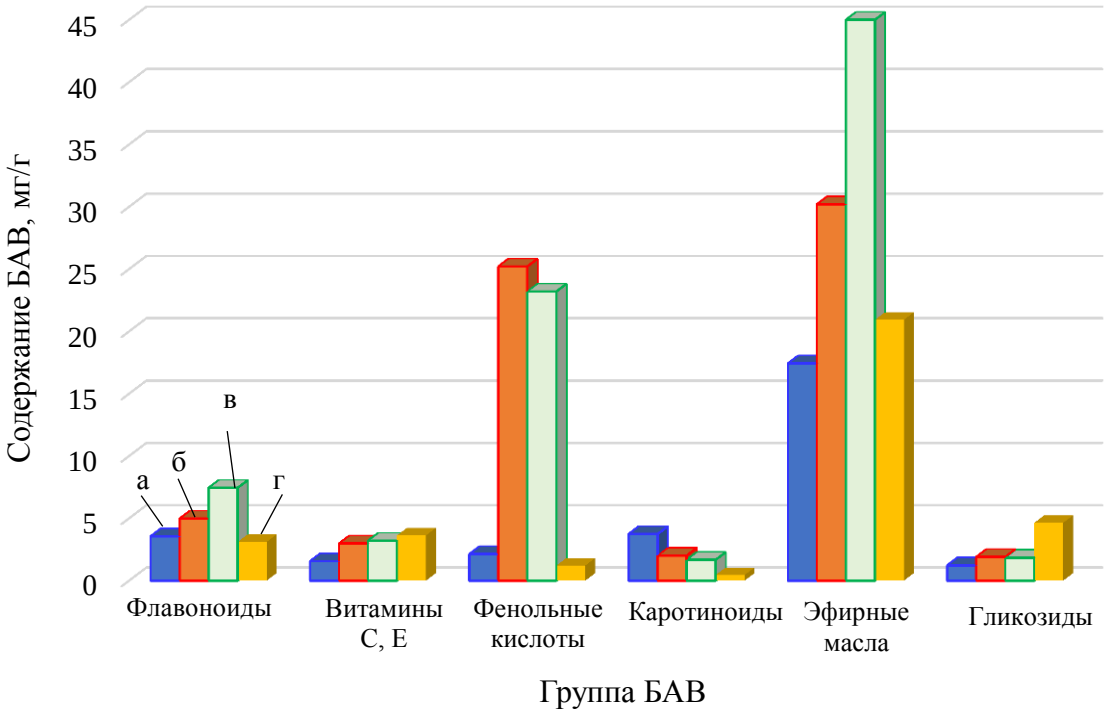


Рис. 1. Результаты анализа содержания БАВ в биомассе корневых культур *in vitro* лекарственных растений: а – люцерна посевная, б – медуница лекарственная, в – тимьян обыкновенный, г – клевер луговой

Согласно рис. 1, все изученные корневые культуры характеризуются высоким содержанием эфирных масел (17,43–45,30 мг/г) и фенольных кислот (1,21–25,21 мг/г). По содержанию эфирных масел и фенольных кислот в биомассе бородатых корней лидерами являются тимьян обыкновенный (54,30 мг/г и 23,20 мг/г, соответственно) и медуница лекарственная (30,20 мг/г и 25,21 мг/г, соответственно). Наибольшее содержание флавоноидов (7,54 мг/г) зафиксировано в биомассе корневой культуры тимьяна, гликозидов (4,64 мг/г) – в биомассе корневой культуры клевера лугового, витаминов С и Е (3,63 мг/г) – в биомассе корневой культуры клевера, каротиноидов (3,74 мг/г) – в биомассе корневой культуры люцерны посевной.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что корневые культуры *in vitro* лекарственных растений люцерны посевной, медуницы лекарственной, тимьяна обыкновенного и клевера лугового являются перспективными объектами для выделения из них биологически активных веществ фенольной природы с целью последующего создания нутрицевтиков для профилактики заболеваний, связанных с накоплением в организме активных форм кислорода: заболеваний сердечно-сосудистой системы, онкологических и нейродегенеративных заболеваний.

Дальнейшие исследования будут направлены на получение экстрактов из корневых культур лекарственных растений, выделение из экстрактов индивидуальных БАВ фенольной природы и изучение их свойств, в том числе биологической активности: антиоксидантной, антимикробной, противоопухолевой, противовоспалительной, иммуномодулирующей.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (проект FZSR-2020-0006 «Скрининг биологически активных веществ растительного происхождения, обладающих геропротекторными свойствами, и разработка технологии получения нутрицевтиков, замедляющих старение»).

Список литературы

1. Субклеточная компартментация полифенолов высших растений / П. В. Федураев, Л. Н. Скрыпник, Г. Н. Чупахина // Фенольные соединения: функциональная роль в растениях. – М.: Изд. PRESS-BOOK.RU, 2018. – С. 374–378.

2. Plant antioxidants in food emulsions / P. Garia-Perez, E. Lozano-Milo, P. P. Gallego, C. Tojo, S. Losada-Barreiro, C. Bravo-Diaz // In Some New Aspects of Colloidal Systems in Food. – Rijeka, Croatia: IntechOpen, 2018. – P. 11–29.

3. Полифенольные растительные экстракты: влияние на нарушения углеводного и липидного обмена у лабораторных грызунов / В. К. Мазо, Ю. С. Сидорова, В. А. Шипелин, Н. А. Петров, А. А. Кочеткова // Пробл. эндокринол. – 2016. – № 4. – С. 38–44.

4. Перспективы и проблемы возрождения лекарственного растениеводства в России / А. А. Козко, А. Н. Цицилин // Сборник научных трудов ГНБС. – 2018. – Т. 146. – С. 18–25.

5. Bringing medicinal plants into cultivation: opportunities and challenges for biotechnology / P. H. Canter, H. Thomas, E. Ernst // Trends in Biotechnology. – 2005. – Vol. 23, 4. – P. 180–185.

6. The role of biotechnology for conservation and biologically active substances production of *Rhodiola rosea*: endangered medicinal species / K. Tasheva, G. Kosturkova // The ScientificWorld Journal. – 2012; Article ID 274942. – 13 p.

7. The climatic challenge: Which plants will people use in the next century? / J. S. Borrell, S. Dodwrth, F. Forest, O. A. Perz-Escobar, M. A. Lee, E. Mattana [et al.] // Environmental and Experimental Botany. – 2020. – Vol. 170. – 103872.

8. Next-generation metabolic engineering approaches towards development of plant cell suspension cultures as specialized metabolite producing biofactories / S. S. Arya, J. E. Rookes, D. M. Cahill, S. K. Lenka // Biotechnology Advances. – 2020. – Vol. 45. – 107635.

9. Anticancer activities of plant secondary metabolites: rice callus suspension culture as a new paradigm / W. Ramakrishna, A. Kumaria, N. Rahman, P. Mandave // Rice Science. – 2021. – Vol. 28(1). – P. 13–30.

10. Structural, thermal, and anti-inflammatory properties of a novel pectic polysaccharide from alfalfa (*Medicago sativa* L.) stem / L. Chen, J. Liu, Y. Zhang, B. Dai, Y. An, L. L. Yu // J. Agric. Food Chem. – 2015. – Vol. 63(12). – P. 3219–3228.

11. Культивирование дикорастущих лекарственных растений СФО *in vitro* в целях накопления потенциальных геропротектеров / А. М. Федорова, А. И. Дмитриева, Л. С. Дышлюк // Научные труды СКФНЦСВВ. – 2020. – Т. 30. – С. 134–138.

12. Studies on chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities of five *Thymus vulgaris* L. essential oils / E. Mancini, F. Senatore, D. D. Monte, L. D. Martino, D. Grulova, M. Scognamiglio, M. Snoussi, V. D. Feo // Molecules. – 2015. – Vol. 20(7). – P. 12016–12028.

13. *Trifolium* species – the latest findings on chemical profile, ethnomedicinal use and pharmacological properties / J. Kolodziejczyk-Czepas // Journal of Pharmacy and Pharmacology. – 2016. – Vol. 68, 7. – P. 845–861.

14. The *Agrobacterium rhizogenes* root-inducing system. Molecular genetics of plant-microbe interactions / F. Richaud, C. Aubry, A. Beyou [et al.] // Current Plant Science and Biotechnology in Agriculture. – 1987. – Vol. 3. – P. 6–10.

УДК 637.146

ИННОВАЦИИ В БИОТЕХНОЛОГИИ ТВОРОГА

И.А. Евдокимов*, М.С. Золоторева*, М.И. Шрамко*, О.И. Егоров**, С.А. Баранов***
*Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь, Россия
**ПК Провинция, г. Пятигорск, Россия
***Кизельманн Рус, г. Москва, Россия

Для решения проблемы обеспечения населения полноценными, доступными и безопасными продуктами питания, не нарушая пристрастия потребителей к традиционным национальным продуктам, в настоящее время проводятся исследования в целях совершенствования функциональных свойств и технологии традиционных продуктов за счет комплексной переработки вторичного молочного сырья. Национальные кисломолочные продукты (кефир, простокваша, варенец, ряженка, сметана, творог) имеют широкую популярность среди потребителей на всей территории России. Однако, с ростом населения Земли, в т.ч. нашей страны, растут потребности в объемах и качестве молочных продуктов, при этом, должны быть исключены сбросы побочного сырья и обеспечена охрана окружающей среды.

Значительным резервом увеличения объемов производства молочных продуктов является рациональное использование составных частей молока (ингредиентов). И хотя при производстве национальных кисломолочных продуктов сохраняются практически все вещества, содержащиеся в молоке-сырье, а их биодоступность даже увеличивается, применение в технологии мембранных методов позволяет варьировать функциональные свойства традиционного продукта путем изменения его состава и физико-химических свойств. Важно отметить, что при производстве творога образуется молочная сыворотка, в которую переходят около 50 % сухих веществ молока, в т.ч. биологически активные компоненты (сывороточные белки, лактоза, витамины, микроэлементы), поэтому логично возвращать их в продукт, например, в творог.

Одной из ведущих тенденций последних лет в области переработки сыворотки является применение мембранных методов (ультрафильтрация, нанофильтрация, электродиализ). Проведенные нами исследования [1, 2] легли в основу технологии получения молочной основы [3], включающей ультрафильтрационное выделение сывороточных белков в нативном состоянии, нанофильтрацию с частичной деминерализацией (до уровня 30 %) и концентрированием сыворотки (до 20% сухих веществ), электродиализ, позволяющий снижает кислотность (до pH 6,5) и содержание солей в сыворотке (до уровня 50-90 %). В совокупности с мембранной технологией переработки творожной сыворотки, изменением экономических условий и обеспечением охраны окружающей среды [4] появилась возможность повысить эффективность производства национального продукта творога.

В качестве объектов исследования использовалась творожная сыворотка, при обработке которой электродиализом варьировались следующие технологические параметры обработки: сила тока, напряжение, массовая доля сухих веществ, активная и титруемая кислотность, температура. При электродиализе кислотность и минеральный состав сырья изменяются за счет удаление ионогенных соединений через ионообменные мембраны под действием постоянного электрического поля [5].

На первом этапе исследований проводили обработку творожной сыворотки с целью раскисления и деминерализации до уровня 50 %. Кислотность творожной сыворотки в процессе электродиализа изменялась от 140 °Т до 18 °Т, а активная кислотность – от 4,5 pH до 6,3 pH.

На втором этапе исследований составляли молочную основу (таблица 1), в состав которой входило нормализованное молоко (НМ) 2,5 % жирности и деминерализованная сыворотка (ДС), полученная на первом этапе исследований. При этом, для получения

деминерализованной сыворотки использовалась как творожная сыворотка натуральная, так и творожная сыворотка после предварительного концентрирования (методом нанофильтрации) до содержания сухих веществ (12-20) % с дальнейшим электродиализом.

Таблица 1

Характеристика молочной основы при различном соотношении нормализованного молока (НМ) и деминерализованной сыворотки (ДС)

Состав молочной основы	Кислотность, °Т	Термостойкость, °С					Органолептическая оценка		
		70	75	80	85	90	Вкус, запах	Внешний вид, консистенция	Цвет
90 % НМ/ 10 % ДС	18	+	+	+	+	+	Чистый молочный, соответствует натуральному молоку	Однородная не вязкая, без комочков жира и белка	Молочно-белый
85 % НМ/ 15 % ДС	19	+	+	+	+	+	Чистый молочный, соответствует натуральному молоку	Однородная не вязкая, без комочков жира и белка	Молочно-белый
80 % НМ/ 20 % ДС	19	+	+	+	+	-	Молочный вкус и запах с привкусом сывороточных белков	Однородная не вязкая, без комочков жира и белка	Молочный

Примечание:
*Молоко, нормализованное по содержанию жира сливками, согласно рецептуре, чтобы массовая доля жира в молочной основе (с деминерализованной сывороткой) соответствовала 2,5% (наиболее распространенная жирность для молочных и кисломолочных напитков);
**Способность молочной основы выдерживать термическую обработку без видимых изменений консистенции и структуры. Проверяется по алкогольной пробе или пробе на кипячение. Появление первых мелких хлопьев в молочной основе указывает на термостойкость сырья. Повышение термостойкости возможно с использование солей стабилизаторов (для технологии стерилизованного молока).

Молочная основа использовалась для выработки кисломолочных напитков и творога традиционным кислотным способом. В результате промышленных выработок отмечено увеличение выхода творога при дозировке внесения ДС до 25 % (рисунок 1).

Дегустация полученных образцов творога и кисломолочных напитков проводилась среди технологов молочных предприятий России (более 20 экспертов) во время обучения на научно-практическом семинаре в г. Ставрополе. Следует отметить, что большая часть комиссии рекомендовали внедрение представленных инновационных технологий и продуктов, отмечая их натуральность, полезность, экологическую и экономическую выгоду, по сравнению с используемыми традиционными технологиями. Коллегами подчеркивалось, что в современных экономических условиях для снижения себестоимости молочной продукции более приемлемо использовать натуральные молочные компоненты, чем жир и белок растительного происхождения.

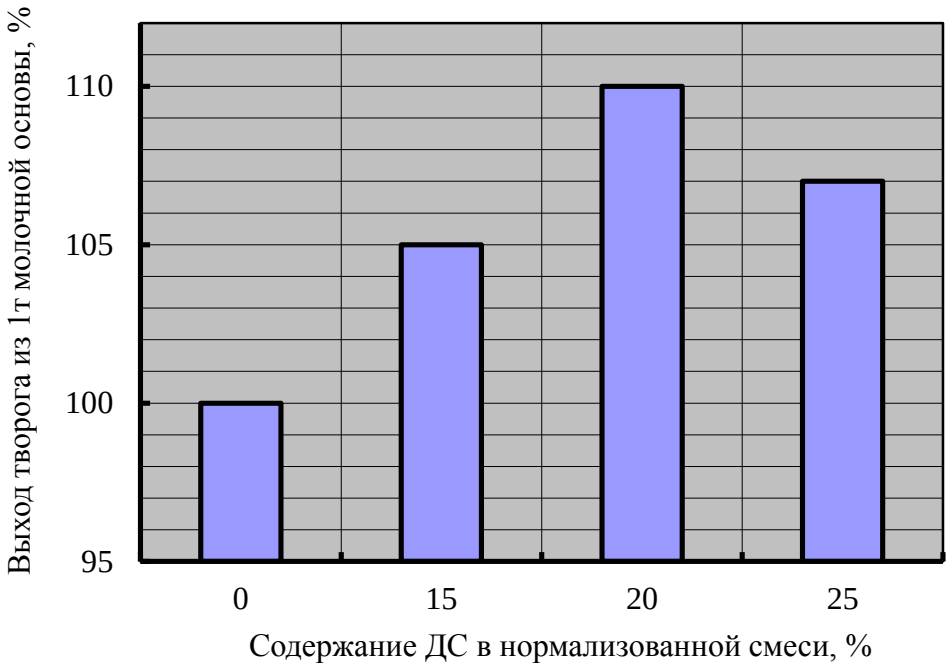


Рис. 1. Выход творога из молочной основы с различным соотношением деминерализованной сыворотки в нормализованной смеси

Дегустаторами были отмечены некоторые отличительные особенности представленных продуктов, прежде всего обусловленные различной дозировкой ДС в составе основы. В основном, по показателям консистенции, цвета и запаха инновационные продукты практически не отличались от традиционных, однако некоторые эксперты высказали мнение, что опытные образцы творога больше похожи на продукты для детского питания из-за улучшенной консистенции и с учетом функциональных свойств.

Таким образом, получение компонентов молока из молочной сыворотки с использованием мембранных методов – это перспективный путь крупномасштабной промышленной переработки творожной сыворотки, позволяющий использовать её, в том числе, и в традиционных национальных кисломолочных продуктах для повышения функциональных свойств и сокращения норм расхода.

Список литературы

1. Реальные мембранные технологии / И. А. Евдокимов, Д. Н. Володин, А. С. Бессонов [и др.] // Молочная промышленность. – 2010. – №1. – С. 49–50.

2. Рациональные технологии переработки кислой молочной сыворотки / И. А. Евдокимов, М. С. Золоторева, Д. Н. Володин [и др.] // Молочная промышленность. – 2007. – №11. – С. 45–46.

3. Патент 2560595 РФ. Способ получения молочной основы / А. Н. Донских, В. А. Михнева, Г. С. Анисимов [и др.]. – Опубл. 20.08.2015. – Бюл.№23. – 8 с.

4. Храмцов, А. Г. Феномен молочной сыворотки / А. Г. Храмцов. – СПб: Профессия, 2011. – 804 с.

5. Mikhaylin, S. Fouling on ion-exchange membranes: Classification, characterization and strategies of prevention and control / S. Mikhaylin, L. Bazinet // Adv. Colloid Interface Sci. Elsevier B.V. – 2016. – Vol. 229. – pp. 34–56.

УДК 664.788

ОБРУШЕНИЕ СЕМЯН КОНОПЛИ

С.В. Зверев
Всероссийский Научно-Исследовательский Институт Зерна и продуктов его переработки (ВНИИЗ) – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, г. Москва, Россия
Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского, г. Москва, Россия

В связи с проблемой дефицита белка, в первую очередь животного, внимание пищевиков обратилось к растительным белкам, более доступным и дешевым [1, 2]. Наряду с бобовыми культурами, повышенное содержание белка имеют семена масличных культур, в частности семена конопли. Плод конопли – шаровидный орешек, не содержит эндосперма и состоит из твердой плодовой и мягкой семенной оболочек, внутри которых находятся две семядоли. Плод может иметь различную окраску: серую, коричневую, пятнистую. Семенная оболочка темно-серого цвета, ядро – белое. Масса 1000 семян – 9–25 г, диаметр плода 2–5 мм [3]. На долю оболочки приходится до 35% массы плода.

В табл. 1 дан химический состав некоторых продуктов первичной переработки, которые можно получить из семян конопли [4].

Таблица 1

Химический состав некоторых продуктов, которые можно получить из семян конопли

Продукт	Белки, %	Жиры, %	Клетчатка, %	Сахара, %	Зола, %	Вода, %
Семена	25,0	31,2	17,2	-	5,4	-
Жмых из семян	29,6	7,7	24,7	-	7,6	11
Семена (очищенные)	31,6	48,8	4,0	1,5	5,4	5
Жмых из ядра*	53,4	8,0	6,8	2,5	9,1	8

*получено пересчетом

Однако нутриенты распределены не равномерно в анатомических частях семени, как это видно из табл. 1. Белок и липиды сосредоточены в ядре, а клетчатка - в основном в оболочках. Более глубокая переработка и производство продуктов с пониженным содержанием клетчатки требует обрушения семян – удаление оболочки.

В качестве объекта исследований использовалось нативное семя конопли (ГОСТ 9158-76. Семена конопли. Промышленное сырье. Технические условия (с Изменением N 1).

Обрушение проводилось по следующей схеме:

1. Фракция семян «проход ○3.5 – сход ○3.0 мм» влажностью 3.5–4.0% измельчались на центробежной дробилке при скорости периферии диска 41 м/с,
2. Дробленка рассеивалась на две фракции (сход-проход) на сите 1.8 мм,
3. Сход после пневмосепарирования поступал на доизмельчение.

Режимы и полученные результаты представлены в табл. 2.

В продуктах обрушения наибольшая концентрация белка имеет место в проходе контрольного сита после отвеивания оболочки. При этом, что с ростом скорости воздуха при пневмосепарировании продукт приобретает более светлый цвет, что свидетельствует о возрастании доли ядра и, следовательно, белка. Однако, при этом снижается выход готового продукта.

Для случая «проход сита #1.8 и скорость воздуха при пневмосепарировании V=4.7 м/с» биохимический состав продуктов обрушения дан в табл. 3.

Таблица 2

Режимы и полученные результаты обрушения семян конопли

Сито #, мм	V, м/с	Осадок, %	Относ, %	Примечания
Сход #1,8	9,5	0,38	37,5	Один возврат на доизмельчение
Проход сита #1,8 мм - дно	3,5	**43,8**	18,1	
	4,0	**39,5**	23,0	
	4.7	**32,9**	28,2	
	5,3	**26,7**	35,5	Заметный относ мелких частиц ядра

Таблица 3

Биохимический состав продуктов обрушения семян конопли

Продукт	Выход, %	Белок, %	Жиры, %	Клетчатка, %
Семена	100	18.4	25.5	17.9
Относы крупной фракции (оболочки)	37.5	8.2	1.0	31.1
Относы мелкой фракции (оболочки)	28.2	20.4	27.3	21.1
Осадок (ядро)	32.9	29.9	53.1	0.9

Если из осадка, полученного при скорости воздуха 4,7 м/с, отжать масло до его содержания в жмыхе 10%, то содержание белка (по расчетным данным) составит около 60%, а клетчатки – 1,9%. При этом, выход высокобелкового жмыха будет около 17%. Относы мелкой фракции также содержат большое количество жира, который, при экономической целесообразности, может быть выделен с получением соответствующей белковой компоненты, но уже с повышенным содержанием клетчатки.

Предлагаемый вариант технологической схемы обрушения нативных семян конопли в принципе позволяет, в большей или меньшей степени, выделить компоненты с повышенным содержанием белка и масла. Однако экономическая целесообразность такого разделения подлежит оценки в каждом конкретном случае. Из рекламных источников известно, что ООО "ЭВОФУД", например, декларирует концентрат из конопли с 60% белка, ООО "ПК "КОНОПЕЛЬ" – 50%, что близко к предельно возможному его содержанию при использовании физико-механической технологии.

Список литературы

1. Кудинов, П. И. Современное состояние и структура мировых ресурсов растительного белка / П. И. Кудинов, Т. В. Щеколдина, А. С. Слизькая // Известия вузов. Пищевая технология. – 2012. – № 5-6. – С. 7–9.

2. Nonmeat Protein Alternatives as Meat Extenders and Meat Analogs / M. A. Asgar [et al.] // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. – 2010. – №9(5). – P. 513–529.

3. Физико-технологческие свойства семян конопли / С. В. Зверев [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 11. – С. 240–247. DOI: 10.36718/1819-4036-2020-11-240-247.

4. Возделывание среднерусской однодомной конопли в лесостепи Среднего Поволжья. Практические рекомендации // В.А. Серков [и др.]. – Пенза: ГНУ Пензенский НИИ сельского хозяйства РСХА. – 2011. – 40 с. http://www.cnshb.ru/Vexhib/volk/12_4754.pdf.

УДК 005.511

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ КОМПАНИИ С ПОМОЩЬЮ SWOT-АНАЛИЗА

Т.В. Зверкова, Е.О. Ермолаева
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В настоящее время перед каждой компанией стоит задача о повышении конкурентоспособности на рынке. Достичь повышения конкурентоспособности можно различными способами: повышать качество продукции или услуги, сокращать издержки предприятия, внедрять новые технологии и оборудование в производство, проводить обучение сотрудников и т.д. Но прежде, чем проводить мероприятия по повышению эффективности компании, необходимо провести всесторонний анализ ее возможностей и угроз, с которыми она может столкнуться в процессе своей деятельности. Одним из простых, но эффективных инструментов, который поможет в решении данного вопроса, является SWOT-анализ.

SWOT-анализ стали применять крупнейшие мировые корпорации для стратегического планирования с 1980-х годов и вплоть до сегодняшнего дня он не утратил свою актуальность. Все дело в том, что данный анализ помогает систематизировать и в дальнейшем учитывать сильные и слабые стороны компании, а также ее возможности и угрозы.

Преимуществами SWOT-анализа являются наглядность, простота и эффективность применения. Он не требует специального обучения и внедрение дополнительных программ. Достаточно собрать рабочую группу из руководителей и, при необходимости, сотрудников компании и провести мозговой шторм. Безусловно, есть и недостатки. К ним можно отнести субъективность, работу с большим количеством информации и отсутствие количественных данных. С помощью дополнительных инструментов качества есть возможность устранить данные недостатки.

Цель данной работы заключается в изучении повышения эффективности работы компании с помощью SWOT-анализа на примере строительных организаций.

В ходе проведения SWOT-анализа для строительной организации был сформирован ряд возможных сильных и слабых сторон, а также возможностей и угроз рынка, которые могут повлиять на ее репутацию и, как следствие, на ее конкурентоспособность (Табл.1). Выявление факторов должно проводиться систематически и последовательно, принимая во внимание компанию и ее среду со всех сторон. [1]

Таблица 1

SWOT-анализ на примере строительной организации

Сильные стороны:	***Слабые стороны:***
- наличие постоянных и значимых Заказчиков; - высокая степень соблюдения договорных обязательств; - присутствие на рынке более 5 лет; - наличие системы менеджмента качества; - наличие высококвалифицированного руководства и персонала; - наличие современного автопарка; - участие в конкурсах, тендерах; - наличие автоматизированной системы. - наличие сертификата (ГОСТ Р ИСО 9001-2015)	- непостоянство денежного потока из-за несвоевременной оплаты работ Заказчиками; - низкая заинтересованность сотрудников в работе; - текучесть кадров; - неполная загрузка производственных мощностей; - отсутствие продвижения карьерного роста; - недостаточное внутреннее обучение новых сотрудников; - недостаточное выделение бюджета на закупку организационной техники.

Продолжение таблицы 1

Возможности:	***Угрозы:***
- увеличение количества Заказчиков; - определение дополнительных источников прибыли; - расширение строительства объектов гражданского назначения; - возможность строительства в других регионах; - увеличение объемов строительства. - увеличение прибыл; - участие в государственных тендерах;	- не сдача объектов в эксплуатацию в срок; - нарушение технологии строительства; - заморозка объектов строительства; - возникновение несчастных случаев; - экономический кризис.

Составив данную таблицу с сильными и слабыми сторонами, возможностями и угрозами организации, необходимо её проанализировать значимость сильных и слабых сторон, вероятность возникновения и влияние каждой возможности и угрозы.

При измерении значимости сильных и слабых сторон, вероятности возникновения возможностей и угроз можно использовать наиболее простую пятибалльную шкалу. Показатель значимости угроз и возможностей определяется соотношением вероятности возникновения и силы влияния угроз и возможностей. [2]

В конечном результате, сопоставляя полученные показатели SWOT-анализа, анализируют связи между ними и формируют стратегии компании. Стратегии формируются в соответствии с сопоставлением разных факторов. Например, сопоставляя сильные стороны и возможности, можно разработать стратегию использования преимуществ компании для реализации возможностей (стабильно высокая степень соблюдения договорных обязательств является основой для положительного восприятия Заказчиками). Сопоставляя сильные стороны и угрозы, можно сформировать стратегию, позволяющую использовать сильные стороны для противостояния внешним и внутренним угрозам. К примеру, также стабильно высокая степень соблюдения договорных обязательств и положительная репутация в глазах Заказчиков ведут к жесткой конкурентной борьбе.

Проведя всесторонний анализ компании с помощью SWOT-анализа, можно сделать вывод о том, что использование данного инструмента помогает увидеть общую картину, т.е. как тенденции, происходящие внутри компании, так и ситуацию на рынке в целом. [3] В перспективе это позволит определить направления повышения эффективности бизнес-процессов, сформировать конкретный план действий для повышения результативности и конкурентоспособности компании, оценить ее потенциал, определить возможные риски и разработать мероприятий по их предупреждению, а также выявить угрозы, которые могут существенно навредить компании и принять соответствующие меры для предотвращения их возникновения.

Список литературы

1. Как избежать основных ошибок при использовании SWOT-анализа / Ю. В. Тарасова, А. А. Секлецова, Е. О. Ермолаева // Техническое регулирование в едином экономическом пространстве. – РГППУ, 2020. – №. 7. – С. 105-110.

2. Формирование стратегической политики предприятия хлебопекарной отрасли с помощью анализа макро- и микросреды / Н. Б. Трофимова, Е. О. Ермолаева, Ю. И. Дымова и др. / Пищевая промышленность. – 2019. – №. 8.

3. Шелепун, М. Р. SWOT-анализ как метод оценки конкурентоспособности предприятия / М. Р. Шелепун // Форум молодых ученых. - 2018. - С. 713-715.

УДК 533.1:664

ВАКУУМНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Д.М. Зеленцов*, И.А. Короткий**, А.В. Учайкин*, Р.М. Зеленцов**
*ГБУ «Спортивный комплекс «Мегаспорт» Москомспорта, г. Москва, Россия
**Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

На сегодняшний день технологии с применением вакуума приобрели довольно широкое значение. Вакуумные технологии затрагивают массу аспектов, такие как: атомная промышленность, авиационная промышленность, металлургическая и химическая промышленность и другие. Что касается пищевой промышленности, то вакуумные технологии вышли за пределы одних из важнейших функций - вакуумной упаковки и вакуумной сушки продуктов питания.

При проведении экспериментальных исследований, связанных с применением вакуума необходим четкий контроль и поддержание параметров давления, так как некоторые экспериментальные процессы должны протекать при постоянных параметрах воздушной среды. Для соблюдения этих требований необходимо придерживаться нескольких правил при проектировке и построении лабораторной вакуумной установки. К таким правилам необходимо отнести: отсутствие течей во всех элементах установки, правильный подбор соотношения производительности вакуумного насоса и рабочего объема всей установки и применение устройств автоматики для современного запуска и остановки вакуумного насоса.

По заказу ледового дворца спорта «Мегаспорт», г. Москва, для проведения научных исследований рабочих сред и материалов при пониженных давлениях была изготовлена лабораторная экспериментальная вакуумная установка.

На рисунке 1 представлена ее принципиальная схема. Установка состоит из: вакуумной камеры - 1, вакуумного насоса - 2, фильтра-осушителя - 3, вентиля с возможностью подключения - 4, вакуумметра - 5, вентиля для подачи газовой среды - 6, изолирующего вентиля 7.

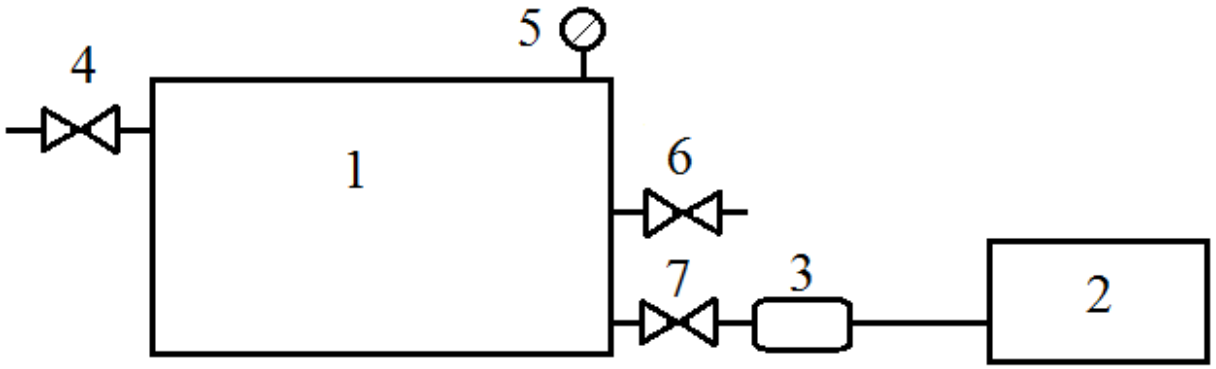


Рис. 1. Принципиальная схема лабораторной вакуумной установки

На рисунке 2 изображен внешний вид вакуумной лабораторной установки.

Рабочий объем вакуумной камеры составляет 0,06 м^3. Ограждения вакуумной камеры выполнены из оргстекла толщиной 1,5 см. Выбор материала для изготовления вакуумной камеры был сделан из расчета на то, что оргстекло прозрачный материал и все происходящие процессы внутри камеры можно точно наблюдать и описывать.

Для вакуумирования и поддержания пониженного давления предусмотрен вакуумный насос mastercool 90067-220. Данный насос приспособлен к холодному пуску с атмосферного давления. Максимальный вакуум, который способна создать экспериментальная вакуумная

установка составляет 3 Па абсолютного давления. Данный насос имеет две ступени откачки: первая ступень с производительностью 178 л/мин, вторая ступень 213 л/мин.

Рис. 2. Вакуумная лабораторная установка

Для защиты вакуумного насоса от попадания в него со стороны всасывания воздуха твердых частиц загрязнения, возможных остатков масла и удаления конденсата жидкостей, предохраняя тем самым дорогостоящее оборудование от преждевременного износа, предусмотрен фильтр-осушитель.

Вентили, предусмотренные в конструкции лабораторного стенда, решают различные задачи. Один из вентилей предназначен для развакуумирования установки, второй для возможного подключения баллона с газом и создания определенной газовой среды в вакуумной камере, третий предназначен для изолирования насосной части от вакуумной камеры.

Для измерения давления в вакуумной камере предусмотрен вакуумметр Мерадат-ВТ14СТ2. Данный прибор предназначены для измерения давления разреженного газа в вакуумной системе. Это надежный прибор с широкими возможностями. Он может не только отображать измеренное давление в удобной и понятной форме, но и обладает широким функционалом. Поэтому может использоваться как в простых промышленных или лабораторных установках, так и в сложных автоматизированных системах. Вакуумметр состоит из цифрового блока управления и одного или нескольких первичных манометрических преобразователей.

Также неотъемлемым достоинством данной лабораторной установки является ее мобильность и вариативность использования, что расширяет возможность проведения различных лабораторных исследований и экспериментов в пищевой отрасли и биотехнологиях.

Список литературы

1. Розанов, Л. Н. Вакуумная техника / Л. Н. Розанов. – М.: Высшая школа, 2007. – 391 с.

2. Короткий, И. А. Подбор температурного режима вакуумной сушки ягод черной смородины / И. А. Короткий, А. Н. Расщепкин // Пищевые инновации и биотехнологии. – 2015. – С. 164-165.

УДК 664.149

ПРИМЕНЕНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ ПАСТИЛЫ

Н.Г. Иванова
Московский государственный университет технологий и управления
им. К. Г. Разумовского (ПКУ), г. Москва, Россия

В современном мире функциональные продукты стали занимать значительную долю на рынке. Общеизвестно, что для нормализации работы организма необходимо в качестве профилактики придерживаться рационального питания и включать в рацион пребиотики – вещества, улучшающие работу кишечника.

Пастила – это кондитерское изделие, основой которого является фруктовое пюре. Она характеризуется относительно высоким по сравнению с другими сахаристыми кондитерскими изделиями содержанием пищевых волокон, которые способствуют улучшению микрофлоры кишечника, усиливая его перистальтику, а также содержит лигнины и пектины, которые обволакивают слизистую кишечника, что приводит к лучшему перевариванию и усвоению пищи.

Учитывая рост численности населения, страдающего диабетом 2 типа [1], с целью профилактики данного заболевания актуальной является разработка ассортимента пастилы, характеризующейся повышенным содержанием пищевых волокон и пониженным содержанием сахарозы. Для решения этой задачи возможно использование овощного пюре взамен части яблочного, а также сиропа топинамбура, широко применяемого в производстве диабетических продуктов благодаря высокому содержанию инулина [2, 3].

В качестве овощного пюре при разработке новых видов пастилы было использовано пюре из свеклы, тыквы и моркови. Эти виды пюре имеют свои особенные свойства по сравнению с яблочным. Морковь и тыква характеризуются высоким содержанием β-каротина, являющегося антиоксидантом и способствующего защите клетки организма от внешних и внутренних токсических воздействий, что особенно важно для интенсивно функционирующих систем, например, для сердечно-сосудистой [4]. Свекла по своему химическому составу отличается высоким содержанием калия, магния и кальция. При приеме кальция совместно с инулином его усвояемость увеличивается на 20%, что улучшает состояние костей и может иметь профилактическое действие против появления остеопороза в зрелом возрасте [5].

В качестве контрольного образца для разработки нового вида изделия использовали рецептуру пастилы «Ванильная». Для частичной замены сахара в рецептуре пастилы применяли сироп топинамбура. Он содержит большое количество углеводов, более 70% из которых представлены инулином, способным преобразовываться во фруктозу. В состав сиропа входят витамины – B_1, B_2, B_6, С, РР и минеральные вещества – калий, кальций, магний, хром и др. Сироп богат пектином, каротиноидами и органическими кислотами (фумаровой, янтарной и др.) и содержит около 40% растительного волокна.

При проведении исследований качество полуфабрикатов и готовых изделий оценивали по показателю устойчивости пены пастильной массы, а также по органолептическим (форма и поверхность, цвет, вкус и запах, консистенция) и физико-химическим показателям (плотность, массовая доля влаги).

Первоначально определяли оптимальную замену сахара по рецептуре на сироп топинамбура. Провести полную замену сахара в рецептуре пастилы затруднительно, так как сахароза является важным структурообразующим компонентом, который формирует «матрицу» продукта и обеспечивает его текстуру. Полученный образец характеризовался достаточно правильно формой без вмятин, с ровными, без грубого затвердевания боковых граней; имел однородный, равномерный, насыщенно бежевый цвет с более темной окраской внутренней поверхности, а также приятный, сладковатый, слаженный, гармоничный, свойственный яблочной пастиле, вкус с карамельным привкусом. Также опытный образец

обладал менее плотной, слегка рыхлой, пористой консистенцией, при равномерном надавливании, принимал первоначальную форму.

Следующим этапом исследований являлось определение оптимальной дозировки овощного пюре взамен яблочного. Замена части яблочного пюре в опытном образце происходила на свекольное, морковное или тыквенное пюре Контрольный образец готовился без замены яблочного пюре на овощное. Полученные изделия характеризовались правильной формой, приятным цветом, легким привкусом и запахом, соответствующими применяемому пюре.

Таким образом, на основании проведенных исследований, был разработан следующий ассортимент пастилы: «Вега», «Вега» с морковью, «Вега» со свеклой и «Вега» с тыквой.

Для разработанных изделий проводили дегустационную оценку, так как внешний вид, вкус и запах изделий наиболее важны для потребителей. Дегустационная оценка качества была проведена по 5-балльной шкале. Общая оценка для опытных образцов пастилы составила 4,4-4,7 баллов. Это позволяет сделать вывод, что разработанные образцы пастилы «Вега» имели высокий показатель дегустационной оценки и оценку качества «отличное», а также соответствовали физико-химическим показателям ГОСТ 6441-2014 «Изделия кондитерские пастильные. Общие технические условия».

Расчет пищевой ценности новых видов пастилы показал, что употребление 100 г разработанных изделий обеспечит покрытие суточной потребности взрослого человека в пищевых волокнах в 1,5–1,6 раза больше по сравнению с контрольным образцом пастилы «Ванильная». При этом, количество углеводов снижалось на 14,0–16,7 % по сравнению с контрольным образцом.

Все опытные образцы характеризуются пониженной по сравнению с контрольным образцом энергетической ценностью (на 35-39 %). Кроме того, изделия обогащаются калием, кальцием, магнием, витаминами B_1, B_2 и С.

Разработанный ассортимент пастилы на основе овощного пюре и сиропа топинамбура можно рекомендовать для включения в рацион питания лицам, придерживающимся здорового образа жизни, проживающим в экологически неблагоприятных регионах, соблюдающим диету, одним из условий которой является сокращение употребления добавленного сахара, входящего в состав продуктов питания, а также для профилактического питания.

Список литературы

1. Алиева, Т. Т. Мониторинг состояния больного сахарным диабетом 2-го типа с помощью индекса клинико-метаболического статуса / Т. Т. Алиева // СВОП. – 2010. – № 6. – С. 23–26.

2. Разработка технологии кекса функциональной направленности на основе продуктов переработки топинамбура / Г. В. Поснова, Н. Г. Семенкина, И. А. Никитин, Ю. Н. Труфанова // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2017. – Т. 79, № 1. – С. 152–157. https://doi.org/10.20914/2310-1202-2017-1-152-157.

3. Расширение ассортимента желейного формового мармелада на основе овощного пюре / С. Н. Тефикова, И. А. Никитин, Н. Б. Кондратьев, Н. Г. Семенкина // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2018. – Т. 80, № 2. – С. 165–174. https://doi.org/10.20914/2310-1202-2018-2-165-174.

4. Позняковский, В. М. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами / В. М. Позняковский, Л. Н. Шатнюк, В. Б. Спиричев // Наука и технология. – Новосибирск: Сиб.универ. изд-во. – 2005. – 548 с.

5. Балаболкин, М. И., Клебанова, Е. М. Применение инсулина в лечении сахарного диабета на современном этапе / М. И. Балаболкин, Е. М. Клебанова // Эффективная фармакотерапия. – 2007. – №. 3. – С. 36–41.

УДК 637.136/637.143

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ВАРИАТИВНОСТЬ К-КАЗЕИНА КАК ФАКТОР ВЛИЯНИЯ НА СЫЧУЖНУЮ СВЕРТЫВАЕМОСТЬ МОЛОКА

Е.Е. Илларионова
Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности,
г. Москва, Россия

Тенденцией последних десятилетий в области биомолекулярного прогнозирования качественных показателей продукции животноводства является концепция создания ДНК-технологий прижизненного формирования свойств сырья, в молочной отрасли базирующаяся на установлении и всестороннем изучении зависимости физико-химических и технологических показателей получаемого молока от породных генетических особенностей крупного рогатого скота [1, 2].

Одним из направлений комплексных исследований по оценке качественных показателей, как сырого молока, так и получаемых на его основе сухих и концентрированных молочных продуктов, является сравнительный мониторинг способности протеинового молочного комплекса к образованию сычужно-индуцированных гелей в зависимости от генотипической принадлежности животных по гену к-казеина (*CSN3*), наиболее изученного ДНК-маркера, влияющего на белковомолочность сырья [3,4].

В рамках проводимого специалистами ВНИМИ научного поиска, осуществленного с целью подтверждения обоснованности определения сыропригодности молочных систем на основании генотипической идентификации животных по *CSN3*-гену, было отобрано шесть образцов молока от коров одной породы с общими условиями содержания и кормления, но имеющих различные генотипы по к-казеину. Образцы, промаркированные А1, А2, А3 получали от животных с генотипом *AA*, образцы В1, В2 – от коров с генотипом *BB*, а АВ – с генотипом *AB*.

Исследуемые образцы молока подвергали механической очистке после доения. Последующее хранение до начала исследований производили при температуре (4±2)°С. Основные физико-химические показатели определяли посредством общепринятых методов, регламентированных для сырого молока [5]. Некоторые полученные результаты, а также рекомендуемые значения молока-сырья для сыроделия, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Физико-химические показатели образцов молока

Показатель	Наименование образцов						Рекомендовано для сыроделия
	А1	А2	А3	АВ	В1	В2	
Тируемая кислотность, ºТ	16,5	16,0	17,0	16,3	18,0	16,0	от 16,0 до 19,0
Активная кислотность, ед. pH	6,71	6,69	6,64	6,73	6,59	6,75	от 6,55 до 6,75
Плотность, кг/дм^3	1027,5	1033,5	1031,5	1032,0	1033,5	1029,0	не менее 1027,0
Массовая доля жира, %	3,8	3,2	3,3	3,3	3,1	3,3	не менее 3,1
Массовая доля общего белка, %, в т.ч	3,14	4,00	3,3	3,8	3,6	3,47	не менее 2,8
- сывороточных белков	0,90	1,12	0,98	1,01	0,90	0,93	-
- казеина	2,24	2,88	2,32	2,79	2,70	2,54	-
СОМО	8,62	8,90	8,44	8,76	8,39	8,64	не менее 8,4 %
Отношение массовой доли белка к СОМО	0,36	0,45	0,39	0,43	0,37	0,40	от 0,35 до 0,45
Массовая доля кальция, мг/100 г	148,40	195,50	126,58	141,62	127,00	155,70	не менее 125
Соматические клетки в 1,0 см^3	$4{,}7\times10^5$	$2{,}2\times10^5$	$9{,}9\times10^4$	$3{,}7\times10^5$	$3{,}7\times10^4$	$4{,}4\times10^5$	не более 5×10^5

Как следует из представленных данных, все объекты исследования по показателям, титруемой и активной кислотности различались незначительно и находились в слабокислой зоне, наиболее благоприятной для проведения сычужной коагуляции. Значения плотности, массовой доли жира, содержания общего белка и его основных фракций, а также сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) в некоторой степени варьировались, однако во всех образцах соответствовали или были выше минимальных значений, рекомендованных для молока в сыроделии [6, 7]. Наиболее высокое количество соматических клеток отмечено в образцах А1 и В2, а содержание кальция – на нижней границе нормы в образцах А3 и В1. По остальным показателям качества и безопасности, все объекты исследования соответствовали требованиям для молока-сырья, регламентированным в РФ.

Оценку чувствительности исследуемого молока к образованию сычужно-индуцированных гелей проводили по продолжительности коагуляции и количественному переходу протеинов в сыворотку, учитывая наибольшую значимость для сыроделия в сохранении α- и β-казеиновых фракций в сгустке. Анализ осуществляли посредством модифицированной сычужно-бродильной пробы путем внесения растворов молокосвертывающего фермента (химозина) активностью 2500 UMCU/г (Ф1) и 2400 UMCU/г (Ф2) в заданный объем молока с температурой (38±1)°С и выдержки при указанной температуре до образования плотного геля с выраженным синерезисом. По окончании процесса свертывания фиксировали его продолжительность и проводили визуальную оценку полученного сгустка. Сыворотку фильтровали через лавсановую ткань, перемешивали и выполняли измерение в ней массовой доли общего белка для подсчета переходящего количества протеинов. Результаты оценки сыропригодности представлены на рисунке 1.

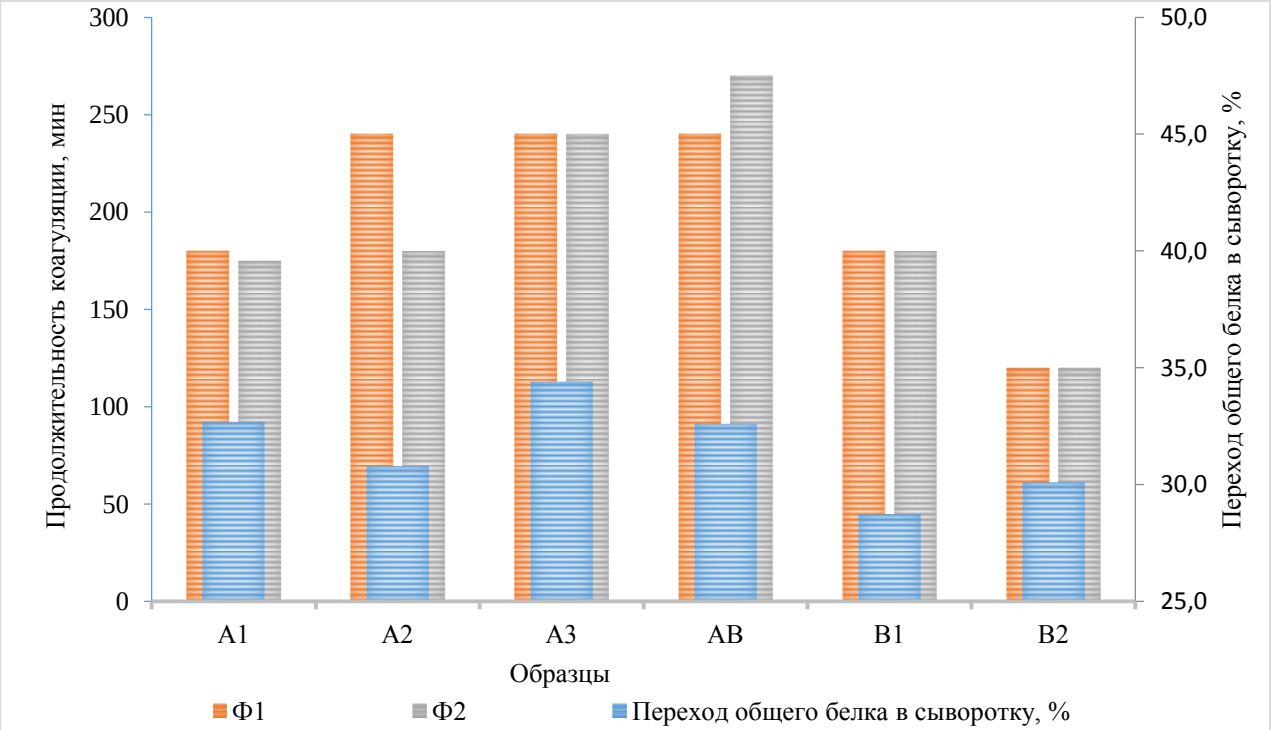


Рис. 1. Сравнение продолжительности образования сычужного сгустка и перехода общего белка в сыворотку в образцах сырого молока

В процессе проведения сычужной коагуляции пробы В1 и В2 показали меньшую продолжительность образования устойчивого геля с хорошим синерезисом на образцах ферментов Ф1 и Ф2. В образцах А2, А3 и АВ коагуляция была менее интенсивна, и проходила в 1,5 – 2 медленнее. Эффективность воздействия ферментов Ф1 и Ф2 менялась разнонаправленно. Процентное количество общего белка в пробах сыворотки В1 и В2 также

было несколько ниже, что свидетельствует о наиболее продуктивном процессе гелеобразования. Следует, однако, отметить, что визуальная оценка полученных сгустков показала наилучшие результаты для образцов А2, А3 и АВ: сгустки имели более плотную и однородную структуру в сравнении с образцами В1 и В2, где отмечено наличие глазков, вызванное, по всей видимости, присутствием нежелательной газообразующей микрофлоры. В образце А1, несмотря на хорошую динамику коагуляции, отмечено большее количество протеинов в сыворотке в сравнении с В1 и В2, а также менее плотный сгусток с неоднородной структурой по отношению к А2, А3 и АВ.

Таким образом, несмотря на отсутствие ярко выраженных различий в показателях сычужной свертываемости исследуемого молока, в целом по результатам эксперимента отмечена тенденция лучшей предрасположенности образцов молока от животных, гомозиготных по аллелю *B* гена к-казеина к образованию сычужно-индуцированных гелей.

На основании полученных данных можно сделать вывод, что для формирования более четкой картины по влиянию генотипа *BB* гена *(CSN3)*, на эффективность сычужного свертывания и качество сычужного сгустка представляется целесообразным в последующих экспериментальных блоках проводить предварительное обезжиривание образцов путем сепарирования для снижения бактериальной нагрузки и устранения дополнительных факторов влияния на процесс гелеобразования, а также выравнивание объектов исследования по содержанию белковых фракций посредством их концентрирования при помощи мембранных методов для снижения различий между образцами, вызванных неодинаковым содержанием белка, с максимальным сохранением нативных свойств протеиновой фазы. Такой подход позволит получить наиболее выраженную дифференциацию в проявлениях коагуляционных способностей белкового профиля.

Список литературы

1. Modern Approaches to Storage and Effective Processing of Agricultural Products for Obtaining High Quality Food Products / A.G. Galstyan, L.M. Aksenova, A.B. Lisitsyn [et al.] // Herald of the Russian Academy of Sciences. – 2019. – Vol. 89, № 2. – P. 211–213. DOI: 10.1134/S1019331619020059.

2. К вопросу зависимости технологических свойств молока от его генотипической принадлежности по каппа-казеину / А.Г. Кручинин, Р.Р. Вафин, И.А Радаева. [и др.] // Сыроделие и маслоделие. – 2020. – № 2. – С. 52-54. DOI: 10.31515/2073-4018-2020-2-50–52.

3. Technological properties of milk of cows with different genotypes of kappa-casein and beta-lactoglobulin / S.V. Tyulkin, R.R. Vafin, L.R. Zagidulin [et al.] // Foods and Raw Materials. – 2018. – Vol. 6, № 1. – P. 154–162. DOI: 10.21603/2308-4057-2018-1-154-162.

4. Разработка способа определения в сухом молоке соотношения относительных долей аллелей гена к-казеина. / Х. Х. Гильманов, В. К. Семипятный, А. В. Бигаева [и др.] // Техника и технология пищевых производств. – 2020. – Т. 50, № 3. – С. 525–535. DOI: 10.21603/2074-9414-2020-3-525-535.

5. Стандартизация методик измерений показателей качества и безопасности молока и продуктов его переработки / Е.А. Юрова, Т.В. Кобзева, С.А. Фильчакова // Переработка молока. – 2019. – № 11 (241). – С. 6–11.

6. Genetic analysis of rennet coagulation time, curd-firming rate, and curd firmness assessed over an extended testing period using mechanical and near-infrared instruments / A. Cecchinato, C. Cipolat-Gotet, J. Casellas [et al.] // Journal of Dairy Science. – 2013. – Vol. 96. – P. 50–62. DOI: 10.3168/jds.2012-5784.

7. Исследование влияния технологических факторов и процессов на закономерности гелеобразования молочной сыворотки / А. Ю. Просеков, И. С. Разумникова, Г. В. Менх // Депонированная рукопись № 51-В2011 07.02.2011.

УДК 664.64

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОТДЕЛОЧНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ И КОНДИТЕРСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Г.А. Кабанцова*,**, Е.В. Назимова**, А.С. Марков**
*Новосибирский колледж пищевой промышленности и переработки, г. Новосибирск, Россия
**Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Ассортимент отделочных полуфабрикатов, применяемых на завершающем этапе декорирования мучных кондитерских и хлебобулочных изделий очень разнообразен, как с точки зрения состава, технологических свойств, так и с точки зрения способа их изготовления. Для декоративной отделки в кондитерском и хлебопекарном производстве зачастую используются глазури. Глазурь, кроме придания привлекательного внешнего вида изделиям, улучшения их вкусовых качеств и повышения пищевой ценности, выполняет и защитные функции. Глазурь – это кондитерский полуфабрикат, представляющий собой тонкоизмельченную массу, состоящую из тертого какао и (или) какао-порошка или без них, масла какао и (или) жиров-эквивалентов масла какао или без них, и (или) улучшителей масла какао SOS-типа и (или) жиров- заменителей масла какао или без них, сахара и (или) заменителей и других пищевых компонентов [1]. В зависимости от набора сырьевых компонентов, применяемых при производстве, различают следующие виды глазурей: шоколадная глазурь, молочная шоколадная глазурь, белая шоколадная глазурь, кондитерская глазурь, сахарная глазурь.

Наряду с перечисленными глазурями, в качестве отделочных полуфабрикатов хлебобулочных и кондитерских изделий, применяются помадные массы, являющиеся продуктом кристаллизации сахарозы из пересыщенных сахаропаточных или сахаро-паточно-молочных растворов, с добавлением вкусо-ароматических и красящих веществ, представляющие собой гетерогенную систему, состоящую из твердой, жидкой и газообразной фаз. В зависимости от используемого сырья и способа обработки, различают следующие виды помады: сахарная, молочная, сливочная, фруктовая. Сахарные помадные массы нашли широкое применение для глазирования тортов, кексов, маффинов, пончиков, пирожных, ромовых баба, поскольку после глазирования на поверхности изделия образуется тонкая корочка, придающая готовому продукту привлекательный нарядный внешний вид. Помимо эстетической составляющей, применение сахарных помадных масс с целью глазирования, позволяет сохранить высокие товарные качества готового изделия и продлить сроки его годности.

Традиционная рецептура производства сахарных помадных масс включает в себя применение сахара, патоки, эссенции и воды. Допускается замена патоки инвертным сиропом, учитывая, что 1 кг патоки эквивалентен 1,1 кг инверта. Технологический процесс изготовления помадных масс состоит из следующих фаз: растворение сахара и варка помадного сиропа; охлаждение помадного сиропа; сбивание сиропа в помаду; выстаивание помады; получение помадной массы путем внесения в помаду ароматических добавок и красителей (при необходимости) и темперирования. Классическая технология производства сахарных помадных масс является достаточно трудоемкой и длительной, требуется наличие специализированного оборудования (варочные котлы или вакуум-аппараты, агрегаты непрерывного действия или специальные столы для производства помадных масс, универсальные взбивальные машины с Z-лопастями, бачки на водяной бане). К помадной массе, приготовленной по традиционной технологии, предъявляются следующие требования: микрокристаллическая, глянцевая (матовость помады является дефектом), на внешний вид и после глазирования ею поверхность изделий должна быть гладкой, сухой, не липкой, но добиться этих показателей непросто, поскольку процесс производства составляет 24 ч, а на созревание помады уходит от 6 до 24 ч. В связи с чем, на рынке готовых отделочных полуфабрикатов появились сухие готовые смеси.

В настоящих исследованиях проведена сравнительная оценка традиционной помадной массы и сахарной глазури «АСТРИ ГЛАЗУРЬ с ароматом ванили», производитель «ТРИЭР-СПб», Россия.

Целью исследований явилось изучение технологических и органолептических свойств помадной массы, изготовленной по традиционной технологии и сахарной глазури, полученной из готовой смеси.

В состав сухой готовой смеси глазури входит набор следующих сырьевых компонентов: сахар, крахмал, ароматизатор, лимонная кислота [2]. Применение «АСТРИ ГЛАЗУРЬ с ароматом ванили» не требует наличия на производстве специальных единиц техники, соблюдения особых технологических режимов – достаточно смешать с помощью планетарного миксера необходимое количество кристаллического порошка с водой, имеющей температуру 85–90 °С. Органолептические свойства классической помадной массы и сахарной глазури «АСТРИ ГЛАЗУРЬ с ароматом ванили» сопоставимы друг с другом и позволяют рекомендовать «АСТРИ ГЛАЗУРЬ с ароматом ванили» к использованию в отделке хлебобулочных и кондитерских изделий, как альтернативу традиционной помадной массе, что позволит существенно снизить затраты на приобретение специализированного оборудования, сократить продолжительность технологического процесса и сохранить качественные показатели готовых изделий. К преимуществам использования глазури, приготовленной из смеси «АСТРИ ГЛАЗУРЬ с ароматом ванили», можно отнести возможность её повторного нагревания на водяной бане или в СВЧ-печи до 45 °С. Приготовление готового полуфабриката из сухой глазури является простым и быстрым процессом, не требующим особых навыков у работника. Реологические свойства глазури, приготовленной из смеси «АСТРИ ГЛАЗУРЬ с ароматом ванили», являются технологически комфортными за счет высокой степени однородности и пластичности, достаточно быстрого застывания, легкого смешивания с вкусо-ароматическими добавками и пищевыми красителями. Глазурь, приготовленную из смеси «АСТРИ ГЛАЗУРЬ с ароматом ванили» можно наносить на поверхность остывшего готового изделия с помощью кондитерского мешка, лопатки, палетки или кондитерской кисти. Глазированные изделия не прилипают к упаковке и длительное время сохраняют свежесть. Глазурь не течет, не затвердевает и не трескается на поверхности продукта при соблюдении условий хранения. Сахарная глазурь «АСТРИ ГЛАЗУРЬ с ароматом ванили» придает изделиям аккуратный и законченный внешний вид, а также дополняет вкусо-ароматическую составляющую продукта, внося приятную ванильную ноту.

«АСТРИ ГЛАЗУРЬ с ароматом ванили» не рекомендуется к использованию в производстве замороженных хлебобулочных и кондитерских изделий, так как под действием низких температур возможно её отслаивание с поверхности готового изделия, а после дефростации, за счет образования конденсата на поверхности, возможно подтекание и растрескивание глазури, что приведёт к ухудшению внешнего вида готового продукта.

Срок годности сахарной глазури «АСТРИ ГЛАЗУРЬ с ароматом ванили» составляет 18 месяцев.

Список литературы

1. ГОСТ Р 53041-2008. Изделия кондитерские и полуфабрикаты кондитерского производства. Термины и определения [Электронный ресурс]. М.: Стандартинформ, 2019. – 12 с. – Режим доступа: http://www.internet-law.ru/gosts/gost/48968/. – Дата обращения: 23.03.2021.

2. Смеси для приготовления сахарной глазури: сайт. – URL: http://www.ireks.ru/Smesi-dlya-prigotovleniya-sakharnoy-glazuri.htm (дата обращения 23.03.2021). – Текст: электронный.

УДК 664.34(635.72+633.832)

ПОВЫШЕНИЕ ОКИСЛИТЕЛЬНОЙ СТАБИЛЬНОСТИ СОЕВОГО МАСЛА ПУТЕМ ДОБАВЛЕНИЯ ЭКСТРАКТОВ ГВОЗДИКИ И МЯТЫ

Т.К. Каленик, Ф. Дарвиш, Т.А. Сенотрусова
Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток, Россия

Окисление липидов в пищевых системах является одним из наиболее важных факторов, который влияет на качество, питание, безопасность, цвет и приемлемость пищевых продуктов потребителями. В связи с этим контроль и минимизация окисления липидов в растительном масле является важным для пищевой промышленности [1, 2].

Антиоксиданты – это компоненты из природных или промышленных источников, которые предотвращают окисление пищевых масел, отдавая свой водород свободным радикалам, образующимся на стадиях автоокисления. За последние два десятилетия было проведено множество исследований с использованием экстрактов натуральных растений в пищевых маслах из-за тенденции минимизировать или избегать использования синтетических антиоксидантов. Согласно большинству исследований, существуют различные природные антиоксиданты, которые можно извлечь из недорогих природных ресурсов, таких как лекарственные растения [3].

Гвоздика – это пряность, полученная из сушеных бутонов гвоздики. Гвоздика (*Syzygium aromaticum*) – это пряно-ароматическое растение, которое традиционно использовалась в качестве натурального лекарства для лечения различных заболеваний. Эфирные масла гвоздики представляют собой сложные фитохимические смеси ароматических соединений, которые имеют большое значение в широком спектре промышленных применений, таких как пищевые и фармацевтические ингредиенты [4].

Мята (*Mentha spicata* L.) – ароматическое растение, которое в основном встречается в Евразии, Австралии, Южной Африке и Китае. Обычно свежие листья используются в качестве ароматизаторов, тогда как сушеные листья традиционно используются для приготовления травяного чая или лекарств. Известно, что травы мяты обладают несколькими биологическими эффектами, включая антиоксидантное, противовоспалительное, противораковое и противомикробное действие. Данные биологические эффекты мяты курчавой коррелируют с общим содержанием фенольных флавоноидов [5].

Сверхкритическая жидкостная экстракция (SFE) используется с конца 1970-х годов для анализа пищевых продуктов, выделения биологически активных веществ и определения содержания липидов в продуктах питания, а также уровней токсичных веществ. Одним из наиболее важных преимуществ использования этого метода является то, что в продуктах отсутствуют остатки органических растворителей, которые возникают при использовании традиционных методов экстракции, а растворители могут быть токсичными, например, в случае метанола и н-гексана [6].

Основная цель настоящего исследования заключалась в улучшении окислительной стабильности соевого масла путем добавления экстрактов гвоздики и мяты.

Для получения сверхкритических экстрактов использовали листья мяты перечной (*Mentha Piperita* L.) и бутоны цветков гвоздики (*Syzygium aromaticum* L.). Полученные экстракты добавляли к соевому маслу в 3 различных концентрациях. Влияние экстрактов на стабильность соевого масла в течение срока годности было изучено путем определения пероксидного и кислотного числа. Настоящее исследование демонстрирует, что экстракты мяты (*Mentha piperita* L.) и гвоздики (*Syzygium aromaticum* L.) обладают сильным защитным действием против окисления соевых масел. Изученные экстракты трав могут быть рекомендованы в качестве природных антиоксидантов для повышения окислительной стабильности растительного масла.

Список литературы

1. Patil, D. Role of antioxidants in stability of edible oil // Trends in Post Harvest Technology. – 2013. – P. 68–73.

2. Дарвиш, Ф. Характеристика устойчивости соевого масла к окислению сравнение с оливковым обогащенным экстрактом базилика / Ф. Дарвиш, А. Мухамад, Т. К. Каленик, Т. А. Косенко // Приморские зори – 2019: международные научные чтения. Сборник научных трудов. 2019. – С. 202–204.

3. Taghvaei, M. Application and stability of natural antioxidants in edible oils in order tosubstitute synthetic additives / M. Taghvaei, S. M. Jafari // Journal of food science and technology. –2015. – Vol. 52. – №. 3. – P. 1272–1282.

4. Cortés-Rojas, D. F. Clove (*Syzygium aromaticum*): a precious spice / D. F. Cortés-Rojas, C. R. F. de Souza, W. P. Oliveira //Asian Pacific journal of tropical biomedicine. – 2014. – Vol. 4. – №. 2. – P. 90–96.

5. Li, X. Phytochemical Characterization of *Mentha spicata* L. Under Differential Dried-Conditions and Associated Nephrotoxicity Screening of Main Compound With Organ-on-a-Chip / X. Li, T. Tian // Frontiers in pharmacology. – 2018. – Vol. 9. – P. 1067.

6. Razgonova, M. Comparative Analysis of Far East Sikhotinsky Rhododendron (*Rh. sichotense*) and East Siberian Rhododendron (*Rh. adamsii*) Using Supercritical CO_2-Extraction and HPLC-ESI-MS/MS Spectrometry / M. Razgonova, A. Zakharenko, S. Ercisli, V. Grudev, K Golokhvast // Molecules. – 2020. – Vol. 25. – №. 17. – P. 3774.

УДК 641.561

ОСОБЕННОСТИ ОБОГАЩЕНИЯ ПРОБИОТИКАМИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ПИТАНИЯ СПОРТСМЕНОВ

И.В. Кобелькова*,**, М.М. Коростелева*
*Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи («ФИЦ питания и биотехнологии»), г. Москва, Россия
**Академия постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА, г. Москва, Россия

Микробиом кишечника играет значительную роль в поддержании здоровья человека. Нарушение оптимального соотношения различных видов микроорганизмов в кишечной экосистеме способствует развитию некоторых патологий, степень выраженности которых можно устранить с помощью приема пробиотических штаммов. Существует три основных механизма воздействия пробиотиков на организм: прямой антагонизм с патогенными микроорганизмами, повышение целостности барьера слизистых оболочек и иммунная модуляция [1–2].

В настоящее время нет четкого набора рекомендаций по применению пробиотиков для профессиональных спортсменов. Широкие клинические и эпидемиологические исследования доказали эффективность применения пробиотиков как в составе специализированных пищевых продуктов (СПП) для отдельных контингентов, так и в чистом виде в составе биологически активных добавок (БАД) у практически здоровых людей. Однако микробиом у спортсменов и людей, ведущих малоподвижный образ жизни значительно отличается. Это связано в первую очередь с разными уровнями физической нагрузки и потребления белка [3–6]. Известно, что сбалансированный рацион питания и обоснованное включение в него специализированных пищевых продуктов играют ключевую роль в расширении адаптационного потенциала спортсменов и являются важнейшей составляющей в медико-биологическом обеспечении сборных команд страны. В связи с этим актуальным представляется вопрос разработки СПП для спортсменов, обогащенных пробиотиками [7]. Доклинические исследования спортсменов показали возможное положительное влияние пробиотиков на компонентный состав тела за счет оптимизации соотношения мышечной и жировой массы, нормализацию уровня тестостерона, кортизола, являющихся показателями реакции на физический/психический стресс, увеличение синтеза нейромедиаторов, улучшение когнитивных функций и настроения [1, 8].

Несмотря на существование общих основных механизмов действия на организм спортсмена польза пробиотиков зависит от штамма микроорганизма и его количества, принимаемого ежедневно. В 2017 года Международная ассоциация пробиотиков (International Probiotics Association) объявила о разработке научно обоснованных рекомендаций по обязательным правилам производства, маркировки, хранения и тестирования стабильности биологически активных добавок и специализированных/функциональных пищевых продуктов, содержащих пробиотики [8–11]. Ключевым из этих элементов является маркировка, содержащая информацию о количестве пробиотических микроорганизмов в 1 г продукта, выраженном в научно признанной единице измерения – колониеобразующих единицах (КОЕ/см^3(г)). Многие эффекты зависят от дозы, то есть количества принимаемого пробиотика, которое является важным фактором, влияющим на результат воздействия. Оптимальный диапазон приема пробиотических микроорганизмов с пищевым продуктом составляет 10^8–10^9 КОЕ/см^3(г) в день. Международный олимпийский комитет рекомендует введение в рацион продуктов/БАД, содержащих пробиотики, на период нескольких недель в дозе 1×10^{10} КОЕ/см^3(г) [1].

Информация на этикетке СПП и БАД, содержащих пробиотики, должна включать род, вид и штамм каждого живого микроорганизма, а также общее расчетное количество каждого пробиотического штамма на конец срока годности продукта. Продукты, обогащенные пробиотическими микроорганизмами, должны упаковываться, храниться и транспортироваться в соответствии с установленными правилами.

С улучшением спортивных результатов и/или ускорением восстановления связывают следующие пробиотические штаммы [1]:

1. *B. coagulans* GBI-30, 6086 (BC30) в дозе 1×10^9 КОЕ/см^3(г), инкапсулированный *B. breve* BR03 в сочетании с *S. thermophilus* FP4 в количестве 5×10^9 КОЕ/см^3(г) каждый, оказывают положительный эффект на скорость восстановления после физических нагрузок;

2. *L. acidophilus* SPP, *L. delbrueckii bulgaricus*, *B. bifidum*и *S. salivarus thermophilus* в дозе 4×10^{10} КОЕ/г, а *L. delbrueckii* ssp. *bulgaricus* в количестве 1×10^5 КОЕ/см^3(г) могут увеличивать максимальное потребление кислорода (VO_2 max) и аэробную мощность;

3. *L. acidophilus, L. rhamnosus, L. casei, L. plantarum, L. fermentum, B. lactis, B. breve, B. bifidum* и *S. thermophilus* при приеме $4{,}5\times10^{10}$КОЕ/см^3(г), а *L. plantarum* TWK10 в дозе 1×10^{10} КОЕ/см^3(г) повышают показатели выносливости.

Учитывая все известные преимущества и благоприятный профиль безопасности пробиотических штаммов, описанные в научной и медицинской литературе, пробиотики могут быть эффективны в качестве функциональных ингредиентов для обогащения СПП с целью оптимизации здоровья спортсменов.

Список литературы

1. Jäger R, Mohr AE, Carpenter KC, Kerksick CM, Purpura M, Moussa A, Townsend JR, Lamprecht M, West NP, Black K, Gleeson M, Pyne DB, Wells SD, Arent SM, Smith-Ryan AE, Kreider RB, Campbell BI, Bannock L, Scheiman J, Wissent CJ, Pane M, Kalman DS, Pugh JN, Ter Haar JA, Antonio J. International Society of Sports Nutrition Position Stand: Probiotics. J Int Soc Sports Nutr. 2019 Dec 21;16(1):62. doi: 10.1186/s12970-019-0329-0.

2. Pane M, Amoruso A, Deidda F, Graziano T, Allesina S, Mogna L. Gut Microbiota, Probiotics, and Sport: From Clinical Evidence to Agonistic Performance. J Clin Gastroenterol. 2018 Nov/Dec;52 Suppl 1, Proceedings from the 9th Probiotics, Prebiotics and New Foods, Nutraceuticals and Botanicals for Nutrition & Human and Microbiota Health Meeting, held in Rome, Italy from September 10 to 12, 2017:S46-S49. doi: 10.1097/MCG.0000000000001058.

3. Walsh NP. Nutrition and Athlete Immune Health: New Perspectives on an Old Paradigm. Sports Med. 2019 Dec;49(Suppl 2):153-168. doi: 10.1007/s40279-019-01160-3.

4. Mohr AE, Jäger R, Carpenter KC, Kerksick CM, Purpura M, Townsend JR, West NP, Black K, Gleeson M, Pyne DB, Wells SD, Arent SM, Kreider RB, Campbell BI, Bannock L, Scheiman J, Wissent CJ, Pane M, Kalman DS, Pugh JN, Ortega-Santos CP, Ter Haar JA, Arciero PJ, Antonio J. The athletic gut microbiota. J Int Soc Sports Nutr. 2020 May 12;17(1):24. doi: 10.1186/s12970-020-00353-w.

5. Vitale K, Getzin A. Nutrition and Supplement Update for the Endurance Athlete: Review and Recommendations. Nutrients. 2019 Jun 7;11(6):1289. doi: 10.3390/nu11061289. PMID: 31181616.

6. Capurso L. Thirty Years of Lactobacillus rhamnosus GG: A Review. J Clin Gastroenterol. 2019 Mar;53 Suppl 1:S1-S41. doi: 10.1097/MCG.0000000000001170.

7. Коростелева М.М., Кобелькова И.В., Ханферьян Р.А. Нутритивная поддержка в спорте: Часть I. Роль макронутриентов в повышении выносливости спортсменов (обзор

зарубежной литературы). Спортивная медицина: наука и практика. 2020;10(3):18-26. https://doi.org/10.47529/2223-2524.2020.3.18.

8. Patel R, DuPont HL. New approaches for bacteriotherapy: prebiotics, new-generation probiotics, and synbiotics. Clin Infect Dis. 2015 May 15;60 Suppl 2(Suppl 2):S108-21. doi: 10.1093/cid/civ177.

9. Donati Zeppa S, Agostini D, Gervasi M, Annibalini G, Amatori S, Ferrini F, Sisti D, Piccoli G, Barbieri E, Sestili P, Stocchi V. Mutual Interactions among Exercise, Sport Supplements and Microbiota. Nutrients. 2019 Dec 20;12(1):17. doi: 10.3390/nu12010017. PMID: 31861755; PMCID: PMC7019274.

10. Wosinska L, Cotter PD, O'Sullivan O, Guinane C. The Potential Impact of Probiotics on the Gut Microbiome of Athletes. Nutrients. 2019 Sep 21;11(10):2270. doi: 10.3390/nu11102270.

11. Giordano-Schaefer J, Ruthsatz M, Schneider H. Overcoming distinctive regulatory barriers for the development of medical foods. https://www.raps.org/regulatory-focus%E2%84%A2/news-articles/2017/10/overcoming-distinctive-regulatory-barriers-for-the-development-of-medical-foods.

УДК 641.5(537.222.3+641.522.6)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РИСКОВ ТРАДИЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ И SOUS VIDE

А.А. Кокшаров, Л.А. Маюрникова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Одно из направлений развития сферы общественного питания это разработка новых рецептур кулинарных изделий на базе новой техники [1]. Технологический процесс производства должен отвечать требованиям стандартов и нормам безопасности. Изготавливаемые кулинарные изделия должны быть качественными. Безопасность является приоритетным показателем качества и обеспечивается наличием системы ХАССП на предприятиях общественного питания.

Технология Sous vide в России является новой, хоть и известна в мире уже давно [2]. Технологию внедряют в производство предприятий общественного питания, пищевой промышленности и торговли. По технологии Sous vide разрабатываются новые кулинарные изделия с высокими органолептическими показателями. Однако технология характеризуется низкотемпературным приготовлением пищи в диапазоне 55–80°С, при котором существует риск развития микрофлоры и последующая порча продукта под ее действием. Могут существовать и другие риски связанные с выполняемыми операциями по приготовлению. Поэтом возникает необходимость объективной оценки новой технологии Sous vide с точки зрения существования рисков с ней связанных.

Целью работы явилось изучения рисков технологии Sous vide в сравнении с традиционной технологией варки общим способом. Исследование проводилось на примере процесса приготовления отварного филе куриного.

Анализ рисков проводили с точки зрения вероятности его возникновения, также определяли источник и характер риска. Методика проведения анализа рисков выбрана из ГОСТ Р 51705.1-2001 «Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования».

Таблица 1

Анализ рисков процессов приготовления полуфабрикатов по технологии Sous vide

№	Операции	Опасные факторы	Источники	Характер опасности	Риски
1	Подготовка филе куриного	Физические, микробиологические	Производственная поверхность, инвентарь, персонал	Внесенные в продукт	Высокий
2	Упаковка в вакуум, 99 %	Физические, микробиологические	Производственная поверхность, инвентарь, пакет, персонал	Внесенные в продукт	Средний
3	Варка при 70 °С	Неблагоприятные условия для развития микрофлоры. Герметичность упаковки препятствует проникновению загрязнителей в продукт.			Низкий
4	Быстрое охлаждение	Развитие микрофлоры не происходит, т.к. интервал времени от высокой температуры к минимальной незначительный.			Низкий
5	Хранение при 4±2 °С	Микробиологические	Остаточная микрофлора	Способность к росту	Низкий

Технология Sous vide включает в себя выполнение операций: подготовка сырья (мойка, обработка, нарезка маринование др.), упаковка в вакуумный термостойкий пакет с остаточным содержанием воздуха не более 1 %, термическая обработка, охлаждение. Термическую обработку филе куриного до полной готовности по технологии Sous vide проводят при температуре 70 °С в течении 30–60 минут в зависимости от толщины приготавливаемого продукта из куриного филе. Готовят в вакуумных пакетах. Охлаждают продукт сразу после термической обработки в холодной воде или камере шокового охлаждения до температуры 4–6 °С. Хранят такой полуфабрикат в вакуумном пакете. Одно из доказанных преимуществ такого хранения это то, что не развиваются аэробные бактерии.

Из таблицы 1 видно, что основными источниками физического и микробиологического загрязнения являются производственная среда, персонал и инвентарь. Первичное загрязнение продукта происходит на первичных этапах производства и транспортировки сырья. В период варки при температуре 70 °С имеющаяся микрофлора погибает за исключением спор, поэтому после тепловой операции продукт обсеменен минимально. На последующих операциях упакованный герметично продукт быстро охлаждается и хранится, что препятствует проникновению и развитию микрофлоры в продукте.

В таблице 2 представлены результаты анализа рисков операций по приготовлению кулинарной продукции по традиционной технологии – варки основным способом. Процесс в себя включает подготовку сырья, доведение до кипения воды и внесение продукта в воду. После продукт извлекается и охлаждается при комнатной температуре, как это происходит в реальных условиях производства.

Таблица 2

Анализ рисков процессов приготовления полуфабрикатов по традиционной технологии – варки

№	Операции	Опасные факторы	Источники	Характер опасности	Риск
1	Подготовка филе куриного	Физические, микробиологические	Производственная поверхность, инвентарь, персонал	Внесенные в продукт	Высокий
2	Варка при 100 °С	Неблагоприятные условия для развития микрофлоры.			Низкий
3	Охлаждение при 22±2 °С	Физические, микробиологические	Производственная среда	Способность к росту	Высокий
4	Упаковка в контейнер	Физические, микробиологические	инвентарь, персонал, контейнер	Внесенные в продукт	Средний
5	Хранение при 4±2 °С	Микробиологические	Остаточная микрофлора	Способность к росту	Средний

Из анализа таблицы 2 видно, что риск обсеменения микрофлорой продукта существует на большинстве рассматриваемых операциях. Особенно высока вероятность возникновения риска на этапах охлаждения продукта в условиях производства. Этот процесс сопровождается медленным охлаждением продукта и пребывание его в диапазоне температур 30–45 °С длительное время при повышенной влажности. Это способствует возникновению благоприятных условий для прорастания спор и развитию микрофлоры. В последующем это может повлиять на сроки годности и хранение продукции. Перемещение продукта в упаковку для дальнейшего хранения также способствует высокой вероятности возникновения риска

вторичного обсеменения продукта микрофлорой источником, которой будет контейнер и инвентарь.

Совокупность рисков возникающих при приготовлении по технологии Sous vide минимальны в сравнении с традиционной технологией. Стоит обратить внимание, что после приготовления продукции основным способом на последующих операциях нет факторов способствующих сохранению микробиологической безопасности. Продукт подвергается риску внесения микрофлоры внешними источниками. Этого не происходит при вакуумном приготовлении пищи. После тепловой обработки продукт быстро охлаждается и отправляется на хранение. Продукт находится в одной упаковке до тепловой обработки и после, что значительно снижает риски развития микрофлоры и исключает внесение ее из вне.

Из приведенных данных исследования можно отметить, что в оценке рисков имеет значение фактор формирующий безопасность пищевых продуктов, а именно технология. В условиях производства полуфабрикатов высокой степени готовности и кулинарной продукции имеет значение фактор сохраняющий безопасность – упаковка. Важно не только наличие сохраняющих и формирующих факторов, но и последовательность, условия их применения при производстве кулинарной продукции в условиях предприятий общественного. Полученные результаты имеют практическую значимость в проведении оценки значимости рисков производственных процессов на этапе разработки мероприятий по устранению рисков в системе ХАССП предприятия.

Нельзя дать однозначный ответ о безопасности и явном преимуществе технологии Sous vide в сравнении с технологиями традиционного приготовления. Имеется ряд особенностей технологии, которые не позволяют ее применять масштабно. К таковым можно отнести:

- низкотемпературное приготовление пищи в диапазоне 55–80°С, что вызывает вопросы эффективности проведения тепловой обработки для подавления микрофлоры и обеспечения безопасности.
- увеличение времени приготовления, что не всегда удобно для предприятий питания.
- наличие дополнительных расходов на материалы и оборудование (термостойкие пакеты, вакуумный упаковщик и др.).
- мало изучен вопрос степени готовности продуктов по технологии Sous vide. Известно, что по остаточному содержанию ферментов фосфатазы и пероксидазы определяют готовность продукции, т.к. эти ферменты разрушаются при температуре свыше 80 °С.

Однако Sous vide обладает принципиальными преимуществами:

- снижает потери при производстве продукции.
- обеспечивает длительный срок годности продукции.
- улучшает органолептические свойства кулинарной продукции.

Множество вопросов возникающих при изучении технологии Sous vide это предмет последующих исследований.

Список литературы

1. Кокшаров, А. А. Современные технологии производства и обслуживания в общественном питании / А. А. Кокшаров, И. А. Килина // Кемеровский государственный университет. Кемерово, 2019. – 90 с.

2. Манник, Ю. Ю. Изучение влияния технологий sous&vide и cook&chill на сроки годности кулинарной продукции / Ю. Ю. Манник, А. А. Кокшаров // В книге: «Инновации в пищевой биотехнологии». Сборник тезисов VII Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Кемеровский государственный университет. – 2019. – С. 258–259.

УДК 641.5:338.5

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ РАСЧЁТА ЦЕНОВОГО КОЭФФИЦИЕНТА ПОЛЕЗНОСТИ ПРОДУКЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

А.Л. Комиссарова, М.С. Куракин
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В последние несколько лет наблюдается популярность здорового питания, которое основано на двух главных принципах:

1. Энергетическая ценность (калорийность) суточного рациона должна соответствовать ежедневным энерготратам человека.
2. Необходимо, чтобы химический состав суточного рациона питания каждого человека соответствовал его ежедневным физиологическим потребностям. [1]

При несоблюдении этих принципов, а также вследствие нескольких других причин (например, экологические проблемы), возрастает риск возникновения алиментарно-зависимых заболеваний. Учеными разных стран мира предложено ряд решений этой проблемы, в том числе были разработаны методики, направленные на улучшение рациона питания населения.

Нами была разработана методика, которая не только может позволить в долгосрочной перспективе улучшить рацион питания индивида, но также снизить финансовые затраты на приобретение продукции питания. Идейно-концептуальная особенность предлагаемой методики состоит в расчёте коэффициента, учитывающего одновременную пищевую ценность продукции (так называемая «полезность») и цену.

На данном этапе работы были поставлены цель и задачи, представленные ниже.

Цель: разработать и обосновать практическое применение методики расчёта ценового коэффициента полезности продукции общественного питания, с последующим составлением технического задания, направленного на цифровую трансформацию предлагаемой методики.

Задачи:

- разработать алгоритм расчёта ценового коэффициента полезности;
- выбрать базовые данные, необходимые для расчёта;
- написать техническое задание для специалистов IT-сферы.

Основой алгоритма расчёта коэффициента являются формулы, которые позволяют определить значения для дальнейшего сравнения. Основной сравнительной характеристикой в данном методе является собственно ценовой коэффициент полезности, который рассчитывается по следующей формуле (1):

$$ccu = \frac{cp}{pq} \quad (1)$$

где *cp* - стоимость одной порции продукции, руб.;
pq – содержание пищевого вещества в одной порции продукции от суточной потребности, %.

Данный коэффициент показывает, сколько необходимо заплатить за продукцию, чтобы удовлетворить суточную потребность в пищевом веществе на 1 %.

Для расчёта также использованы вспомогательные формулы, которые представлены ниже (2, 3, 4).

$$cp = \frac{cn \times pn}{mn} \quad (2)$$

где *cn* – стоимость покупаемой продукции, руб.;
pn – масса порции, которую потребитель употребит за один приём пищи;
mn – масса продукции, которую индивид приобретает.

$$pq = \frac{pn \times qn}{100} \quad (3)$$

где *qn* – содержание пищевого вещества (нутриента) в продукции от суточной потребности, %.

$$qn = \frac{sn \times 100}{n} \quad (4)$$

где *sn* – масса пищевого вещества в 100 г продукции, г (мг, мкг);
n – суточная потребность пищевого вещества (нутриента), г (мг, мкг).

Также показательным коэффициентом может быть обратно пропорциональный введенному, который позволяет определить, насколько (%) возможно удовлетворить суточную потребность в определенном нутриенте, заплатив за продукцию 1 рубль.

Кроме того, актуальным представляется определение количества порций, необходимого для удовлетворения суточной потребности в нутриенте на 100 %. Для среднестатистического потребителя данное значение может быть более доступным к пониманию. Затем, следовательно, необходимо определить какие финансовые затраты требуются для этого.

Для расчёта применяются два типа данных: постоянные (условно) и переменные. К условно постоянным можно отнести химический состав продукции [2] и нормы суточной потребности в пищевых веществах [3]. Первые взяты из официального источника, но потребитель, используя иные источники информации (преимущественно сеть Интернет), способен добавлять новые данные, что является актуальным, т.к. в настоящее время на рынке встречается множество продукции по своему составу отличной от той, что представлена в официальном источнике.

Вторые (условно постоянные) данные относятся к среднестатистическим, но для большей точности расчётов могут быть применимы нормы для определенной группы населения с некоторыми особенностями образа жизни (например, физическая активность). К переменным данным относим стоимость продукции и массу одной порции. Цены на продукцию постоянно меняются, поэтому потребитель, используя разработанный алгоритм, вынужден будет постоянно актуализировать информацию о стоимости. Масса порции продукции является индивидуальной, определенной с учетом предпочтений потребителя.

Практическое применение методики может быть реализовано в двух основных направлениях: создание сайта в сети Интернет и разработка мобильного приложения. Был выбран второй вариант по нескольким причинам: мобильность в использовании (возможность использования в процессе выбора продукции в магазине), популярность (в настоящее время мобильные приложения более предпочтительны у населения при совершении аналогичных действий).

Для разработки мобильного приложения составлено техническое задание, включающее две базы данных: первая на основе химического состава продукции и вторая, включающая суточную потребность в пищевых веществах, подробно прописаны алгоритм расчёта и даны рекомендации по интерфейсу приложения.

Список литературы

1. Правила и принципы здорового питания [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://23.rospotrebnadzor.ru/content/427/54708/. Дата обращения: 20.03.2021.

2. Химический состав российских продуктов питания: справочник / Под ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

3. ТР ТС 022/2011 Технический регламент Таможенного союза «Пищевая продукция в части её маркировки» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/902320347. Дата обращения: 19.03.2021.

УДК 637.13

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ УЛЬТРАЗВУКА В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

М.М. Коростелева
Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности,
г. Москва, Россия

Ультразвуковая (УЗ) обработка является перспективной альтернативной технологией в пищевой промышленности, так как имеет потенциал для улучшения технологических и функциональных свойств молока и молочных продуктов [1, 2].

Установлено, что обработка УЗ (60 кГц) улучшает кислотность созревшего сыра: обработанные образцы имеют более низкие значения pH, чем контрольные образцы. При этом, самые высокие показатели индекса липолиза и протеолиза наблюдались на 60-й день созревания для образцов, обработанных ультразвуком на частоте [5, 6]. Так же обработка молока высокоинтенсивным низкочастотным УЗ (16/20 кГц, 1,36 кВт/проход) со скоростью потока 0,15, 0,30 и 0,45 л/мин, t = 42 °C приводит к уменьшению времени гелеобразования и образованию более плотного творога за 30 мин. Сканирующая электронная микроскопия выявила более плотную творожную матрицу с кластеризованными неправильной формы нитями, в то время как просвечивающая электронная микроскопия показала субмикронные липидные капли, встроенные в белковые нити творожной матрицы [7]. Низкочастотный УЗ (22±1,65 кГц) применяется и для эффективного восстановления сухого молока, что является одним из важнейших аспектов производства различных молочных продуктов ультразвука улучшает дальнейшее накопление биологически активных соединений и повышает пищевые качества сброженного продукта [8, 9].

В связи с неблагоприятным влиянием термической обработки на органолептические свойства пищевых продуктов и потенциально вредным воздействием некоторых консервантов большое внимание уделяется нетермическим методам консервирования [10]. Ряд работ указывает на эффективность УЗ обработки для снижения микробиологического загрязнения молока [11-13]. Так, ретентат ультрафильтрованного молока, инокулировали *Escherichia coli* O157:H7, *Staphylococcus aureus*, *Penicillium chrysogenum* или *Clostridium sporogenes*, а затем обрабатывали УЗ в течение 20 мин и интенсивностью 80%. УЗ-обработка (20, 40 и 60 кГц) снизила количество *E. coli* O157:H7, *S. aureus*, *P. chrysogenum* и *Cl. sporogenes* на 4,08, 4,17 и 4,28 log; 1,10, 1,03 и 1,95 log; 1,11, 1,07 и 1,11 log; и 2,11, 2,03 и 2,17 log, соответственно [11].

Другой эксперимент оценивал синергетическое ингибирующее действие УЗ (3,33 Вт/мл, 15 мин) и низина/карвакрола(0,01 %, 0,02 %) на прорастание спор, рост и последующий рост вегетативных клеток *Bacillus subtilis* в молоке. Результаты проточной цитометрии показали, что всхожесть предварительно обработанных ультразвуком спор в сочетании с низином/карвакролом (67,3 % и 30,5, соответственно) была ниже, чем у необработанных спор (95,1 %) [13].

Thi Hong Bui и соавт. изучали пищевой профиль и летучие соединения, присутствующие в пребиотическом сывороточном напитке, обработанном высокоинтенсивным УЗ различной мощности (0, 200, 400 и 600 Вт, t = 72°C, e 15 c) [14]. Было отмечено увеличение антиоксидантной и антигипертензивной активности и уменьшение количества нежелательных минералов, что открывает новые возможности для разработки здоровых функциональных напитков [15-17].

Так же изучается возможное влияние УЗ обработки снижение аллергенности β-лактоглобулин β-ЛГ. Изменения аллергенности измерялись способностью IgE связываться с базофильными клетками KU812 человека и секрецией ими медиаторов воспаления. Гидрофобность поверхности была снижена, а агрегация β-LG увеличивалась после обработки УЗ, связывающая способность IgE и высвобождение медиаторов

воспаления были значительно снижены. Это позволяет предположить, что УЗ-обработка может быть безопасным и эффективным методом снижения аллергенности β-LG при переработке молочных продуктов [18].

Деконволюция и вторая производная инфракрасных спектров преобразования Фурье (FTIR) показали, что после обработки УЗ высокой интенсивности процент β-листа β-лактоглобулина козьего молока значительно уменьшился, в то время как процент α-спирали и случайных витков увеличился, индекс гидрофобности поверхности и внутренняя интенсивность флуоресценции образцов увеличились с ростом амплитуды или времени УЗ обработки. Результаты дифференциальной сканирующей калориметрии показали, что УЗ улучшает термическую стабильность β-лактоглобулина козьего молока. Просвечивающая электронная микроскопия образцов показала, что микроструктура β-лактоглобулина козьего молока изменилась и он содержал более крупные агрегаты по сравнению с образцом β-лактоглобулина необработанного козьего молока. Полученные данные свидетельствуют о том, что обработка ультразвуком приводит к вторичным и третичным структурным изменениям β-лактоглобулина козьего молока и повышению его термостабильности [19].

Казеин и сывороточный протеин по-разному реагируют на УЗ-обработку в зависимости от индивидуальной фракции белка и плотности доставляемой энергии. Авторы изучали вызванные УЗ (20 кГц) физико-химические и структурные изменения белковых растворов с изменяющимся соотношением казеина к сывороточному белку (80:20, 60:40, 50:50, 40:60) в зависимости от времени обработки при ультразвуковом воздействии частотой. Молочные растворы с более высокой долей казеинов производили больше гидрофобно управляемых агрегатов, в то время как растворы, богатые сывороточным белком, производили больше дисульфидных опосредованных агрегатов. В первую очередь, β-лактоглобулин был вовлечен в процесс гидрофобной агрегации, а β-лактоглобулин, бычий сывороточный альбумин и к-казеин участвовали в процессе дисульфидной агрегации при всех соотношениях [20].

Таким образом, УЗ-обработка может быть использована для инактивации микроорганизмов, изменения физико-химических и функциональных свойств в зависимости от мощности и частоты ультразвука, времени обработки ультразвуком, типа микроорганизма, pH и температуры.

Список литературы

1. Recent advances in the application of ultrasound in dairy products: Effect on functional, physical, chemical, microbiological and sensory properties / L. M. Carrillo-Lopez, I. A. Garcia-Galicia, J. M. Tirado-Gallegos, [et al.] // Ultrason Sonochem. 2021 Jan 13;73:105467. doi: 10.1016/j.ultsonch.2021.105467.

2. Ojha, K. S. Effect of Ultrasound Technology on Food and Nutritional Quality / K. S. Ojha, B. K. Tiwari, C. P O'Donnell // Adv Food Nutr Res. 2018;84:207-240. doi: 10.1016/bs.afnr.2018.01.001.

3. Effects of high-energy ultrasound on the functional properties of proteins / O. A. Higuera-Barraza, C. L. Del Toro-Sanchez, S. Ruiz-Cruz, [et al.] // Ultrason Sonochem. 2016 Jul;31:558-62. doi: 10.1016/j.ultsonch.2016.02.007.

4. Low and High-Intensity Ultrasound in Dairy Products: Applications and Effects on Physicochemical and Microbiological Quality / A. Chávez-Martínez, R. A. Reyes-Villagrana, A. L. Rentería-Monterrubio, [et al.] // Foods. 2020 Nov 18;9(11):1688. doi: 10.3390/foods9111688.

5. The effect of ultrasound treatment on microbial and physicochemical properties of Iranian ultrafiltered feta-type cheese / A. Jalilzadeh, J. Hesari, S. H. Peighambardoust, [et al.] // J Dairy Sci. 2018 Jul;101(7):5809-5820.

6. Изучение влияния акустической кавитации на молоко-сырье при производстве сыра-брынзы / К. А. Канина, О. Н. Красуля, О. Н. Пастух, [и др.] // Актуальные вопросы молочной промышленности, межотраслевые технологии и системы управления качеством. - 2020. - Т. 1 - № 1(1).

7. Power ultrasound as a tool to improve the processability of protein-enriched fermented milk gels for Greek yogurt manufacture / A. Körzendörfer, J. Schäfer, J. Hinrichs, [et al.] // J Dairy Sci. 2019 Sep;102(9):7826-7837. doi: 10.3168/jds.2019-16541.

8. Ultrasound stabilization of raw milk: Microbial and enzymatic inactivation, physicochemical properties and kinetic stability / H. Scudino, E. K. Silva, A. Gomes, [et al.] // Ultrason Sonochem. 2020 Oct;67:105185. doi: 10.1016/j.ultsonch.2020.105185

9. Characterization of heat-stable whey protein: Impact of ultrasound on rheological, thermal, structural and morphological properties / A. B. Khatkar, A. Kaur, S. K. Khatkar, [et al.] // Ultrason Sonochem. 2018 Dec;49:333-342. doi:10.1016 / j. ultsonch. 2018. 08. 026

10. Влияние режимов термообработки на относительную биологическую ценность молока / З. С. Зобкова, Т. П. Фурсова, Д. В. Зенина, [и др.] // Молочная промышленность. 2020. № 7. С. 52-54.

11. Effect of thermosonication process on physicochemical properties and microbial load of goat's milk / E. S. Ragab, J. Lu, X. Y. Pang, [et al.] // J Food Sci Technol. 2019 Dec;56(12):5309-5316. doi: 10.1007/s13197-019-04001-3.

12. Inactivation of Escherichia coli by Ultrasound Combined with Nisin / Z. Wang, X. Bi, R. Xiang, [et al.] // J Food Prot. 2018 Jun;81(6):993-1000. doi: 10.4315/0362-028X.JFP-18-023.

13. Ultrasound pretreatment enhances the inhibitory effects of nisin/carvacrol against germination, outgrowth and vegetative growth of spores of Bacillus subtilis ATCC6633 in laboratory medium and milk: Population and single-cell analysis / L. Fan, B. B. Ismail, F. Hou, [et al.] // Int J Food Microbiol. 2019 Dec 2;311:108329. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2019.108329.

14. Effects of high and low frequency ultrasound on the production of volatile compounds in milk and milk products - a review / A. Thi Hong Bui, D. Cozzolino, B. Zisu, [et al.] // J Dairy Res. 2020 Nov;87(4):501-512. doi: 10.1017/S0022029920001107.

15. Cheese whey catalytic conversion for obtaining a bioactive hydrolysate with reduced antigenicity / A. Torkova, K. Ryazantzeva, E. Y. Agarkova, [et al.] // Current research in nutrition and food science. 2016;4(2):182-196. doi: 10.12944/CRNFSJ.4.Special-Issue-October.24.

16. Агаркова, Е. Ю. Использование гидролизатов молочной сыворотки при разработке функциональных продуктов / Е. Ю. Агаркова, А. Г. Кручинин, К. А. Рязанцева // Переработка молока. - 2017. - № 8. - С. 16-18.

17. Кручинин, А. Г. Биологически активные пептиды молока: обзор / А. Г. Кручинин, Е. Ю. Агаркова // Пищевая промышленность. - 2020. - № 12. - С. 92-96.

18. Structure and allergenicity assessments of bovine β-lactoglobulin treated by sonication-assisted irradiation / F. Yang, L. Zou, Y. Wu, [et al.] // J Dairy Sci. 2020 May;103(5):4109-4120. doi: 10.3168/jds.2019-17070.

19. Effects of High Intensity Ultrasound on Physiochemical and Structural Properties of Goat Milk β-Lactoglobulin / X. Zhou, C. Wang, X. Sun, [et al.] // Molecules. 2020 Aug 10;25(16):3637. doi: 10.3390/molecules25163637.

20. Silva, M. Influence of low-frequency ultrasound on the physico-chemical and structural characteristics of milk systems with varying casein to whey protein ratios / M. Silva, B. Zisu, J. Chandrapala // Ultrason Sonochem. 2018 Dec;49:268-276. DOI: 10.1016/j.ultsonch. 2018.08.015.

УДК 637.043

ПУТИ МОДИФИКАЦИИ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА МОЛОКА

М.М. Коростелева
Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности,
г. Москва, Россия

Клинические исследования показывают, что чрезмерное потребление среднецепочечных насыщенных жирных кислот (НЖК) и транс-изомеров жирных кислот является фактором риска развития сердечно-сосудистых заболеваний и метаболических нарушений. Продукты, полученные от жвачных животных, являются значительными источниками среднецепочечных НЖК и в рационе человека, но в то же время обеспечивают высококачественным белком, необходимыми микроэлементами и рядом биологически активных веществ. Изменение жирнокислотного состава молочных продуктов дает возможность привести потребление жирных кислот в соответствие с политикой общественного здравоохранения без необходимости существенных изменений в привычках питания [1, 2].

Рацион является одним из важнейших факторов, влияющих на количество и качество жира в молоке сельскохозяйственных животных [3, 4]. Данные свидетельствуют о положительном влиянии свежих кормов на концентрацию в молоке вакценовой (VA) и руминовой кислот (RA); что связано с высоким содержанием альфа-линоленовой кислоты (ALA) в зеленой траве. В рубце ALA частично превращается в VA в результате процесса биогидрирования. В молочной железе часть VA превращается в RA путем ферментативного восстановления, управляемого дельта-9 десатуразой [5, 6]. Включение растительных масел в рацион сельскохозяйственных животных можно считать хорошей стратегией для улучшения жирнокислотного профиля молока. Подсолнечное, льняное, сафлоровое, соевое и рапсовое зерно и масла являются наиболее широко используемыми добавками с целью повышения концентрации ненасыщенных ЖК. Так, уровень прироста RA и VA при введении семян льна в рацион был сходным у овец и коз 127 % и 175 % у овец и 167 % и 262 % у коз, соответственно [7].

Обогащение рацион жвачных животных рыбьим жиром также является привлекательным способом увеличить содержание эссенциальных ЖК в молоке. Большое количество исследований подтвердили роль ω-3 ПНЖК в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний и метаболических нарушений, в ингибировании воспалительного процесса и в снижении риска развития болезни Альцгеймера [2, 8, 9]. Другие исследования показали, что включение рыбьего жира в рацион коз способствует проникновению эйкозапентаеновой (EPA) и докозагексаеновой (DHA) в молоко. У коз введение водоросли schizochytrium limacinum (15 г/сут) увеличивало содержание DHA в молоке и положительно влияло на соотношение ω-6/ω-3 по сравнению с контрольной группой на традиционном рационе. Аналогично, у овец добавка масла тунца повышала уровни ЭПК и ДГК в молоке в течение суток после приема и достигала пика через 10 дней (4,7±0,5 и 19±0,9 г/кг, соответственно). Даже через шесть дней после прекращения кормления концентрация ЭПК и ДГК в молоке все еще была значительно повышена (2,3 и 6,5 г/кг, соответственно), в отличие от линолевой кислоты (LA, C18:2n6) и ALA, которые вернулись к своему исходному содержанию. Добавка хлореллы kessleri microalga (10 г/кг) положительно повлияла на концентрацию стеариновой кислоты (C18:0) и VA в молоке венгерских аборигенных коз [8, 10].

Включение ароматических растений (мелисса лекарственная, базилик, тимьян обыкновенный) как источника эфирных масел в дозировке 50, 125 и 200 г/сут в рацион питания овец Сарда повышало в молоке содержание ω-3 ПНЖК В другом исследовании введение эфирных масел апельсина корм Хиосских овец снижало содержание ненасыщенных ЖК и улучшало антиоксидантный статус в крови и молоке [3, 5]. Например,

включение метанольного экстракта семян тмина (12,7 и 25,3 г/кг) снижало концентрацию НЖК и повышало концентрацию поли- и мононенасыщенных ЖК козьем молоке. Включение смеси терпенов в корм (α-пинен, лимонен и β-кариофиллен) коз повышало концентрацию изомеров коньюгированной линолевой кислоты (C18:3, c9, t11-CLA) в козьем молоке [3].

Еще одним фактором, который может повлиять на состав молока у жвачных животных, является включение полифенолов в их рацион. Полифенолы - это вторичные растительные метаболиты, которые могут придавать молочным продуктам окислительную стабильность. Действительно, пищевая ценность и функциональные свойства молока могут изменяться вследствие ухудшения качества и ускорения окислительных процессов. Окисление жирных компонентов молока является причиной развития прогорклости, неприятного вкуса и токсичных соединений. Это особенно важно для молока с высоким содержанием ПНЖК из-за восприимчивости двойных связей к перекисному окислению. Снижение степени окисления липидов наблюдалось в молоке от овец, получавших виноградные косточки, а включение семян конопли и конопляного жмыха в рацион овец также улучшило антиоксидантную активность молока. Недавние исследования показали благотворное влияние полифенолов на здоровье жвачных животных, объемы лактации, использование азота и качество липидного компонента молока. Пищевые полифенолы могут снижать или ингибировать активность и рост микроорганизмов рубца, которые играют важную роль в биогидрировании ПНЖК [5, 6, 12].

Однако, попытки улучшить жирнокислотный состав молока путем изменения рациона питания жвачных животных часто сопровождаются многократным повышением концентрации транс-изомеров, поэтому необходим тщательный контроль качества кормов, всех нормируемых показателей санитарно-химической безопасности получаемого сырья и его дальнейшей переработки и хранения с соблюдением всех технологических особенностей производства [13, 14]. В настоящее время известно, что изменения в составе молочного жира сопровождаются также тканеспецифическими изменениями в экспрессии одного или нескольких липогенных генов [3, 5]. Таким образом, модификация рационов питания является на сегодняшний день основным фактором, влияющим на жирнокислотный состав молока сельскохозяйственных животных, в последующем можно ожидать дальнейшего прогресса благодаря использованию геномной или маркерной селекции для увеличения частоты благоприятных генотипов и фенотипов сельскохозяйственных животных.

Список литературы

1. Коростелева, М. М. Принципы обогащения пищевых продуктов функциональными ингредиентами / М. М. Коростелева, Е. Ю. Агаркова // Молочная промышленность. – 2020. – №11. – С. 6–8.

2. Жижин, Н. А. Оценка жирнокислотного состава коровьего и козьего молока с точки зрения функционального воздействия на организм человека / Н. А. Жижин // Актуальные вопросы молочной промышленности, межотраслевые технологии и системы управления качеством: [сб.] / [сост.: ФГАНУ «ВНИМИ»; под ред. А. Г. Галстяна]. – Москва, 2020. – Т. 1. – С. 181–186. doi: 10.37442/978-5-6043854-1-8-2020-1-181-18.

3. Shingfield, K. J. Recent developments in altering the fatty acid composition of ruminant-derived foods / K. J. Shingfield, M. Bonnet, N. D. Scollan // Animal. 2013;7(1):132–162. doi: 10.1017/S1751731112001681.

4. Nutritive value of maize silage in relation to dairy cow performance and milk quality / N. A. Khan, P. Yu, M. Ali, [et al.] // J Sci Food Agric. 2015;95(2):238–252. doi: 10.1002/jsfa.6703. Epub 2014 Jun 2. PMID: 24752455.

5. Sheep and Goats Respond Differently to Feeding Strategies Directed to Improve the Fatty Acid Profile of Milk Fat / A. Nudda, A. Cannas, F. Correddu, [et al.] // Animals (Basel). 2020;10(8):1290. doi:10.3390/ani10081290.

6. Fatty Acid and Stable Carbon Isotope Composition of Slovenian Milk: Year, Season, and Regional Variability / D. Potočnik, L. Strojnik, T. Eftimov, [et al.] // Molecules. 2020 Jun 23;25(12):2892. doi: 10.3390/molecules25122892. .

7. Productive Performance, Milk Composition and Milk Fatty Acids of Goats Supplemented with Sunflower and Linseed Whole Seeds in Grass Silage-Based Diets / E. Vargas-Bello-Pérez, C. A. García Montes de Oca, N. Pescador Salas, [et al.] // Animals (Basel). 2020 Jul 6;10(7):1143. doi: 10.3390/ani10071143. PMID: 32640645; PMCID: PMC7401592.

8. Docosahexaenoic acid: one molecule diverse functions / M. Hashimoto, S. Hossain, A. Mamun, [et al.] // Crit Rev Biotechnol. 2017 Aug;37(5):579-597. doi: 10.1080/07388551.2016.1207153.

9. Effect of use in the diet of α-linolenic and linoleic acids on the development of atherosclerosis in experimental mice / R. S. Omarov, I. F. Gorlov, M. I. Slozhenkina, [et al.] // Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences. 2019;6(3):5651-5653.

10. DHA content in milk and biohydrogenation pathway in rumen: a review / G. Huang, Y. Zhang, Q. Xu, [et al.] // PeerJ. 2020 Dec 22;8:e10230. doi: 10.7717/peerj.10230.

11. Состав и свойства овечьего, козьего и коровьего молока / А. С. Шувариков, К. А. Канина, Т. О. Робкова, Е. А. Юрова // Фермер. Поволжье. – 2019. – № 7 (84). – С. 92–93.

12. Effects of Roughage Quality and Particle Size on Rumen Parameters and Fatty Acid Profiles of Longissimus Dorsi Fat of Lambs Fed Complete Feed / A. M. Matar, M. M. Abdelrahman, I. A. Alhidary, [et al.] // Animals (Basel). 2020 Nov 22;10(11):2182. doi: 10.3390/ani10112182.

13. Оценка качества молока-сырья разных сельскохозяйственных животных / К. А. Канина, Н. А. Жижин, Е. С. Семенова, Т. О. Робкова // Биотехнологические аспекты управления технологиями пищевых продуктов в условиях международной конкуренции. Сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции: [сб.] / [Курганская ГСХА; под общ. ред. С. Ф. Сухановой]. — Лесниково, 2019. – С. 371–375.

14. Юрова, Е. А. Оценка жировой фазы молочной продукции влияние технологических факторов и времени хранения на жирно-кислотный состав / Е. А. Юрова, Н. А. Жижин // Молочная промышленность. – 2016. – № 12. – С. 36–38.

УДК 664.64.016.8

ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ДОБАВОК НА ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ СВОЙСТВА ПШЕНИЧНОЙ МУКИ

С.Я. Корячкина*, О.Л. Ладнова**, В.П. Корячкин*
*Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, г. Орел, Россия
**Орловский государственный университет экономики и торговли, г. Орел, Россия

Важной задачей, стоящей перед хлебопекарной отраслью, является расширение ассортимента хлебобулочных изделий на основе комплексного применения традиционного и нового сырья в целях обеспечения рационального и полноценного питания населения. В основе современных технологий лежит изменение рецептур традиционных продуктов питания, обеспечивающих повышение содержания полезных ингредиентов до уровня, соотносимого с физиологическими нормами их потребления. В этой связи представляет интерес применение продуктов переработки рябины и облепихи, имеющих ценный химический состав [1].

Рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.) обладает рядом ценных биологических качеств. В плодах, в зависимости от условий года и места произрастания, содержится 22,0–32,6 % сухих веществ, в том числе 3,0–6,6 % сахаров, около 2 % клетчатки, 0,90–1,15 % пектиновых веществ. Из органических кислот в зрелых плодах преобладает яблочная (0,87 %) и лимонная (0,6 %) кислоты, также содержатся янтарная, сорбиновая, кофейная, хлорогеновая. В плодах содержится до 230 мг свободных аминокислот (аргинин (60 мг), тирозин (38 мг), гистидин и лизин (75 мг)). Плоды рябины богаты витамином С (40–90 мг), тиамином B_1 (115 мг), рибофлавином B_2 (310 мг) и каротиноидами (3,0–20,6 %). Каротиноиды рябины представлены α, β, Σ-каротином, β-каротин-моно-эпоксидом $C_{40}H_{56}O$, криптоксантином, виолаксантином. На долю β-каротина $C_{40}H_{56}$ приходится 50–75 % суммы каротиноидов. Общая зольность плодов рябины составляет до 4,0 % массы сухого вещества. Зола содержит калий, кальций, фосфор, магний, медь, марганец, много железа, обнаружен йод [2].

Плоды рябины применяют для лечения и профилактики заболеваний почек, гипертонии и атеросклероза. Содержащиеся в плодах рябины вещества повышают устойчивость организма к кислородному голоданию, помогают в лечении злокачественных новообразований. При этом имеются противопоказания при склонности к тромбообразованию, повышенной свертываемости крови, язве желудка и двенадцатиперстной кишки.

Плоды облепихи (H. Rhamnoides) являются природным поливитаминным концентратом. В 100 г плодов содержится 5–6 дневных доз провитамина А (11 мг), до 1000 мг сосудоукрепляющего витамина Р, витамин Е (8–18 мг), B_1 (0,035 мг), B_2 (0,05 мг), B_6 (0,79 мг), РР и К. Богата облепиха витамином С (316–1000 мг), который хорошо сохраняется из-за отсутствия в ее плодах аскорбиноксилазы. В мякоти плодов содержится до 8,5 % сахаров, 2,7 % органических кислот (яблочная, щавелевая, янтарная и др.) и 0,2–1,8 % пектиновых веществ. Содержание жиров зависит от места зоны произрастания и колеблется от 1,7 до 9,1 %. Количество незаменимых аминокислот достигает 30 %, в том числе 4,6 % приходится на лизин. В плодах облепихи обнаружено около 15 различных микроэлементов, в том числе, алюминий, кремний, магний, титан и марганец, а также до 1500 мг% фенольных веществ (лейкоантоцианы, катехины, флавонолы) [1, 3].

Облепиха оказывает на организм общеукрепляющее и тонизирующее воздействие, полезна при авитаминозах, лучевом поражение кожи и слизистых, эрозиях, кольпитах, язвенной болезни (при пониженной кислотности желудочного сока), болезнях пищевода, печени, а также кожных, сердечнососудистых и нервных заболеваниях.

Цель – исследование возможности применения пюре из рябины и облепихи в технологиях изделий из пшеничной муки.

Для приготовления пюре плоды облепихи и рябины перебирали, мыли и диспергировали без предварительной тепловой обработки. Опытные образцы содержали рябиновое (образец 1) и облепиховое пюре (образец 2) в количестве 5 % от массы муки. Контрольный образец готовился без добавок.

Важным технологическим показателем пшеничной муки является количество и качество клейковины. Свойства сырой клейковины определяли по величине деформации клейковины на приборе ИДК-1, а величину сжатия – на приборе пенентрометр АП-4/2

Таблица 1

Влияние пюре из облепихи и рябины на свойства клейковины пшеничной муки

Наименование показателей	**Наименование образцов**		
	Контроль	**Образец 1**	**Образец 2**
Содержание сырой клейковины, %	32,9±0,5	32,2±0,5	31,5±0,5
Величина деформации $Н_{ИДК}$, ед. прибора	76,3±1,0	73,5±1,0	59,0±1,0
Нсж, ед. прибора	54,5±1,0	55,5±1,0	63,0±1,0
ΔНупр, ед. прибора	4,0±0,5	4,5±0,5	6,0±0,5
Растяжимость, см	15,0±1,0	14,0±1,0	11,5±1,0
Влагоемкость, %	183,2±1,0	175,9±1,0	172,9±1,0

Анализ полученных данных показал, что добавление пюре из рябины и облепихи не оказывало значимого влияния на количество отмываемой клейковины пшеничной муки. При этом у образцов с облепиховым пюре отмечалось снижение величины деформации на 22,6 % и растяжимости – на 23,3 % по сравнению с контролем, что свидетельствовало об укрепляющем действии данной добавки. Значения этих показателей для образцов с рябиновым пюре не отличались от значений контрольного образца. Влагоемкость клейковины при добавлении рябинового и облепихового пюре снижалась на 7,0 и 10,3 % соответственно по сравнению с контролем. Это, очевидно, объясняется тем, что компоненты вносимых добавок способны оказывать укрепляющее действие на белки муки.

Растительное сырье и продукты его переработки содержат значительное количество активных компонентов способных оказывать влияние на амилолитическую активность пшеничной муки, поэтому с помощью прибора «Амилотест» определяли показатель «Число падения» у образцов пшеничной муки с добавлением 5 % рябинового и 5 % облепихового пюре. Анализ полученных результатов показал снижение данного показателя для образцов с рябиновым и облепиховым пюре на 7,5 и 17,4 % соответственно по сравнению со значением образца без добавок. Возможно, это обусловлено частичным гидролизом крахмала органическими кислотами, содержащимися в большом количестве в пюре, при прогреве водно-мучной суспензии.

Влияние пюре из рябины и облепихи на газообразующую способность пшеничной муки представлено в таблице 2.

Анализ полученных данных показал, что при брожении образцов теста с облепиховым пюре наблюдалось уменьшение объема выделившегося углекислого газа на 25,4 % по сравнению с контролем. Это связывали с высоким содержанием органических кислот в облепихе, которые угнетают деятельность дрожжей и снижают газообразование. При этом газообразующая способность муки с рябиновым пюре не отличалась от контроля [3].

Влияние добавок на «силу» муки определяли по расплываемости шарика теста в течение трех часов отлёжки, результаты представлены в таблице 3.

Таблица 2

Влияние пюре из облепихи и рябины на газообразующую способность пшеничной муки

Наименование образцов теста	Объем выделившегося CO_2, $см^3$					
	Продолжительность брожения, ч					итого
	1	2	3	4	5	
Контроль	462,4	116,8	51,2	44,0	14,8	689,2
Образец 1	454,0	144,8	54,8	38,8	20,8	713,2
Образец 2	341,2	115,5	43,2	9,8	4,0	513,7

Таблица 3

Влияние пюре из облепихи и рябины на расплываемость шарика теста

Наименование образцов теста	Период времени, мин				Расплываемость шарика теста, %	ΔD_{100}, %
	0	60	120	180		
Контроль	35,0±1,0	65,0±1,0	72,0±1,0	75,0±1,0	114,3	-
Образец 1	35,0±1,0	56,0±1,0	63,0±1,0	67,0±1,0	91,4	-22,9
Образец 2	35,0±1,0	57,0±1,0	67,0±1,0	72,0±1,0	105,7	-8,6

Анализ полученных результатов показал, что расплываемость шариков теста с внесением облепихового и рябинового пюре снижается по сравнению с контрольным образцом. Добавление пюре способствует упрочнению структуры теста. Возможно, это объясняется образованием прочных связей между белками муки и полисахаридами (пектиновыми веществами, целлюлозой, гемицеллюлозой) растительных компонентов. Причем в большей степени отмечалось укрепление теста при добавлении пюре из рябины, что обоснованно позволяет рекомендовать эти добавки для укрепления клейковины и улучшения структуры теста при переработке муки «слабой» по силе.

Таким образом, ценный химический состав пюре из рябины обыкновенной и облепихи позволяет рекомендовать их для приготовлений изделий из пшеничной муки, однако следует производить корректировку дозировки пюре в зависимости от вида теста и показателей хлебопекарных свойств муки.

Список литературы

1. Матвеева, Т. В. Физиологически функциональные пищевые ингредиенты для хлебобулочных и кондитерских изделий: монография / Т. В. Матвеева, С. Я. Корячкина. – Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК», 2012. – 947 с.

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. Совершенствование технологий хлебобулочных, кондитерских и макаронных изделий функционального назначения: монография / [С. Я. Корячкина, Г. А. Осипова, Е. В. Хмелёва и др.], под ред. д-ра техн. наук, проф. С. Я. Корячкиной. – Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК», 2012. – 262 с.

УДК 005:641.5(571.17)

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЫНКА ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ОСНОВЕ PEST АНАЛИЗА

Т.В. Крапива, Л.А. Маюрникова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Результатом развития общества является изменение внешней среды, ее структура, наполняемость, характер воздействия на участников рынка. Претерпевают изменения и факторы, прямого и косвенного воздействия на предприятия, организации.

Рынок общественного питания, как любой отраслевой рынок, развивается под воздействием внешних факторов, которые влияют (или могут повлиять) на деятельность организаций на данном рынке. Характерная особенность отрасли общественного питания – децентрализация и многочисленность малых, в том числе микропредприятий различных типов, что делает их в высокой степени зависимыми от факторов внешней среды. В связи с чем, мониторинг внешней среды для определения перспектив развития предприятий является актуальным. Из ряда применяемых для этой цели методов оценки элементов внешней среды и определения их сдерживающего или стимулирующего значения в деятельность предприятий общественного питания Кемеровской области, выбран PEST-анализ.

Изучение основных элементов внешней среды предприятий общественного питания способствует росту их конкурентоспособности, выявляет возможности развития и угрозы для деятельности организации, помогает в разработке концепции и стратегии ее развития.

Результаты анализа факторов внешней среды на основе PEST-анализа представлены в Таблице 1. Анализ проведен на основе информации [1-4], представленной на сайте Администрации Кемеровской области - Кузбасса.

Таблица 1

Анализ влияния внешних факторов на рынок общественного питания Кемеровской области

Группа факторов	**Влияние на рынок общественного питания**	
	Стимулирующее	**Сдерживающее**
Политика	- Стратегия развития «Кузбасс 2035» повышение конкурентоспособности региона предполагается достичь за счет развития технологий и инвестиций в человеческий капитал, диверсификации экономики, в т.ч. за счет роста туристского, гостиничного и ресторанного секторов; - создание Гильдии рестораторов и отельеров Кузбасса по личной инициативе Губернатора; - стабильная политическая ситуация в регионе.	- лоббизм в органах власти и местного самоуправления; - лицензирование розничной продажи алкогольной продукции; - издание законов, вводящих ограничения (например, на размещение объектов предприятий ОП; на часы работы и т.п.); - отсутствие интереса у власти к поддержке и развитию общественного питания в регионе (например, на сайте Департамента по развитию предпринимательства и потребительского рынка Кузбасса Справка о состоянии сферы общественного питания в Кемеровской области приведена за 2018 г. [3].

Экономика	- поддержка субъектов малого и среднего бизнеса (например, государственный фонд поддержки предпринимательства Кузбасса); - организация и проведение мероприятий по повышению финансовой грамотности предпринимателей региона; -повышение расходов на питание «вне дома» [5]; - создание инновационных инфраструктур в регионе: - Агропромышленный кластер; - Биомедицинский кластер; - Туристический кластер «Кузбасс»; - Кузбасский технопарк и др.	- несовершенство системы налогообложения; - высокие арендные ставки; - высокий уровень конкуренции; - высокий барьер для выхода на рынок; - доминирование на рынке сетевых всемирно известных компаний (Макдоналс, Бургер Кинг, KFS); - присутствие крупных федеральных сетей; - неразвитый рынок поставщиков; - отсутствие взаимодействия и партнерских отношений между научно-образовательными профильными организациями и предприятиями общественного питания; - низкая активность участия предприятий общественного питания в учреждениях инновационной инфраструктуры Кузбасса.
Социум	- преобладание городского населения и как следствие ускорение ритма жизни современного человека, что приводит к необходимости питаться «вне дома»; - формирование моды на питание «вне дома»; -значимость бренда компании; - зависимость от сезона; - повышение уровня образования населения, и как следствие повышение трудовой дисциплины, облегчение внедрения новых технологий	- снижение численности населения; - снижение уровня жизни; - недостаток квалифицированных кадров;
Технология	- интеграция цифровых технологий во всю пищевую цепочку: от фермерских хозяйств и пищевых производств до упаковки, хранения, приготовления и утилизации кулинарной продукции; - внедрение новых технологий в управление предприятием, в услуги, оказываемые потребителям.	- высокая стоимость внедрения инновационных технологий

Анализ влияния внешней среды на развитие рынка общественного питания Кемеровской области показал, что в целом в регионе разработан ряд документов, определяющих стратегию развития, но общественному питанию, как отрасли уделено недостаточное внимание. Необходимо отметить, что одним из приоритетных направлений является развитие туризма, для которого общественное питание является неотъемлемой частью. Причина сложившейся ситуации кроется в том, что Кузбасс – крупный промышленный регион, ведущими отраслями которого являются угольная и химическая. Опыт зарубежных стран показывает, что в рыночных отношениях ситуацию на рынке определяет бизнес, однако, для Кузбасса общественное питание как бизнес – «слаб» и требует серьезной поддержки.

Экономика региона нацелена на развитие малого бизнеса в сфере услуг, составляющего более 98% от общего количества предприятий данной сферы [6]. Однако, учитывая, что рынок общественного питания активно развивается с начала 2000-х годов, можно говорить, что он находится на этапе становления. На развитие отрасли оказывает влияние общая экономическая ситуация в регионе. Так, низкий уровень доходов населения не способствует развитию отрасли.

В условиях глобализации, развитие экономики на региональном уровне целесообразно рассматривать на базе интеграции всех участников рынка. Как было отмечено, наряду с другими особенностями своеобразие отрасли заключается еще и в том, что предприятия общественного питания одновременно оказывая, и услугу питания, и услугу обслуживания превращаются в единство «производство и рынок». В условиях рыночных отношений это определяет необходимость подготовки специалистов с нестандартными способностями в принятии управленческих решений, обладающих высоким уровнем коммуникаций, направленных на создание партнёрских отношений с участниками внешней среды.

Таким образом, исследование элементов макросреды и их влияния на развитие предприятий общественного питания и отрасли в целом, имеет большое практическое значение, так как позволяет решать задачи стратегического управления. С точки зрения стратегического планирования оно способствует распознаванию новых потребностей, нахождению новых рынков, развитию за счет новых, адаптированных к этим потребностям товаров, услуг, а также созданию потребностей населения и активному воздействию на них.

Список литературы

1. Итоги социально-экономического развития Кемеровской области – Кузбасса за январь – июнь 2020 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ako.ru/upload/medialibrary/bbc/Кузбасс%201%20полуг-е%20%202020%20от%20АЭ.pdf. Дата обращения: 21.02.2021.

2. Информация о состоянии потребительского рынка области. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://dprpko.ru/itogi-razvitiya.html. – Дата обращения: 21.02.2021.

3. Информация о состоянии сферы общественного питания в Кемеровской области. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://dprpko.ru/obshhestvennoe-pitanie.html. – Дата обращения: 11.02.2021.

4. Социально-экономическое положение Кемеровской области – Кузбасса в 2020 году. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://kemerovostat.gks.ru/storage/mediabank/n4vWihJ2/Социально- экономическое%20положение%20Кузбасса%20(доклад).pdf. Дата обращения: 10.03.2021.

5. Анализ рынка общественного питания г. Кемерово / А. Н. Воробьев, В. Х. Осьмина, Т. В. Крапива, Н. И. Давыденко // Пищевые инновации и биотехнологии. Сборник тезисов VIII Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Под общей редакцией А.Ю. Просекова. - 2020. - С. 161-163.

6. Единый реестр субъектов малого и среднего предпринимательства. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ofd.nalog.ru/statistics.html?t=1616378088455. Дата обращения: 10.03.2021.

УДК 642.59

ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ И НОРМАТИВНАЯ БАЗЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

Е.В. Крюкова, К.С. Кузнецова, С.А. Григорьева
Московский государственный университет пищевых производств,
г. Москва, Россия

Безопасность пищевых продуктов всегда была и остается основной задачей обеспечения продовольственной безопасности государства. А в современных условиях требования к ней постоянно возрастают, так как необходимо не только производить безопасные продукты, но и удовлетворять возросшие требования потребителя. В век открытой и доступной информации потребитель становится более грамотным, а значит и требовательным. Не меньшее значение сегодня имеет качество производимой продукции. Ведь качество просто невозможно рассматривать отдельно от безопасности продукции.

Безопасность и качество продукции регламентируются нормативными документами. Как известно, отечественная правовая база обеспечения качества и безопасности продуктов питания представляет собой законодательные акты двух уровней: федерального, а также субъектов РФ. Основой правового регулирования в РФ во всех сферах жизни, в том числе и производственной, является Конституция Российской Федерации, не менее важными к исполнению являются требования федеральных законов РФ, а также законодательных актов федеральных органов исполнительной власти. Производителю не стоит забывать и о требованиях, которые закреплены в законах и иных нормативных правовых актах субъектов РФ.

К федеральным законам, содержащим общие положения в отношении всех видов потребительской продукции, в первую очередь можно отнести законы «О качестве и безопасности пищевых продуктов», «О защите прав потребителей», «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», «О техническом регулировании», «О стандартизации в Российской Федерации» и некоторые другие.

1 января 2020 года вступил в силу один из долгожданных законов, касающихся пищевой отрасли. Речь о Федеральном законе «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Этот закон очень ждали как потребители, так и производители. Ведь введение в действие этого закона означает, что органика становится нормативно защищенной, а самое главное легальной. Наконец у органических продуктов появится свое лицо в виде единого государственного логотипа и единый государственный реестр производителей, что несомненно облегчит потребителю выбрать органически чистый продукт.

Министерство сельского хозяйства разработало новый законопроект «Об экологически чистой сельскохозяйственной продукции, сырье и продовольствии», который уже прошел общественное обсуждение. Обсуждение этого законопроекта вызвало весьма неоднозначную реакцию, особенно у представителей Союза органического земледелия. Предположительно, закон должен был вступить в силу с 1 января 2021 года, но на данный момент закон еще не опубликован и находится на стадии проекта. В соответствии с данным законом планируется создание единого государственного реестра производителей экологически чистой продукции, вступить в данный реестр можно будет на добровольных основах. После получения сертификата соответствия производители будут иметь право на размещение на своей продукции соответствующей маркировки [3].

В нынешнем году указом Президента РФ была утверждена «Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации», заменившая доктрину 2010 года. В документе определены стратегическая цель и основные задачи обеспечения продовольственной безопасности. В сегодняшней сложной ситуации, связанной с продолжающимися экономическими санкциями против России и распространением

коронавирусной инфекции, становится понятно, что экономические реформы непременно в стране должны быть связаны с выявлением рисков и угроз продовольственной безопасности, а самое главное, что необходимо найти пути нейтрализации этих угроз.

Важно помнить, что настоящее время регулирование качества и безопасности пищевых продуктов на территории РФ осуществляется нормативными правовыми актами не только Российской Федерации, но и Таможенного союза ЕАЭС. Так, в отношении всех видов пищевой продукции действуют «горизонтальные» и «вертикальные» технические регламенты. Основополагающий регламент технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Также стоит отметить некоторые другие нормативные документы: Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю), Единый перечень товаров, подлежащих санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) на таможенной границе и таможенной территории Таможенного союза Единые формы документов, подтверждающих безопасность продукции (товаров) и т.д.

Перечисленные законодательные акты имеют непосредственное отношение к продукции общественного питания, поскольку ее безопасность в первую очередь определяется безопасностью продовольственного сырья и пищевых продуктов, используемых для приготовления пищи. Кроме того, чрезвычайно важным является строгое выполнение санитарно-эпидемиологических правил работы предприятий общественного питания, которое позволит предотвратить возникновение и распространение инфекционных заболеваний, а также пищевых отравлений.

В настоящее время требования к продукции, в том числе продукции индустрии питания устанавливаются такими видами документов как государственные и национальные стандарты, санитарные правила и нормы, санитарными правилами, методическими указаниями. В этом свете следует упомянуть следующие документы:

- ГОСТ 30390-2013 Услуги общественного питания. Продукция общественного питания, реализуемая населению. Общие технические условия;
- СанПиН 2.3.2.1324-03 Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов;
- СП 1.1.1058-01 Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий;
- СП 2.3.6.1079-01 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям общественного питания, изготовлению и оборотоспособности в них пищевых продуктов и продовольственного сырья;
- МУ 2657-82. Методические указания по санитарно-бактериологическому контролю на предприятиях общественного питания и торговли пищевыми продуктами.

Принятый еще в 2013 году межгосударственный стандарт ГОСТ 31985-2013 устанавливает термины и определения в сфере услуг общественного питания, в том числе понятия очень важные качества и безопасности продукции общественного питания (индустрии питания).

Требования, указанные в Техническом регламенте Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции», вступившим в силу с 15 февраля 2015 года являются обязательными к исполнению. Данный регламент обязывает все организаций, которые производят пищевую продукцию, разрабатывать, внедрять и поддерживать процедуры, основанные на принципах ХАССП. Внедренные процедуры, основанные на принципах ХАССП, помогают предприятию следить за безопасностью производства продукции более тщательно и точечно. Что касается предприятий общественного питания то, стоит отметить, что в помощь сотрудникам был принят национальный стандарт ГОСТ Р 55889-2013 «Услуги общественного питания. Система менеджмента безопасности продукции общественного питания. Рекомендации по применению ГОСТ Р ИСО 22000-2007 для индустрии питания». Сегодня на некоторых предприятиях уже идет работа по освоению новой версии стандарта

ГОСТ Р ИСО 22000-2019 «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции». В скором времени большинство предприятий, в том числе общественного питания должны внедрить ГОСТ Р ИСО 22000-2019, для того чтобы оставаться конкурентоспособными в быстроменяющейся экономической ситуации. Как известно, контроль за соблюдением требований технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» осуществляется федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов РФ, уполномоченными на проведение государственного контроля и надзора в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Проанализировав российскую законодательную и нормативную базы индустрии питания, можно сделать вывод, что на данный момент времени отрасль достаточно обеспечена соответствующей документацией, однако, для оптимального развития, стоит отметить, что дальнейшего совершенствования требует нормативная база ЕАЭС.

Список литературы

1. Ердакова, В. П. Качество и безопасность пищевой продукции: вопросы управления: учебное пособие, Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2019. С. 185-189.

2. Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации: Указ Президента РФ от 21 января 2020 г. N 20 [Электронный ресурс]. URL: https://base.garant.ru/73438425/ - Дата обращения – 17.11.2020.

3. Проект Федерального закона «Об экологически чистой сельскохозяйственной продукции (2020). [Электронный ресурс]. URL: http://www.concultant.ru /law/hotdocs/ 58425.htm1 - Дата обращения – 17.11.2020.

УДК 679.7.052.17

ОБОСНОВАНИЕ КЛАССИФИКАЦИОННЫХ ПРИЗНАКОВ ТЕРМОВАКУУМНЫХ ЭКСТРУДЕРОВ

А.А. Курочкин, Т.В. Шептак
Пензенский государственный технологический университет, г. Пенза, Россия

Среди многочисленных групп машин, рабочий процесс которых базируется на постулатах термопластической экструзии, особое место занимают пищевые экструдеры. В общем случае назначение и возможности этих экструдеров предопределяют такие группы параметров как геометрия шнека, характеристики сырья, показатели технологического режима, а особенностью их рабочего процесса является способность комплексного термомеханического воздействия на ингредиенты сырья с целью получения требуемых по степени трансформации белков, углеводов и жиров в пищевых продуктах.

Известно, что размерные характеристики и частота вращения рабочего органа в одношнековом экструдере оказывают определяющее влияние на интенсивность механической составляющей экструзионного процесса, в то время как его технологический режим обеспечивает ту или иную температуру, при которой осуществляется обработка сырья. При этом высокая температура сырья и его интенсивная деформация в процессе перемещения по внутреннему рабочему тракту экструдера способствует росту межмолекулярных связываний в экструдате, а увеличение сдвигов и сжатий в фильере машины, напротив, приводит к разрыву образующихся таким образом связей.

Учитывая, что практически все изменения, происходящие в экструдере с сырьем, осуществляются в процессе механического и термического воздействия на него, одним из направлений исследований подобных машин является повышение КПД в процессах трансформации одного вида энергии в другой. В этом отношении актуальным направлением в совершенствовании пищевой термопластической экструзии является изыскание новых для этой технологии физических принципов дополнительного воздействия на обрабатываемое сырье.

Совершенствование экструдеров в этом направление логически вытекает из решения следующих проблем, сопряженных с практикой экструзии растительного сырья:

1. Возможность снижения рабочей температуры процесса до значений, обеспечивающих относительно мягкий режим обработки термолабильных ингредиентов сырья.

2. Создание условий для регенерации теплоты, затраченной на реализацию рабочего процесса машины и повышение энергоэффективности экструдера в целом.

3. Эффективное и достаточно простое регулирование степени обезвоживания экструдата, позволяющее отказаться от энергетически затратного процесса досушивания готового продукта [1–3].

Цель исследования – систематизация классификационных признаков пищевых экструдеров с учетом актуального направления в их совершенствовании.

С позиции реализации поставленной цели одной из первых работ в этом направлении можно считать американский патент «Способ изготовления кормовых гранул и оборудование для использования при осуществлении способа». Авторы патента предложили машину, в которой сразу после выхода из фильеры матрицы экструдера готовый продукт поступает в вакуумированную камеру, где в результате интенсивного испарения воды высушивается и существенно снижает свою первоначально высокую температуру. В процессе изучения этого явления путем регулирования давления воздуха в вакуумной камере в интервале от 100 кПа (примерно соответствует атмосферному давлению) до 20 кПа, они обнаружили достоверную разницу в диаметре получаемого экструдата, его плотности и температуре. При этом интенсивность испарения воды из экструдатов в эксперименте удалось повысить в 3 раза – с 5 до 15 г/кг [5].

Дальнейшее развитие теории интенсификации эффекта декомпрессии в рабочем процессе экструдера с вакуумной камерой позволило обосновать новое направление в разработке термопластической экструзии сырья с высоким содержанием крахмала. Это направление показывает, что термовакуумный принцип воздействия на экструдат в момент выхода его из фильеры матрицы машины может рассматриваться как один из возможных путей управления интенсивностью декомпрессионного взрыва [1, 2].

Установлено, что рабочий процесс экструдера, реализующего термовакуумный эффект, позволяет получить требуемый результат (индекс расширения) при меньшем давлении и температуре сырья в тракте машины, что существенно экономит расход электроэнергии. Последующие исследования были связаны с совершенствованием конструктивно-технологических схем экструдеров с вакуумными камерами, позволяющими расширить возможности подобных машин в части обработки сырья с повышенной влажностью, а также сокращения затрат энергии на рабочий процесс [3–4].

Анализ работ, выполненных в этом направлении, позволяет предложить следующую классификацию термовакуумных экструдеров:

1. По числу вакуумных камер – одно- и многокамерные.

2. По рабочему давлению в камерах – атмосферное, низкий вакуум (95-25 кПа), средний вакуум (20-1 кПа), высокий вакуум (<100 Па).

3. По использованию вторичного пара – машины, в которых не используют вторичный пар, и машины с его использованием.

4. По расположению вакуумных камер – совмещенная с машиной и вынесенная за пределы машины.

Кроме этого термовакуумные экструдеры могут различаться в зависимости от источника вакуума, которым они оснащены – вакуумный насос, конденсатор, эжектор.

Следует отметить, что классификационный признак экструдеров по рабочему давлению в камерах (и его числовые значения) существенно отличается от подобного, принятого в вакуумной технике и технологии. Объясняется это тем, что значения вакуума, характеризуемые как низкий, средний, высокий и сверхвысокий и реализуемые в процессах вакуумных технологий в данной классификации теряют практический смысл.

Заключение. На основе научно-технической и патентной информации, а также анализа рабочего процесса машин для экструзионной обработки пищевого сырья, можно рекомендовать классификационные признаки термовакуумных экструдеров, отражающих новое направление в пищевой термопластической экструзии.

Список литературы

1. Курочкин, А. А. Совершенствование рабочего процесса экструдера с термовакуумным эффектом // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 2. – С. 84-89.

2. Курочкин, А. А. Совершенствование рабочего процесса экструдера на основе анализа его структурной модели / А. А. Курочкин, М. А. Потапов // Инновационная техника и технология. – 2019. – №4 (21). – С. 37-41.

3. Научные основы термовакуумной экструзии растительного сырья: монография / А. А. Курочкин, П. К. Гарькина, Г. В. Шабурова [и др.]. – Уральск: Зап.-Казахст. аграр.-техн. ун.-т имени Жангир хана, 2019. – 205 с.

4. Пат. 192684 Российская Федерация СПК B29C 48/00. Экструдер с вакуумной камерой /заявители: А. А. Курочкин, П. К. Гарькина, Д. И. Фролов [и др.]; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВО Пензенский ГТУ. № 2019118768; заявл. 17.06.2019; опубл. 26.09.2019, Бюл. № 27. – 7 с.

5. Patent US 7001636 B1 Method for manufacturing feed pellets and a plant for use in the implementation of the method / Odd Geir Oddsen, Harald Skjorshammer, Fred Hirth Thorsen – № 09/937172; Pub. 21.02.2006.

УДК 621.512.8

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА МЕМБРАННОГО КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ

Б.А. Лобасенко, П.Г. Трофимов
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Мембранные процессы разделения фракционирования и концентрирования жидких сред широко используются в различных отраслях промышленности: биотехнологической, пищевой, фармацевтической, медицинской и т.д. Это обусловлено положительными свойствами, которыми они обладают. Однако общим недостатком их является невысокая производительность за счет накопления слоя задерживаемых веществ на поверхности мембраны (явление концентрационной поляризации). К настоящему времени сформировалось два основных направления для увеличения производительности. К первому можно отнести создание оборудования, предотвращающее образование поляризационного слоя, а ко второму и - проектирование аппаратов, использующих это явление. Второй путь представляется более перспективным, так как требует меньших затрат. К настоящему времени созданы аппараты, реализующие этот подход [1, 2, 3]. В работе этих аппаратов используется концепция использования поляризационного слоя, структура которого имеет циклический характер (рис. 1).

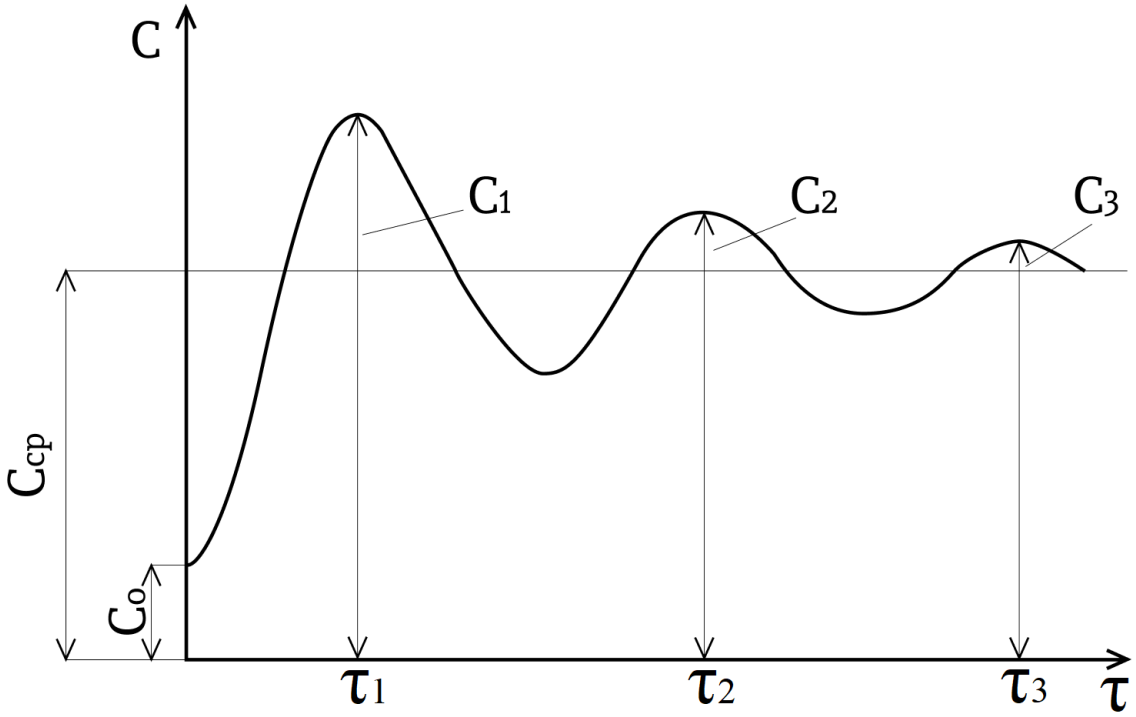


Рис. 1. Зависимость концентрации отводимого поляризационного слоя от продолжительности переработки

Такой характер изменения концентрации объясняется поверхностными явлениями, происходящими на мембране. При этом, если начальная концентрация растворенных веществ на входе в аппарат составляет c_0, то концентрация поляризационного слоя, которая отводится этими аппаратами составляет некое среднее значение $c_{ср}$ между максимальной и минимальной значениями, соответствующей пикам и впадинам волн.

Аппараты, работающие на этом принципе можно разделить на три группы. К первой группе относятся конструкции, в которых осуществляется отвод поляризационного слоя; ко второй – аппараты, в которых наряду с отводом поляризационного слоя производится периодическая очистка мембраны; в третью группу входят устройства, обеспечивающие

наряду с отводом слоя одновременную очистку мембраны. Наиболее эффективной является третья группа аппаратов, так как позволяет обеспечить высокую производительность при получении концентрированных продуктов. К недостаткам этой группы можно отнести более сложное конструктивное решение и высокую стоимость изготовления. Целесообразность выбора аппарата для выполнения работ, связанных с концентрированием сред из вышеприведенных групп определяется экономическими соображениями.

Критический анализ работы вышеуказанных аппаратов показывает, что у аппаратов, работающих по этому принципу, имеется потенциал, касающийся увеличения производительности.

Исходя из представленного графика (рис. 1) видно, что наблюдается значительная разница концентраций между максимальным и минимальным значением, соответствующим пикам и впадинам волн. В этой связи для интенсификации процесса и увеличения производительности целесообразно производить раздельный отвод слоя, соответствующего концентрациям верхней и нижней частей полуволн. Это позволит добиться получения продукта необходимого качества за меньший интервал времени, т.е. увеличит производительность процесса.

Применительно к промышленному процессу производства этот принцип отвода поляризационного слоя целесообразно использовать в мембранных установках, которые будут состоять из отдельных секций (модулей). Отличительной особенностью этих установок по сравнению с типовыми, в которых производится отвод фильтрата является то, что среда, подаваемая на эти модули, будет разделяться на более и менее концентрированные потоки, которые затем должны объединяться по признаку близости концентраций, с таким расчетом, чтобы не было разбавления более концентрированного потока менее концентрированным. В этом случае можно добиться значительного сокращения времени переработки.

В процессе фильтрования за счет образования осадка уменьшается проницаемость мембраны, а, следовательно, снижается интенсивность образования слоя и его концентрация. То есть с течением времени $\tau_1 > \tau_2 > \tau_{3\ldots} > \tau_n$ амплитуды значений концентраций $c_1 > c_2 > c_3 \ldots c_n$ уменьшаются (рис.1). На это влияет ряд факторов: физико-химические свойства среды, проницаемость, материал мембраны, технологические параметры процесса, интенсивность отвода слоя и т.д. В том случае, если концентрации уменьшаются и приближаются к среднему значению возможны два варианта. В первом случае, если будет достигнута необходимая степень концентрирования, процесс может быть завершен. Во-втором, если концентрация не достигнута, целесообразно произвести очистку мембраны (не прибегая к мойке) от неподвижного слоя. Это уменьшит гидравлическое сопротивление и увеличит удельную производительность, что приведет к интенсивной фильтрации через мембрану и образованию слоя задерживаемых веществ, т.е. увеличению концентрации.

В этом случае достаточно эффективными могут быть мембранные аппараты, относящиеся к третьей группе, которую рассмотрели выше.

Список литературы

1. Lobasenko, B. A. Intensification of ultrafiltration concentrating by the separation of the concentration boundary layer / B. A. Lobasenko, A. G. Semenov // Food and Raw Materials. - 2013. - №1. - P. 74-81.

2. Лобасенко, Б. А. Ультрафильтрация: Теория и практика / Б. А. Лобасенко, А. Г. Семенов, Ю. Н. Захаров. - Новосибирск: Наука, 2015. - 204 с.

3. Lobasenko, B. A. Membrane apparatus and plants development with polarization layer baffing / B. A. Lobasenko, R. V. Kotlyrov // materials of the IV international research and practice conference. - Munich, Germany, 2013, vol. 1, P. 106-107.

УДК 663.8

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ОПТИМИЗАЦИИ СПОСОБА ГРАНУЛИРОВАНИЯ БЫСТРОРАСТВОРИМЫХ КОНЦЕНТРАТОВ НАПИТКОВ

А.Л. Майтаков, Н.Т. Ветрова, Л.Н. Берязева
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Одной из основных задач современного питания является использование многолетнего опыта, накопленного современной медициной в комплексном подходе к профилактике и лечению широко распространенных заболеваний, включая и заболеваний, обусловленных недостатком пищевых веществ (белково-энергетическая недостаточность). В то же время особое внимание уделяется изучению местного растительного материала и его синергетического влияния на коррекцию нарушений обмена веществ [1].

Обобщенными требованиями к разрабатываемой математической модели оптимизации выбора способа гранулирования являются:

- доступность информации об объекте исследования;
- возможность формализации исходной информации;
- сопоставимость величины погрешности оптимизационной модели, с погрешностью обусловленной волатильностью исходных данных и значений вычисленных по модели;
- величина отклонения вычисленных и расчетных значений параметров оптимизируемого процесса должна быть положена в основу расчета погрешности модели;
- унификация и приведение к единой системе переменных рассматриваемого технологического процесса имеющего аналогичные параметры и реализованные в математических моделях, полученных в ходе решения смежных задач, таких как: управление качеством, как полуфабрикатов, так и готовой продукции, разработка систем технического обслуживания используемого оборудования, разработка систем управления вспомогательными процессами и др.;
- совместная оценка результатов решения поставленных задач оптимизации производственного процесса в зависимости от значений входных переменных;
- учет возможного изменения во времени: исходных данных, значимости и величины связей, как отдельных параметров, так и их взаимодействий определяющих форму и значения целевой функции оптимизации.

Ключевой задачей при разработке математических моделей является формализация неопределенностей. Решение этой задачи может осуществляться одним из трех способов:

1 – составление игровых моделей на основе принятой гипотезы о дальнейшей стратегии развития объекта;

2 – использование адаптированных моделей рассматриваемого технологического процесса с последующим обязательным уточнением коэффициентов параметров процесса и его структурных характеристик;

3 – применение отдельных методик «теории принятия решения», в частности метод экспертных оценок.

Используя метод 3 ими принимаются во внимание следующие обстоятельства, а именно:

- в настоящее время выделено множество разнородных показателей для оценки качества разрабатываемого процесса.
- в доступной литературе не найдены значения весовых коэффициентов входящих в разработанные модели и их значимость.

Предложенная в работе методика обоснованного выбора оптимального способа формообразования включает 3 этапа:

1 – основываясь на совокупности структурно-механических и физико-химичеких свойств гранулируемого продукта производится выбор возможных способов формования изделия (рис. 1);

2 – объективная оценка достоинств и недостатков каждого из предложенных способов. При этом к достоинствам способа относим те показатели которые прямым или косвенным способом способствуют увеличению срока хранения полученной продукции, и снижению ее себестоимости.

3 – определение степени влияния выявленных достоинств и недостатков предложенных способов формообразования на качественные показатели гранул. Для практической реализации этого этапа рекомендуется использовать графо-аналитический метод, позволяющий выявить как единичное, так и совместное влияние характерных для рассматриваемого способа формообразования технологических параметров и показателей.

Для оценки степени влияния и значимости факторов рассматриваемых способов формообразования может быть использован коэффициент влияния $K_{ВЛ}$

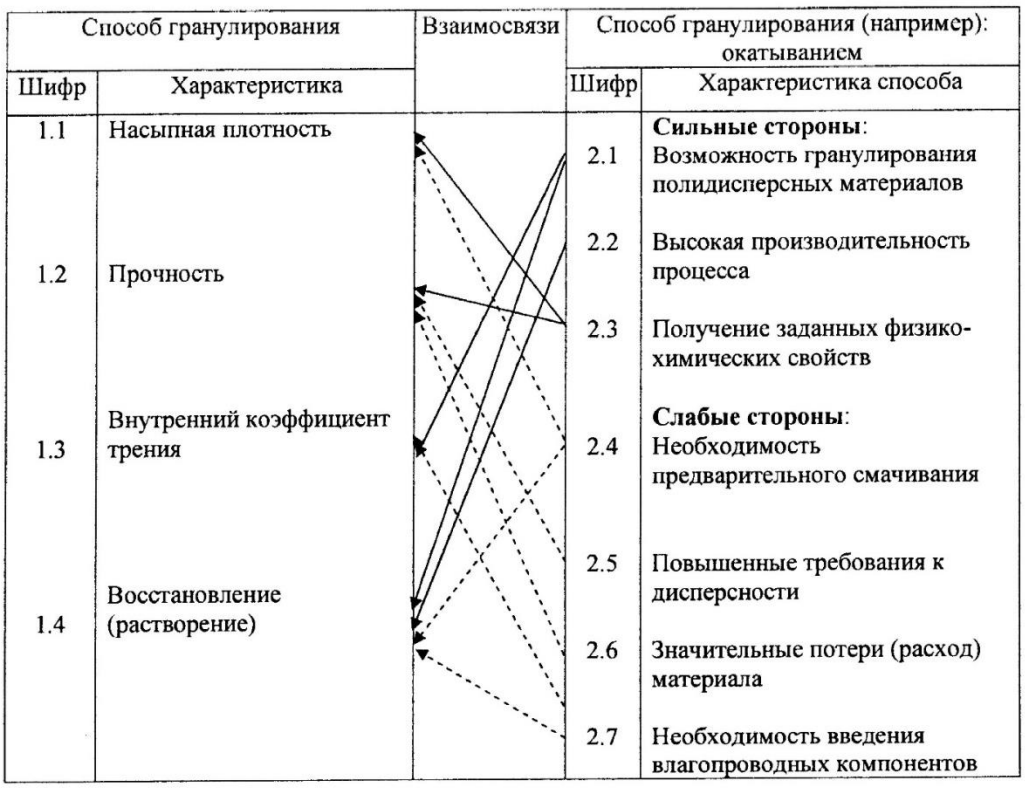


Рис. 1. Оценка степени влияния показателей способов гранулирования на характеристики гранул

Показатели характеристик гранул располагаются в порядке их убывания по степени важности: на первое место – наиболее важный показатель, на последнее – наименее важный.

Для иллюстрации работы приведенной методики был приведен расчет оценки важности каждого из способов гранулирования.

Таким образом, учитывая конкретные производственные условия, имеющееся или проектируемое аппаратурное оформление подсистем, разработанная методика дает возможность выбора оптимального способа проектируемого производства. В процессе оптимизации приоритеты, находящиеся на начальных этапах на первых позициях, могут отойти на второй план (или исключаются), а принимаются во внимание новые, ранее не применявшиеся.

Список литературы

1. Майтаков, А. Л. Моделирование и многокритериальный синтез производства гранулированных пищеконцентратов: монография / А. Л. Майтаков; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет). – Кемерово, 2017. – 224 с.

УДК 001.855:338.48

ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС РАЗВИТИЯ ИНДУСТРИИ ПИТАНИЯ В РЕГИОНАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

Л.А. Маюрникова, А.А. Кокшаров, С.Ю. Баранец
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Инновационное развитие отраслей, регионов определяет в целом развитие страны и подтверждается рядом документов федерального уровня. Инновационный процесс более приемлем и понятен для крупных промышленных предприятий, наукоемких производств. При этом сглаживание «перекосов» в развитие отраслей свидетельствует о том, что не менее актуальным является инновационное развитие сферы услуг.

Инновационный процесс означает организацию о ведение инновационной деятельности (ИД) на предприятии. ИД на предприятии – это управлением инновационными процессами со стороны руководство, обладающими знаниями и умениями научно-инновационной деятельности. Этот процесс направлен на разработку и реализацию результатов научно-технических изысканий в виде нового продукта или технологии.

Инновационный процесс – процесс, в ходе которого генерируется идея, которая «вызревает» до конкретного продукта, технологии или услуги и получает свое внедрение на практике. Эффективность инновационного процесса зависит от наличия интеграционных связей с научно-образовательными организациями, партнёрских отношений с представителями инновационной инфраструктуры региона и наличия мотивации в НД в команде единомышленников на конкретном предприятии [1].

Элементы процесса развития инновационной деятельности, соединение которых в единую цепочку образует его структуру представлены в таблице 1.

Таблица 1

Элементы инновационного процесса

Наименование	Сущность элемента инновационного процесса
Генерация идеи	Выявление проблемы, оценка актуальности, постановка цели и задачи, поиск путей решения, обоснование целесообразности и необходимости.
Маркетинговые исследования	Анализ внешней среды, ее составляющих на основе методов анализа рынка. Поиск партнеров и инвестора.
Стадия производства	Разработка технико-технологического образа и организационно-экономического образа новшества; получение опытного образца, установление его потребительской ценности, оформление технологической документации и т.д. Закрепление интеллектуальной собственности.
Стадия реализации	Реализация технологии на предприятии, в сети. Продажа продукта, технологии на внешние рынки. Стимул продаж
Продвижение инноваций	Анализ существующих методов продвижения на рынок применительно к инновации. Реклама. Организация работы торговли, продажа инновации. Консалтинг.
Эффективность	Анализ эффективности, включая экономическую и социальную.
Диффузия инноваций	Формирование портфеля идей.

Началом инновационного процесса является генерация идеи для решения выявленной проблемы любого уровня. Проблема питания – не нова, однако согласно данным статистики федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, ситуацию можно обрисовать, как ситуацию неопределенности и противоречия.

Сущность противоречия: появление и накопление новых знаний в нутрициологии, накопление научных достижений в области разработки рецептур и технологий производства продуктов нового поколения на основе био-, нано– технологий с одной стороны и увеличение числа алиментарно-зависимых заболеваний – с другой. Можно предположить, что одной из причин существующего противоречия является «разрыв» между накопленными знаниями студентов и их непосредственном применении (внедрении) в практической деятельности предприятий общественного питания после окончания университета. В свою очередь к причинам разрыва можно отнести:

- низкую мотивацию студентов к *активному* участию в научно-образовательном процессе в период обучения в университете;
- неумение планирования ресурсов личного жизненного пространства. Многие студенты пытаются учиться и работать одновременно, однако, как показывает опыт, результатом является низкая эффективность такой дуальности. При этом зарубежная система образования предполагает, что студент магистратуры выполняет магистерскую диссертацию на примере решения проблемы того предприятия (компании) на котором он работает;
- низкие когнитивные способности студентов, отражающиеся на заинтересованности участия в научно-техническом творчестве;
- не способность студентов к научно-инновационной деятельности (НИД), так как в основе НИД лежат творческие способности, творческий потенциал;
- «страх» перед управленческой деятельностью, готовность выполнять роль «исполнителя» в своей профессиональной деятельности и ряд других.

Уровень подготовки и повышения квалификации кадров на предприятиях, ранее имеющих статус государственных, обязательных и соответствовали новым внедряемым технологиям. В условиях частного бизнеса уровень развития малых предприятий индустрии питания достаточно низкий, так как ИД требует оценки рисков, которые имеют значительную долю неопределенности. Эффективность мышления кадров и собственников базируется на принятие решений, направленных на копирование апробированных технологий и продуктов на рынках товаров. Для создания условий развития научно-инновационной деятельности на предприятиях индустрии питания, по ряду причин, отсутствуют квалифицированные специалисты (предприятия). Это свидетельствует о необходимости проведения исследований, направленных на выявление факторов для ИД, формирующих конкурентоспособность нового продукта (НП), технологии, системы, услуги.

Таблица 2

Факторы развития инновационной деятельности предприятий индустрии питания в региональных условиях

Факторы ИД	**Сущность фактора**
1	2
Идея	Умение генерировать идею (идеи) для разработки, производства и реализации нового товара, технологии, услуги или их улучшенных вариантов (модификаций) с высокими потребительскими свойствами на основе оценки потребительских предпочтений, которые являются востребованными с учетом рыночного спроса. Формулирование идеи как процесс, включает в себя элементы междисциплинарной связи, предполагает создание коллаборации для ее реализации.
Кадры	Кадры для НИД - специалисты, владеющие спецификой вопросов разработки, производства и реализации нового товара с учетом региональных особенностей развития отрасли. Специалисты, обладающие творческим, интеллектуальным, инновационным потенциалами; перспективно мыслящими, с профессиональным опытом и умением принимать управленческие решения.

1	2
Спрос	Спрос на инновационные продукты - результаты маркетинговых исследований существующего спроса рынка на новые товары и потенциального спроса для формирования потребительских свойств разработки на этапе проектирования.
Поддержка	Поддержка НИД основана на развитии когнитивных способностей обучающихся в рамках научно- образовательного процесса через участие в НИР: кафедры, университета, отрасли; федеральных программах для студентов, аспирантов, молодых ученых.
Интеграция	Интеграция участников ИД – обоснование выбора приоритетных направлений и участников разработки и реализации инновационных проектов и программ. Построение творческих и партнерских отношений в региональных условиях инновационной среды.
Развитие	Программы развития творческой деятельности молодежи - создание условий для развития творчества молодежи – студенты, аспиранты, молодые ученые. Университетская инфраструктура: студенческие научные общества, творческие коллективы, студенческие бизнес-инкубаторы, малые инновационные предприятия и др.
Имидж НИД	Обеспечение стимулирования обучающихся к НИД в университете для обеспечения кадров для инновационной деятельности на предприятиях индустрии питания и, как следствие потенциал для их инновационного развития. Формирование команды творческих сотрудников на ПОП, способных принимать управленческие решения для повышения конкурентоспособности продукции и услуг, а как следствие предприятия на первом этапе. Такое предприятие имеет более высокий потенциал и готовность к инновационному развитию.
Имидж профессии	Повышение имиджа профессии, значимости отрасли в социально-экономическом развитии региона (страны), как фактора формирования человеческого капитала. Формирование культуры питания, здорового питания, направленных на удовлетворение потребителя широкого спектра потребностей: от физиологических до гедонических и когнитивных.

Таким образом, процесс инновационного развития предприятий индустрии питания базируется на общих принципах научно-инновационной деятельности, но с учетом специфики отрасли и особенностей региона. Из ряда задач, которые необходимо решить для повышения эффективности инновационного развития предприятий отрасли, первоочередной является подготовка кадров разного уровня, способных и готовых к инновационной деятельности. Однако, без заинтересованности и партнерских отношений с представителями отрасли: предприятий, ассоциаций и других некоммерческих организаций эту задачу решить практически невозможно.

Список литературы

1. Научно-инновационная деятельность на основе инновационной среды: монография / С. В. Новоселов, Л. А. Маюрникова, М. Н. Клишина, А. С. Новоселов; КемТИПП, Кемерово, 2016. – 230 с.

УДК 612.392.69

ИЗУЧЕНИЕ ВКЛАДА СЕЛЕНСОДЕРЖАЩИХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ В ОБЩУЮ ЦЕННОСТЬ РАЦИОНА

Л.А. Маюрникова, А.Ю. Зирка
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Отсутствие системы регулирования питания населения России приводит к распространению алиментарно-зависимых заболеваний (АЗЗ). Разработка профилактических мероприятий по снижению АЗЗ, как правило, базируется на результатах изучения фактического питания различных групп населения, проживающих в регионах с разными специфическими особенностями. Кроме того, вопрос изучения фактического питания населения актуален вследствие постоянного изменения пищевого поведения и гастрономических предпочтений. Это, в свою очередь, приводит к тому, что «социальная» переменная в формуле здорового питания постоянно варьируется. Данный научный факт приводит к необходимости корректировать методы исследования фактического питания.

Среди микронутриентов, представляющих наибольший интерес для научных исследований являются йод и селен. Так, известно, что на метаболизм йода и как следствие, на синтез тиреоидных гормонов и работу щитовидной железы в целом, влияют множество других микроэлементов, но в большей степени селен. Селен является основным молекулярным синергистом йода. Селен принимает участие в окислительно-восстановительных преобразованиях, окислении липидов, участвует в формировании иммунного ответа организма.

Дисбаланс необходимых солей в окружающей среде оказывает значительное влияние на здоровье человека в целом. Микроэлементы принимают непосредственное участие в метаболизме и синтезе гормонов, влияют на скорость химических реакций, стимулируют работу эндокринной, сердечно-сосудистой и нервной систем. Способствуют формированию правильной иммунной реакции.

Модель оценки пищевых продуктов с точки зрения потенциала восполнения дефицитных элементов в организме человека, наряду с «социальной» переменной, должна учитывать рыночную стоимость, количественное содержание элементов положительно или негативно сказывающихся на усвояемости дефицитного элемента, его энергетическая нагрузка.Для разработки модели оценки потенциала селен-компенсации пищевых продуктов были определены следующие факторы: цена продукта за 100 грамм, энергетическая ценность, содержание белка, содержание йода согласно сборнику химического состава пищевых продуктов [1].

В ходе работы были разработана модель оценки потенциала, состоящая из трех параметров:

- П1 - обратная взаимосвязь содержания селена и стоимостная характеристика продуктов питания общего назначения;
- П2 - обратная взаимосвязь содержания селена и энергетическая нагрузка продуктов питания общего назначения;
- П3 - обратная взаимосвязь содержания селена, элементов благоприятно

сказывающихся на усвояемости селена,с энергетической нагрузкойи стоимостной характеристикой продуктов питания общего назначения.Для расчета потенциалов использованы следующие формулы:

$$П1 = {Se}/{P}; \quad (1)$$

$$П2 = {Se * 10}/{Ккал}; \quad (2)$$

$$П3 = {Б + (Se + Y) * 10}/{Ккал + 10 * P}, \qquad (3)$$

где: *Se* – содержание селена в 100 г продукта согласно сборнику химического состава;
Y – содержание йода в 100 г продукта согласно сборнику химического состава;
P – цена в руб. за 100 г продукта;
Б – содержание белка в 100 г продукта согласно сборнику химического состава;
Ккал – энергетическая ценность 100 г продукта.

Для оценки разработанной модели определены продукты, которые содержат большее количество селена и йода в сравнении с другими: зерна пшеницы, ржи, фасоли, ячмень, рис, чеснок, крупа гречневая, арахис и семена подсолнечника, горбуша, яйцо куриное. Расчет разработанных параметров представлен в таблице 1.

Таблица 1

Оценка селен компенсирующего потенциала продуктов питания

Пищевой продукт	Калорийность, Ккал	белок, г	йод, мкг	селен, мкг	цена, руб.	П1	П2	П3
Горбуша	140	20,5	50	44,6	22	2,03	**3,19**	**2,68**
Крупа гречневая (ядрица)	306	12,6	3,3	8,3	8	1,04	0,27	0,33
Овёс (зерно)	316	10	7,5	23,8	3	**7,93**	0,75	0,93
Пшеница (зерно, мягкий сорт)	304	13	11	29	6	4,83	0,95	**1,13**
Рис (зерно)	303	7,5	2,3	20	3	**6,67**	0,66	0,69
Рожь (зерно)	283	9,9	9,3	25,8	5	**5,16**	0,91	**1,08**
Семена подсолнечника (семечки)	601	20,7	8,7	53	10	**5,30**	0,88	0,91
Фасоль (зерно)	298	21	12,1	24,9	9	2,77	0,84	**1,01**
Чеснок	149	6,5	9	14,2	11	1,29	0,95	0,92
Чечевица (зерно)	295	24	3,5	19,6	5	3,92	0,66	0,74
Яйцо куриное	157	12,7	20	31,7	7	4,53	**2,02**	**2,33**
Ячмень (зерно)	288	10,3	8,9	22,1	3	**7,37**	0,77	**1,01**

Согласно разработанным моделям оценки наилучшими показателями потенциала селен компенсации обладают: по экономическому показателю (1): овес (7,93), ячмень(7,37), рис (6,67), семена подсолнечника (5,30); по содержанию селена на 1 Ккал (2) наивысшие значения показали: горбуша(3,19), яйцо куриное (2,02); по совокупному показателю (3) наивысшие значения показали: горбуша (2,68), яйцо куриное (2,33) пшеница (1,13), рожь (1,08), фасоль и ячмень (1,01).

Список литературы

1. Тутельян, В. А. Химический состав и калорийность российских продуктов питания: Справочник, М.: ДеЛи плюс, 2012. – 284 с.

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.

УДК 637.344:613.287.58

ПРИМЕНЕНИЕ КОНЦЕНТРАТА ТВОРОЖНОЙ СЫВОРОТКИ В ТЕХНОЛОГИИ ЙОГУРТА

Е.И. Мельникова, Е.Б. Станиславская
Воронежский государственный университет инженерных технологий,
г. Воронеж, Россия

К одной из важных задач молочной промышленности Российской Федерации относится полное и рациональное использование сырья. Важным шагом в реализации данного направления является переработка сыворотки. Основную долю получаемой молочной сыворотки в нашей стране составляет творожная сыворотка. При этом данный вид сырья наиболее сложно подвергается промышленной переработке. Этому способствует высокая кислотность сыворотки, неудовлетворительные органолептические показатели и низкая массовая доля сухих веществ. Актуальным направлением реализации творожной сыворотки является получение различных ингредиентов на основе применения инновационных мембранных методов [1, 2].

Целью работы была модификация состава и свойств творожной сыворотки для реализации в технологии йогурта. Для достижения поставленной цели предварительно очищенную сыворотку подвергали нанофильтрации и электродиализу [3, 4]. В процессе нанофильтрации происходило перераспределение сухих веществ сыворотки, увеличение доли белков, лактозы и минеральных веществ (рис. 1).

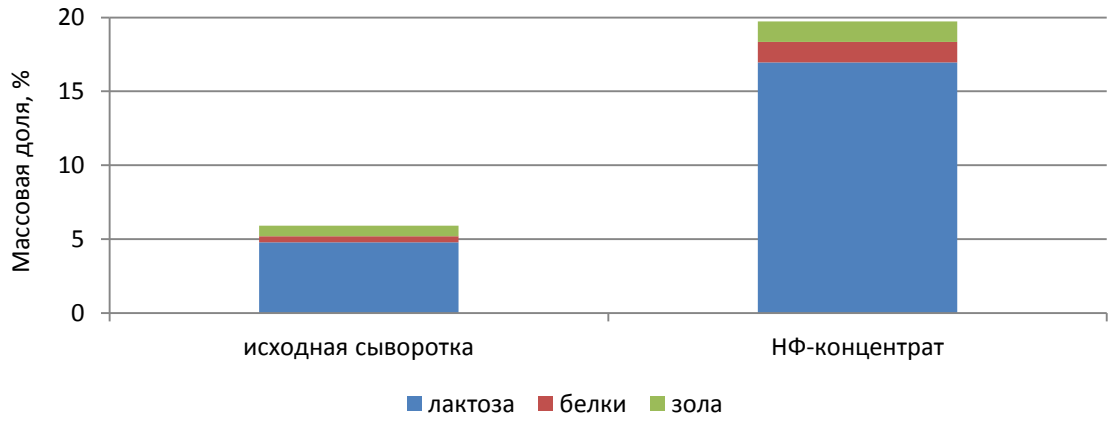


Рис. 1. Состав исходной сыворотки и НФ-концентрата

Полученный концентрат характеризовался высокой титруемой кислотностью (134–146 °Т), что существенно затрудняло применение его в технологии йогурта. Для дальнейшей модификации состава и свойств концентрата проводили его электродиализную обработку. Полуфабрикат имел низкую титруемую кислотность (5–9 °Т), а степень деминерализации его составила 85 % (табл. 1).

Таблица 1

Состав концентрата творожной сыворотки

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля сухих веществ, %	16,4±0,82
Массовая доля лактозы, %	14,8±1,04
Массовая доля белка, %	1,31±0,07
Массовая доля золы, %	0,28±0,01

При замене части нормализованной смеси для йогурта концентратом творожной сыворотки возрастала массовая доля лактозы. Для адаптации полуфабриката к рецептуре напитка предложен гидролиз лактозы в нормализованной смеси с использованием ферментного препарата NOLA Fit 5500 (Chr. Hansen). Это позволяет не только получить продукт стандартного качества, но и снизить долю сахарозы в рецептуре йогурта, за счет повышения сладости нормализованной смеси после гидролиза.

Технология получения йогурта состояла из стандартной последовательности операций, дополнена стадиями получения концентрата творожной сыворотки и биотрансформации лактозы в нормализованной смеси (рис. 2).

Рис. 2. Технологическая схема производства йогурта с концентратом творожной сыворотки

Применение концентрата творожной сыворотки в технологии йогурта позволяет реализовать побочные продукты молочной промышленности и способствует повышению рентабельности производства.

Список литературы

1. Лосев, А. Н. Новые технологические решения в переработке творожной сыворотки. Часть 1. Исследование процесса микропартикуляции творожной сыворотки / А. Н. Лосев, Е. Б. Станиславская, Е. И. Мельникова // Молочная промышленность. – 2017. – № 1. – С. 56–57.

2. Храмцов, А. Г. Новации молочной сыворотки / А. Г. Храмцов. – СПб.: Профессия, 2016. – 490 с.

3. Применение баромембранных процессов в технологии сухих продуктов / Д. Н. Володин, В. К. Топалов, И. А. Евдокимов и др. // Переработка молока. – 2010. – № 8. – С. 30–32.

4. Электродиализ – наиболее эффективный процесс деминерализации молочной сыворотки / М. С. Золотарева, Д. Н. Володин, А. С. Бессонов, В. К. Топалов // Молочная промышленность. – 2014. – № 3. – С. 37–38.

УДК 338.43:664

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ДИВЕРСИФИКАЦИИ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Е.Н. Мельникова
Башкирский институт технологий и управления (филиал) ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)», г. Мелеуз, Россия

Постоянное функционирование и развитие предприятий пищевой промышленности в течение продолжительного периода невозможно осуществлять по одним направлениям, поскольку рынок как элемент внешней среды деятельности подвержен изменению. В результате субъекты рынка вынуждены прибегать к поиску инновационных подходов развития и распределения имеющихся ресурсов путем изменения экономического центра внимания для повышения результативности бизнеса. Одним из управленческих методов стратегического развития выступает диверсификация производственной деятельности предприятий пищевой промышленности. При этом, диверсификация связана с высоким уровнем риска потери вложенных в ее реализацию средств в результате отсутствия связи направлений развития с реальными потребностями целевых потребителей продукции предприятия. Однако, выбор эффективного и обоснованного рыночными исследованиями пути расширения сфер функционирования может привести к быстрому росту не только производственных, но и финансовых показателей.

В процессе принятия решения о целесообразности реализации стратегий диверсификации производственной деятельности предприятием следует провести оценку не только внешних факторов, влияющих на принятие такого решения, но и внутренних возможностей внедрения инновационных подходов. Среди внутренних факторов, ограничивающих принятие положительного решения в пользу изменения производственной составляющей, можно выделить финансовое положение предприятия, уровень знаний и умений персонала, а также состояние экономических ресурсов и возможность повышения эффективности их использования за счет изменения направлений производства. Поскольку диверсификация является, прежде всего, стратегией роста, то она вынуждена основываться на эгоистическом принуждении, которое связано с правильным видением предстоящих результатов и способностью ресурсной мобилизации в условиях неопределенности.

Основным мотивом реализации диверсификационных стратегий на предприятиях пищевой промышленности выступают экономические преимущества, возникающие в производственно-коммерческой деятельности, которые отражены на рисунке 1.

Рис. 1. Экономические преимущества диверсификации

Экономический эффект достигается в процессе реализации диверсификации в результате снижения удельного веса затрат за счет расширения производства, усиления конкурентных позиций на рынке в связи с выходом на новые товарные рынки, а также внедрения новых инновационных производственных технологий, получаемых в порядке обмена. При этом следует отметить, что повышение финансовых результатов в ходе реализации диверсификации – это процесс продолжительный, поскольку требует временных затрат. Скорость получения экономических эффектов от использования стратегии во многом зависит от правильного сочетания вложенных средств в производственные ноу-хау, затрат на перепроектирование процесса производства или отдельного продукта, а также предпочтений и степени удовлетворенности потребителей данного продукта.

Необходимо также отметить, что экономические выгоды диверсификации для предприятий пищевой промышленности также проявляются в смягчении последствий реализации кризисных факторов, возникающих в отечественной и мировой экономике. Кроме того, реализации стратегии диверсификации производства позволяет ослабить действие конкурентных факторов, внутренних причин снижения эффективности основного вида деятельности, а также результаты глобализации экономической системы. Предприятия, выпускающие разнородную продукцию, получают преимущества в достижении целей, которые становятся невозможными к реализации на недиверсифицированном производстве. Среди таких целей можно выделить стремительный рост нормы прибыли, которая является основным критерием функционирования и развития для большинства производственных предприятий пищевой промышленности.

Согласно данным проведенных статистических исследований, построенных на использовании многофакторных моделей, более 20% роста показателей эффективности деятельности предприятий объясняются проводимыми в рамках стратегии диверсификации изменениями. При этом изменение прибыли на вложенный капитал, который выступает в качестве важного показателя эффективности использования вложенных ресурсов, исключительно в связи с внедрением механизма диверсификации составляет в среднем от 5 до 8%. Однако, результаты производственного процесса предприятий пищевой промышленности, выраженные показателями роста объемов продаж, расширением рынка и увеличением финансовых результатов, можно достигнуть преимущественно в направлениях, которые непосредственно связаны или близки основной деятельности. Поэтому диверсификацию, прежде всего, необходимо рассматривать как условие потенциального расширения и развития деятельности предприятия, как главный фактор, определяющий эффективность рыночного функционирования, а не как средство решения вопросов экономической эффективности производства.

Таким образом, одним из направлений развития предприятий пищевой промышленности в современных условиях отечественной экономики становиться использование различных направлений диверсификации производственной деятельности. При этом внедрение механизмов диверсификации позволяет предприятиям получать экономические выгоды, выражаемые в виде расширения рынка сбыта, повышения прибыли и нормы на вложенный капитал. Однако при определении направлений диверсификации необходимо проведение комплексного анализа влияния различных внутрифирменных и отраслевых факторов, определяющих результаты производственной диверсификации. Важную роль играет также готовность персонала предприятия к реализации предлагаемых нововведений, а также наличие или доступность материальных и финансовых ресурсов для их реализации в рамках выбранного направления деятельности.

Список литературы

1. Аронов, А. М. Диверсификация производства: теория и стратегия развития / А. М. Аронов, А. П. Петров. – СПб.: Лениздат, 2019. – 128 с.

2. Шамраева, С. А. Издержки и выгоды корпоративной диверсификации / С. А. Шамраева // Корпоративные финансы. – 2016. – №2(14). – С. 36–46.

УДК 004.9:331.48

СОВМЕСТНОЕ ПРОВЕДЕНИЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ И ВНЕДРЕНИЯ OHSAS 18000 ДЛЯ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА НА СОВРЕМЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Е.В. Метелева, М.В. Просин, Е.О. Ермолаева
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

С каждым годом, во всем мире все больше начинают уделять внимание безопасности человеческого труда. Растет число потенциально опасных производственных систем. Технологии развиваются, одни исключают взаимодействие человека с опасным производственным процессом, другие требуют к себе постоянного контроля и внимания работника, подвергая его опасности. Поэтому тема охраны труда была и всегда будет актуальной на любом этапе развития человечества.

Ключевым моментом в обеспечении безопасности является уровень организации охраны труда на предприятии. Показатели травматизма в России высоки. И суть проблемы обеспечения безопасности труда зачастую кроется в самом обучении по охране труда. Работники слабо заинтересованы в этом процессе, что сказывается на восприятии учебного материала, и дальнейшего его запоминания. Даже если слушать инструктажи очень внимательно, конспектировать их, то во время трудовых будней, и отсутствием необходимости применять информацию, например, о действиях в чрезвычайных ситуациях (ЧС) – теоретическая база попросту забывается. Как следствие, при возникновении ЧС человек теряется, начинает выполнять хаотичные действия, не соответствующие плану, в результате чего увеличивается число возможных жертв, и последствия ЧС становятся более масштабными. Если человек не забыл теоретическую базу знаний, то оказавшись в критической ситуации, он может быть попросту психологически не подготовлен. Такая проблема существует даже у профессиональных спасателей, что говорить о работниках простого предприятия.

В современном мире на конференциях и круглых столах различного уровня активно обсуждается вопрос улучшения условий охраны труда с помощью некоторых методик. Одна их предлагаемых методик – это внедрение серии стандартов OHSAS. Вторая и наиболее популярная не только в области охраны труда, но и во всех отраслях деятельности – это цифровая трансформация. Она помогает снизить затраты на производство и открывает новые возможности для предприятия.

Цифровая трансформация – может стать одним из способов повышения уровня охраны труда на предприятиях с помощью улучшения подхода обучения работников предприятия, а также контроля выполняемых ими рабочих процессов. Относительно недавно, в 2019 году белорусскими разработчиками Teslasuit была представлена версия костюма, в который по своему виду похож на водолазный костюм с множеством датчиков, а на голову предусмотрены специальные VR очки. Такой костюм позволяет не только полностью погрузить человека в виртуальную реальность, но также позволяет симулировать ожоги и травмы. От чего погружение в процесс будет максимально приближенным к реальности. Использование такого костюма при обучении работников действиям при ЧС, тренировка спасателей, медработников, и любых других профессий, позволит повысить интерес к процессу обучения и в разы увеличит эффективность запоминания материала, а также психологически подготовит к возможным развитиям событий.

Руководитель несет ответственность за своих работников, и должен осознавать значимость качественного обучения. Поэтому подготовленный и хорошо обученный персонал заслуга отличного руководителя. Множество исследований доказывают, чем выше вовлеченность руководящего состава в обеспечении безопасности, тем ниже показатель травматизма на предприятии. Внедрения одних только цифровых технологий не даст продуктивного результата, если не изменить в целом системный подход к обеспечению

безопасности труда.

Сравнивая показатели травматизма в России с зарубежными странами, можно сделать вывод, что нам есть к чему стремиться. Существующие в России стандарты на данный момент, не обеспечивают должный уровень безопасности. Следует обратиться к применению практик, используя опыт других стран.

Все известные и действенные методики, а также технические средства, предназначенные для создания безопасных условий на рабочем месте, объединены в стандарте OHSAS. В совокупности они составляют единую систему и обеспечивают безопасность на должном уровне. Настоящий стандарт устанавливает требования к системе менеджмента безопасности труда и охраны здоровья и позволяет организации разработать и реализовать политику по достижению целей, которые учитывают правовые требования и информацию о рисках. Он предназначен для применения организациями любого типа и размера, независимо от различий в географических, культурных и социальных условиях. OHSAS направлен на распространение передового опыта в области безопасности труда и охраны здоровья, и его внедрение позволяет значительно снизить производственный травматизм, улучшает имидж предприятия и повышает производительность труда.

Рассмотренные методики, направлены на улучшения существующих на данный момент систем. Они эффективны и независимо друг от друга, но, их совместное применение, поможет добиться, куда большего результата. OHSAS поможет изменить систему, которая не эффективна в настоящее время, а цифровая трансформация в свою очередь, станет отличным инструментом для более качественного обучения персонала.

На сегодняшний день человечество пришло к реальности, где все понимают, что мир вокруг развивается и не стоит на месте, но в то же время у человека всегда есть страх перед чем-то новым, ранее ему не известным. В результате, стоя на пороге развития, большинство людей боятся сделать шаг и переступить через него. В таком случае можно заметить, как внедрение новых технологий или подходов к выполнению задач, направленных на их оптимизацию, не находит отклика в душе работника, в сравнении с уже привычными для него способами решения этих задач. Конечно, нельзя приобрести супер-костюм для обучения или взять хорошо работающую систему, сказать, мы работаем по новому методу, и ждать, что все проблемы решаться сами собой. Для этого нужно контролировать этапы введения нового, а самое главное, донести до работников саму идею, почему произошли те или иные изменения, для чего они были сделаны и с какой целью.

Внедрение новых технологий всегда риск, в сравнении с использованием уже привычных для всех методов и систем, но помимо риска, это еще и большие потенциальные возможности, а также дальнейший рост.

Список литературы

1. Метелева, Е. В. Проблемы в организации контроля и надзора при внедрении OHSAS 18000 в производственную среду / Е. В. Метелева, И. Ю. Резниченко // Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия. – 2020. – С.454–456.

2. Исследование связи культуры безопасности труда с воспитанием и предпрофессиональной подготовкой молодого поколения / М. В. Просин, Д. А. Бесперстов, Н. Н. Турова, А. А. Моисеев // Холодильная техника и биотехнологии. – Кемерово, 2020. – С. 126–128.

3. Метелева, Е. В. Преимущества внедрения системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья на предприятии АПК / Е. В. Метелева, Е. О. Ермолаева // Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия.– 2020. – С. 451–454.

4. Моисеев, А. А. Состояние уровня охраны труда на современных производственных предприятиях Российской Федерации / А. А. Моисеев, Д. А. Бесперстов, М. В. Просин // Сборник III национальной конференции «Современные тенденции развития науки», 2020. – Кемерово. – С. 53–55.

УДК 637.053

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ПРИМЕНЕНИЯ ПИЩЕВЫХ ГИДРОКОЛЛОИДОВ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ТВОРОЖНОГО ПРОДУКТА

А.С. Михайлова, Е.В. Алексеенко
Московский государственный университет пищевых производств, г. Москва, Россия

Среди основных трендов мировой пищевой индустрии в 2020/21 годах превалируют направления, связанные с усилением роли текстуры. В мире стремительно увеличивается количество потребителей, предпочитающих новые ощущения, готовых к эксперименту, и в этом поиске текстура/консистенция продукта играет решающую роль при покупке [1].

Творожные продукты (творожные пудинги, массы, глазированные сырки и др.) являются гордостью нашей страны. Рынок буквально ломится от изобилия форм, вкусов, цветов и ароматов. Принимая во внимание острую конкуренцию на рынке, производители всегда стремятся «держать руку на пульсе». Маркетологи неустанно отслеживают тренды, чтобы своевременно удовлетворить жажду новых вкусов и ощущений. Поэтому появление на рынке творожного продукта с оригинальной, непривычной для потребителя текстурой, со вкусом, граничащим с ощущениями от употребления любимых с детства конфет ирисок, придаст традиционным продуктам новое «звучание».

Для придания консистенции, густоты, стабилизации эмульсий и гелей в современных рецептурах молочных продуктов широко применяются пищевые гидроколлоиды. Уникальные свойства каррагинана и желатина, успешный опыт применения в молочной отрасли позволяют рассматривать их как перспективные пищевые гидроколлоиды, реализация функционально-технологических свойств, которых при производстве творожного продукта позволит придать ему оригинальную консистенцию, наделить его новыми вкусовыми эмоциями.

Цель настоящей работы – исследовать функционально-технологические свойства пищевых гидроколлоидов – желатина и каррагинана для обоснования целесообразности их применения в рецептуре творожного продукта.

В работе использовали Каррагинан 1.01.001 Денгель от ОА «СоюзСнаб», состоящую из смеси рафинированных каппа- и йота- каррагинанов, и желатин фирмы Russelot 225PS30.

Важными критериями пищевых структурообразователей являются показатели вязкости и характеристики гелеобразования, которые и были исследованы в работе [2–6]. С учетом сведений, представленных в литературе по применению желатина и каррагинана в рецептурах пищевых продуктов, модельные растворы желатина готовили с концентрациями – 1–4 %, каррагинана – 0,2–2,0 % [4].

Проводили исследования вязкости полученных модельных растворов пищевых гидроколлоидов с помощью вискозиметра Брукфильда.

Как показали результаты проведенных исследований, вязкость (при 25 °С) растворов желатина с увеличением его концентрации увеличивается: при концентрации 2,0 % – на 28,5 %, при концентрации 4,0 % – на 86 % по сравнению с вязкостью раствора желатина концентрацией 1,0 % (рис. 1).

Установлено незначительное влияние температуры на вязкость растворов желатина: в выбранном интервале концентраций желатина (1,0–4,0 %) увеличение температуры с 25 °С до 50 °С сопровождается снижением вязкости растворов на 14–29 %, причем во всех вариантах прослеживается схожая динамика.

Модельные растворы каррагинана готовили в концентрациях 0,2, 0,3, 0,4, 0,8, 1,0 и 2,0 %. Растворение каррагинана в воде проводили при температуре 72 °С (при комнатной температуре каррагинан не растворяется). Измерения вязкости осуществляли при температуре растворов гидроколлоида 50, 37 и 25 ºС. В таблице 1 представлены результаты анализа вязкости модельных растворов каррагинана.

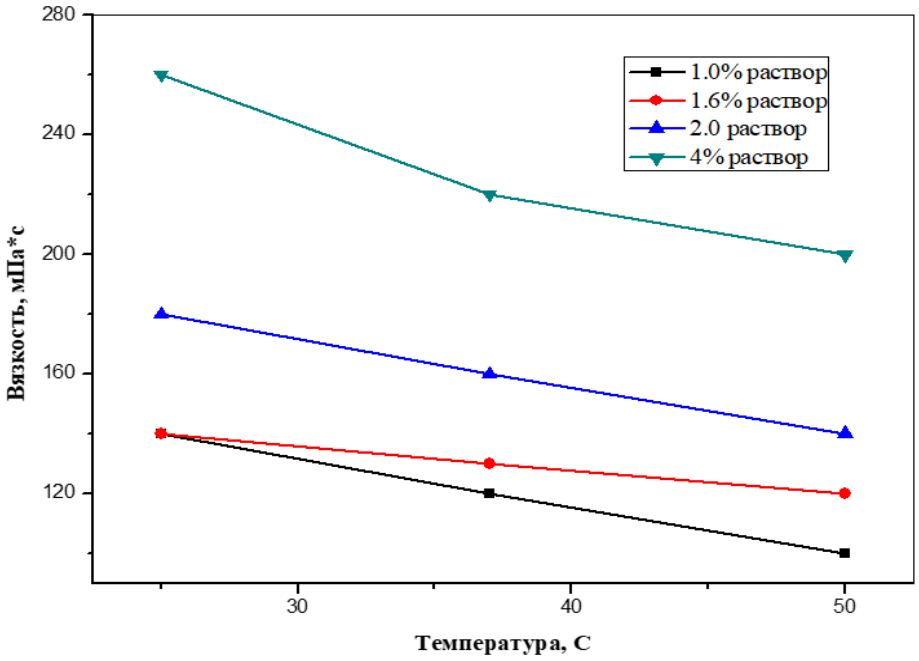


Рис. 1. Зависимость вязкости растворов желатина от температуры и концентрации

Таблица 1

Вязкость раствора каррагинана при различной температуре

Раствор каррагинана, %	Вязкость, mPas		
	T=50 °C	T=37 °C	T=25 °C
0,2	54,8	72,1	99,8
0,3	75,4	113,0	146,7
0,4	120,0	Образовался гель. Измерения невозможны.	
0,8	359,9		
1,0	420,5		

Как видно из данных таблицы 1, с увеличением дозировки каррагинана вязкость раствора увеличивается. Увеличение концентрации каррагинана с 0,2 до 0,3 % сопровождается увеличением вязкости растворов (при 25 °C) на 47 % и составляет 146,7 mPas (таблица 1). Такой же уровень вязкости раствора обеспечивает и применение желатина в концентрациях 1,0 и 1,6 % (рис. 1). Снижение температуры (50–25 °C) растворов каррагинана в концентрациях 0,2 и 0,3 % приводит к увеличению вязкости растворов на 32–94 % (таблица 1).

При увеличении концентрации каррагинана более 0,3 % на фоне снижения температуры происходит быстрое желирование образца, что не позволяет провести измерения вязкости (таблица 1). Полученные результаты подтверждают описанные в литературе данные [4], что с увеличением концентрации каррагинана в растворе увеличивается его вязкость, которую можно измерить только «горячим» способом, так как в воде комнатной температуры каррагинан не растворяется.

Оценку структурно-механических свойств модельных образцов гелей желатина и каррагинана осуществляли по такому критерию, как прочность геля. Метод основан на определении предельной нагрузки, необходимой для разрушения поверхности геля и проводился на текстурометре марки TX XT plus. Измерения проводили при комнатной температуре (20±1 ºС) с помощью цилиндрической насадки диаметром 2 мм, глубина погружения 7 мм.

Установлено, что каррагинан в концентрациях 0,2 и 0,3 % не образует водный гель из-за малой дозировки. Для исследований прочности геля были использованы дозировки 0,4 и 0,8 %.

Результаты анализа прочности геля модельных образцов в координатах усилие нагружения – длительность воздействия нагрузки дают возможность оценить исследуемый показатель в зависимости от угла наклона кривых: угол наклона кривых последовательно увеличивается с увеличением дозировки гидроколлоида (рис. 2). Представленные графические зависимости позволяют определить значение усилия нагружения, соответствующее разрыву поверхности геля, поскольку зависимости теряют закономерный характер.

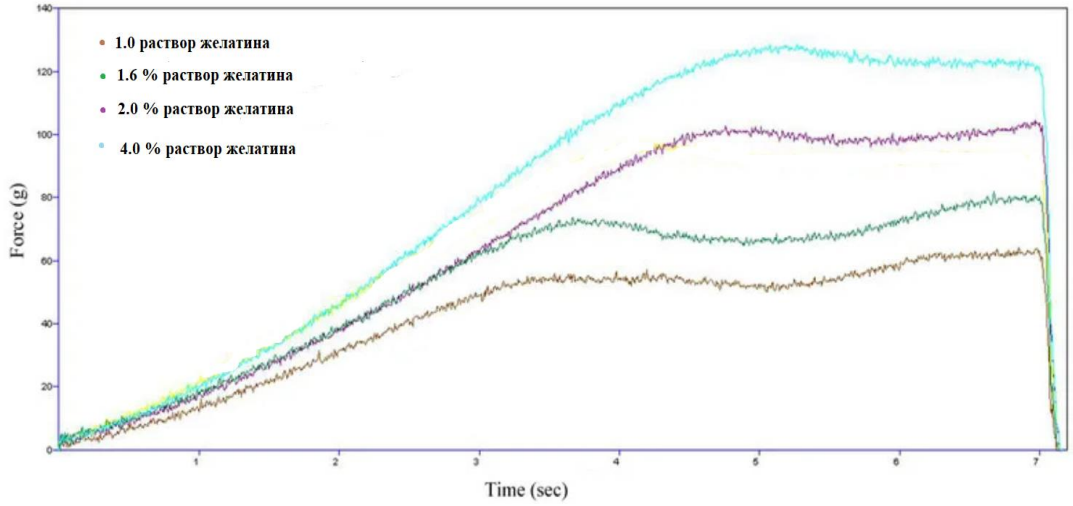


Рис. 2. Зависимость прочности геля модельных растворов от концентрации желатина

Гели, полученные на основе желатина, обладают большей прочностью по сравнению с гелями карраганана. Увеличение концентрации желатина с 1,0 до 4,0 % приводит к увеличению прочности геля в 2,4 раза (рис. 2). Гели каррагинана с концентрациями гидроколлоида 0,4 и 0,8 % характеризуются значительно меньшим по величине показателем прочности.

Таким образом, результаты проведенных исследований демонстрируют, что желатин технологичен и образует прочные гели, свойства желатина определяют его способность растворяться в воде при комнатной температуре в отличие от каррагинана. Данный факт затруднит сам процесс внесения каррагинана в виде раствора в рецептурную смесь и формовку творожного продукта: возможно преждевременное гелеобразование и неравномерное распределение каррагинана в продукте.

Список литературы

1. Основные тренды мировой пищевой индустрии в 2020 году // Бизнес пищевых ингредиентов. – декабрь 2019 –январь 2020. – № 6. – С. 33.

2. Necas, J. Carrageenan: a review / J. Necas, L. Bartosikova // Veterinarni Medicina. – 2013. – 58(4). – P. 187–205.

3. Carrageenases Constitute a Novel Family of Glycoside Hydrolases, Unrelated to That of Carrageenases / T. Barbeyron, [et al.] // JOBC. – 2000. – 275(45). – P. 35499–3505.

4. Imeson, A. Food Stabilisers, Thickeners and Gelling Agents / A. Imeson // WILEY-BLACKWELL, 2010. – P. 73–94.

5. Haug, I. J., Draget, K.I. Gelatin. – Woodhead Publishing Limited, 2011.

6. Babel, W. Gelatine – ein vielseitiges Biopolymer, Chemie in unserer Zeit, 1996. – 30(2). – P. 86–95.

УДК 664.667

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ СИРОПОВ ДЛЯ ТИРАЖЕНИЯ ПРЯНИКОВ

Е.В. Назимова, М.А. Бизяева
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В последнее десятилетие устойчивый интерес у потребителя сохраняется по отношению к пряникам. Производители наряду с традиционными изделиями предлагают и новые. Сформировались следующие основные направления в технологии пряников: использование нетрадиционного сырья, продление сроков годности, разнообразие внешнего вида и структуры [1].

Внешний вид формируется рядом факторов, среди которых важным является глазирование. Традиционно глазирование осуществляется сахарным сиропом. Глазурь, кроме придания привлекательного вида изделиям, улучшения их вкусовых качеств и повышения пищевой ценности, выполняет защитные функции. Однако, предлагаются новые подходы к глазированию, в том числе использование многокомпонентных сиропов. Свойства таких сиропов отличаются, что вызывает необходимость корректировки технологических параметров процесса.

При приготовлении сиропов для глазирования пряников нами использовались следующие добавки: желатин и пектин в количестве 0,1 %, сорбит – 10 %, солодовый экстракт «Глофа» – 3 % к массе сахара белого; свекольный сок – 20 % и морковный сок – 30 % к массе воды, идущей на приготовление сиропа.

Исследовали следующие свойства многокомпонентных сиропов: органолептические: (цвет, вкус, запах, прозрачность); массовую долю сухих веществ; вязкость сиропов; устойчивость сиропов.

Органолептическая оценка многокомпонентных сиропов представлена в таблице 1.

Таблица 1

Органолептическая оценка многокомпонентных сиропов

Показатели	**Характеристика**						
	Контроль	**С сорбитом**	**С пектином**	**С желатином**	**С Глофой**	**Со свекольным соком**	**С морковным соком**
Цвет	Бесцветный с желтым оттенком	Бесцветный с серым оттенком	Бесцветный с желтым оттенком	Бесцветный с желтым оттенком	Темный коричневый	Темный, бордовый	Светлый желто-оранжевый
Вкус	Сладкий				Сладкий с привкусом «Глофы»	Сладкий с привкусом свеклы	Сладкий
Запах	Без запаха				Свойственный «Глофе»	Свойственный свекле	Свойственный моркови
Прозрачность	Прозрачный				Не прозрачный		

Добавки влияют на органолептические показатели сиропов. На цвет оказывают влияние такие добавки как «Глофа», свекольный и морковный соки, а остальные добавки не

изменяют цвет сиропов. Вкус сиропов изменяется только при добавлении «Глофы». Запах сиропам придают «Глофа», свекольный и морковный соки. Сиропы с добавлением «Глофы», свекольного и морковного соков не прозрачные, так как имеют интенсивную окраску.

Для получения сиропов с содержанием сухих веществ от 77 до 78 % уваривание сиропов проводили до различных температур. Температуры уваривания многокомпонентных сиропов отличаются от температуры уваривания контрольной пробы сиропа, температура сиропов с добавками снижается. Массовая доля сухих веществ многокомпонентных сиропов приведена в таблице 2.

Таблица 2

Массовая доля сухих веществ в многокомпонентных сиропах

Проба сиропа	Температура уваривания сиропа, °С	Массовая доля сухих веществ в сиропе, %
Контроль	109	77,88
С сорбитом	107	77,63
С пектином	105	77,11
С желатином	106	77,57
С солодовым экстрактом «Глофа»	107	77,98
С морковным соком	108	77,34
Со свекольным соком	108	77,69

Температура хранения сахарного сиропа составляет 90 °С. Исследование вязкости сиропов проводили в более широком диапазоне температур. Влияние добавок на вязкость сиропов для тиражения пряников при температурах 80, 85, 90, 95 °С приведено в таблице 3.

Таблица 3

Влияние добавок на вязкость сиропов для тиражения

Пробы сиропов	Динамическая вязкость, мРа×с, при температуре, ºС			
	95	**90**	**85**	**80**
Контроль	44	54	64	72
С морковным соком	48	56	68	78
Со свекольным соком	52	58	72	84
С сорбитом	54	60	74	86
С «Глофой»	56	64	86	100
С желатином	64	90	106	132
С пектином	82	106	124	146

Вязкость контрольной пробы сиропа при температуре 90 °С составляет 54 мРа×с, примерно такая же вязкость у сиропов с добавлением свекольного сока, «Глофы» и сорбита, при температуре 95 °С. А вязкость сиропов с добавлением желатина и пектина увеличивается и при температуре 80 °С она больше почти в 2 раза, чем при температуре 95 °С. Для использования сиропов с добавками необходимо поддерживать их температуру 95 °С при нанесении на пряник.

Исследования по устойчивости многокомпонентных сиропов во времени проводились в стационарных условиях без перемешивания при температуре окружающей среды от 18 до

22 ºС путем измерения температуры сиропов и оценки их состояния по внешнему виду (таблица 4).

Таблица 4

Влияние добавок на устойчивость многокомпонентных сиропов

Проба сиропа	Время до начала кристаллизации, мин	Температура сиропа начала кристаллизации, °С	Состояние сиропа
Контроль	10	60	Не прозрачный, с крупными кристаллами
С морковным соком	12	58	Не прозрачный, кристаллы крупные
Со свекольным соком	13	57	Не прозрачный, кристаллы крупные
С сорбитом	16	52	Мутный, кристаллы более мелкие
С «Глофой»	18	49	Не прозрачный, кристаллы мелкие
С желатином	25	44	Не прозрачный, вязкий, кристаллы очень мелкие
С пектином	29	40	Не прозрачный, очень вязкий, кристаллы самые мелкие

Контроль изменения температуры сиропов начинали с 90 °С. При этой температуре все пробы сиропов оставались прозрачными, без признаков процесса кристаллизации. В результате исследований было выявлено, что пробы сиропов с содержанием добавок более устойчивы при хранении. Кристаллизация сахарозы в них начиналась позже и при более низкой температуре, чем в чистом сахарном сиропе. Наибольшая устойчивость наблюдалась в сиропе с пектином.

С целью исследования влияния многокомпонентных сиропов на ход технологического процесса контролировали изменение массы сиропа при выстойке в двух режимах: при температуре 22 ºС и 60 ºС.

Способность к высыханию у сиропов с добавками ниже, чем у сиропа без добавок. Самой низкой способностью к высыханию обладает сироп с добавлением пектина, что вызывает удлинение продолжительности технологического процесса на стадии выстойки.

Параллельно проводили наблюдения за характером образующейся корочки при выстойке на поверхности. При температуре сушки 22 ºС корочка блестящая, глянцевая, но с плохо выраженной «мраморностью», а при 60 ºС – без блеска, менее глянцевая, но с хорошо выраженной «мраморностью».

Проведенные исследования показывают, что характер изменения свойств многокомпонентных сиропов зависит от природы добавки и оказывает существенное влияние на ход технологического процесса.

Список литературы

1. Санжаровская, Н. С. Использование нетрадиционного сырья в технологии сырцовых пряников / Н. С. Санжаровская, Н. В. Сокол, О. П. Храпко. – Текст: электронный // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 1. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-netraditsionnogo-syrya-v-tehnologii-syrtsovyh-pryanikov/viewer (дата обращения 22.03.2021).

УДК 664.68

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТА ФЕРМЕНТИРОВАННОГО ГОРОХОВОГО БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ БИСКВИТА

Е.В. Нелюбина, Е.Н. Урбанчик, В.А. Козловская, К.С. Гайдаренко
Могилевский государственный университет продовольствия,
г. Могилев, Республика Беларусь

Бисквит – деликатное мучное кондитерское изделие, имеющее мелкоячеестое строение и нежную воздушную структуру. Традиционно для производства бисквита используют пшеничную муку высшего сорта, сахар и яйца. С целью расширения ассортимента специализированных мучных кондитерских изделий проведены исследования по разработке рецептуры безглютенового бисквита, при производстве которого использовались мучные смеси, состоящие из продукта ферментированного горохового безглютенового и различных видов безглютеновой муки. Моделирование компонентного состава безглютеновых смесей проводилось на основе изучения свойств и технологических характеристик доступного ассортимента безглютеновой муки, анализа их возможной совместимости в смеси для производства бисквитного теста. При этом главным критерием отбора была биологическая, физиологическая и энергетическая ценность получаемых мучных смесей. Основным компонентом смеси (50 % и более) являлось принципиально новое специализированное биологически активное сырье – продукт ферментированный гороховый безглютеновый. Этот продукт получают из семян гороха по запатентованной оригинальной технологии путем проращивания в присутствии специализированных ферментных препаратов, с последующей сушкой и измельчением [1, 2]. На рисунке 1 представлено содержание основных макронутриентов в продукте ферментированном гороховом безглютеновом (продукте гороховом) по сравнению с рисовой мукой, которую наиболее часто используют в составе мучных смесей для безглютеновых изделий.

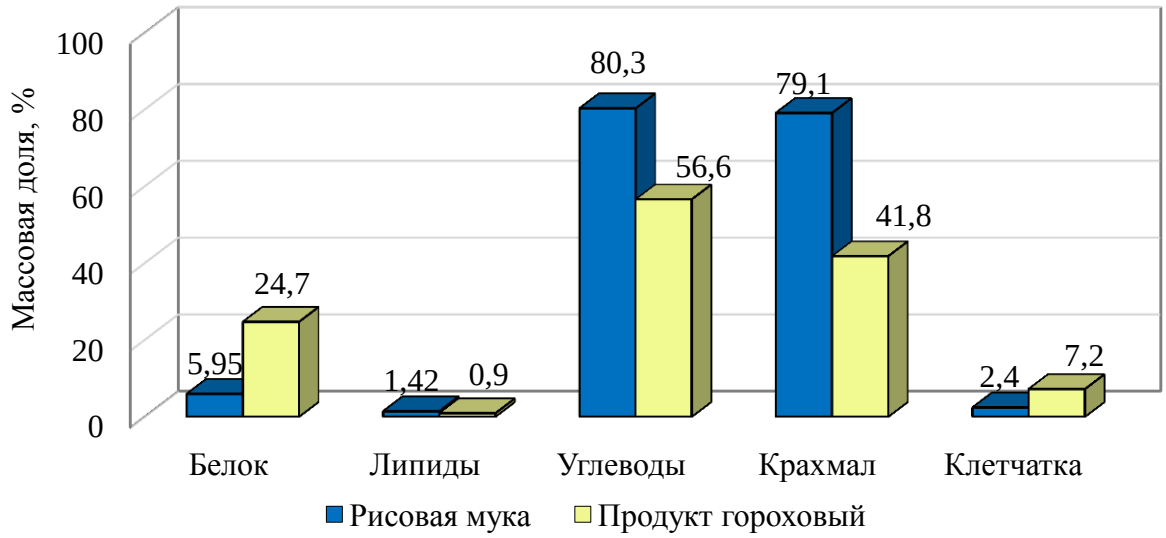


Рис. 1. Содержание основных макронутриентов в продукте ферментированном гороховом безглютеновом

Согласно проведенным исследованиям, продукт ферментированный гороховый безглютеновый по пищевой ценности значительно превосходит многие виды безглютеновой муки (рисовую, кукурузную, гречневую и др.) по содержанию белка и незаменимых аминокислот, дефицитных для большинства безглютеновых продуктов, и физиологически полноценных пищевых волокон, обладающих радиопротекторными и антиканцерогенными свойствами, и, в то же время, содержит меньше липидов и крахмала, несущих, в основном,

так называемые, пустые калории. Кроме того, продукт ферментированный гороховый безглютеновый отличается богатым набором витаминов (Е, B_1, B_2, B_6, B_9, РР и др.) и минеральных веществ (кальций, калий, магний, фосфор и многие микроэлементы).

В результате проведенных исследований из составленных 18 вариантов безглютеновых смесей для дальнейшего изучения возможности использования при производстве безглютенового бисквита выбрано четыре рецептуры, с определенными соотношениями компонентов, обладающие оптимальными технологическими свойствами и показателями биологической и физиологической ценности (таблица 1).

Таблица 1

Состав и пищевая ценность разработанных безглютеновых смесей

Содержание, в 100 г безглютеновой смеси												**Энерге-тическая ценность, ккал**
Макронутриенты, г			**Минеральные вещества, мг**						**Витамины, мг**			
Белок	**Ли-пи-ды**	**Уг-лево-ды**	**Na**	**K**	**Fe**	**Ca**	**Mg**	**P**	**B_1**	**B_2**	**PP**	
Безглютеновая смесь 1 (продукт ферментированный гороховый безглютеновый, кукурузная мука, соевая мука, кокосовая мука)												
24,2	4,6	44,3	14,0	180	5,6	9,5	30,6	73,6	0,4	0,1	1,9	315
Безглютеновая смесь 2 (продукт ферментированный гороховый безглютеновый, гречневая мука, соевая мука, кокосовая мука)												
31,6	4,6	34,6	12,2	184,8	2,9	14,1	34,8	100,2	0,5	0,2	2,0	306
Безглютеновая смесь 3 (продукт ферментированный гороховый безглютеновый, кукурузная мука, соевая мука, рисовая мука)												
24,3	1,0	55,5	6,6	29,6	4,9	5,6	9,0	34,2	0,5	0,13	2,3	328
Безглютеновая смесь 4 (продукт ферментированный гороховый безглютеновый, гречневая мука, соевая мука, рисовая мука)												
27,9	4,1	50,0	4,9	40,0	2,9	13,5	16,5	80,4	0,6	0,2	2,4	348

Выбранные для исследований безглютеновые смеси отличает высокая биологическая ценность (при употреблении 100 г данных смесей удовлетворяется от 32 до 42 % суточной потребности организма в белке), а также высокая физиологическая ценность за счет содержания дефицитных минеральных веществ и витаминов. Целесообразность выбранных рецептур безглютеновых смесей подтверждена серией пробных лабораторных выпечек безглютеновых бисквитов, проведенной с использованием математического планирования эксперимента.

Использование предлагаемых безглютеновых смесей в производстве бисквитов позволит не только расширить ассортимент специализированных мучных кондитерских изделий, но и получать продукт с высокой пищевой ценностью.

Список литературы

1. Способ получения безглютеновой биологически активной смеси на основе пророщенного зерна / Е. Н Урбанчик, М. Н. Галдова, А. И. Масальцева, Н. А. Горбатовская // Механика и технологии. – Таразский гос. университет им. М. Х. Дулати. – 2018. – № 4. – С. 71–78.

2. Интенсификация процесса получения пророщенного зерна с использованием ферментных препаратов комплексного действия / Е. Н. Урбанчик, Л. И. Сапунова, А.И. Малашенко, М. Н. Галдова, И. О. Тамкович, И. В. Мороз, А. Н. Павлюк // Известия Национальной академии наук Беларуси, серия биологических наук. – 2019. – Т.64, № 1. – С. 82–91.

УДК 614.95

ТЕХНОЛОГИИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА КОРМОВ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ

Л.А. Неменущая
ФГБНУ «Росинформагротех», р. п. Правдинский, Россия

На современном этапе развития российского АПК стоит проблема не только увеличения производства животноводческой продукции, но и повышения ее качества, за счет применения в промышленном птицеводстве и животноводстве эффективных кормовых добавок. Необходимы препараты, позволяющие повысить продуктивность животноводства и птицеводства и обеспечить повышение качества мяса, повысить сохранность поголовья при этом не вызывать лекарственной устойчивости. В таблице 1 представленной ниже обобщены перспективные технологии повышения качества кормов, которые отличаются биобезопасностью и эффективностью.

Таблица 1

Результаты обработки информации по эффективным технологиям обогащения и повышения качества кормов

Технологии применения биопрепаратов и добавок	
Название технологии или метода	**Положительный эффект**
Применение кератин и коллаген содержащих добавок, приготовленных с помощью высокотемпературной кратковременной обработки и ферментного гидролиза.	Замена рыбной муки в рационе цыплят-бройлеров на данную добавку позволяет повысить выход живой массы, сохранность птицы, снизить затраты на 1 кг прироста живой массы [1].
Использование для кормления цыплят бройлеров в течение периода выращивания полнорационного комбикорма с добавлением кормовых добавок на основе сапропеля.	Способствует удешевлению рациона на 7-10 % и при замене до 10 % обеспечивает рентабельность производства мяса бройлеров на уровне контрольной группы и экономию дорогостоящих кормовых ингредиентов. Обеспечивает увеличение массы сердца, мышечного желудка, легких: на 35,8-65,5 % по сравнению с показателем контрольной группы [2].
Введение в рацион белковых добавок из личинок мух Hermetia illucens, обладающих высокой питательной ценностью и имеющих богатый аминокислотный состав. В составе среди жирных кислот доминируют насыщенные кислоты, 49 % которых приходится на лауриновую кислоту.	Доказана эффективность замены в рационе животных 5% рыбной муки на 7 % высушенных личинок Hermetia illucens. Это увеличивает на 6,7 % среднесуточный прирост живой массы свиней и снижает на 8 % затраты комбикорма на 1 кг прироста [3].
Применение нового гранулированного престартерного комбикорма для поросят раннего отъема, включающего концентрат (25 %), экструдированные ячмень (24,70 %), пшеницу (20,0 %) и кукурузу (20,0 %), ЗЦМ Кормилак (10,0 %), натуральный оптимизатор продуктивности Био-Мос (0,15 %), адсорбенты микотоксинов Токсфин (0,10 %) и Микосорб (0,05 %). Сырого протеина в концентрате 34,72 %, в комбикорме — 18,22 %	Наличие про- и пребиотиков поддерживает желудочно-кишечный тракт в здоровом состоянии. Корм обеспечивал высокие среднесуточные приросты в подсосный период (254 г), высокий выход деловых поросят при отъеме: в гнезде контрольной группы — 12,75 голов, опытной — 12,34. По продуктивному действию не уступал комбикорму с импортным концентратом [4].

Добавление в корм свиней ферментных препаратов.	Оказывает положительное влияние на переваримость всех питательных веществ. Показатель средней живой массы повышается на 8-13 кг [5].
Добавление в корм фитобиотиков, таких как натуральные эфирные масла растений, препараты Фарматан и Флорабис, кормовая добавка AdiCox Sol PF®, мука из крапивы, измельченная сухая трава эхинацеи пурпурной в комплексе с пробиотиком и др. фитодобавок.	Оказывает иммуностимулирующее, антибактериальное и антидепрессантное действие. Способствует стимуляции роста, повышению биологической ценности мяса, сохранности поголовья, экономии комбикорма.

Приведенный в таблице 1 обзор исследований, возможных способов повышения качества и питательности корма с применением биопрепаратов и биопродуктов показал их перспективность для широкого использования в животноводстве и птицеводстве. В условиях промышленного выращивания животных и птицы биодобавки способствуют повышению общей резистентности организма, нормализации микрофлоры ЖКТ, увеличению продуктивности за счет лучшей усвояемости питательных веществ корма. Для массового использования подобных ингредиентов в комбикормах необходимы дальнейшие исследования и разработка выверенных рецептур их применения. Их внедрение в промышленное производство будет способствовать реализации подпрограммы «Развитие производства кормов и кормовых добавок для животных» Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы.

Список литературы

1. Продуктивность мясных цыплят при продленном откорме с использованием кормовых добавок из кератин- и коллагенсодержащего сырья / В. С. Лукашенко, И. П. Салеева, Е. А. Овсейчик, Е. В. Журавчук // Птицеводство. - 2019. - № 11-12. - С. 26.

2. Лосякова, Е. В. Влияние кормовых добавок на основе сапропеля на убойные качества цыплят-бройлеров / Е. В. Лосякова, Ю. В. Аржанкова, С. Ю. Николаева // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - №3. - С. 152-155.

3. Койнова, А. Н. Секреты сбалансированного рациона // Эффективное животноводство. - 2019. - № 8. - С. 101-103.

4. Шулаев, Г. Улучшенная технология производства концентрата для поросят / Г. Шулаев, Р. Милушев, А. Гогун // Комбикорма. - 2020. - №5. - С. 28-29.

5. Данилова, Н. В. Влияние смеси ферментных препаратов отечественного производства на переваримость питательных веществ корма / Н. В. Данилова, А. Ю. Лаврентьев // Вестник Чувашской ГСХА. - 2018. - №3. - С.44-47.

6. Эффективность применения фитобиотиков в птицеводстве (обзор) / В. С. Буяров, И. В. Червонова, В. В. Меднова, И. Н. Ильичева // Вестник аграрной науки. - 2020. - №3(84). - С. 44-59. DOI: 10.17238/issn2587-666X.2020.3.44.

УДК 339.137.22

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШАБЛОНА LEAN CANVAS ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ

Ю.Д. Никифорова, Н.В. Астахова, Е.О. Ермолаева, И.Ю. Резниченко
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Конкурентоспособность определяется множеством факторов и является основной стратегической задачей любой организации. Без определения конкурентоспособности невозможно дальнейшее развитее организации и ее устойчивое положение на рынке товаров и услуг.

В современной литературе существует множество подход и инструментов к формированию конкурентоспособности организации, но с чего же необходимо начать?

Необходим инструмент, который позволит определить позицию организации на рынке, а также сформировать данные для дальнейшей разработки и реализации направлений развития деятельности, которые бы учитывали изменения конкурентной среды. Таким инструментом является Lean Canvas.

Lean Canvas или «бережливый шаблон» - позволяет разместить ключевые данные об организации всего на одной странице. Шаблон применяется с целью построения бизнес-модели организации и выявления ее возможностей.

В основе шаблона лежит концепция бережливого производства, которая позволяет описать позицию организаций без использования потерь, в частности «перепроизводства», так как модель Lean Canvas включает в себя только 9 разных ячеек, которые действительно помогут в развитии организации и не содержат лишнюю, дублирующую информацию.

Рассмотрим ячейки шаблона подробнее:

1. Сегменты потребителей – ячейка включает информацию о потребителях, которые пользуются продуктом или услугой, предоставляющей организацией;
2. Проблема и альтернативы – в этой ячейки необходимо написать проблемы, которые решает ваша организация, а именно какие потребности потребителей удовлетворяет деятельность вашей организации, а также альтернативы решения данной проблемы;
3. Уникальная ценность – ячейка должна включать одно предложение, которое отвечает на вопрос «Чем деятельность вашей организации лучше других?»;
4. Решение проблемы – эта ячейка заполняется на основе 1 и 2 ячейки, необходимо написать, как именно ваша организация решает проблемы выявленных потребителей;
5. Каналы продвижения – в данной ячейке необходимо перечислить способы продажи и рекламирования вашей организации;
6. Прибыль – ячейка, создана для фиксации способов получения прибыли деятельности вашей организации;
7. Траты – ячейка включает информацию о всех тратах, которые необходимо производить для функционирования деятельности организации;
8. Ключевые метрики – в данной ячейке необходимо расписать показатели деятельность организации, по которым будет оцениваться результативности и эффективность деятельность организации в целом;
9. Преимущество – ячейка должна включать преимущества вашей организаций отличных от других.

Рассмотрим применение бережливого шаблона для организации, оказывающей услуги связи (Рис. 1).

Рис. 1. Применение Lean Canvas для организации, оказывающей услуги связи

Таким образом использование бережливого шаблона позволяет разместить всю ключевую информацию об организации в одном месте, выявить конкурентное преимущество, проанализировать необходимые траты для функционирования бизнеса и определить зоны роста.

Список литературы

1. Вэйдер, М. Инструменты бережливого производства: Минируководство по внедрению методик бережливого производства: руководство / М. Вэйдер; перевод А. Баранов, Э. Башкардин. - Москва: Альпина Паблишер, 2016. - 125 с.

УДК 658.51

JIRA SOFTWARE В КАЧЕСТВЕ ИНСТРУМЕНТА БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Ю.Д. Никифорова, Н.В. Астахова, Е.О. Ермолаева, И.Ю. Резниченко
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В настоящее время одной из актуальных проблем современной организаций является низкая производительность труда, которой способствует несовершенство процесса управления персоналом.

Многие организации исключают применение бережливого производства среди направлений повышения результативности процесса управления персоналом, а ведь именно концепция и инструменты бережливого производства позволят устранить одну из самых значительных потерь, такую как «Ожидание» [1].

Ожидание является одной из главных потерь в трудовой деятельности офисных работников, таких как программистов, секретарей, бухгалтеров и т.д.

Именно в процессе управления персоналом должна выстраиваться оптимальная модель трудовой деятельности работника, которая должна исключать простоев времени.

В современном мире существует множество инструментов, позволяющих снизить или исключить ожидание времени в трудовом процессе, и одним из самых эффективных является использование программного обеспечения Jira software [2].

Jira software – это программное обеспечение, предназначенное для использования организациям любого типа и любой организационной структуры для управления трудовыми процессами.

Изначально jira software создавалась в качестве средства отслеживания ошибок и проблем, возникших у работника, но теперь программное обеспечение позволяет управлять всем трудовым процессом в условиях прозрачности со своего рабочего места в несколько кликов, а именно:

– Отслеживать время, которое работник тратит на определенную задачу;
– Рассчитывать время простоев;
– Разделять задания в команде;
– Расставлять приоритетность задач;
– Создавать отчеты в разрезе любого работника, его выполненных задач и потраченного времени;
– Переводить задачу по статусам: на планирование, уточнение, спланировано, в работу, на согласование, на приемку, на доработку, проблема, готово, в релиз, закрыта;
– Перемещать задачу по исполнителям;
– Оставлять комментарии в задаче и др.

Программное обеспечение позволяет назначить на работника задачи, как на день, так и на неделю, которые придут ему на почту, через любой другой мессенджер. Это позволяет избежать простоев времени:

– Ожидание новых задач – работник видит список незакрытых задач;
– Ожидания комментария по задаче, программное обеспечение оповестит автора задачи, если к ней появился вопрос;
– На объяснение задачи другому работнику – задачу и все ее писание можно за несколько секунд переместить на нового исполнителя;
– На согласование и приемку выполненной задачи и др.

При необходимости начальник может поставить работнику задачу как с определенным временем (например, 2 часа), так и открытую задачу, которой задаст время сам работник.

Программное обеспечение позволяет наглядно отобразить сколько задач работник выполнил за день, анализ времени на одинаковую задачу у разных сотрудников, что позволяет собрать данные для оптимизации процессов.

Самое главное заблуждение в использовании — это то, что программное обеспечение подходит только для трудовых процессов программистов, но это не так.

Рассмотрим хронометраж трудового дня писателя технической документации с использованием программного обеспечения и без (Табл. 1).

Таблица 1

Хронометраж писателя технической документации без использования jira software

Название процесса	Время	Проблемы/потери
Прием задач на день от начальника отдела	8:00 – 9:00	Ожидание на телефонные разговоры начальника; ожидание на решение вопросов работников, которые зашли к начальнику
Заполнение проектной документации в Confluence	9:00 – 12:00	
Согласование заполненной документации в проектном отделе	12:00 – 13:00	Ожидание менеджера проектов, которые проверяет документацию другого отдела
Обед	13:00 – 13:30	
Получение замечаний по проектной документации и фиксирование их в блокнот	13:30 – 13:50	Ожидание на решение вопросов работников, которые зашли к менеджеру
Правка документации	13:50 – 14:20	
Написание сценариев для программистов	14:20 – 15:50	Поиск программиста по вопросам к структуре сценария
Получение новых задач от начальника отдела (о которых утром не было известно)	15:50 – 16:15	Ожидание программистов сценариев
Написание сценариев для программистов	16:15 - 17:00	Поиск программиста по вопросам к структуре сценария
Написание стратегического плана проекта	17:00 – 18:00	Задержка на работе вне рабочих часов

Также рассмотрим хронометраж трудового с использованием программного обеспечения (Табл. 2).

Таблица 2

Хронометраж писателя технической документации с использованием jira software

Название процесса	**Время**	**Комментарий**
1	2	3
Просмотр задач на день и их описания	8:00 – 8:25	Просмотр задач в программном обеспечении, назначенных начальником отдела
Заполнение проектной документации в Confluence	8:25 – 11:25	
Отправка документации на согласования	11:25 – 11:26	Перевод задачи в статус «Согласование»

Продолжение таблицы 2

1	2	3
Написание сценариев для программистов	11:26 – 13:00	Оформление вопросов к сценариям в программном обеспечение и получение на них ответов
Правка проектной документации	13:00 – 13:30	Уведомление о переходе задачи в статус «На доработку» с комментариями по ошибкам
Обед	13:00 – 13:30	
Просмотр новой задачи	13:30 – 13:35	Просмотр задач в программном обеспечении, назначенных начальником отдела
Написание стратегического плана проекта	13:35 – 14:35	
Заполнение документации по закрытию проекта	14:35 - 17:00	

Из хронометража можно сделать вывод, что jira software, позволило сократить время ожидания, которое достигло 3 часа 25 минут, а также успеть сделать все задачи во время рабочего дня и приступить к выполнению новой задачи.

Таким образом, использование инструментов бережливого производства помогает в повышении результативности процесса управления персоналом, а также позволяет увеличить производительность труда работников и организации в целом.

Список литературы

1. Клюев, А. В. Концепция бережливого производства: учебное пособие / А. В. Клюев. – Екатеринбург: УрФУ, 2013. – 88 с.

2. Зайцева, Н. А. Нормирование труда сотрудников: рекомендации по использованию традиционных методов в современных условиях / Н. А. Зайцева // Российские регионы: взгляд в будущее. – 2016. – № 4. – С. 121–129.

УДК 637.33.02:658.345

МЕТОД АНАЛИЗА РИСКОВ И РАБОТОСПОСОБНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ТВЕРДОЙ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

С.В. Новоселов, Н.В. Исаева
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова,
г. Барнаул, Россия

Одной из основных причин появления рисков в производстве твердой молочной продукции (ТМП) является нарушение работы технологической линии.

Основная часть оборудования уже прошла апробацию и успешно используется на производстве, но из-за особенностей технологии ТМП необходимо внедрить в линию формовочный аппарат, отличающийся от остального оборудования своим первоначальным назначением. Это означает, что необходимо проанализировать все возможные отказы аппарата для создания плана действий по предотвращению отказов линии и минимизации рисков, связанных с производственной частью проекта [1].

Используем метод анализа опасности и работоспособности (HAZOP) для исследования причин отказа формовочного аппарата (рисунок 1).

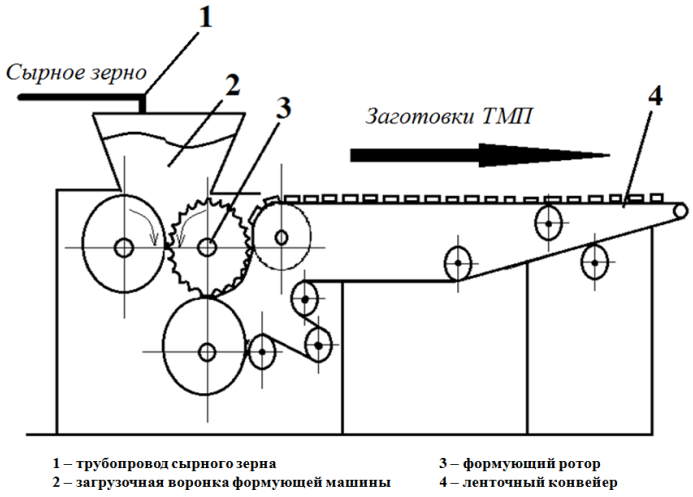


Рис. 1. Схема формовочного станка для твердого молочного продукта (ТМП)

Технологический процесс заключается в том, чтобы сырное зерно, проходя через формующий ротор, приобретало заданную форму и под силой адгезии массы перемещалось с конвейерной лентой на дальнейшую обработку. Если зерно не сформуется, будет нарушен технологический процесс [1].

В данном случае используем ключевое слово «не» для определения отклонений:

«Не формуется сырное зерно».

Причины:

— Неисправность формовочного ротора;

— Сырное зерно не «отходит» от формы из-за малой силы адгезии массы;

— Сырное зерно поступило на формовочный ротор с низкой плотностью и большим содержанием влаги.

На формовку зерно поступает в виде пасты, это может привести к тому, что масса забьет формовочный ротор и сила адгезии массы к внутренним поверхностям формы будет больше, чем к ленте конвейера, заготовки ТМП не сформируются, а значит, нарушится технологический процесс. На этом этапе выявлены недоработки в конструкции формовочного аппарата.

Таким образом, необходимо усовершенствование аппарата, путем внедрения в формовочный ротор нагревательного элемента, с внешним пультом управления для регулировки температуры нагрева. Нагрев сырной пасты в ячейках ротора позволит увеличить ее плотность, на поверхности появятся шероховатости, зерно не будет терять заданную форму и повысится сцепление с поверхностью конвейерной ленты, что позволит переместить заготовки на дальнейшую обработку.

Следующая не менее важная причина рисков – человеческий фактор. Рассмотрим компоненты системы «человек – производство» (рисунок 2), для анализа влияния человеческого фактора на производство ТМП [2].

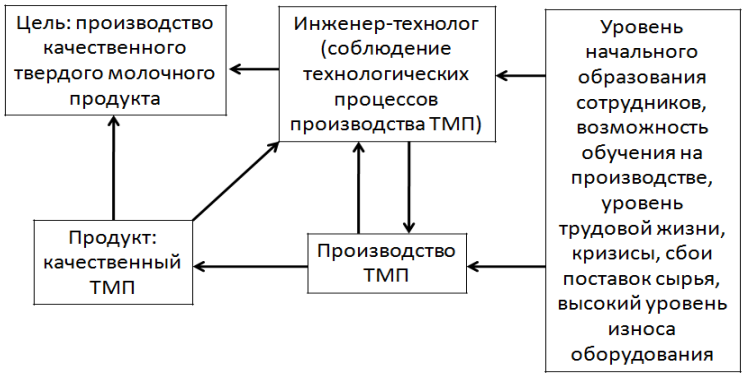


Рис. 2. Компоненты системы «человек – производство» и их взаимодействие

Важно сделать упор на обучение на производстве именно инженеров-технологов из-за особенностей технологии ТМП, специалистам необходимо знать весь технологический цикл, для контроля качества продукции и своевременной корректировки процесса производства.

Необходимо также установить обратную связь, то есть собирать данные об эффективности производства, контроль качества сырья и продукции, при снижении его производить корректировку производственных процессов или процессов управления и организации производства[2].

Таким образом, из-за технологических особенностей ТМП человеческий фактор имеет большое влияние на качество продукции, для минимизации рисков данной группы необходимо обучать специалистов на производстве, а также создать систему контроля качества для улучшения качества продукции и контроля обучения персонала.

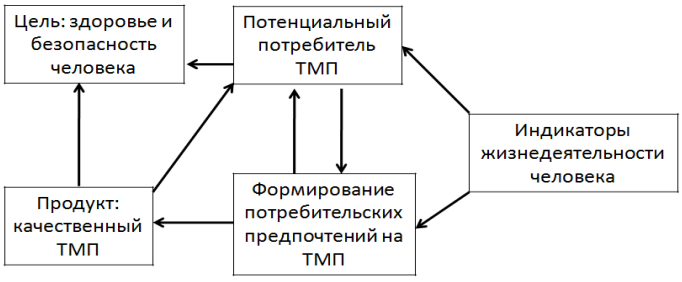


Рис. 3. Компоненты системы «потребитель – товар» и их взаимодействие

Формирование предпочтений происходит в зависимости от нужд потребителя (рисунок 3), поэтому очень важно верно выявить потенциального потребителя [2].

Факторы, влияющие на систему, являются одновременно индикаторами качества выполняемых работ и исследований в области производства ТМП, то есть являются обратной связью в системе «потребитель – товар» [2].

Таким образом, верная постановка целей и выявление потенциальных потребителей, позволят минимизировать риски данной группы. Необходимо любое решение анализировать с помощью разработанной ранее модели внесения изменений.

Одними из основных контролируемых показателей являются показатели эффективности производства (интегральные показатели) для данного проекта их значения: индекс прибыльности – 1,31 и внутренняя норма рентабельности – 21 %, показатели превышают норму – 1,25 и 20. Если эти показатели снижаются, то вероятность рисков возрастает.

Рассмотрим ситуацию, когда показатели снизились, производство стало неэффективным (рисунок 4). Оценивается потребительский спрос, если спроса на ТМП нет, то рассматривается переориентирование производства в производство молочной продукции или внедрение новых вариантов продукции. Если есть спрос, анализируем следующую ветвь, производим оценку производственных возможностей.

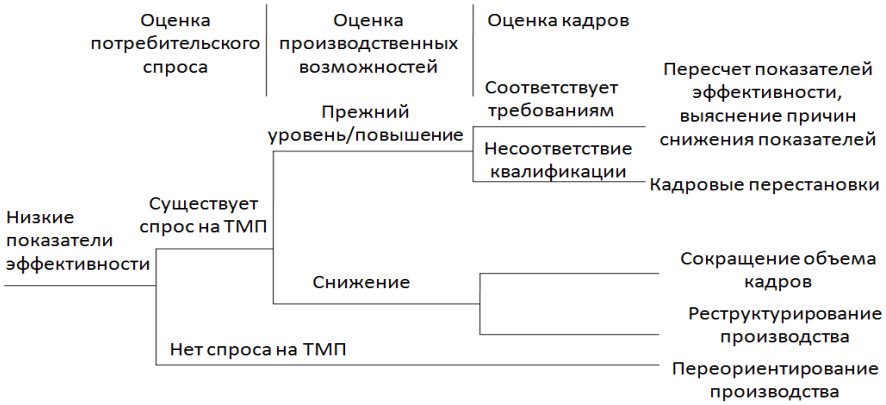


Рис. 4. Дерево событий для всех групп рисков производства ТМП

В случае улучшения возможностей переходим к оценке кадров, при низкой оценке необходимо произвести кадровые перестановки или нанять новых специалистов, в обратном случае в первую очередь выполнить пересчет показателей и исследовать причины снижения показателей.

Рейтинг мер для повышения эффективности производства:

1. Переориентирование производства;
2. Реструктурирование производства;
3. Сокращение объема кадров;
4. Кадровые перестановки;
5. Пересчет показателей эффективности, повторное выяснение причин снижения показателей.

Таким образом, в результате анализа дерева событий, был составлен рейтинг возможных мер в порядке убывания значимости для повышения эффективности производства и минимизации рисков. Данный метод анализа рисков и работоспособности применим к основным причинам возникновения рисков, а также к оценке влияния человеческого фактора на внедрение новых товаров.

Список литературы

1. ГОСТ Р 52686-2006. Сыры. Общие технические условия: Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации; – [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/gost-r-52686-2006

2. Новоселов, С. В. Теоретическая инноватика: научно-инновационная деятельность и управление инновациями: учебное пособие / С. В. Новоселов, Л. А. Маюрникова. – СПб.: ГИОРД, 2017. – 416 с.

УДК 637.5

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ МЯСА И МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ НА БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И СРОКИ ИХ ХРАНЕНИЯ

В.Ю. Овсянников*, М.А. Лобачева*, Н.А. Стукало*,
И.А. Короткий**, Е.В. Короткая**
*Воронежский государственный университет инженерных технологий, г. Воронеж, Россия
**Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Холод широко применяется при производстве и хранении пищевых сред. Высококачественное хорошо обработанное и приготовленное мясо сохраняется в обычных аэробных условиях при температуре от 0 °С до минус 1,5 °С и относительной влажности 90 % до 4…5 недель. Но со временем мясо и в охлажденном виде портится. Порчу, как известно, вызывают главным образом аэробные неспоровые грамотрицательные палочковидной формы подвижные бактерии рода *Pseudomonas* [1, 2].

Из-за активного роста бактерий *Pseudomonas* допустимые сроки хранения охлажденных продуктов часто не удовлетворяют требованиям промышленности, транспорта и торговли. Поэтому возникает необходимость удлинения сроков хранения за счет использования таких средств, которые совместно с холодом подавляли бы сильнее, чем только охлаждение, или совсем исключали бы рост главных возбудителей порчи охлажденных продуктов — психрофильных бактерий рода *Pseudomonas*.

Углекислый газ. При 10 %-ной концентрации CO_2 бактерии группы *Pseudomonas – Achromobacter* не гибнут, хотя они относительно чувствительны к этому газу. Сроки хранения мяса в указанных условиях удлиняются в результате замедления размножения бактерий, благодаря чему отодвигается время увеличения их числа до количества, соответствующего появлению признаков бактериальной порчи. При содержании в атмосфере 10 % CO_2 и относительной влажности 99,3 % лагфаза бактерий группы *Pseudomonas – Achromobacter* при минус 1 °С увеличивалась в 4…5 раз, а продолжительность генерации в 1,5…4 раза [3].

Качественный состав бактериальной флоры охлажденного мяса существенно изменяется только при очень высокой концентрации CO_2, которая недопустима из-за влияния на сам продукт, или при хранении продукта в атмосфере CO_2 в непроницаемой таре. В этих условиях рост *Pseudomonas* полностью исключается и растут другие, более устойчивые к CO_2 бактерии. На мясе, в упаковках с большим содержанием CO_2 микрофлора представлена молочнокислыми палочками и факультативно анаэробными бактериями. Количество молочнокислых палочек (*Lact. brevis, Lact. plantarum* и *Lact. mesenteroides*) и *Str. faecalis* увеличивается при выдержке в течение трех дней в углекислом газе под давлением 6 атм. [4].

Антибиотики. В практически допустимых дозах антибиотики циклинового класса не вызывают гибели аэробных психрофильных бактерий и их применяют в основном для замедления их роста на поверхности продукта. Поэтому селективное действие антибиотиков, имеет место только для группы *Pseudomonas – Achromobacter* и проявляется в нарушении наблюдаемого при обычных условиях количественного соотношения между ее основными подгруппами – *Pseudomonas*, пигментными и непигментными, и *Achromobacter*, а также в росте относительного количества резистентных штаммов в каждой из подгрупп. Так как на охлажденном мясе, обработанном тетрациклиновыми антибиотиками, размножаются бактерии *Pseudomonas–Achromobacter*, то при длительном хранении отмечен характер бактериальной порчи таков же, как и необработанного мяса.

Азот. Азот в неактивной форме, не препятствует росту психрофильных аэробных бактерий. В 100 %-ной атмосфере азота создаются анаэробные условия, что задерживает рост аэробных бактерий на охлажденном мясе и подавляет активность размножения некоторых групп бактерий, вызывающих порчу мясных продуктов при не холодильном хранении.

На свежем мясе (мышечная ткань), которое хранили в атмосфере азота при 0 °С, роста

Pseudomonas и слизи не наблюдалось в течение 10 недель. На воздухе слизь появилась через 3…4 недели. При длительном хранении в азоте доброкачественное по виду мясо все же оказалось измененным. Оно приобрело кислый запах, а в вареном виде – неприятный посторонний вкус. Причиной этого были бактерии психрофильных видов рода *Microbacterium* и в одном опыте приблизительно 10 % флоры составляли бактерии *Lactobacillus*. В конце хранения количество *Microbacterium* поднималось все же только приблизительно до 10^8/см^2 [4].

Бактерии рода *Microbacterium* и вида *Micr. thermosphactum* распространены в природе и обнаруживаются на мясных продуктах при поступлении на холодильное хранение. В полуанаэробных (измельченное мясо в толстом слое, мясо в непроницаемых пленках) или в анаэробных (под вакуумом, в атмосфере N_2) условиях при 0 °С и более высокой температуре количество их растет, и они становятся преобладающими. Выделяемые с мясных продуктов *Microbacterium* имеют палочковидную форму. Они неспоровые, неподвижные, грамположительные, каталазоположительные, растут в анаэробных и более активно в аэробных условиях, pH продукта понижают до 4,5…4,9 [1–5].

Применение атмосферы азота для длительного хранения сырого мяса, допустимо только при температурах, исключающих рост токсигенных бактерий, т. е. при пониженных или низких температурах. Отмечено, что характер порчи продуктов в атмосфере азота – «кисло-сладкий», запах и вкус – отличается от вызываемого бактериями *Pseudomonas* при обычном холодильном хранении.

Вакуум. Одним из средств, которое дополнительно к низкой температуре все шире применяется ныне для удлинения срока хранения мясных продуктов, является вакуумная упаковка. В условиях вакуума исключается рост психрофильных аэробных бактерий рода *Pseudomonas*. Порча продуктов, которая все же наблюдается при чрезмерно длительном хранении, происходит потому, что и в этих условиях рост бактерий не прекращается полностью. Под вакуумом довольно активно размножаются бактерии, противоположные по своим свойствам психрофильным аэробам, такие, которым требуется мало кислорода или которые могут расти и в отсутствие его; наличие же CO_2 не препятствует, а росту некоторых даже способствует. На охлажденных продуктах это молочнокислые палочки *Lactobacillus,* а в некоторых случаях также бактерии рода *Microbacterium.* При более высоких температурах растут *Staph. aureus* и др.

Рост бактерий на охлажденных мясных продуктах в вакуумной упаковке из-за относительно низкого их максимума трудно видеть невооруженным глазом и без микробиологического анализа обнаруживается только по изменению цвета и появлению характерного запаха и вкуса, отличающихся от гнилостного, вызываемого *Pseudomonas* в аэробных условиях. При этом подавление роста *Pseudomonas* в создавшихся условиях способствует росту таких бактерий, как *Lactobacillus,* которые не требуют кислорода воздуха и устойчивы к CO_2. Размножением этих бактерий создаются все более неблагоприятные условия для роста Pseudomonas за счет накопления CO_2 в атмосфере и изменения питающей среды, но это вторичный фактор и в условиях вакуума имеет меньшее значение, чем отсутствие кислорода. *Lactobacillus,* как известно, в соответствующих условиях подавляет рост многих бактерий. Это было показано выше. Продолжительность хранения без бактериальной порчи под вакуумом (остаточное давление 530…670 Па) охлажденного мяса удлиняется в зависимости от температуры в 1,5…3 раза по сравнению с обычным хранением [1]. В итоге эффективность применения вакуума при холодильном хранении ряда мясных продуктов подтверждается многими исследованиями и практикой.

Ионизирующее облучение. Психрофильные бактерии *Pseudomonas* относятся к группе наиболее чувствительных к облучению. Если при облучении мяса дозой 0,4 Мрад количество бактерий группы *Pseudomonas–Achromobacter* уменьшалось в 10^4–10^{10} раз, то общее количество бактерий только в 10^4–10^5 раз [3].

Сроки хранения в охлажденном виде после облучения даже небольшими пастеризующими дозами значительно увеличиваются. Однако в связи с наличием на мясе устойчивых к облучению бактерий при длительном хранении облученные пастеризующими

дозами продукты все же могут испортиться и при низких температурах. Одной из главных причин порчи являются бактерии, выдержавшие облучение и способные размножаться при температуре хранения продуктов, т. е. около 0 °С.

Качественный состав бактерий, размножающихся на облученных продуктах, и характер вызываемой ими порчи зависит от дозы облучения, вида продукта и условий хранения (температура, аэробиоз и др.). Во многих случаях возбудителями порчи облученного мяса (кислый запах и вкус), хранившегося в холодильных условиях, найдены психрофильные бактерии, сходные с *Microbacterium thermosphactum* [6–9].

Из мяса, которое испортилось после облучения дозами 2×10^6 и 3×10^6 рентгенов и хранения при 22 и 28 °С, выделяли радиоустойчивые микрококки – *Micrococcus radiodurans* (*Micr. roseus*). Они росли при 5 °С [5–8].

Однако и при наличии роста на мясе стойких к облучению бактерий продолжительность его хранения после облучения увеличивалась в зависимости от условий в 3…6 раз. Мясо в тушах, обработанное дозой 0,4 Мрад и хранимое в отсутствие воздуха при температурах 0 и 5 °С, оставалось приемлемым соответственно в течение 6 и 17 недель вместо 6 и 1,2 недели для контрольных образцов [8, 9].

Таким образом, комплексное применение низкой температуры и рассмотренных дополнительных к ней средств замедляет или полностью прекращает рост психрофильных аэробных бактерий рода *Pseudomonas,* главных возбудителей порчи мяса и ряда других продуктов в условиях обычного аэробного хранения в охлажденном виде, и за счет этого удлиняет сроки их хранения.

Список литературы

1. Биохимия и микробиология мяса и мясных продуктов: курс лекций. В 2-х ч. Ч.2 Микробиология мяса и мясных продуктов / Сост. Н.А. Савелькина. - Брянск: Мичуринский филиал ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, 2015. – 46 с.

2. ГОСТ Р 54354-2011. Мясо и мясные продукты. Общие требования и методы микробиологического анализа Общие требования и методы микробиологического анализа. Meat and meat products. General requirements and methods of microbiological testing. – М.: Стандартинформ, 2013. – 84 с.

3. Church, I. J. Modified Atmosphere Packaging Technology: A Review / I. J. Church, A. L. Parsons // Journal Science Food Agriculture. – 1995. – Vol. 67. – P. 143–152.

4. Day, B.P.F. A perspective of modified atmosphere packaging of fresh produce in Western Europe / B.P.F. Day // Food Science and Technology Today. –1996. – Vol. 4. – P. 215–221.

5. Тимакова, Р. Т. Разработка методики определения поглощенных доз для разных видов радиационно-обработанного мяса / Р. Т. Тимакова, С. Л. Тихонов, Н. В. Тихонова // Ползуновский вестник. – 2017. – № 1. – С. 13–18.

6. Colour stability and α-tocopherol content in beef m. longissimus dorsi after different packaging methods / Xin Li, Gunilla Lindahl, Kerstin Lundstrom // 56th International Congress of Meat Science and Technology, Jeju, Korea, 2010.

7. Drozdova, N. A. Primeneniye ioniziruyushchikh i neioniziruyushchikh izlucheniy v pishchevoy promyshlennosti [Using ionizing and nonionizing radiation in food industry] / N. A. Drozdova, A. S. Dydykin, N. A. Gorbunova, A. A. Semenova // Vsyo o myase. – 2017. – № 1. – P. 16–20.

8. ASTM E2449–05 Rukovodstvo po vozdeystviyu predvaritel’no upakovannykh obrabotannykh myasnykh i kurinykh produktov dlya podavleniya patogennykh i drugikh mikroorganizmov [Standard Guide for Irradiation of Pre-packaged Processed Meat and Poultry Products to Control Pathogens and Other Microorganisms].

9. ASTM F1356–08 Standart na oblucheniye svezhego i zamorozhennogo krasnogo myasa i kur dlya unichtozheniya patogennykh i drugikh mikroorganizmov [Standard Practice for Irradiation of Fresh and Frozen Red Meat and Poultry to Control Pathogens and Other Microorganisms].

УДК 664.726

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН КВИНОА

Т.В. Орлова
Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина,
г. Краснодар, Россия

Сегодня слово «квиноа» многим уже не кажется новым и неизвестным, как в далеком 2013 году, когда ООН впервые на международном уровне заявило о роли и важности этой древней южноамериканской культуры в решении проблем белкового дефицита и мирового голода, объявив тот год «Международным годом квиноа» [1]. Тогда квиноа в нашей стране была исключительно импортной, стоила очень дорого и приобрести ее можно было только в крупных гипермаркетах или специализированных магазинах.

Климатические и почвенные условия позволяют выращивать квиноа на территории нашей страны [2]. Более того, в государственном реестре селекционных достижений зарегистрировано три выведенных в России сорта квиноа. Однако, для получения семян высокого качества необходимо также обратить внимание и на послеуборочную обработку. В Южной Америке (Боливия, Чили, Перу и Аргентина) несмотря на лидирующие позиции по экспорту на мировой рынок семян квиноа сбор урожая происходит вручную, что по большей части обусловлено экономическим возможностями фермеров. Так по данным [3] 57% производителей вручную выкорчёвывают растения, 42% использует серп и только 2% применяют косилку. На рисунке представлена традиционная схема уборки и послеуборочной обработки семян квиноа.

Рис. 1. Уборка и послеуборочная обработка семян квиноа в Южной Америке [3]

Однако мировая известность и возрастающие с каждым годом объемы выращивание и переработки квиноа в различных по экономическому уровню развития стран не может сосуществовать с ручным или полумеханизированным способом сбора и послеуборочной обработки семян. Поэтому вопросы совершенствования и автоматизации послеуборочной обработки семян квиноа является актуальными.

Необходимо учитывать, что послеуборочная обработка семян квиноа должна включать их промывку с целью удаления с поверхности оболочки зерна горьких сапонинов. В результате проведенного поиска среди иностранных производителей пищевого оборудования предложена автоматическая линия мойки и сушки квиноа Quinoa Seed Washing Machine With Dryer LGS Model (производство Китай), представленная на рисунке 2.

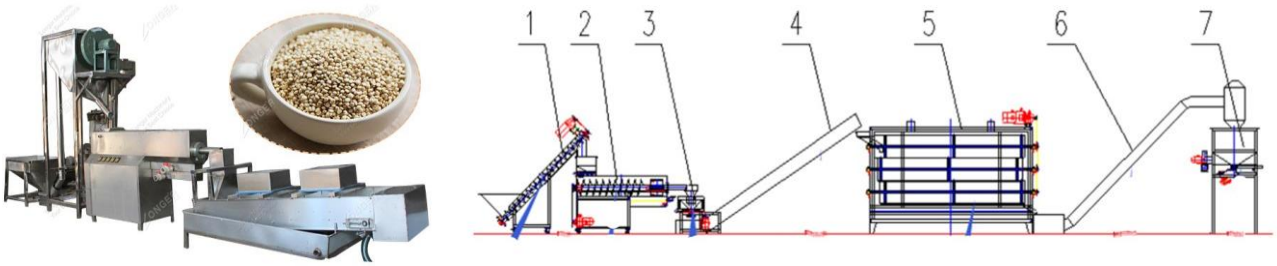


Рис. 2. Линия мойки и сушки семян квиноа
Quinoa Seed Washing Machine With Dryer LGS Model [4]
1 – пневматический элеватор; 2 – моющая машина;
3 – машина для предварительной сушки семян; 4 – ленточный конвейер;
5 – сушилка; 6 – конвейер; 7 – охлаждающий и накопительный бункер

Конструкция моющей сушильной машины состоит из трех частей: подъем – промывка – сушка, которые полностью автоматизированы. Мойка семян включает в себя не только удаление посторонних примесей, частиц пыли, но и горьких сапонинов, которые удаляются только при использовании абразивной поверхности (шелушения). В принципе мойка семян и производиться с целью увлажнения зерна и удаления сапонинов. Однако конструктивное исполнение этого процесса может быть разное. Анализируя данную линию, отмечено, что в ней представлена моечная машина барабанного типа со шнеком внутри, который перемешивает и перемещает смоченные водой семена. По мнению автора внутренняя поверхность барабана должна быть абразивной, чтобы обеспечить удаление сапонинов. Также основной процесс сушки семян происходит в сушилке 5 (по типу конвейерной сушки макаронных изделий), а машина для сушки 3 имеет назначение предварительной сушки-обдувки для равномерного подъема зерна в сушильную камеру. Производительность линии составляет 200 – 1000 кг/час, стоимость около 30 тыс. долларов.

Таким образом, машинно-аппаратурное оформление послеуборочной обработки семян квиноа модернизируется и имеет автоматизированную линию широкого диапазона производительности. Однако, по мнению автора некоторые вопросы технологии удаления сапонинов и очистки от них промывных вод требуют дальнейшей доработки и совершенствования послеуборочной обработки семян квиноа, может быть дополнительным центрифугированием или отстаиванием.

Список литературы

1. Щеколдина, Т. В. Изучение биологической ценности семян квиноа (*CHENOPODIUM QUINOA* WILLD.) для создания специализированных продуктов питания / Т. В. Щеколдина // Техника и технология пищевых производств. – 2016. – №3 (42). – С. 90–97.

2. Щеколдина, Т. В. Инновационная культура квиноа (*Chenopodium Quinoa*) − перспективы выращивания в Краснодарском крае для создания продуктов питания повышенной пищевой ценности / Т. В. Щеколдина, Л. Я Родионова, Е. А. Черниховец // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. − 2016. – № 121. – С. 1001−1015.

3. Quiroga Ledezma, Carmen. Traditional processes and Technological Innovations in Quinoa Harvesting, Processing and Industrialization. In book: State of the art report on quinoa around the world in 2013 (pp. 218−249). Chapter 3.1. Publisher: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) & Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD). Editors: D. Bazile, D. Bertero, C. Nieto, 2015. doi:10.3390/foods9020216.

4. Zhengzhou LONGER Machinery / Quinoa Seed Washing Machine With Dryer LGS Model // URL: https://www.nutmachines.com/line/wheat-quinoa-washing-machine.html.

УДК 665.3

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРИ ФОРМИРОВАНИИ КАЧЕСТВА МАСЛОЖИРОВОЙ ПРОДУКЦИИ

А.Н. Остриков, А.В. Терёхина
Воронежский государственный университет инженерных технологий,
г. Воронеж, Россия

Качество масложировой пищевой продукции обеспечивается широкой совокупностью параметров, характеризующих биологическую и пищевую ценность, которые формируются под влиянием множества различных факторов, оказывающих влияние на процесс их производства. Отсюда следует необходимость математизации исследований качества, а также необходимость формирования комплексного подхода для решения задачи по формированию и контролю качества пищевых масложировых продуктов. При планировании научных экспериментов в области технологических процессов, исследователь поддерживает факторы оказывающие влияние на основной показатель производства на заданных уровнях и изменяет по заданному закону комбинации этих уровней [1].

Математизация исследований качества пищевых масложировых продуктов при их производстве предполагает получение математических моделей реализуемых технологических процессов, которые с достаточной степенью точности и адекватности описывали бы их. Формирование и использование таких моделей дает возможность дальнейшего исследования процесса производства масложировой пищевой продукции на основе анализа его модели, а это в свою очередь позволяет сократить материальные затраты для решения конкретной задачи – производство масложировой эмульсионной продукции с прогнозируемым максимально возможным уровнем качества [2].

Интеграция РФ в мировую экономическую систему требует от предприятий внедрения инновационных подходов управления качеством пищевых масложировых продуктов. Системы управления качеством, объединяющие весь жизненный цикл продукта и всех участников производства, в системе и по отдельности являются эффективным инструментом обеспечения безопасности производимой масложировой пищевой продукции [3].

Если рассмотреть только биологически ценные вещества, которые могут содержаться в функциональных майонезных продуктах (таурин, полиненасыщенные жирные кислоты, железо, марганец, йод, фукоидан, альгиновая кислота, тритерпеновые гликозиды, селен, В-каротин, эссенциальные жирные кислоты), то контроль за их сохранением это многоуровневая задача.

Традиционная математическая модель технологических процессов основывается на уравнение регрессии ортогонального композиционного планирования, и является полиномом второго порядка:

$$Y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_{12}x_1x_2 + a_{11}x_1^2 + a_{22}x_2^2 + a_{12}x_1x_2$$

где Y –это параметр оптимизации процесса;
$a_0, a_1, a_2, a_{12}, a_{11}, a_{22}, a_{12}$ – это коэффициенты уравнения;
x_1, x_2 – это параметры технологического процесса.

В качестве параметра оптимизации используется комплексный интегральный показатель качества готовой эмульсионной пищевой продукции, который объединяет в себе требования к органолептическим, микробиологическим, физико-химическим, а также к безопасности продукта.

Безусловно данная номенклатура показателей, основываясь на исследованиях в этой области, для гарантированного высокого уровня качества готовой масложировой продукции должны быть добавлены и функциональные показатели, которые в свою очередь обеспечат

способность производить полезный результат, а также параметры, описывающие сохранность первоначальных свойств полученных масложировых продуктов.

Описанная выше модель дает возможность получить раздельные оценки линейных коэффициентов (a_i), а также коэффициентов парных взаимодействий (a_{ij}), только для двух параметров технологического процесса производства пищевой масложировой продукции. Подробный анализ процесса, для определения его «критических мест» и «проблемных зон», позволяет идентифицировать всю совокупность факторов, а следовательно, и параметров технологического процесса колебания, в которых могут снизить прогнозируемый уровень качества готового продукта.

Накопленный на сегодняшний день опыт в управлении качеством основывается на принципе системности, а именно на составлении факторного пространства, элементы которого в определённой степени могут оказывать влияние на качество готовой продукции, с последующим управлением ими.

Основываясь на существующих исследованиях в области управления качеством пищевой продукции, можно утверждать, что оно базируется, прежде всего, на принципе системности, иными словами, на составлении факторного пространства, элементы которого, в той или иной степени оказывают влияние на качество готового пищевого продукта, с последующим управлением ими.

Моделирование технологических процессов, применяемое для формирования качества пищевых продуктов, должно основываться на многофакторных и многоуровневых планах.

При обработке результатов такого планирования реализуется возможность получить модель процесса в виде линейного ортогонального уравнения, и в виде суммы или произведения нелинейных функций от исследуемых параметров.

Сформированная таким методом модель технологического процесса дает возможность выявить оптимальные параметры его течения для получения у готового продукта наиболее высокого качества. При необходимости повторного применения методов математической статистики с целью определения точности и стабильности течения технологического процесса в условиях оптимизированных параметров, оценка его состояния по плотности распределения, а также оценка накопления частоты попадания показателя качества готовой продукции в область его максимальных значений, дает возможность прогнозировать не только получение требуемого уровня качества с точностью до 0,01 %, но и его запас, наличие которого является гарантом выпуска высококачественной продукции.

Список литературы

1. Пальшин, Ф. П. Гигиеническая оценка эффективности метода люминоскопического анализа при исследовании качества масложировой продукции / Ф. П. Пальшин, С. А. Новосёлов // Известия Российской Военно-медицинской академии. - 2020. - Т. 2. - № 1. - С. 124-127.

2. Исследование процесса эмульгирования майонезной эмульсии / А. В. Терёхина, И. Н. Болгова, И. С. Наумченко [и др.] // В сборнике: Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико-биологических воззрений. Материалы VII Международной научно-технической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки РФ, профессора Зубченко А. В. - 2018. - С. 238-241.

3. Остриков, А. Н. Анализ жирнокислотного состава майонезной эмульсии функционального назначения / А. Н. Остриков, А. В. Терёхина, Т. А. Шендрик // В сборнике: Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико-биологических воззрений. Материалы VI Международной научно-технической конференции. Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВО "Воронежский государственный университет инженерных технологий". - 2017. - С. 450-455.

УДК 634.7:664.143.

ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЛОДОВ ЖИМОЛОСТИ ГОЛУБОЙ КАК ПЕРСПЕКТИВНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ МАРМЕЛАДА ДЛЯ ДИЕТИЧЕСКОГО ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ

П.Д. Палаткина, Л.В. Наймушина
Сибирский федеральный университет, г. Красноярск, Россия

Характер питания является одним из ключевых факторов, влияющих на самочувствие и здоровье человека. Недостаток или избыток нутриентов, поступающих в организм с пищей, может стать причиной нарушений энергетического и пластического обмена веществ и энергии, что, в свою очередь, приводит к различным заболеваниям. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения [1], сахарный диабет и сопутствующие ему избыточная масса тела и ожирение, вызываемые несбалансированным питанием в сочетании с малоподвижным образом жизни, входит в десять наиболее распространённых причин смертности во всём мире. За период с 2000 по 2019 г. смертность от диабета в мире выросла на 70 %, что обуславливает необходимость увеличения объёмов производства и расширения ассортимента пищевой продукция диетического профилактического питания, предназначенной для снижения риска развития данной патологии.

По данным портала государственной статистики [4], в Красноярском крае к числу крупнейших отраслей пищевой промышленности относится кондитерское производство (рис. 1). В 2020 г. объем производства кондитерских изделий составил 53167,3 т и занял пятое место после объемов производства питьевого молока, муки, хлебобулочных изделий недлительного хранения и свинины.

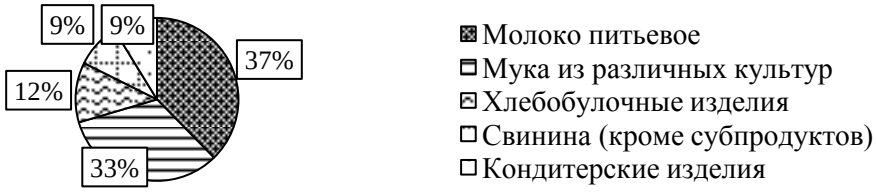


Рис. 1. Структура производства основных видов промышленной продукции (свыше 50 тыс. т в год) в Красноярском крае в 2020 г.

Кондитерская продукция традиционно пользуется большим потребительским спросом, а отдельные наименования кондитерских изделий входят в утвержденный условный (минимальный) набор продуктов питания. Широкая распространённость среди населения и наличие производственных мощностей обеспечивают возможность разработки и изготовления новых пищевых продуктов профилактической направленности среди кондитерских, а в частности – сахаристых кондитерских изделий.

В марте 2021 г. нами было начато проведение собственного социологического исследования, направленного на определение потребительских предпочтений жителей г. Красноярска. Некоторые результаты анкетирования представлены на рисунках 2–4.

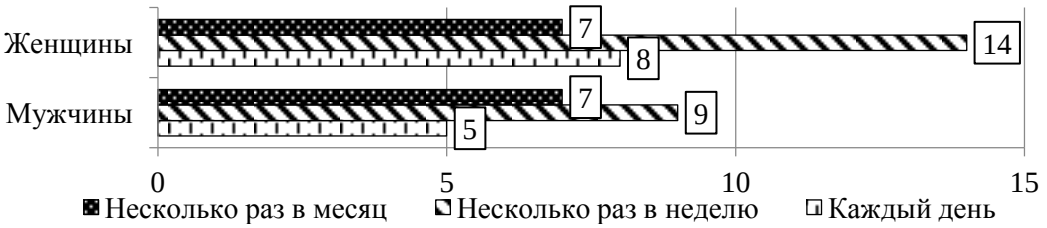


Рис. 2. Частота употребления кондитерских изделий среди опрошенных

В анкетировании приняли участие 50 человек обоих полов и различных возрастов. Большинство опрошенных (74 %) употребляет кондитерские изделия сравнительно часто: каждый день или несколько раз в неделю. Вариант ответа «практические не употребляю кондитерские изделия» не был выбран ни одним из респондентов, что подтверждает широкую востребованность данной группы товаров среди потребителей.

Половина опрошенных употребляет мучные и сахаристые кондитерские изделия в равной степени, а почти четверть (24 %) отдаёт предпочтение сахаристым, из которых наиболее популярны шоколад, мармелад, конфеты и зефир.

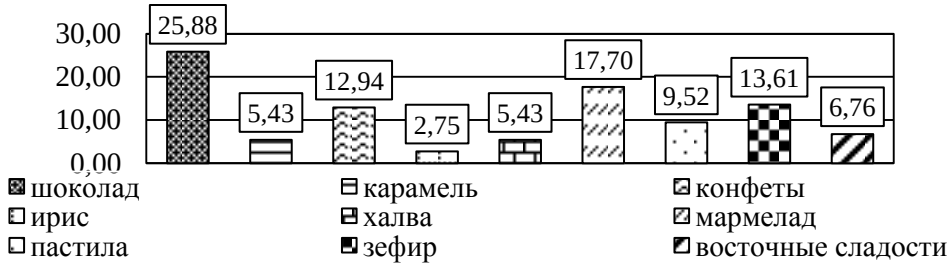


Рис. 3. Наиболее популярные сахаристые кондитерские изделия, %

Кроме того, большинство опрошенных (58 %) считает нужным придерживаться принципов здорового образа жизни (в т. ч. сбалансировано питаться) и интересуется соответствующими направлениями расширения ассортимента кондитерских изделий. Для красноярцев наиболее привлекательно обогащение продукции макро-, микро- и ультрамикронутриентами (23 %), снижение калорийности, в том числе за счёт исключения сахара (23 %), снижение количества пищевых добавок (21 %), а также включение в состав местного растительного сырья (18 %).

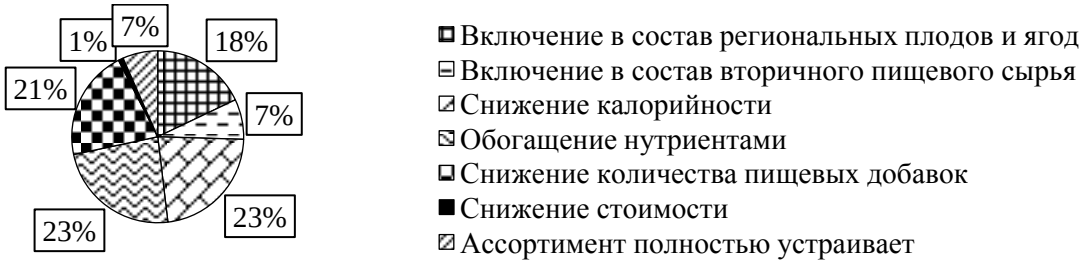


Рис. 4. Наиболее привлекательные направления расширения ассортимента

На основании данных официальной статистики и с учётом результатов собственного опроса нами предлагается разработка нового сахаристого кондитерского изделия диетического профилактического питания – желейного мармелада, предназначенного для коррекции углеводного обмена и отвечающего ассортиментным предпочтениям потребителя.

В качестве основного сырья для производства нового кондитерского изделия предлагается использовать плоды жимолости голубой *(Lonicera caerulea*), достаточно распространённой и известной на территории Сибирского федерального округа. По данным Ассоциации производителей жимолости [3], площадь промышленных насаждений данной культуры в последние годы растет, причём наиболее крупные плантации (например, кооператив «Мир» и ООО СП «Северный сад») сосредоточены на территории Сибири и насчитывают более 480 га без учета частного садоводства и сбора дикорастущей ягоды.

Однако жимолость всё ещё не нашла широкого применения в пищевой промышленности. Реализацию плодов в свежем виде затрудняет их нежная структура, плохо сохраняющаяся при транспортировке. В известных рецептурах парафармацевтиков, безалкогольных напитков и кондитерских изделий плоды и листья жимолости применяются

лишь в качестве дополнительного сырья.

Использование жимолости как основного ингредиента мармелада позволит отказаться от дополнительного его обогащения нутриентами, т. к. химический состав плодов позволяет рассматривать их как источник не только широко известных витаминов B_1 и B_2 (28,0–38,0 и 25,0–38,0 мг/100 соответственно) [5], но и минорных биологически активных веществ – антоцианов (162,2–622,2 мг/100 г) и катехинов (до 738,0 мг/100 г) [2], биологическая роль которых в настоящее время – предмет особого интереса научного сообщества. Технологическое же преимущество использования плодов жимолости – высокое содержание в них натуральных красителей.

Сахар, применяемый в производстве кондитерских изделий, не только участвует в формировании органолептических показателей качества продукта, по и играет функционально-технологическую роль. Поэтому при замене сахарозы на сахарозаменители или подсластители необходимо подобрать такие их виды, которые не окажут негативного влияния на качество и стабильность пищевого продукта.

Сахарозу в рецептуре мармелада предлагается заменить комплексом из сахарозаменителей и подсластителей. При этом будет использован их синергетический эффект, т. к. смеси малых доз нескольких сладких веществ не только обладают более гармоничным вкусом, но и способны усиливать технологический эффект от их применения. В качестве компонентов смеси предлагается использовать стевиозид (натуральный подсластитель, наиболее глубоко изученный и широко используемый в настоящее время в производстве кондитерских изделий), эритрит (сахарозаменитель – многоатомный сладкий спирт, имеющий свойства влагоудерживающего агента) и сукралозу (один из немногих безопасных для человека синтетических подсластителей).

При выборе структурообразователя предлагается обратить внимание на натуральный полисахарид – пищевой агар, применяемый в традиционных рецептурах мармеладных изделий. Имея низкую калорийность, агар богат пищевыми волокнами. Получаемые на агаре кондитерские изделия отличаются высокой прочностью студня, который выдерживает воздействие сравнительно высоких температур.

Таким образом, использование плодов жимолости голубой в производстве новых сахаристых кондитерских изделий позволит решить сразу несколько задач: увеличение доли использования местного сырья в производстве продуктов питания; применение его в качестве не только дополнительного, но и основного сырья; расширение ассортимента пищевой продукции диетического профилактического питания, отвечающей требованиям потребителя не только по ценовым и органолептическим характеристикам, но и по энергетической и физиологической ценности.

Список литературы

1. 10 ведущих причин смерти в мире [Электронный ресурс]: данные Всемирной Организации Здравоохранения от 9 декабря 2020 г. – Режим доступа: https://www.who.int/ru. – Дата обращения: 22.03.2021.

2. Перова, И.Б. Исследование полифенольного комплекса и иридоидных гликозидов в различных сортах плодов жимолости съедобной Lonicera edulis Turcz. ex Freyn / И. Б. Перова, Е. В. Рылина, К. И. Эллер, М. Ю. Акимов // Вопросы питания. – 2019. – Т. 88, № 6. – С. 88–99.

3. Рынок жимолости в России в 2020 году [Электронный ресурс]: открытые данные Ассоциации производителей жимолости – Режим доступа: https://haskapru.com. – Дата обращения: 22.03.2021.

4. Социально-экономическое положение Красноярского края в 2020 году: Доклад Красноярскстата №1.37.2. – Режим доступа: https://krasstat.gks.ru. – Дата обращения: 22.03.2021.

5. Чепелева, Г. Г. Различия биохимического состава сортов жимолости (Lonicera L.), интродуцированных в Красноярском крае / Г. Г. Чепелева, Е. С. Чиркова // Вестник КрасГАУ. – 2014. – No 2. – С. 178–181.

УДК 519.862.7

ЗАКОНОМЕРНОСТИ СМЕНЫ ПОКОЛЕНИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПОТОКА

В.А. Панфилов, С.А. Бредихин, А.Н. Мартеха
Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

Анализ закономерностей развития технологических систем необходим не только для научного прогнозирования эволюции систем определенного класса. При быстром моральном старении систем надо обеспечить преемственность в развитии систем и сократить сроки их проектирования, создания и внедрения. В качестве такой стратегии рассмотрим теоретические основы смены поколений технологических систем. Устойчивость целого к сохранению своего качества относительна и возможна лишь тогда, когда в рамках целого протекают незаметные количественные изменения. Но за этими количественными изменениями обязательно следуют качественные превращения, в результате которых целое уступает место новому целому. Схематически этот процесс показан на графике (рис. 1), из которого видно, что развитие технологической системы носит уровневый характер, причем каждое следующее поколение имеет период прогнозирования меньший, чем предыдущее, т. е. $T_1 > T_2 > T_3$.

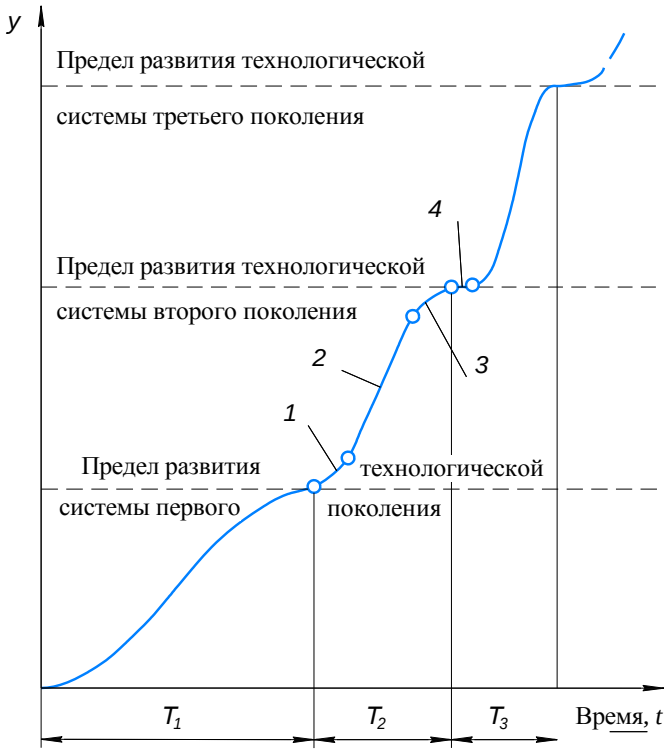


Рис. 1. График процесса развития технологической системы

Совершенствование машин, аппаратов, линий осуществляется с достаточной частотой, так как наблюдается уменьшение периодов внедрения поисковых и фундаментальных разработок, а также сокращение периода жизненного цикла изделия и системы в целом. Время жизненного цикла системы представляет собой общее время от создания концепции системы до окончания процесса ее эксплуатации. В настоящее время имеется большое количество примеров, в которых реализованы принципы, сокращающие периоды создания разработок [1].

Развитие каждого поколения технологической системы изображается в виде *S*-образной кривой, которая показывает, как изменяется во времени ее технический уровень *Y*: производительность, точность процессов, средства автоматизации. Данная кривая имеет свои индивидуальные особенности применительно к конкретному поколению технологической

системы. Особенностью является то, что на этой кривой всегда есть определенные участки, выделенные на рис. 1.

Развитие технологической системы осуществляется медленно (участок 1). Происходит это вначале и носит название реализационного периода. Медленное развитие обусловлено преодолением начальных трудностей, связанных с освоением новых технических решений. Затем наступает этап, когда система быстро совершенствуется (участок 2). Начало быстрого развития нового поколения технологических систем происходит не раньше, чем начинает «вымирать» предшествующее поколение. В определенный момент времени темпы развития начинают уменьшаться (участок 3), и далее возможны два варианта развития событий: рассматриваемое поколение технологической системы либо «вымирает», сменяясь другим, либо долгое время сохраняет достигнутый технический уровень (участок 4). Прекращение развития технологической системы происходит из-за того, что достигнуты некоторые физические пределы свойств сырья, обрабатываемого по данной технологии.

Задача состоит в том, чтобы системные методы заняли достойное место в научных, проектных и конструкторских работах, а научные работники и конструкторы сознательно оперировали категориями закономерностями строения, системности и целостности, развития и функционирования технологических систем.

Формулировка основных закономерностей развития, построение и существования системных процессов, описывающих состояние ее структуры, элементов и взаимодействия возможна при рассмотрении техпотока в разных аспектах системного принципа [1,2].

Изучение закономерностей развития техсистем позволяет грамотно создавать этапы проектирования, эксплуатации, создания и снятия их с производственного цикла, научно обосновать прогнозирование их развития, определить этап качественного изменения систем определенного функционального назначения. Изучение влияния развития техсистем позволяет сформулировать новейшую концепцию создания таких систем - перейти к разработке «развивающихся», систем с адаптационно-перестраиваемой функционально-структурной организацией, наращиваемых систем. «Саморазвитие» техсистемы имеет место быть при повышении адаптивности системы к возмущениям внешних факторов и при повышении эффективности ее функционирования [3].

Существует три главных направления модернизаций, предполагающее развитие техпотока, как решения технических противоречий, а именно технологии, техники и систем автоматизации. Антиэнтропийный характер инженерного и научного поиска объединяет представленные направления совершенствования.

Наиболее значимым направлением повышения уровня целостности на различных этапах развития технологической системы может быть первое, второе, третье, два из трех или все три. Поэтому необходимы устранение узлов противоречий для нахождения стратегического и тактического направлений при разрешении проблемы его развития и детальный системный анализ рассматриваемого производства.

Список литературы

1. Панфилов, В. А. Теория технологического потока: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов «Пищевая инженерия» / В. А. Панфилов. – 3-е изд., – стер. Москва: ИНФРА-М, 2019. – 319 с.

2. Панфилов, В. А. Формализация инновационных процессов развития техники пищевых технологий / В. А. Панфилов // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2016. – №1. – С. 7-10.

3. Богданов, В. Д. Общие принципы переработки сырья и введение в технологии производства продуктов питания: учебное пособие / В. Д. Богданов, В. М. Дацун, М. В. Ефимова. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2007. – 213 с.

УДК 637.521.47

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПСИЛЛИУМА В ТЕХНОЛОГИИ РУБЛЕНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

И.С. Патракова, С.А. Серегин
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Мясо и мясные продукты являются неотъемлемой частью рациона питания человека. В пищевой пирамиде мясо наряду с рыбой, яйцами относится к белковой пище. Высокая биологическая ценность мяса обусловлена не только высоким содержанием полноценного белка, но и незаменимых жирных кислот, водорастворимых витаминов и минеральных веществ. Современный потребитель при выборе, в том числе, мясных продуктов все больший интерес проявляет к продуктам ориентированным на поддержание и улучшение здоровья. Получая научно доказанную информацию о питании, потребитель понимает, что определенные компоненты, присутствующие в рационе питания способствуют снижению риска возникновения и обострения хронических заболеваний, связанных, в том числе, с неправильным питанием. [1, 2]

В связи с этим все больший интерес проявляется к функциональным продуктам питания, которые обладают высокой пищевой ценностью, содержат ингредиенты, улучшающие здоровье человека, либо в них уменьшено содержание вредных для здоровья компонентов. Основной задачей производителей мясных продуктов является производство продуктов, отличающихся оригинальностью рецептуры и технологией производства, а также обладающие комплексом заданных полезных свойств. Вместе с тем следует отметить, что современное рентабельное производство мясных продуктов практически невозможно без применения функциональных добавок изделий имеющих высокие потребительские качества.

Среди мясных продуктов особой популярностью у населения пользуются рубленые полуфабрикаты. Увеличение объема производства, расширение ассортимента и улучшения качественных характеристик рубленых полуфабрикатов возможно за счет использования нетрадиционных видов растительного сырья, которые позволяют обогатить продукт функциональными ингредиентами, биологически активными веществами, а также стабилизировать свойства сырья и качество изделий.

В поисках новых видов сырья для пищевой промышленности с целью увеличения объемов производства и повышения качества продуктов питания ученые заново «открывают» растения, и вторичные продукты их переработки. К такому сырью можно отнести псиллиум – натуральная шелуха семян подорожника (внешняя оболочка). Псиллиум – это самая ценная часть подорожника, которая составляет 26–32 % от массы семян и является источником растворимых и нерастворимых пищевых волокон. Наряду с этим содержит биологически активные компоненты, способствующие регулированию уровня холестерина, а также проявляет свойства пребиотиков и служить питательной средой для роста и развития нормофлоры кишечника. Псиллиум обладает гелеобразующими свойствами благодаря высокому содержанию сильноразветвленных полисахаридов - арабиноксилана. [3, 4] Последнее позволяет рассматривать псиллиум в качестве гелеобразователя и загустителя в технологии рубленых полуфабрикатов, в том числе из мяса птицы ручной и механической обвалки.

Целью собственных исследований на начальном этапе было определение функциональных свойств псиллиума, таких как водоудерживающая, водопоглатительная и жироудерживающая способностей. При исследовании водопоглотительной и водоудерживающей способности для обводнения материалов использовали, теплую питьевую воду с температурой 20±2 ºС, 40±2 ºС и 10 %-ный солевой раствор с температурой 20±2 ºС.

Результаты эксперимента представлены в таблице 1.

Таблица 1

Функционально-технологические свойства псиллиума

Условия обработки	Водопоглатительная способность (ВПС), %	Водоудерживающая способность (ВУС), %
t = 20±2 ºС	285,4	226,2
t = 40±2 ºС	403,8	385,0
10 %-ный раствор соли t = 20±2 ºС	1047,1	996,4

Согласно представленным данным для псиллиума характерны высокие значения ВПП и ВУС. На способность связывать и удерживать влагу влияют условия обводнения. Установлено, что увеличению ВПС и ВУС псиллиума способствует повышение температуры воды. Максимальные гидрофильные свойства псиллиума проявляются при выдержке в солевом растворе. Полученные результаты объясняются способностью растворимых волокон связывать воду путем гелеобразования, при котором вода задерживается внутри трехмерная сеть его молекул, а нерастворимых волокон удерживать воду как губка. Высокие значения ВПС и ВУС растительного сырья, которые достигаются при температуре проведения технологических процессов (20±2 ºС), имеют большое значение в технологии полуфабрикатов, в частности, рубленых, так как обеспечивают легкость формования, устойчивость формы, способность удерживать влагу при замораживании и восстанавливать свойства после размораживания. Способность исследуемого сырья к связыванию и удержанию жира значительно ниже, чем воды. Это следует объяснять тем, что в структуре молекул находится небольшое количество липофильных групп, отвечающих за поглощение и удержание жира и способность псиллиума связывать и удерживать жир, обусловлена в большей степени пористостью его структуры, а не сродством молекулы волокна и масла. Так установлено, что жиропоглотительная и жироудерживающая способность составила, соответственно, 236,3 % и 86,7 %.

По результатам определения функционально-технологических свойств был установлен гидромодуль псиллиума, который составил 1:3. В таком соотношениях сырье может быть гидратировано перед внесением в рецептуру мясных систем. Включение состав рецептур рубленых полуфабрикатов псилиума, как источника пищевых волокон будет способствовать уменьшению потерь в процессе тепловой обработки, повышению сочности готовых полуфабрикатов, без ухудшения вкуса и аромата.

В условиях глобализации и развития индустрии быстрого питания потребление пищевых волокон является необходимым для здоровья человека. В этой связи вовлечение в производство мясных продуктов нетрадиционных источников пищевых волокон является одним из перспективных направлений.

Список литературы

1. Dietary fibers as functional ingredients in meat products and their role in human health / A. K. Biswas, V. Kumar, S. Bhosle, J. Sahoo, and M. K. Chatli // International Journal of Livestock Production. – 2011. – Vol. 2, №4. – P. 45–54.

2. Xu Yue. Perspectives on the 21st century development of functional foods: Bridging Chinese medicated diet and functional foods / Yue Xu // Int. J. Food Sci. Technol. – 2001. – № 36. – P. 229–242.

3. Yuge, N. Polysaccharides-protein interaction of psyllium and whey protein with their texture and bile acid binding activity / N. Yuge, X. Qi, J. Wonhee, Y. Liangli // International Journal of Biological Macromolecules. – 2019. – №126, 1. – P. 215–220.

4. Physicochemical, scavenging and anti-proliferative analyses of polysaccharides extracted from psyllium (Plantago ovata Forssk) husk and seeds / K. Manish, T. Bhakti, G. Hariom, M. Avinash, J. Bhavanath // International Journal of Biological Macromolecules. – 2019. – № 133. – P. 190–201.

УДК 004.4:681.5

К ВОПРОСУ О РАЗРАБОТКЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЕРХНЕГО УРОВНЯ УПРАВЛЕНИЯ АСУТП

С.Г. Пачкин, П.П. Иванов, А. Преснова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Не секрет, что управление ни одним из современных производств уже не может обойтись без автоматизированной системы управления. Например, при поиске в интернете по запросу: «автоматизация сегодня», большая часть ссылок помимо программируемых логических контроллеров покажет картинку с мультимедийным изображением участка производства на экране монитора (рис. 1).

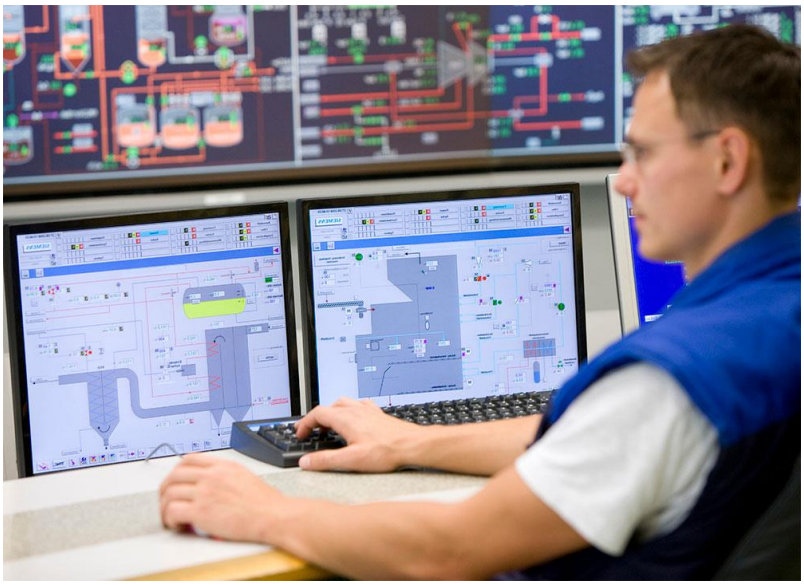


Рис. 1. Пример автоматизированного рабочего места

И действительно, современное производство предполагает высокий уровень диспетчеризации производственных процессов, что позволяет вывести рабочих из опасных производственных зон, поднять производительность труда, снизить аварийность вследствие «человеческого» фактора. Но решить все перечисленные задачи возможно лишь в том случае если разработанная система диспетчерского управления отличается высокой адекватностью протекающих производственных процессов и учитывает все возможные состояния технологического оборудования.

Ещё недавно созданием программного обеспечения диспетчерского уровня управления занимались только специалисты называемые программистами, досконально знающие сложные для понимания обычного человека языки программирования. Конечно, знания программиста и сейчас актуальны, но при создании специализированного программного обеспечения систем автоматического управления на современном этапе используется аддитивный подход. Сущность данного метода заключается в привлечении к разработке готового программного продукта специалистов различного профиля. Так если говорить про какой-то производственный процесс, то никто лучше технолога не знает его режимные характеристики и возможные пределы отклонения технологических параметров, никто лучше метролога не знает используемые приборы и средства автоматизации, и так же никто лучше инженера по автоматизации не знает алгоритмы функционирования автоматических систем управления.

Логично предположить, что только совместные усилия этих специалистов позволят создать и настроить специализированные программы, используемые для автоматизации

рабочего места диспетчера технологического процесса. Но стоит ли требовать от этих специалистов знание сложных языков программирования?

Раньше всего с этой задачей столкнулись специалисты, настраивающие микропроцессорные контроллеры, и после многократных попыток каждой фирмы в отдельности создавать специализированные языки программирования, в 1993 году появился единый международный стандарт на языки программирования контроллеров МЭК 61131-3. Это было большим шагом в направлении создания открытых систем автоматизации и обеспечило: - снижение стоимости разработки, - сокращение сроков, - повышение качества реализации алгоритмов автоматизации, - возможность детального изучения языков программирования, пригодных для любого контроллера.

Одновременно с этим, но с некоторым отставанием, с указанной задачей столкнулись и специалисты, разрабатывающие программное обеспечение верхнего уровня. Сегодня уже любое специализированное программное обеспечение ориентировано на конечного пользователя, не сильно владеющего сложными языками программирования.

В области автоматизации производства, одним из таких специализированных программных продуктов являются SCADA-системы, расшифровывающиеся как Supervisory Control And Data Acquisition System - система сбора данных и оперативного диспетчерского управления. Это программное обеспечение тоже прошло ряд эволюционных этапов и сейчас, современная SCADA-система, позволяет привлекать для её настройки совершенно разных специалистов, не обучая их при этом сложностям программирования.

Например, при разработки экранных форм привлекаются технологи, инженеры по обслуживанию технологического оборудования, дизайнеры; при подключении датчиков контроля технологических параметров привлекают метролога, а алгоритмы управления и взаимодействия элементов системы настраивает инженер по автоматизации. Это позволяет наилучшим образом настроить каждый элемент конечного программного обеспечения и сократить сроки его создания.

Ещё одной особенностью процесса создания современного специализированного программного обеспечения является автоматизация самого процесса программирования, как принято сейчас говорить CASE подход. Это позволяет избавить специалиста конкретной области, настраивающего программное обеспечение от массы рутинных процессов, которыми были вынуждены раньше заниматься программисты. Основное внимание при этом уделяется разработке и реализации творческой идеи. Ведь именно новизна и глубина творческой идеи сейчас отличают одну программу от другой. При этом следует помнить, что качество управления производством как совокупностью технологических процессов сейчас зависит от полноты информационного обеспечения каждой стадии технологического процесса. В тоже время при разработке диспетчерской формы необходимо провести ранжирование информации получаемой с первичных датчиков состояния технологического оборудования, что позволит оптимизировать концентрацию внимания оператора на важнейших параметрах производства. При этом отслеживание вторичных параметров можно доверить автоматизированной системе и привлекать внимание оператора только при развитии нештатных ситуаций.

Таким образом, можно сказать, что используя совместный труд множества специалистов, получается оптимизированная под текущие задачи программа диспетчерского управления, позволяющая выводить на экран диспетчера ключевые показатели технологического процесса, скрыв на второй план вспомогательные процессы и их параметры, но способная активировать любой из них, в случае развития нештатной ситуации требующей особого внимания. Это позволяет добиться высокого качества управления сложным технологическим процессом при использовании меньшего количества диспетчеров без опасности пропустить критическое изменение какого-либо параметра. Ведь параллельно с визуализацией текущего процесса производится архивирование необходимой информации, её постоянный анализ, и при необходимости выдача на экран аналитической информации в виде отчётов.

УДК 663.40

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СОЛОДА НА БРОДИЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ ПИВНЫХ ДРОЖЖЕЙ

Л.В. Пермякова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Как известно, от состава сусла зависит жизненная активность дрожжей и, следовательно, эффективность процесса ферментации сусла, а также физико-химические и органолептические характеристики готового пива [1]. Представляло интерес исследовать влияние качества солодов разных производителей на бродильную активность (БА) дрожжевой культуры.

Бродильная активность – основной технологический показатель дрожжей, характеризующий активность комплекса ферментов микробной клетки, катализирующих процесс спиртового брожения и его подготовительных стадий.

В работе использовали отечественный солод, полученный из сортов пивоваренного ячменя и выработанный на предприятиях: Маргрет (НМ) и Ворсинский (НВ) (ООО «Новосибирская пивоваренная компания»), Маргрет (РМ) (ООО «Родинский солод»), Деспина (КДЭ) (ООО «Курский солод») (таблица 1) [2].

Анализ качественных показателей солода и сусла проводили общепринятыми в производстве пива методами. Затирание солода при гидромодуле 1:4 вели в лабораторных условиях типовым настойным способом.

Результаты анализа сусла (таблица 1) свидетельствуют о полноценности среды по аминному азоту и сбраживаемым сахарам. Однако в сусле из солода образца РМ значения этих показателей хотя и находятся на рекомендуемом уровне (мальтозы для светлых сортов пива 75-80 % СВ, азота аминокислот – не менее 25 мг/100 см^3), но все же ниже в сравнении с образцами сусла других солодов.

Таблица 1

Показатели качества солода и сусла

Показатели	Образец солода			
	НМ	НВ	КДЭ	РМ
Влажность, %	3,9	3,6	7,0	7,4
Экстрактивность, % ВСВ	74,8	74,2	72,08	71,64
Показатели лабораторного сусла: - продолжительность осахаривания, мин	15	15	20	25
- продолжительность фильтрования, мин	60	56	59	68
- кислотность, к. ед.	1,1	1,3	1,25	0,9
- цвет, ц. ед.	0,16	0,35	0,10	0,08
- аминный азот, мг/100 г СВ	251	281	258	240
- мальтоза, % СВ	80,6	83,2	78,4	76,8
Показатели сусла, полученного в результате затирания: -массовая доля сухих веществ, %	9,98	10,00	9,85	9,42
- кислотность, к. ед.	0,7	0,6	0,8	0,7
- цвет, ц. ед.	0,3	0,5	0,2	0,3
- аминный азот, мг/100 см^3	31,0	30,6	32,6	26,25
- мальтоза, г/100 см^3	8,2	8,45	7,89	7,23

Оценка ферментативной активности пивных дрожжей на сусле из различных солодов показала (рисунок 1), что БА микробной культуры возрастает во всех исследуемых образцах.

Однако по скорости выделения CO_2 и конечным значениям показателя имеются различия в зависимости от используемого солода.

Быстрее всего начинает происходить выделение диоксида углерода в образце сусла из солода КДЭ, достаточно близки к нему по скорости НВ и НМ. Сбраживание сусла, полученного из солода РМ, в первые 20 мин протекает медленно, с определенной фазой адаптации, но затем образование CO_2 идет с той же интенсивностью, что и в других образцах.

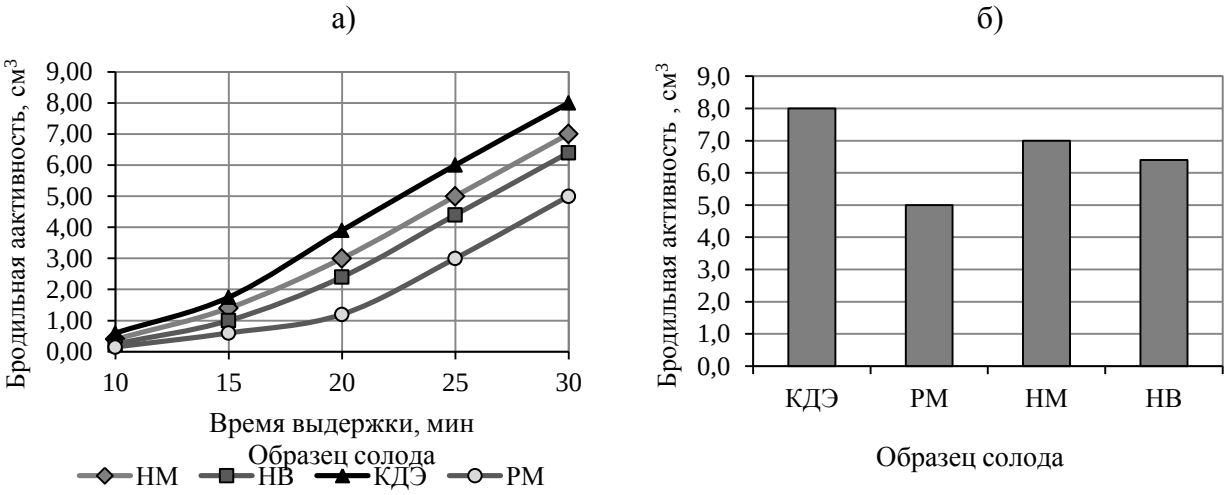


Рис. 1. Бродильная активность пивных дрожжей а) в процессе инкубации в сусле из солода разных производителей; б) через 30 мин выдержки

Максимальная величина БА была достигнута в сусле из солода образцов КДЭ, НМ и НВ, и значение ее в среднем на 30 % выше в сравнении с активностью ферментов дрожжей, сбраживающих сусло из солода РМ.

Наблюдаемые тенденции в изменении БА напрямую связаны с качественными характеристиками исследуемых солодов. Образцы сусла с большим содержанием мальтозы и аминного азота гарантировали и высокую активность ферментативного комплекса дрожжевой клетки, обеспечивающего функционирование спиртового брожения. Некоторое снижение активности дрожжей в сусле из солода НВ может объясняться значительной концентрацией в этом образце красящих веществ, судя по показателю цвета (таблица 1). Меланоидины и карамели адсорбируются на поверхности клеточной стенки и угнетают жизнедеятельность дрожжей.

Использование в производстве пива солодов, полученных из ячменей, выращенных в разных регионах Западной Сибири, позволяет получить сусло по основным показателям не отличающееся от сусла из солода, изготовленного из ячменя европейской части России. Это делает возможным снижение или полное устранение импортозамещения данного вида зернового сырья в отечественном пивоварении, обеспечивая получение готового напитка стандартного качества.

Список литературы

1. Влияние качества солода на получение пивного сусла / 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.

2. Kiseleva, T.F. et al. Technological assessment of the suitability of domestic raw materials for beer production as an important link in the country's food security // IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci., 2021, 640 062033.

УДК 612.393.2:664

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ И СОДЕРЖАНИЯ ЭКСТРАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В КОФЕ АВТОРСКОЙ ОБЖАРКИ

А.И. Петкович
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Популярность напитков на основе кофе среди населения Россия растет с каждым годом. Ассортимент авторских обжарок и способов приготовления кофейных напитков поражает даже самого требовательного ценителя [1]. Разработка новых вариантов обжарки и подходящего способа заваривания – актуальное направление развития рынка кофеен в развитых странах мира.

В качестве объекта исследования выбран кофе зеленый Арабика Колумбия Супремо, который подвергался обжарке при различных условиях в технологическом зале кафедры технологии и организации общественного питания КемГУ.

Определение массовой доли влаги в кофе нормируется ГОСТ 32775-2014, если не соблюдается корректная влажность при обжарке кофе, то он может быстро портиться, что говорит о невозможности использовать данное сырье в условиях предприятий общественного питания.

Исследование проводилось, используя пять параллельных проб. Во всех образцах была стандартная масса навески натурального жареного кофе массой равной 5,00 г (m). Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1

Определение массовой доли влаги кофе разной степени обжарки

Исследуемые параметры	**Навеска №1**		**Навеска №2**		**Навеска №3**		**Навеска №4**		**Навеска №5**	
	1.1	**1.2**	**2.1**	**2.2**	**3.1**	**3.2**	**4.1**	**4.2**	**5.1**	**5.2**
Массовая доля влаги, полученная экспериментально, %	2,47	2,42	1,98	1,78	1,58	1,49	1,82	1,19	1,18	1,6
Массовая доля влаги, согласно стандарту ГОСТ, %	Не более 5,5									

Итоговое среднеарифметическое значение количества массовой доли влаги у кофе равно 1,751 %. Согласно стандарту ГОСТ 32775-2014 «Кофе жаренный. Общие технические условия» пункту 5.1.3 по физико-химическим показателям существует норма массовой доли влаги не более 5,5 %.

Исследуемый образец кофе зеленый Арабика Колумбия Супремо полностью соответствует данному стандарту по содержанию массовой доли влаги, и может быть рекомендован для использования его как сырья на предприятиях общественного питания.

Экстракция кофе – процесс извлечения вкусоароматических веществ из обжаренных зерен. Для приготовления напитков на основе кофе экстракцию можно проводить естественным путем (заваривая молотые зерна кофе водой с температурой 96-98 °С) или путем пропускания горячей воды под давлением через «таблетку» молотого кофе (метод эспрессо). Количество экстрактивных веществ в готовом напитке будет зависеть от времени экстракции, степени помола и вида обжарки зерен, при условии соблюдения технологии заваривания, соотношения количества жидкости и температуры воды.

Данный показатель не отражает максимально возможное извлечение экстрактивных веществ из образцов кофе, а характеризует сумму тех вкусовых веществ, которые получает

человек при потреблении готового напитка. Определять количество экстрактивных веществ в кофе разной степени обжарки, необходимо для того, чтобы понять какая обжарка соответствует способу заваривания так, как время экстрагирования при различных способах заваривания разное. Количество экстрактивных веществ в кофе разной степени обжарки будет отличаться, например, при светлой обжарке выделяется меньше вкусо-ароматических веществ, чем в средней обжарке, соответственно, экстрактивных веществ в светлой обжарке будет меньше.

Для определения содержания экстрактивных веществ использовался рефрактометрический метод по ГОСТ 32775-2014. Далее определили процентное содержание экстрактивных веществ в кофе. Полученные результаты представлены в таблице 2. Массовую долю экстрактивных веществ X_3, %, в пересчете на сухое вещество, вычислили по формуле (1):

$$X_3 = (n_1 - n_2) \times K, \quad (1)$$

где n_1 -показатель преломления экстракта при температуре измерения;

n_2 -показатель преломления дистиллированной воды при температуре измерения;

k –коэффициент пересчета показателя преломления на процентное содержание экстрактивных веществ, равный $1{,}15 \times 10^4$, установленный экспериментально на основании параллельных определений массовой доли экстрактивных веществ методами рефрактометрии и высушивания.

Таблица 2

Количественное содержание экстрактивных веществ в кофе

Номер образца и вид обжарки	Содержание экстрактивных веществ, %
1 (лёгкая)	21,40
2 (светлая)	22,75
3 (средне-светлая)	23,45
4 (средняя)	26,30
5 (темная средняя)	27,50

По данному исследованию можно сделать вывод, что наибольшее значение полученных экстрактивных веществ 26,30 и 27,50 % было определено в кофе средней и темной средней обжарки, номера образцов 4 и 5 соответственно. Среднеарифметическое значение количества экстрактивных веществ у кофе 24,28 %.

Согласно стандарту ГОСТ 32775-2014 пункту 5.1.3 по физико-химическим показателям существует норма содержания экстрактивных веществ от 20,0 до 35,0 %. По данным исследования можно сделать вывод, что данное сырье соответствует требованиям ГОСТ и может использоваться на предприятиях общественного питания.

Таким образом, влажность всех образцов авторской обжарки кофе соответствует нормативным значениям и может быть использовано в условиях предприятий общественного питания. Содержание экстракции изменяется не значительно, это говорит о том, что зерно является натуральным. Экстракция формирует окончательный вкусовой профиль чашки, не только делает кофе «слабым» или «крепким», но и определяет какой, вкус будет у кофейного напитка.

Список литературы

1. Денисов, Д. И. Профессиональный кофе. Библия бариста: справочный материал и учебное пособие для бариста – профессиональных варщиков кофе / Д. И. Денисов. – 1-е изд. – М.: ЗАО «Ресторанные ведомости», 2006. – 120 с.

УДК 664.8.033

ИЗМЕНЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ОВОЩНЫХ ПИЩЕКОНЦЕНТРАТОВ ПРИ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ СУШКЕ

А.А. Платицын*, А.С. Мустафина**, И.А. Бакин**
*ООО «АлтайПлод», г. Бийск, Россия
**Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В соответствии с планом мероприятий по реализации Доктрины продовольственной безопасности РФ, к национальным приоритетам можно отнести развитие отраслей переработки сельскохозяйственной продукции, основанных на новейших достижениях науки и конкурентоспособных отечественных технологиях. Тенденции в разработке пищевых продуктов и полуфабрикатов основываются на обеспечении пользы для здоровья, при сохранении полезных веществ сырья, одновременно имеющих привлекательных вид и удобство приготовления. Дегидратированные продукты охватывают значительный сегмент глобального рынка, что связывают с образом жизни потребителей [1]. Популярность дегидратированных пищеконцентратов обусловлена большим ассортиментом продукции, малыми объемами при хранении и длительными сроками хранения.

Обезвоживание плодоовощного сырья основано на процессах сушки, при термическом воздействии на связанную влагу. При этом в результате восстановления углеводов, свободных аминокислот, реакции белков и других физико-химических процессов происходят изменения в высушенном продукте, связанные с потерей активных компонентов, ухудшением цвета, вкуса и регидратационной способности [2]. Перспективным методом сушки является сублимационная, сохраняющая показатели качества сырья. Однако этот метод продолжительный и дорогостоящий, мало применим для сушки плодоовощного сырья в больших масштабах. Поэтому поиск оптимальных параметров и условий переработки плодоовощной продукции является актуальной задачей.

Целью исследований было обоснование применения низкотемпературной вакуумной сушки для плодоовощного сырья, оценка влияния метода и параметров сушки на изменение химического состава моркови столовой.

Исследования проведены на базе ООО «АлтайПлод», г. Бийск, на вакуумной сушилке (патент РФ № 195054), работающей в осциллирующих режимах. Изучены циклы с нагревом до 40–60 °С, с последующим вакуумированием до 40–60 кПа. Исследования проводились с использованием стандартных физико-химических методов, полученные данные подвергались стандартными статистическими методами обработки с использованием сравнительного метода анализа. Определение общего содержания сухих веществ в свежих и высушенных овощах проводили термогравиметрическим методом по ГОСТ 33977-2016. Содержание витамина С в моркови определяли визуальным титрованием 2,6-дихлорфенолиндофенолятом натрия по ГОСТ 24556-89. Содержание каротиноидов определяли в гексановом экстракте на спектрофотометре UV Shimadzu 1800, для определения содержания каротиноидов в пересчете на α-каротин использовали коэффициент поглощения α-каротин в гексане при длине волны 445 нм равный 2710.

Предложено с целью сокращения продолжительности сушки и повышения интенсивности реализовать процесс под вакуумом при постоянном кондуктивном нагреве и цикличном чередовании циклов вакуумирования. Теплота отработанного сушильного агента при фазовом переходе на поверхности осушителя внутри сушильной камеры используется для дальнейшего нагрева кондуктивных элементов установки. Чтобы изучить изменение биоактивных соединений в процессе сушки изучена дегидратация влаги из моркови столовой сорта Нантская. По литературным данным морковь имеет состав: вода 81–89 %, углеводы 6,0–10,6 %, белок 0,54–2,18 %, жиры 0,2–0,5 % сырая клетчатка 1,2–2,4 %, зола 1,1 % [3]. Витамины и провитамины: аскорбиновая кислота (С) 1,4– 16,67 мг%, тиамин (В1) 0,04–0,06 мг%, рибофлавин (В2) 0,02 мг%, ниацин (РР или В3) 0,2–0,3 мг%, фолиевая кислота (В9)

1,01–1,36 мг%, токоферолы (Е) 0,19–0,70 мг%, каротиноиды 3,1–76,7 мг%. Общее содержание каротиноидов в моркови по данным исследователей 14,0–20,4 мг% мг% [3].

Исходя из ранее проведенных опытов [4], приняты параметры сушильного процесса (45 °С, 5 часов). Влажность свежей моркови составила 87,1 %, высушенная морковь имела влажность 9,85 %. Исследовали изменения содержания биологически активных веществ при дегидратации моркови, данные представлены на рис. 1. Все величины, представленные на диаграмме пересчитаны на абсолютно сухое вещество.

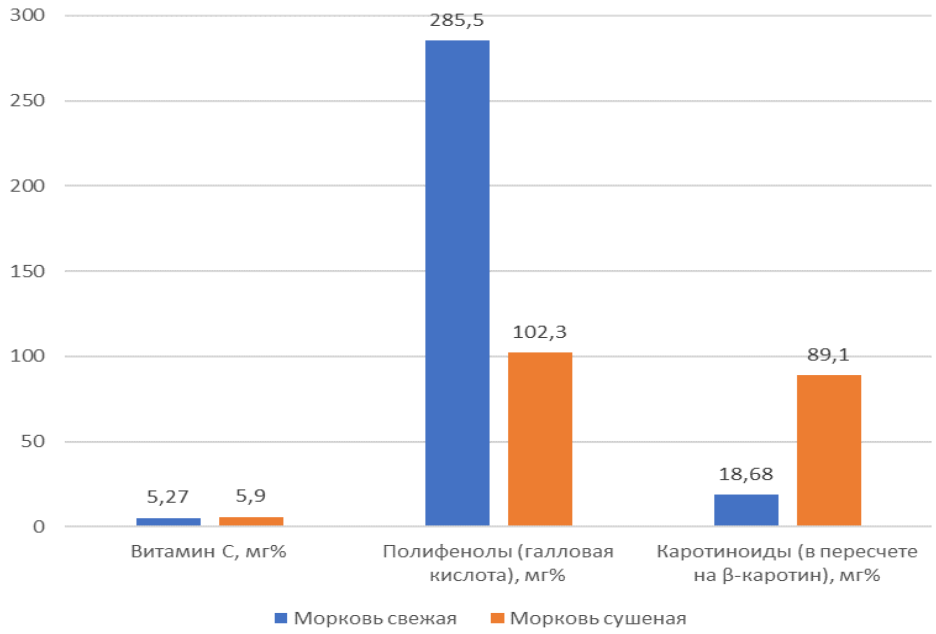


Рис. 1. Изменение химического состава моркови при сушке

Как видно из данных, представленных на диаграммах, низкотемпературная сушка позволяет сохранить витамин С. Содержание каротиноидов увеличилось в 4,8 раза, что можно объяснить повышением доступности каротина в высушенном сырье и удалением связанной влаги. Морковь при сушке существенно теряет полифенольные соединения, на 65 % от начального содержания. Данное явление можно объяснить окислением кислородом воздуха фенольных веществ.

Таким образом, на примере дегидратации моркови показано, что низкотемпературная дегидратация овощей позволяет сохранить ценные компоненты. Это дает возможность использовать сухие пищеконцентраты для создания функциональных продуктов.

Список литературы

1. Optimisation of convective drying of carrots using selected processing and quality indicators / J. Gamboa Santos, A. C. Soria, T. Fornari, M. Villamiel, and A. Montilla // Int J Food Sci Technol. 2013;48:1998-2006. https://doi.org/10.1111/ijfs.12076.

2. Hamza, Bozkir. Effects of hot air, vacuum infrared, and vacuum microwave dryers on the drying kinetics and quality characteristics of orange slices / Bozkir Hamza // Journal of Food Process Engineering. 2020;43. http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jfpe.13485.

3. A review: Food, chemical composition and utilization of carrot (Daucuscarota L.) pomace / S. Surbhi, R. C. Verma, R. Deepak, H. K. Jain, K. K. Yadav // International Journal of Chemical Studies. 2018;6(3):2921-2926.

4. Обоснование параметров сушки растительного сырья по критериям качества конечного продукта / И.Я. Федоренко [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2020;10(192):105-111.

УДК 005.6:641.5

ДИАГРАММА РАЗБРОСА КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ В ОБЩЕСТВЕННОМ ПИТАНИИ

Т.В. Подлегаева
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В современных рыночных условиях успешная эффективная деятельность любого предприятия определяется двумя основными показателями: уровнем качества продукции и уровнем цены на данную продукцию. Причем первый показатель является, как правило, определяющим, оставляя позади повышение производительности труда, а также экономию различных видов ресурсов.

Чаще всего системы управления качеством, например, концепция бережливого производства, а также основные инструменты управления качеством находят применение на крупных промышленных предприятиях, в том числе и пищевой промышленности [1].

В последнее время сфера общественного питания все чаще обращает внимание на использование в имеющихся производственных условиях как в целом некоторых систем управления качеством, так и отдельных инструментов [2].

Однако, многие инструменты требуют настолько глобального подхода к их использованию, что для предприятий индустрии питания, которые чаще всего представляют малый и средний бизнес, их внедрение становится невыполнимой задачей, Целью настоящей работы явилось изучение возможности применения инструмента управления качеством «диаграмма разброса» для управления качеством продукции общественного питания.

Диаграмма разброса (рассеивания) - инструмент, позволяющий определить вид и полноту связи двух рассматриваемых параметров процесса. Диаграмма представляет собой график, отражающий зависимость значений двух определенных параметров, графическая обработка которого (обозначение линии медианы) позволяет сделать вывод о корреляционной зависимости определить между изучаемыми параметрами.

Данный инструмент легче всего применять для промышленных предприятий, к примеру, показав взаимосвязь мощности оборудования на производство единицы продукции с возможность последующей корректировки параметра. На предприятиях общественного питания применить такой инструмент сложнее.

Подготовка и построение диаграммы включает следующие этапы:

1. Сбор взаимосвязанных парных данных.
2. Обозначение списка данных исследований.
3. Нахождение значений минимума и максимума данных по виду парных данных.
4. Подбор шкалы диаграммы по горизонтальной оси (X) и вертикальной оси (Y) на основе максимальных и минимальных значений.
6. Вывод значений парных данных на диаграмму разброса.

На базе столовой Губернаторского многопрофильного лицея – интерната г.Кемерово нами были собраны данные влияния температуры, устанавливаемой при выпекании образцов хлеба в пекарском шкафу, на степень их готовности. Для проведения эксперимента было исследовано 25 образцов продукции. Критериями выявления зависимости были выбраны следующие показатели:

- температура тепловой обработки (температура внутри шкафа);
- значение готовности (прочности) образца хлеба.

Шкала значений температурных режимов варьировались от 175 до 200 °С (таблица 1).

На основании полученных экспериментальных данных была построена диаграмма по осям X и Y – диаграмма рассеивания. Каждая пара показателей являлась координаты одной точки, которые и располагали на диаграмме (рис. 1).

Таблица 1

Значения готовности образцов при различных значениях температуры

Номер образца	Показатели		Номер образца	Показатели	
	Значение температуры *x*, °C	Готовность образца *y*, кг/см^2		Значение температуры *x*, °C	Готовность образца *y*, кг/см^2
1	175	27	14	179	28
2	186	32	15	171	18
3	189	32	16	173	24
4	179	31	17	200	49
5	180	36	18	189	33
6	177	29	19	189	29
7	190	31	20	186	35
8	180	34	21	173	21
9	176	31	22	196	37
10	180	30	23	181	29
11	178	34	24	197	43
12	194	37	25	178	33
13	176	22			

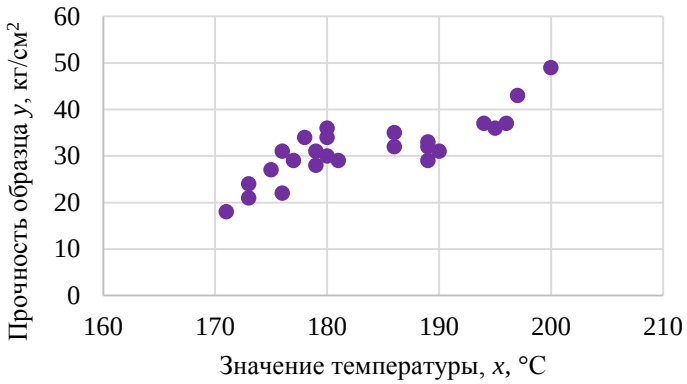


Рис. 1. Диаграмма разброса

На следующем этапе для получения результативной картины представленную диаграмму разделили вертикальной и горизонтальной линиями – медианами, что позволило зафиксировать положение точек по отношению к этим линиям (рис. 2), Затем в каждом из четырех получившихся квадратов на графике произвели подсчет количество точек (точки, которые оказались на линии медиан при подсчете не учитывали).

Далее, для определения типа прямолинейной корреляции (прямая или обратная), сравнивали количество точек, попавших в положительную и отрицательную область квадратов – $n_{(+)}$и $n_{(-)}$. Прямая корреляция наблюдается в том случае, когда количество «положительных» точек превышает количество тех, которые находились в отрицательных квадратах, т.е. $n_{(+)}>n_{(-)}$, в противном случае корреляция является обратной.

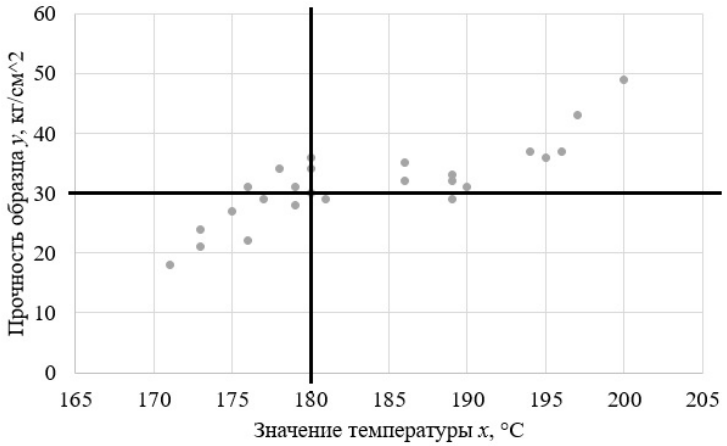


Рис. 2. Диаграмма разброса с вертикальной и горизонтальной медианами

В настоящем исследовании результаты оказались следующими:

$$n_{(+)} = n_1 + n_3 = 10 + 8 = 18,$$
$$n_{(-)} = n_2 + n_4 = 1 + 2 = 3$$

Учитывая тот факт, что четыре точки попали на медианы, общее количество точек не равно количеству исследуемых образцов (25).

Учитывая полученные результаты можно утверждать, что между двумя параметрами существует прямая корреляционная зависимость с позитивной связью (при увеличении значений на оси OX, значение данных на оси OY также увеличивается).

Таким образом, можно сделать вывод, что температура пекарского шкафа напрямую влияет на готовность выпекаемого образца, а следовательно, на качество продукции.

Данные эксперимента позволяют судить о возможности использования инструмента качества «диаграмма разброса (рассеивания)» в управлении качеством продукции предприятий сферы общественного питания. Например, данный инструмент можно использовать для дальнейших исследований причин брака продукции, выявленных в результате изучения причинно-следственной связи с помощью диаграммы Исикавы. Однако, при построении диаграммы разброса необходимо убедиться, что существует действительная связь между параметрами.

Список литературы

1. Бородулин, А. Л. Пищепром: шаги к бережливости / А. Л. Бородулин // Методы менеджмента качества. – 2016. – №3. – С. 22–26.

2. Подлегаева, Т. В. Управление качеством на предприятиях сферы питания как фактор конкурентоспособности / Т. В. Подлегаева, Н. Г. Костина // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2018. – №10. – С. 243–245.

3. Дунченко, Н. И. Управление качеством продукции. Пищевая промышленность. Учебник / Н. И. Дунченко, В. С. Янковская. - Изд. 2-е, стер. – Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2020. – 303 с.

4. Bojkovska, K. Contemporary quality management system elements in the food industry / K. Bojkovska, J. Tomovska, Ali Shariati Mohammad // Вестник ОрелГАУ. – 2014. – №6.

5. Caroline Liboreiro Paiva (January 16th 2013). Quality Management: Important Aspects for the Food Industry, Food Industry, Innocenzo Muzzalupo, IntechOpen. DOI: 10.5772/53162. Available from: https://www.intechopen.com/books/food-industry/quality-management-important-aspects-for-the-food-industry.

УДК 637.146+53.08

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКСПРЕСС-МЕТОДОВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА РЯЖЕНКИ

И.В. Подорожняя*, С.С. Ветохин**
*Приборостроительный завод Оптрон, г. Минск, Республика Беларусь
**Белорусский государственный технологический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

Окончание технологического процесса производства ряженки резервуарным способом определяют по достижении установленного уровня титруемой кислотности, на который влияет, в частности, компонентный состав и свойства молочного сырья. В результате брожения происходит образование ряда специфических продуктов, формирующих уникальный вкус и аромат. Полный анализ качества пищевого продукта является процедурой дорогостоящей и продолжительной, в связи с чем все чаще применяют экспрессные физико-химические методы. Наряду с методом титруемой кислотности возможно использование методов криоскопии и кондуктометрии, как при приемочном, так и технологическом контроле.

Криоскопический метод основан на измерении понижения температуры замерзания исследуемого раствора по сравнению с температурой замерзания бидистиллированной воды. Его широко применяют при определении фальсификации сырого молока водой и реже – при обнаружении попадания посторонней воды в продукт в процессе производства.

Кондуктометрический метод предполагает определение электрической проводимости растворов, по величине которой судят о концентрации растворенного вещества. Данный метод позволяет идентифицировать повышенное содержание соматических клеток (например, при мастите вымени у коров), избыток микроорганизмов, фальсификацию путем добавления различных веществ и др.

В рамках данной работы нами была изучена возможность и эффективность оперативного контроля качества криоскопическим и кондуктометрическим методами при изготовлении ряженки в лабораторных условиях из сухой закваски. Целью данной работы было также нахождение связи температуры замерзания и удельной электропроводности с титруемой кислотностью на разных стадиях сквашивания.

Приготовление ряженки в лабораторных условиях проводилось путем ферментации ультрапастеризованного молока жирностью 2,5 % в потребительской таре объемом 1000 мл с использованием отечественной сухой закваски молочнокислых микроорганизмов (Streptococcus salivarius subsp. thermophilus), изготовленной РУП «Институт мясо-молочной промышленности», не требующей предварительного получения топленого молока, с дозой внесения 0,7 г/л (не менее 10^9 КОЕ/г). Перед внесением закваски пластиковые бутылки с молоком подогревали в водяной бане до температуры от 37–39 °С. Культивирование вели при 37 °С до получения одинаковых значений двух последовательных измерений титруемой кислотности хотя бы у одного из параллельных образцов (из одной партии сухой закваски). При этом выбор ультрапастеризованного молока обеспечивал пониженное содержание остаточной микрофлоры готового продукта.

Каждый пакетик сухой закваски пятикратно ополаскивался используемым ультрапастеризованным молоком с возвращением полученной смеси обратно в бутылку. Проводилось параллельное приготовление ряженки из двух пакетиков сухой закваски каждой из двух различных партий, приобретенных в торговой сети Минска. При отборе образцов молочной смеси содержимое бутылок тщательно перемешивалось (в закрытом состоянии), в том числе при образовании сгустка; закрытые бутылки возвращались в термостат. Все действия с молоком и заквaской осуществляли, максимально избегая обсеменения заквашиваемого молока микроорганизмами извне.

Полученные в ходе эксперимента графические зависимости изменения титруемой кислотности и исследуемых показателей молочной смеси в процессе ферментации приведены на рисунках 1, 2. Готовность продукта определяется выходом значения измеряемого параметра на стабильный уровень по S-образной кривой, что в наших условиях достигалось примерно через 10 часов для четырех испытанных образцов (динамика титруемой кислотности на рис. 1). Стоит отметить, что при одинаковом конечном результате ферментации наблюдаются заметные различия интенсивности процесса в интервале 4–8 часов. Так, по прошествии 4–5 часов титруемая кислотность 2 и 3 образцов отличалась в 2 раза со снижением разницы до пренебрежимых 5 % к десятому часу.

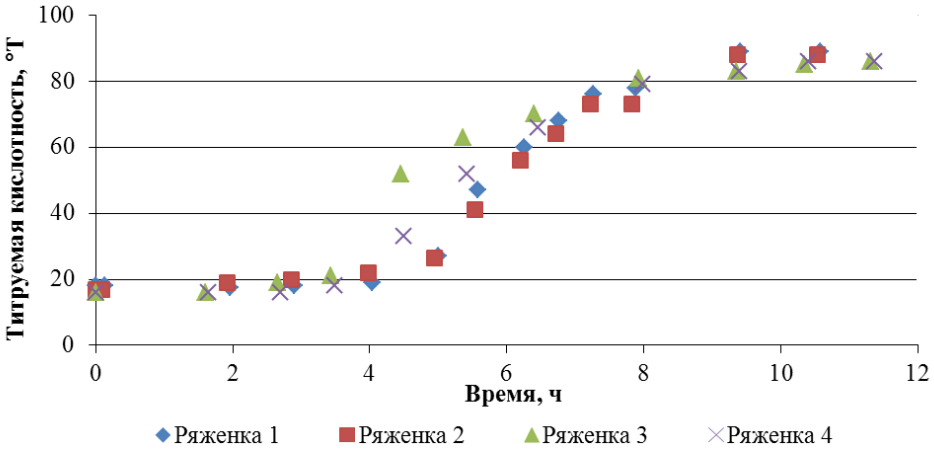


Рис. 1. Изменение титруемой кислотности каждой молочной смеси при культивировании

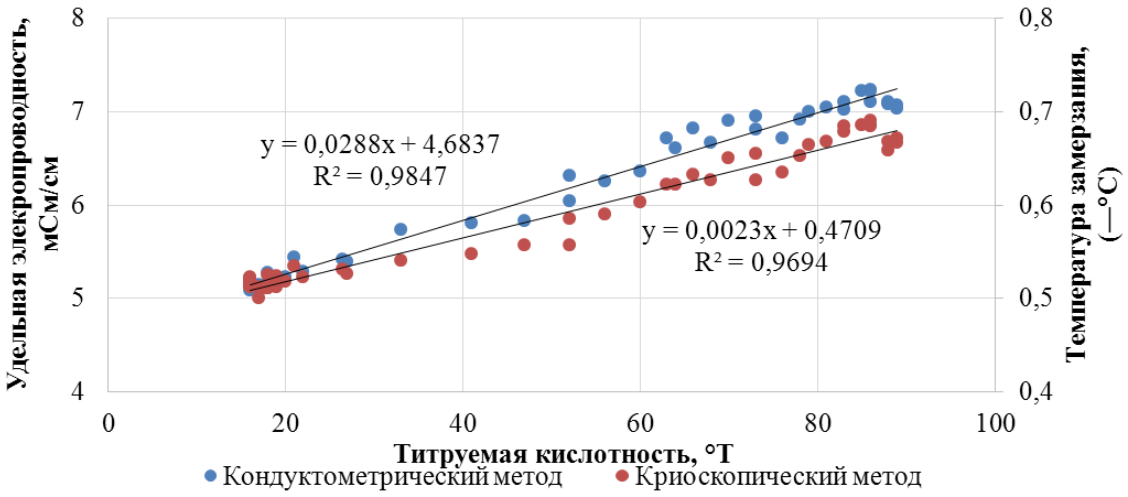


Рис. 2. Общие зависимости температуры замерзания и удельной электропроводности от титруемой кислотности при культивировании молочной смеси

Проведенные эксперименты показали, что между значениями титруемой кислотности, температуры замерзания и электропроводности смесей с высокой достоверностью существует линейная зависимость во всем интересующем нас диапазоне, что делает все три метода контроля эквивалентными. При этом меньше всего времени занимает измерение электропроводности, которое можно вести и в непрерывном режиме со специально откалиброванными электродами, помещаемыми непосредственно в тару с продуктом. Аппаратурная погрешность всех трех методов также имеет примерно одинаковый уровень, вполне приемлемый для решения задачи контроля созревания кисломолочного продукта.

УДК 641:613.2

ИССЛЕДОВАНИЕ ОВОЩНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

А.С. Потанина*, М.Г. Курбанова**
*Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия, г. Кемерово, Россия
**Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В последнее время изменился темп и образ жизни людей, а с ним и пищевой статус. Очень быстро меняются предпочтения к продуктам питания различных групп населения. Однако, зачастую можно наблюдать, что к сожалению не все продукты питания сбалансированы и имеют отклонения по ряду нутриентов, в частности по белковым веществам, витаминам, макро и микроэлементам, а также по пищевым волокнам. Зачастую, нерегулярное употребление плодов, ягод и овощей в ежедневном рационе человека приводит к дефициту пищевых волокон, который по данным Российской академии медицинских наук составляет порядка 60 %. В связи с этим, технологи пищевых производств, все глубже и чаще обращаются к нутрициологии для создания новых комплексных продуктов питания, как можно ближе сбалансированных по наличию и составным компонентам нутриентов. Уже не редко можно увидеть комбинированные продукты на молочно-растительной основе, такие например, как широкий спектр йогуртов с добавками хлопьев, ягодных и фруктовых наполнителей и т.д. Но использование различных корнеплодов, особенно местного производства, в комбинациях функциональных продуктов еще недостаточно на наш взгляд. Особый интерес представляют, как соки, так и жмыхи, которые остаются от производства.

В овощных соках содержится большое количество сахаров, органических кислот, витаминов, белковых, красящих, дубильных, минеральных веществ и других биологически активных компонентов, благодаря чему они обладают не только пищевой, но и диетической ценностью [1–3, 4].

Не смотря на высокою биологическую ценность сок полученный из моркови, который служит основным источником каротина (провитамина А), необходимого организму человека для предотвращения язвенных и злокачественных образований, а также болезней органов зрения, регулирования процессов обмена веществ, еще можно использовать как натуральный красить в пищевых технологиях. Польза свекольного сока заключается в стимулировании образования красных кровяных шариков, в тоже время способен расширить кровеносные сосуды, полезен при малокровии, укрепляет нервную систему при неврозах и бессоннице, повышает работоспособность мозга и улучшает память, но как самостоятельный продукт его необходимо употреблять с большой осторожностью. За счет содержания красящих веществ в своем составе, его как и сок моркови можно применять в качестве натурального красителя. [4]. Еще не нашлось должного технологического применения и вторичным сырьевым ресурсам, остающимся от производства соков, такие как жмыхи.

Целью работы – явилось исследование содержания витаминов и уровня минерализации овощных соков и вторичного сырья.

Объектом исследования являлись овощи, выращенные в Кемеровской области - Кузбассе и образцы свежевыжатого свекольного и морковного соков и их жмыхи, полученные в лабораторных условиях лаборатории Кемеровской ГСХА.

Исследования проводились при температуре окружающей среды 20±3 °С. Перед извлечением сока овощи подвергались измельчению на кубики размером 5–6 см, тепловой обработке не подвергали. На данном этапе отслеживали выход сока из корнеплодов и количество оставшегося жмыха.

Результаты исследований приведены на рисунке 1. Необходимо отметить, что показатели выхода сока из моркови превосходит выход сока из свеклы на 4,6 %, при этом от производства остался жом в количестве 40,0 % от массы исходного сырья, в частности от свеклы – 40,9 %, а от моркови – 35,9 %.

Рис. 1. Выход сока и жома из овощного сырья

Между тем, в самом жоме содержится значительное количество пищевых волокон (ПВ) порядка 70 % в пересчете на сухое вещество, а также растворимые сахара, витамины, антиоксиданты, красящие и др. биологически активные вещества [5]. Несмотря на богатый химический состав, вторичные сырьевые ресурсы переработки овощей не нашли пока широкого применения в качестве источников функциональных ингредиентов. Одна из причин - ограниченное количество способов, позволяющих быстро переработать и надежно сохранить качество вторичных сырьевых ресурсов. Влажность свежих выжимок может достигать более 70 %, что влечет за собой быструю порчу продукта. Содержание минеральных веществ во вторичных пищевых продуктах переработки мг/100 гр. представлены на рисунке 2.

Рис. 2. Содержание минеральных веществ в овощном жоме

В связи с вышеизложенным, второе направление исследовательской работы будет направлено в дальнейшем на изучение овощного жома, как перспективного для различных добавок, в качестве компонентов - источников пищевых волокон, обладающих фитоницидными антиокислительными свойствами. Следует отметить, что по минеральному составу вторичные сырьевые ресурсы имеют большой потенциал в покрытии таких жизненно необходимых нутриентов, как кальций, магний, натрий, сера. Причем в количественном соотношении они значительно отличаются. Так в морковном жоме количество кальция превышало практически в 300 раз, чем в свекольном. Фосфор, сера, железо находится практически в одинаковых соотношениях в обоих жомах.

Процентное содержание некоторых витаминов и минеральных веществ в соках представлено на рисунке 3.

Свежевыжатый свекольный сок, несмотря на его ценность, нельзя употреблять в пищу

в натуральном виде, так как его действие на организм человека неоднозначно. Он способен вызвать рвоту, диарею, головокружения и иные побочные эффекты. Врачи рекомендуют употреблять его в смесях с другими соками [5, 8].

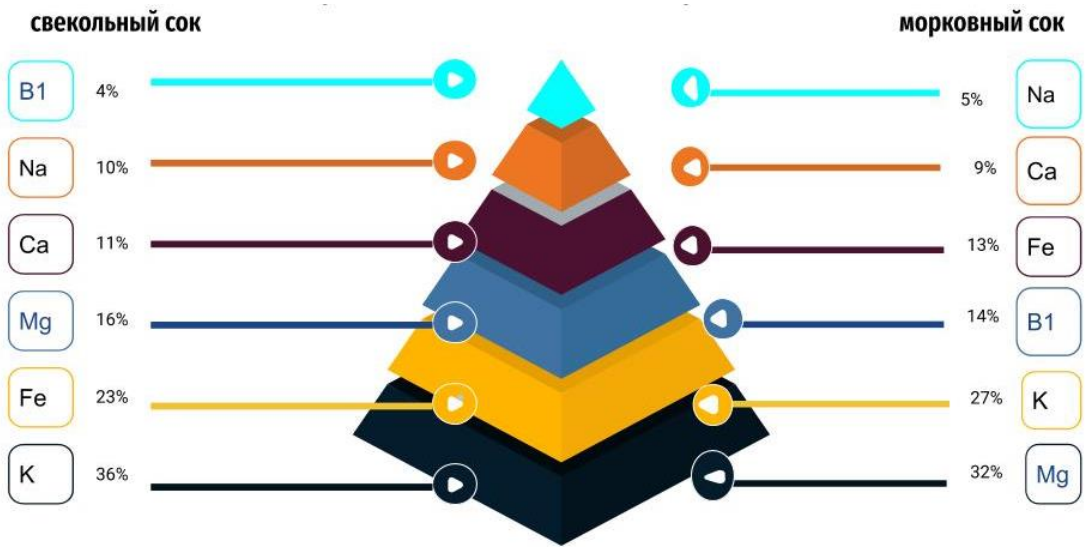


Рис. 3. Минерально-витаминный состав свекольного и морковного соков

Свекла содержит в значительных количествах соли железа, марганца, калия, кальция, кобальта. Кобальт используется для образования витамина B_{12}, который в организме человека и животных синтезируется микрофлорой кишечника. В свою очередь этот витамин и фолиевая кислота участвуют в образовании форменных элементов крови – эритроцитов [5]. Анализ количественного состава минеральных веществ овощных соков показал, что морковный сок уступал свекольному практически в два раза по таким нутриентам, как железо и натрий, но превосходил по магнию и витамину B_1.

Исходя из суточной потребности человека в витаминах и минеральных веществах, морковный сок рекомендуется употреблять не более 500 мл в день, так как могут возникнуть негативные последствия от переизбытка β-каротина. Переизбыток в организме каротина дает о себе знать появлением желтоватого, или даже оранжевого оттенка кожных покровов. Это состояние не опасно для жизни. После снижения употребления продуктов с данным веществом, организм выведет его излишки, и цвет кожи станет нормальным.

В моркови содержатся полезные для человека минеральные соли и витамины (С, B_1, B_2, и РР), отсутствие или недостаток которых нарушает обмен веществ и понижает сопротивляемость организма к болезням [6, 7, 8].

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что необходимо включать в свой рацион натуральные овощные соки прямого отжима в виде миксов или самостоятельных добавок, а также разработать технологию безотходной переработки овощей в целом, в различные рецептуры продуктов функционального направления, так как для обогащения рациона питания биологически ценными компонентами желательно применять природное сырье.

Список литературы

1. Бурак, А. Д. Влияние способа обработки свеклы столовой на антиоксидантную активность сока и фруктово-овощных соков / А. Д. Бурак, А. П. Завалей // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК–продукты здорового питания. – 2020. – № 4.

2. Вечтомова, Е. А. Теоретическое обоснование и разработка рецептурного состава напитков для профилактического питания с использованием биологически активных

соединений (часть 1) / Е. А. Вечтомова // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2020. – №2 (155).

3. Головач, Г. И. Определение физико-химических показателей фруктовых, ягодных и овощных соков / Г. И. Головач, Э. С. Капустин, Е. А. Архипов // Морские технологии: проблемы и решения. – 2019. – С. 126–134.

4. Зиндеева, А. С. Переработка отходов производства фруктово-овощных соков прямого отжима с целью создания функциональных пищевых продуктов / А. С. Зиндеева, М. Н. Мещерякова // Пищевые технологии и биотехнологии. – 2019. – С. 311–314.

5. Ибрагимова, Л. Р. Производство функциональных продуктов питания на основе вторичного сырья / Л. Р. Ибрагимова, М. Н. Исламов // Современный менеджмент: теория, методология и практика. – 2019. – С. 298–300.

6. Перфилова, О. В. Разработка инновационной ресурсосберегающей технологии переработки фруктов и овощей / О. В. Перфилова // Наука и образование. – 2019. – Т. 2. – №1.

7. Писарева, Е. В. Перспективы разработки напитков на основе овощного сырья / Е. В. Писарева // Пища. Экология. Качество. – 2019. – С. 118–121.

8. Сергеева, И. Ю. Теоретические аспекты формирования состава напитка для профилактического питания / И. Ю. Сергеева // Техника и технология пищевых производств. – 2019. – Т. 49. – №3.

УДК 614.84

ВНЕДРЕНИЕ АКУСТИЧЕСКОГО СПОСОБА ТУШЕНИЯ ПЛАМЕНИ В РОССИЙСКУЮ ПРАКТИКУ

М.В. Просин, Н.Н. Турова, Н.В. Васильченко, А.А. Моисеев, А.С. Несина
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В современном мире проблемы, связанные с ущербом от пожаров, остаются актуальным. Многие учёные и проектировщики находятся в поиске новых методов и средств предотвращения и тушения воспламенений. На вооружение пожарных служб постоянно приходит более модернизированное вооружение. Основа борьбы остается прежней, но так ли она эффективна [1]?

Не так давно появился способ тушения пожаров при помощи звукового воздействия на пламя, как совершенно новый метод ликвидации очагов горения. Стоит отметить, что использование акустического противопожарного оборудования имеет существенные положительные стороны, так как решает основные вопросы, связанные с негативными факторами последствий тушения пожара. Зачастую неправильный выбор огнетушащего химического средства или попадание на его на другую поверхность ведёт к разрушению ценного объекта, что в свою очередь отражается в стоимости нанесённого ущерба [2].

Акустическое оборудование решает эту проблему по причине своего воздействия на пламя. Рассмотрим диффузионное горение – процесс воспламенения с истечением воспламеняющегося газообразного вещества в окружающую среду, в котором реакция горения протекает на поверхности в месте соприкосновения горючего с воздухом. В ходе эксперимента на выявление реакции пламени в зоне акустического воздействия наблюдается изменение формы и движения пламени. На опыт во многом влияют громкость и высота звука, в то время, как особенности пламени – нет. В конце эксперимента заметно снижение концентрации сажи и оксидов азота в продуктах горения, увеличение эффективности сгорания топлива. Во многих случаях воздействия звуковых волн наблюдается эффект бифуркации пламени [3]. В последствии перемешивания горючего и окружающего воздуха колебаниями наблюдалось увеличение температуры в зоне реакции и догорание частиц углерода. В эксперименте с коаксиальным методом подачи горючего для улучшения перемешиванием воздуха после использования звукового оборудования можно наблюдать снижение температуры в зоне реакции и концентрации оксида газа. Особым фактором во всех вышеупомянутых экспериментах был резонансный характер звука, т.е. он проявлялся на определенных частотах акустического воздействия.

Можно предположить, что разработка и введение акустического противопожарного оборудования могут быть перспективным и актуальным противопожарным решением для мест проживания с соответствующим уровнем современной урбанизации, а также наиболее эффективны в таких местах, где затруднена подача огнетушащих веществ на основе воды [4]. Перспективность таких исследований обусловлена тем, что для управления режимом горения требуется небольшая энергия акустического излучения, которая по оценкам заметно меньше увеличения энергии, достигаемой в результате изменения режима горения.

В данный момент ведутся исследования по улучшению уже существующих экспериментальных образцов для введения их в серийное производство. Однако механизм тушения остается неопределенным.

Если вышеуказанное оборудование выйдет в серийное производство, то, с точки зрения Права, решатся многие спорные вопросы в области обеспечения пожарной безопасности.

Например, экологический вопрос. Первостепенно решается проблема химического уничтожения воспламеняющихся материальных объектов и здоровья людей, находящихся в зоне тушения [5]. Акустические огнетушители, в основе которых отсутствуют химические составляющие, гарантируют экологическую безопасность как для пострадавших,

находящихся в эпицентре пожара, так и для пожарных. Воздействия звука на человека будет минимально, и даже незаметно в условиях урбанизации. Тем не менее, не известно, как звук повлияет на организмы с большей слуховой чувствительностью, например на собак, кошек и других питомцев.

Волны влияют на живые организмы. Воздействие звука на человека известно и изучено – для человека продолжительный звук с громкостью выше 70 дБ является опасным в плане физического и морального здоровья, с громкостью 130 дБ болезненным, 180 дБ при длительном воздействии вызывают смерть. Громкий звук приводит к потере слуха, к нарушению работы сердца и мозга. Также он влияет на репродуктивную систему человека. Тем не менее, угроза проявления побочных эффектов будет возникать про постоянном воздействии на конкретный объект, т.е. если тушить будут те же специалисты одно и то же здание с теми же организмами, что находились в нём при первом воспламенении. Вероятность такого исхода менее 0,01%.

С другой стороны, при использовании нового оборудования возникнут другие юридические и документальные проблемы. Во-первых, необходимо будет получить патент на авторское право для этого оборудования – разработки акустических огнетушителей ведутся и в России, и в США, и на Западе [6]. Во-вторых, разработать соответствующую документацию, которая должна соответствовать уже существующим законам, приказам и другим юридическим документам. В-третьих, необходимо будет доказать, что использование акустического огнетушителя не нарушает российские законы, и заранее спрогнозировать ситуации, в которых новый механизм может быть использован против человека.

Подводя итог, стоит отметить, что предложенный метод уже разработан за границей и является уникальным и новаторским в плане использования конкретно для стран СНГ, в том числе Российской Федерации. Возможность применения акустической техники с правовой точки зрения, как было выше изложено, рассматривается, так как она может повлиять на создание положительного образа современной российской науки и пожарного дела. Кроме того, это позволит увеличить штат научных сотрудников, популяризировать МЧС и образы исследователя, экспериментатора и разработчика среди российской и зарубежной молодёжи.

Вопрос использования и внедрения акустического оборудования остаётся неизученным в полной мере. Необходимо продолжать исследования в данной области, поскольку развитие акустического метода тушения пожара способствует сохранности ценных объектов, страдающих во время пожара, безопасности окружающей среды и человеческого здоровья от воздействия токсических противопожарных огнетушащих веществ, а также популяризации науки и пожарного дела, как среди взрослого населения, так и среди молодёжи.

Список литературы

1. Российская Федерация. Законы. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: федер. закон № 123 от 22.07.2008 [Принят Государственной Думой 4 июля 2008 года; Одобрен Советом Федерации 11 июля 2008 года]. – Проспект, 2021 г. – 144 с.

2. Агаларова, С. М. Огнетушащие порошки. Проблемы. Состояние вопроса / С. М. Агаларова, О. Ю. Сабинин // Пожаровзрывобезопасность. – 2007. – Том 16, № 6. – С. 64–66

3. Saito, M. Soot Suppression by Acoustic Oscillated Combustion / Saito M., Sato M., Nishimura A. // Fuel. – 1998. – Vol. 77. – № 9/10. – P. 973–978

4. Конищев, Д. В. Тушение открытого огня с помощью фазаинвертора / Д. В. Конищев, А. В. Ставицкий // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. Сборник материалов LII Международной студенческой научно-практической конференции. – Тюмень. – 2018. – С. 122–125.

5. Боголюбов, С. А. Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды / С. А. Боголюбов, Е. А. Позднякова // Учебник и практикум для академического бакалавриата. – М.: Издательство Юрайт. – 2019. – 429с.

6. В США научились тушить пожары с помощью звука [Электронный ресурс] // «Лента.Ру», 2021. – URL: https://lenta.ru/news/2015/03/27/firesound/ .

УДК 543

СЕЛЕКТИВНОСТЬ ИОННОГО ОБМЕНА НА СУЛЬФОКАТИОНИТЕ, МОДИФИЦИРОВАННОМ КРАУН-ЭФИРАМИ

И.В. Проскунов
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

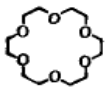
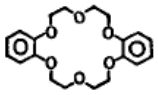
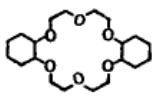
Способность краун-соединений к селективному взаимодействию с ионами металлов лежит в основе практического применения этих макроциклических полиэфиров в различных технологических процессах. Известно, что селективность определяется строением лигандов, наличием у них тех или иных донорных атомов и функциональных групп; независимо от природы донорных атомов наиболее высокая селективность реализуется у реагентов с жесткой структурой.

В данной работе нами использовались три макроциклических полиэфира, имеющие одинаковые диаметры циклов (0,26–0,32 нм), отличающиеся заместителями при макроцикле или их отсутствием: 18-краун-6, дибензо-18-краун-6 и дициклогексил-18-краун-6. Цель работы – исследование взаимодействия данных полиэфиров, адсорбированных на сульфокатионите КУ-2-8, с растворами, содержащими одно- и двухзарядные катионы.

Экспериментальные данные по растворимости выбранных краун-эфиров, приведенные в таблице 1, выборочно взяты нами из монографии М. Хираоки «Краун-соединения. Свойства и применение» [1].

Таблица 1

Растворимость макроциклических полиэфиров (г/100 г раствора) в различных растворителях

Растворитель	**Диэлектрическая проницаемость растворителя**	**18-краун-6**	**Дибензо-18-краун-6**	**Дициклогексил-18-краун-6**
				
		Растворимость полиэфиров		
Вода	78,39	>50$^{(24)*}$	0,1$^{(26)}$	0,6$^{(19,5)}$
Ацетон	20,70	50$^{(21)}$	0,7$^{(43)}$	30$^{(21)}$
Хлороформ	4,80	50$^{(25)}$	5,5$^{(31)}$	16,7$^{(22)}$
Бензол	2,27	50$^{(22)}$	0,5$^{(26)}$	50$^{(31)}$
н-Гептан	1,92	<0,5$^{(22)}$	0,1$^{(91)}$	26,7$^{(23)}$
Водный раствор KCl (C_{KCl} = 1 моль/дм^3)	-	-	-	34$^{(26)}$

* – в скобках указана температура измерений в °С.

Из данных таблицы 1 следует, что растворимость алициклических полиэфиров 18-краун-6 и дициклогексил-18-краун-6 значительно превышает растворимость ароматического дибензо-18-краун-6 как в воде, так и в органических растворителях. Водный раствор хлорида калия приведен в качестве примера усиления растворимости краун-эфира при его комплексообразовании с катионами калия. Априори данные по растворимости взятых эфиров далеко не очевидны, особенно для 18-краун-6, одинаково хорошо растворимого и в воде, и в хлороформе с диэлектрической проницаемостью почти в 20 раз меньшей, чем у воды, и в неполярном бензоле. Также можно отметить одинаковую малую растворимость дибензо-18-краун-6 в полярной воде и неполярном гептане (правда, при разных температурах). Приведенные данные по растворимости полиэфиров были использованы нами в ходе эксперимента для получения краунсодержащих форм катионита КУ-2-8 .

Получение катионита в противоионной форме с макроэфиром проводили по стандартной методике в динамических условиях при 25 °С, пропуская через колонку, заполненную соответствующим растворителем и КУ-2-8 в форме противоиона щелочного металла, водный раствор 18-краун-6 с молярной концентрацией эфира 1 моль/дм^3, одномолярный раствор дициклогексила-18-краун-6 в бензоле и децимолярный раствор дибензо-18-краун-6 в хлороформе. Исходная навеска катионита составляла 2 г, объем пропускаемого раствора краун-эфиров 200 см^3, скорость пропускания через колонку 10 см^3/ч. Объем исходного катионита при нахождении в воде возрастал, в хлороформе – уменьшался, в бензоле оставался неизменным. После пропускания через КУ-2-8 растворов макроэфиров во всех случаях объем катионита в колонке возрастал. Отделение хлороформа и бензола от полученных краунсодержащих катионитов проводили сушкой в эксикаторе при пониженном давлении. После данной операции катиониты вновь помещались в колонки, наполненные водой. Таким образом, были получены 12 катионитов КУ-2-8 с разными противоионами в полимерной фазе: Na^+, K^+, Rb^+, Cs^+ в комплексе с тремя макроциклическими полиэфирами.

На основном этапе эксперимента мы пропускали через конкретный катионит определенный объем модельного раствора, содержащего тот или иной катион, и на выходе из колонки в отобранной пробе определяли концентрацию выбранного катиона. Концентрацию катиона в аликвоте пробы определяли по ГОСТ 31869-2012 «Вода. Методы определения содержания катионов (аммония, бария, калия, кальция, лития, магния, натрия, стронция) с использованием капиллярного электрофореза» [2].

В таблице 2 приведены рассчитанные на основе полученных экспериментальных данных по сорбции из водных растворов коэффициенты селективности для трех видов катионита.

Таблица 2

Коэффициенты селективности реакции замещения краунсодержащего катиона на катион из раствора

КУ-2-8 с 18-краун-6	**Концентрация катионов в растворе 0,1 моль/дм^3**							
	NH_4^+ (0,284)*	**Ba^{2+}** (0,268)	**Ca^{2+}** (0,198)	**Li^+** (0,154)	**Mg^{2+}** (0,132)	**Sr^{2+}** (0,224)	**K^+** (0,266)	**Na^+** (0,190)
Na^+ (0,190)*	0,40	6,24	0,82	0,22	0,18	5,29	7,05	2,44
K^+ (0,266)	0,46	7,03	0,60	0,20	0,15	5,00	7,15	1,85
Rb^+ (0,296)	4,38	2,45	0,54	0,15	0,09	4,75	5,20	0,85
Cs^+ (0,334)	3,26	2,30	0,52	0,17	0,08	4,76	5,13	0,72
КУ-2-8 с дибензо-18-краун-6	**Концентрация катионов в растворе 0,1 моль/дм^3**							
	NH_4^+	**Ba^{2+}**	**Ca^{2+}**	**Li^+**	**Mg^{2+}**	**Sr^{2+}**	**K^+**	**Na^+**
Na^+	1,43	7,55	0,98	0,16	0,08	5,32	9,01	3,47
K^+	1,67	7,97	0,80	0,11	0,05	6,07	9,34	2,65
Rb^+	5,98	3,45	0,66	0,10	0,12	5,77	6,29	1,05
Cs^+	4,78	3,63	0,60	0,13	0,15	5,79	6,15	1,07
КУ-2-8 с дициклогексил-18-краун-6	**Концентрация катионов в растворе 0,1 моль/дм^3**							
	NH_4^+	**Ba^{2+}**	**Ca^{2+}**	**Li^+**	**Mg^{2+}**	**Sr^{2+}**	**K^+**	**Na^+**
Na^+	1,41	7,54	0,99	0,17	0,08	5,33	9,04	3,49
K^+	1,69	7,98	0,82	0,10	0,05	6,09	9,30	2,66
Rb^+	5,99	3,47	0,67	0,11	0,11	5,71	6,28	1,05
Cs^+	4,78	3,61	0,62	0,12	0,14	5,72	6,17	1,08

* – в скобках указан диаметр катиона в нм.

Анализ приведенных данных позволяет сделать следующие выводы:

1) Значения коэффициентов селективности для процесса ионного обмена на сульфокатионите КУ-2-8 в форме противоионов с дибензо-18-коаун-6 и дициклогексил-18-краун-6 практически совпадают между собой и отличаются в большую сторону от КУ-2-8 с противоионами, связанными с 18-краун-6.

2) Для любого из трех представленных катионитов наибольшие коэффициенты селективности получены при обмене катионов калия и бария из раствора на комплексные катионы натрия и калия в фазе катионита.

3) Наименьшие значения коэффициентов селективности показали процессы ионного обмена, связанные с катионами лития и магния, вне зависимости от выбранной противоионной формы катионита и краун-эфира.

4) Существует практическая возможность селективного извлечения из раствора, содержащего совместно катионы K^+, NH_4^+, Ca^{2+}, Li^+ и Mg^{2+}, катионов калия при помощи ионного обмена на сульфокатионите КУ-2-8 в форме противоионов калия или натрия с представленными краун-эфирами. Аналогичное заключение можно привести и для катионов бария.

5) С большой долей вероятности можно утверждать, что наличие в растворе одно-, двух- или трехзарядных катионов, размеры которых отличаются от радиуса катионов калия или бария в большую или меньшую сторону, никак не повлияют на селективность ионном обмене этих двух катионов.

Список литературы

1. Хираока, М. Краун-соединения. Свойства и применение // М.: Мир, 1986. – 363 с.

2. ГОСТ 31869-2012 Вода. Методы определения содержания катионов (аммония, бария, калия, кальция, лития, магния, натрия, стронция) с использованием капиллярного электрофореза [Электронный ресурс]. М.: Стандартинформ, 2019. – 19 с. – Режим доступа: http://www/internet-law.ru/gosts/gost/52712/.

УДК 664.1

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ БЕЛКОВЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

И.Ю. Резниченко, Д.Г. Попова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Потребность в возобновляемых и устойчивых источниках белков растет. Количество диет, содержащих больше растительного белка, увеличивается по нескольким причинам: негативное воздействие производства животного белка на окружающую среду, растущие тенденции вегетарианства и веганства, а также неадекватное отношение потребителей к насекомым, пригодным для пищевых продуктов [1].

Выделение ценных белков из устойчивых источников, к которым относят побочные продукты растительного происхождения перерабатывающей промышленности тесно связано с внедрением эко-инновационных технологий. Использование новых технологий обработки поощряется регулирующими органами в ЕС из-за их потенциала для снижения воздействия производства продуктов питания на окружающую среду, повышения продовольственной безопасности и получения выгод для потребителей [1, 2]. Количество производимого в настоящее время продовольствия должно удвоиться, чтобы к 2050 году удовлетворить потребности ожидаемого населения в размере около 9,8 миллиарда человек. О существовании значительного увеличения потребности в белке было известно много лет назад. Отмечено, что обычных источников белка недостаточно, учитывая общий продовольственный дефицит и угрозу массового голода [2, 3]. Белки растительного происхождения составляют большую часть потребляемого во всем мире белка, используемого для пищевых продуктов и кормов. В ЕС белки животного происхождения потребляются в большем количестве, чем белки растительного происхождения; однако опасения по поводу здоровья и окружающей среды, а также благополучия животных дали толчок использованию растительных источников [2].

Растительные белки являются основным источником белка для пищевых продуктов и кормов. Развитие растениеводства с одной стороны, может помочь удовлетворить спрос на продукты питания, но с другой стороны, усугубить существующие экологические проблемы, связанные с системами возделывания земель.

Альтернативой источника белка рассматриваются микроводоросли. Водоросли могут составить 18 % источников белка, однако аспекты пищевой безопасности водорослей малоисследованны, так как не изучены их опасные факторы: аллергены, опасные вещества, образующиеся при переработке микроводорослей.

Источниками белка рассматриваются травянистые и растительные сырьевые компоненты, такие как эфирные масла, антиоксиданты, летучие соединения. Исследования биологического состава дикорастущего сырья показало наличие питательных и лечебных свойств, антимикробной и антиоксидантной активности [3–6]. Предложен метод инкапсуляции – технология, которая обеспечивает доставку в пищевые системы, защиту, контролируемое и целевое высвобождение биологически активных соединений [7].

Наряду с достоинствами метода инкапсуляции (рис. 1) отмечены затруднения применения данной технологии: использование органических растворителей, повышение уровня функциональности систем инкапсуляции, реализация инновацонных стратегий и нетрадиционных методов.

Таким образом, внедрение новых технологий получения белковых источников помогут снизить влияние пищевого поведения людей на окружающую среду.

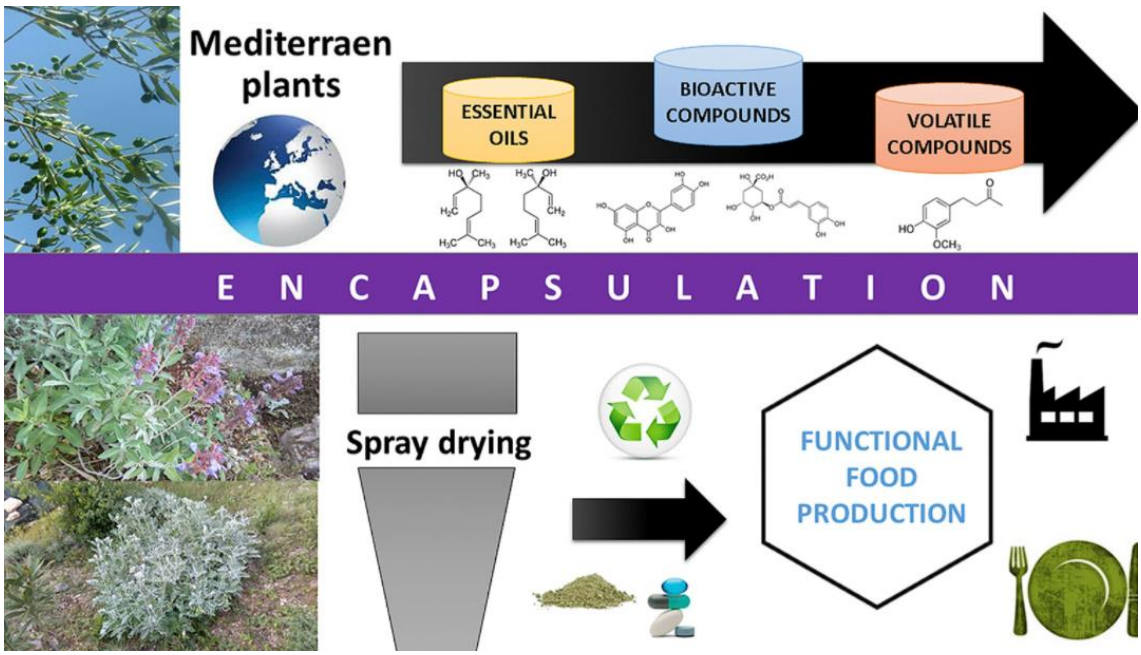


Рис. 1. Технологии инкапсуляции

Список литературы

1. Pojić M., Mišan A., Tiwari B. Eco-innovative technologies for extraction of proteins for human consumption from renewable protein sources of plant origin // Trends in Food Science & Technology. – 2018. – Vol. 75. – P. 93–104.

2. Caporgno, M. P. Trends in microalgae incorporation into innovative food products with potential health benefits / M. P. Caporgno, A. Mathys // Frontiers in nutrition. – 2018. – Vol. 5. – P. 58.

3. Просеков, А. Ю. Научное осмысление голода в XVIII-XX вв. и формирование продовольственной политики России / А. Ю. Просеков // Пищевая промышленность. – 2018. – № 1. – С. 30–34.

4. Фролова, Н. А. Исследование химического состава плодово-ягодного сырья Дальневосточного региона как перспективного источника пищевых и биологически активных веществ / Н. А. Фролова, И. Ю. Резниченко // Вопросы питания. – 2019. – Т. 88. – №2. – С. 83–90.

5. Frolova, N. A. Raw materials of the Far Eastern Region are a valuable source of micronutrients in human nutrition / N. A. Frolova, I. Y. Reznichenko // Advances in Engineering Research. – 2018. – P. 206–210.

6. Food forest resources as a component of environmental management / N. N. Stepakova, T. F. Kiseleva, N. A. Koryakina, N. A. Frolova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. – 2019. – P. 52046.

7. Frolova, N. A. Analysis of the chemical composition of wildlife raw material of the Far eastern region having endoecological action / N. A. Frolova, N. V. Shkrabtak (Babii), A. V. Balandin // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. conference proceedings. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. – 2020. – P. 72011.

8. Innovative technologies for encapsulation of Mediterranean plants extracts / M. Vinceković, et al. // Trends in Food Science & Technology. – 2017. – Vol. 69. – P. 1–12.

УДК 004:37

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

И.Ю. Резниченко, Е.В. Бастрон
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Термин «информационные технологии» означает процессы, методы поиска, сбора, хранения, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов. Данные термин адаптирован в соответствии с международным стандартом ISO/IEC 2382:2015 и электронным терминологическим словарем «Компьютеризация и информатизация общества» (Стандартинформ) и в настоящее время все термины, связанные с информационными технологиями изложены в ГОСТ 33707-2016 [1]. Необходимо отметить, что в связи с расширением инструментов информационных технологий и их постоянным развитием терминология пополняется и данный стандарт содержит не все определения терминов, особенно появившихся за последние пять лет, но прочно вошедших в лексикон.

Современный процесс образования немыслим без применения информационных технологий, которые используются не только во всех сферах деятельности человека, но и в обучение. Выделяют три основных направления информационных технологий (ИТ) в обучении (рис. 1) [2].

Рис. 1. Основные подходы к пониманию информационных технологий

Если коротко характеризовать каждый подход, то технологический связан с технологиями предоставления информации, новыми педагогическими технологиями, программно-техническими средствами. Социологический подход характеризует отношение пользователей к ИТ, гуманитарный – помогает педагогу в образовательном процессе при практическом решении определенных задач.

Отмечено, что ИТ прошли путь от фрагментарного применения в учебном процессе до цифровизации. При этом к цифровым технологиям относят облачные, когнитивные, интернет вещей. В связи с этим для обучающихся определен перечень компетенций, которые они должны освоить в рамках дисциплин, связанных с изучением информационных технологий. В основном это общеобразовательные компетенции раскрывающие навыки коммуникации, аналитического мышления, мультизадачности [3].

Показано, что современные экономические и социальные факторы развития диктуют ВУЗам требования соответствия новым прогрессивным инновационным образовательным стандартам в рамках задачи конкурентоспособности в условиях образовательного рынка.

При этом, отмечено, что не все российские ВУЗы могут внедрять современные ИТ в силу различных внутренних и внешних факторов, хотя цифровые технологии становятся приоритетом в плане развития высшего образования [4].

Появилось новое понятие «управленческая культура педагога», данное понятие отражает новые функции преподавателя, новые его компетенции, связанные с управлением процесса образования [5].

Предложена методика организации проектной деятельности с применением ИТ технологий, показано, что курсовой проект имеет направленность на практический результат, при выполнении проекта студент приобретает навык системного подхода к решению проблемы, умение самостоятельно мыслить и конструировать свои знания, привлекать знания и умения из различных областей деятельности [6].

Особую важность приобретают ИТ в работе с лицами с ограниченными возможностями. Выводы, основанные на наблюдениях, дневнике исследователя, фокус-группах, индивидуальных интервью и данных из социальных сетях о роли цифровых инструментов, позволили рассмотреть ИТ через новую линзу, через которую можно изучать и понимать участие студентов с ограниченными возможностями в высшем образовании [7].

Разработана база данных для организации учебного процесса студентов всех форм обучения в ФГБОУ ВО КемГУ для оптимизации процесса путем внедрения современных образовательных технологий [8]. ИТ внедрены в университете, используются и развиваются с учетом современных направлений.

Таким образом, динамичное развитие информационных технологий, цифровизация различных сфер деятельности и производства ориентируют систему образования на активное внедрение цифровых технологий и развитие высокотехнологичной образовательной среды для подготовки востребованных специалистов.

Список литературы

1. ГОСТ 33707-2016 (ISO/IEC 2382:2915) Информационные технологии (ИТ). Словарь» [Электронный ресурс]. М.: Стандартинформ, 2016. – 56 с. - Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200139532. - Дата обращения 11.03.2021.

2. Грибанов, О. Информационные технологии в процессе обучения истории: теоретико-методологический аспект изучения. – Екатеригбург: Изд-во АМБ, 2007. - 324 с.

3. Strekalova, N. B. Risks of Implementation of Digital Technologies into Education / N. B. Strekalova // Vestnik of Samara University. History, pedagogics, philology. – 2019. – Vol. 25. – №. 2. – P. 84-88.

4. Kryukov, V. Digital technologies as education innovation at universities / V. Kryukov, A. Gorin // The Journal of Internet Banking and Commerce. – 2016. – Vol. 21. – №. 3. – P. 24-27.

5. Донина, И. А. Развитие управленческой культуры будущих педагогов средствами информационно-коммуникационных технологий / И. А. Донина, С. Н. Воднева, Е. Е. Донина // Проблемы современного педагогического образования. – 2020. – № 69-1. – С. 189-192.

6. Андронов, А. В. Обеспечение информационной безопасности при прменении облачных технологий в проектной деятельности курсантов / А. В. Андронов, Н. М. Игошина, А. С. Кузин // Профессиональное образование в современном мире. – 2020. – Т.10. – №2. – С. 3746-3755.

6. Pacheco, E. Transition 2.0: Digital technologies, higher education, and vision impairment / E. Pacheco, M. Lips, P. Yoong // The Internet and Higher Education. – 2018. – Vol. 37. – P. 1-10.

7. Образовательный ресурс ФГБОУ ВО КемГУ "Открытый университет" / А. Ю. Просеков, Р. М. Котов, И. А. Короткий, Е. В. Байматова, Ю. А. Моисеева // Свидетельство о регистрации базы данных 2020622487, 02.12.2020. Заявка № 2020622334 от 20.11.2020.

УДК 005:339.173

ВНЕДРЕНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В СКЛАДСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

И.Ю. Резниченко, Н.Ю. Рубан
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Складская структура торгового предприятия имеет свои особенности и отличительные характеристики, которые зависят от вида и ассортимента реализуемой продукции, условий и режимов хранения продукции и также от организации хранения товаров на предприятии. Правильная организация работы склада влияет на уровень дефектности продукции, т.к. несоблюдение правил и режимов хранения и обращения с товарами может привести к их порче.

Современная складская логистика дает огромное количество возможностей для оптимизации работы склада предприятия, и, соответственно – минимизации затрат и повышения прибыльности производственной работы, как отмечают авторы [1].

Концепция бережливого производства зарекомендовала себя как результативный инструмент в повышении эффективности работы предприятий различных отраслей. В настоящее время система Lean находит практическое внедрение не только в крупных отраслях, но и в сфере услуг [2, 3].

Цель настоящей работы заключалась в обосновании внедрения концепции бережливого производства в торговой организации «Спортмастер» г. Новокузнецка.

Работа проводилась на базе торговой организации «Спортмастер», расположенной по адресу: г. Новокузнецк, ТРЦ «Планета», уд. Доз, д.10а.

Объектом исследования являлся склад готовой продукции. В качестве методов исследования применяли методы анализа, систематизации, наблюдения.

Основной ассортимент изучаемой торговой организации это спортивный инвентарь, спортивные товары (одежда, обувь), продукты питания (гейнеры, батончики протеиновые, мюсли и др.).

Склад готовой продукции имеет автомобильный пандус, одновременно в работе может находиться до двух большегрузных автомобилей. Склад разделен на функциональные зоны. Зона выгрузки товара предназначена для кратковременного хранения поступающего товара, затем с помощью транспортного оборудования товар перевозится в зону приема товара. В зоне приема товар подвергают контролю и внешнему осмотру упаковки и маркировки, т.е. идентификации товара согласно товаросопроводительным документам. В зоне приема товары хранятся до момента транспортировки в зону хранения и подбора. Затем товар поступает в зону хранения, где осуществляется хранение кондиционного товара, комплектация товара. Зона хранения разбита на сектора паллетного и стеллажного хранения, при этом сектор стеллажного хранения имеет участок пикинга и участок подпитки (коробочного хранения). В торговой организации «Спортмастер» все товары подразделяются на две большие группы: МГТ (мелкогабаритный) и КГТ (крупногабаритный). Соответственно в зоне хранения склада предусмотрены зоны хранения МГТ и КГТ.

На складе применяется оборудование для хранения товаров, для перемещения грузов, для переработки, сортировки, упаковки товаров. Товары хранят на поддонах, на стеллажах. В магазине применяется адресная система хранения для облегчения работы и как оправдавшая себя с положительной стороны. В «Спортмастер» принята система кодирования ШК EAN-13. Необходимо отметить, что пищевые продукты хранятся в отдельной складской зоне.

Оценка эффективности функционирования склада проводилась для обоснования внедрения концепции бережливого производства и в связи с этим рассматривали недостатки и достоинства существующей системы складирования.

Направления улучшения работы склада приведены на рисунке 1.

Рис. 1. Направления улучшения работы склада

Установлено, что на складе соблюдаются условия и режимы хранения продукции. Температурный режим соответствует требованиям и составляет от 15 до 23 °С, относительная влажность воздуха не превышает 75 %. Склад снабжен термометром и ареометром для контроля режимов хранения. Склад оснащен необходимым складским погрузочно-разгрузочным оборудованием. Соблюдаются санитарные нормы и график уборки склада. Имеется инструкция по поддержанию надлежащего санитарного состояния склада торговой организации. Информационное обеспечение складских операций также имеется в виде инструкций, расположенных на стенах склада.

Предложено для совершенствования материального учета ввести компьютерные системы, идентифицировать товары по внутреннему штриховому коду, обеспечить соответствующим торговым оборудованием (терминалы сбора данных). Для ускорения внутрискладских процессов провести хронометраж времени для урегулирования движения товаров на складе, т.е. сократить время перемещения товаров из зоны в зону. Визуализировать необходимую информацию для операторов и работников слада.

Таким образом, анализ складского хозяйства и его организации в торговом предприятии «Спортмастер» позволил выявить недостатки и предложить методы и инструменты бережливого производства для их устранения. Вовлечение персонала в проект бережливого производства, мотивация работников, а также своевременное обучение персонала положительно скажется на работе торговой организации. Внедрение методов визуализации, стандартизации, правильная организация рабочего пространства и принятие решений основанных на фактических данных, постоянное улучшение работы позволит торговой организации снизить уровень дефектной продукции, претензий со стороны потребителей и повысить производительность труда работников складского хозяйства.

Список литературы

1. Смольянинова, Е. Н. Совершенствование складской инфраструктуры / Е. Н. Смольянинова, О. В. Генералова // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2019. – Т. 8, № 3 (28). – С. 136–138.

2. Дмитриев, А. Д. Применение метода бережливого производства в сфере услуг / А. Д. Дмитриев, Н. Ю. Баркова // Вестник университета. – 2019. – №7. – С. 94–99.

3. Резниченко, И. Ю. Обоснование и разработка системы бережливого производства для торговой организации / И. Ю. Резниченко, К. А. Брусова // Качество и жизнь. – 2020. – №3. – С. 62–65.

УДК 664.641.19

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА МУКИ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Т.В. Рензяева, А.С. Тубольцева, Е. Г. Морозова, А.А. Путилова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Удовлетворение потребностей населения Российской Федерации в продуктах питания в соответствии с рекомендуемыми нормами потребления пищевых ингредиентов, входит в приоритетные задачи государственной политики в области обеспечения продовольствием, и должно осуществляться с учетом привычек, традиций и экономической целесообразности. Одним из путей решения этой задачи является расширение сырьевой базы пищевой промышленности за счет использования отечественного, в том числе местного, сырья, содержащего дефицитные в питании населения пищевые ингредиенты, имеющего достаточные объемы для промышленной выработки и не приводящего к значительному удорожанию продуктов.

Мучные изделия являются в России традиционными продуктами питания массового потребления доступными всем слоям населения. От свойств и состава основного сырья, преобладающего в составе мучных изделий, в значительной степени зависят их качество, пищевая и энергетическая ценность. Сортовая пшеничная хлебопекарная мука является основным видом сырья в рецептурах мучных изделий. Потребление изделий из такой рафинированной муки способно нарушать сбалансированность рациона по пищевым веществам и энергии, поскольку в ней содержится большое количество крахмала при незначительном содержании белков неполноценного состава, малых количествах полиненасыщенных жирных кислот, витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон и биологически активных ингредиентов. Однако, пшеничная мука является основным структурообразующим технологически значимым компонентом большинства хлебобулочных и мучных кондитерских изделий, отвечающим за формирование как свойств теста, так и потребительских свойств готовых изделий.

Использование пшеничной муки в качестве основного сырья в технологии мучных изделий обусловлено уникальными свойствами ее белковых веществ, которые в процессе замеса образуют объемный структурный каркас - клейковину (глютен), обеспечивающую необходимые упруго-пластичные свойства теста, его газоудерживающую способность и текстуру готовых изделий. Так, ржаная мука, содержащая белки отличного от пшеничных состава и качества, образует клейковину недостаточной эластичности, вследствие чего технология и показатели качества ржаного хлеба значительно отличаются от пшеничного. На отечественном рынке присутствуют мучные изделия, производимые из смесей пшеничной и других видов муки, в рецептуры которых мука нетрадиционных видов входит лишь как добавка к пшеничной муке.

В последние годы на рынке появилось большое разнообразие нетрадиционных видов муки и изделий с их использованием, в том числе безглютеновых. В этой связи возникает потребность в изучении хлебопекарных свойств нетрадиционных видов муки с целью разработки оптимальных технологий использования их в производстве мучных изделий.

Объектами исследования являлись следующие виды муки: пшеничная хлебопекарная высшего сорта, первого сорта и обойная (цельнозерновая) ГОСТ 26574-2017, ржаная хлебопекарная обдирная ГОСТ 7045-2017, льняная полуобезжиренная СТО 10.41.42-004-05930330-2018.

В данном исследовании изучалась влияние фракционного состава белков и углеводов муки разных видов на водоудерживающую способность (ВУС) и жироудерживающую способность (ЖУС), которые являются важными технологическими свойствами сырья, характеризующими способность компонентов муки набухать в воде в процессе образования теста, адсорбировать и удерживать масло.

Мука разных видов имеет различный состав пищевых веществ, которые определяют ее способность влиять на ход технологических процессов и качество готовой продукции. Процессы взаимодействия рецептурных компонентов с водой и жировыми продуктами на стадии замеса теста во многом определяют консистенцию теста, необходимую для его последующей обработки, и конечную текстуру готовых изделий. Свойства теста определяются составом, соотношением используемых компонентов и процессами их взаимодействия. Технологическая роль белков и углеводов муки во многом является определяющей в формировании консистенции теста, объема и структуры выпеченных изделий. Фракционный состав белков и углеводов различных видов муки [1,2,3,4] представлен в таблице 1.

Таблица 1

Фракционный состав белков и углеводов различных видов муки

Наименование пищевых веществ	Содержание в 100 г муки			
	пшеничная высшего и первого сортов	**пшеничная обойная**	**ржаная обдирная**	**льняная полужирная**
М.д. белков, г , в т.ч. фракции, % от массы белков:	12,0±2,0	13,0±2,0	8,8±1,9	32,7±4,1
Альбумины (водорастворимые)	21,0±1,5		25,5±1,2	35,0±2,8
Глобулины (растворимые в слабых растворах нейтральных солей)	5,5±2,0		16,7±1,5	49,8±3,3
Глютелины (растворимые в слабых кислотах и щелочах)	28,2±3,4		5,1±0,7	11,6±2,1
Проламины (растворимые в водно-спиртовых растворах, слабых кислотах и щелочах)	35,6±2,6		22,8±1,6	0,8±0,6
М.д. углеводов, г, в т.ч.:	72,5±1,7	64,4±2,5	61,0±0,9	10
моно- и дисахариды, г	1,5±0,5	4,0±0,3	0,9-1,1-5,5	2,1-13,2
крахмал, г	67,9±1,9	63,5±1,3	57,4±1,6	9,9±0,8
пищевые волокна, г, в т.ч:	3,4±0,5	11,7±0,7	12,0±1,2	32,8±3,1

Сравнительный анализ фракционного состава белков пшеничной хлебопекарной муки, ржаной обдирной и льняной полуобезжиренной муки показывает, что содержание белков в льняной муке в 2,5-3 раза превышает его содержание в пшеничной муке. Однако белки льняной муки в основном представлены фракциями альбуминов и глобулинов, которые могут неограниченно набухать и пептизироваться, образуя вязкий коллоидный раствор, но не способны образовать клейковину. В образовании клейковинного каркаса теста с характерными упруго-пластичными свойствами ведущая роль принадлежит глютелинам и проламинам. Льняная мука не содержит в достаточном количестве белков, способных образовывать клейковину, вследствие чего в рецептурах мучных изделий льняную муку можно использовать для частичной замены пшеничной муки с учетом ее технологических свойств, либо совместно с другими структурообразующими ингредиентами [5]. Внесение льняной муки в рецептуру позволит повысить пищевую ценность изделий, обогатив их белком и пищевыми волокнами и другими ценными пищевыми ингредиентами.

ВУС и ЖУС являются важными технологическими показателями, характеризующими способность муки адсорбировать и удерживать определенное количество воды или масла. Знание ВУС позволяет прогнозировать распределение воды между сырьевыми компонентами при замесе, что влияет на процессы набухания ингредиентов сырья и

формирования теста. Кроме того, использование сырья с высокой ВУС в рецептуре мучных изделий может оказывать влияние на срок их годности, поскольку вода находится в связанном состоянии. Это стабилизирует структуру, замедляет потерю влаги, задерживает процессы высыхания и черствения, ухудшает условия размножения нежелательных микроорганизмов. Любая мука представляет собой сложную капиллярно-пористую систему, способную адсорбировать и удерживать жиры. ЖУС позволяет судить о способности муки удерживать молекулы жиров как гидрофобными группировками, взаимодействующими с липидами, так и адсорбцией поверхностью твердых частиц. Результаты определения ВУС и ЖУС различных видов муки представлены в таблице 2.

Таблица 2

Водоудерживающая и жироудерживающая способности различных видов муки

Вид и сорт муки	Влажность, %	Водоудерживающая способность (ВУС), %	Жироудерживающая способность (ЖУС), %
Пшеничная высшего сорта	11,9±0,2	89±7	78±6
Пшеничная первого сорта	12,0±0,3	88±8	79±5
Пшеничная обойная	12,0±0,4	90±4	81±4
Ржаная обдирная	13,0±0,8	97±2	87±3
Льняная полуобезжиренная	11,0±0,7	750±40	91±7

ВУС сырья существенно влияет на вязкость, упруго-пластичные свойства теста, его устойчивость к деформациям и газоудерживающую способность, а также текстуру, внешний вид, объем и вкус готовых изделий, скорость черствения при хранении. Среди исследованных видов муки наибольшей ВУС обладала льняная мука, что в основном вызвано изменением физического состояния таких гидрофильных компонентов, как белки и пищевые волокна. ЖУС несколько увеличивается видах муки, которые содержали больше пищевых волокон.

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что замена пшеничной сортовой муки в рецептурах мучных изделий пшеничной обойной, ржаной обдирной или льняной мукой должна осуществляться в соответствии с их технологическими свойствами, в оптимальных для каждого вида изделий количествах, позволяющих получать тесто с необходимыми структурно-механическими свойствами и традиционные потребительские характеристики готовых изделий, повышать их пищевую ценность и увеличивать сроки годности.

Список литературы

1. Тутельян, В. А. Химический состав и калорийность российских продуктов питания: справочник / В. А. Тутельян – М.: ДеЛи плюс, 2012. – 284 с.

2. Зубцов, В. А. Биологические и физико-химические основы использования льняной муки для разработки хлебобулочных изделий / В. А. Зубцов, И. Э. Миневич // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2011. – № 3. – С. 10−13.

3. Тырлова, О. Ю. Разработка технологии безглютеновых полуфабрикатов в тесте с использованием полуобезжиренной льняной муки / Тырлова Ольга Юрьевна. Автореф…к.т.н. 05.18.07 - биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ, Санкт-Петербург, 2018. -16 с.

4. Воронова, Н. С. Сравнительная характеристика функционально-технологических продуктов переработки семян льна / Н. С. Воронова, Л. С. Бередина // Молодой учёный. – 2016. – № 21 (125). – С. 114−117.

5. Рензяева, Т. В. Моделирование рецептур печенья функционального назначения / Т. В. Рензяева, А. Д. Мерман // Техника и технология пищевых производств. – 2013. – № 1. – С. 35–40.

УДК 664-4

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

С.Д. Руднев
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Академиком РАН В.А. Панфиловым развивается подход к совершенствованию технологий производства продуктов питания на основе синергетики — «катализатора» развития знаний о сложных технологических системах. [1, 2, 3].

История и эволюция технологий АПК - пример развития от простого к сложному, от низших форм организации к высшим, то есть, развиваясь, технологии агропромышленного комплекса обретают всё более сложную организацию. [4, 5, 6] В новой синергетической картине АПК приоритет будет:

- за механизмом создания взаимообусловленных элементов, составляющих развивающуюся целостную систему (сложную технологию);
- за согласованным инновационным течением в пространстве и во времени нескольких процессов, проявляющимся при их сложении;
- за возрастающей сложностью технологии, представляющей собой открытую, нелинейную, неравновесную систему.

Сложные технологические системы характеризуются открытостью, то есть обменом веществом, энергией и информацией с внешней средой. Сложные системы обретают новые характеристики. Целое уже не исчерпывается свойствами частей, а возникает новое системное качество целого в результате взаимоусиления больших систем, объединённых в сложные системы при эффективном использовании различных системообразующих факторов больших систем. Этот фактор составляет сущность любого взаимодействия. В ходе этого взаимодействия одна система поглощает из другой все, что ей нужно для ее собственной жизнедеятельности. Точно так же этот обмен может происходить и между различными компонентами системы. Передавая друг другу энергию, необходимые вещества, информацию, все части целого получают нужный им заряд, компенсируют понесенные потери. В процессе него осуществляется саморегуляция системы, наполнение необходимыми для ее жизнеобеспечения продуктами [1].

Сложные технологии представляют собой новую, более высокую ступень развития производительных сил по сравнению с прежними большими технологиями в растениеводстве и животноводстве, а также с классическими поточными линиями в перерабатывающих и пищевых отраслях АПК. Научным фундаментом для организации и создания сложных технологий в агропромышленном комплексе становится относительно новая для сельскохозяйственной науки отрасль знаний – синергетика. Она являет новый подход к техническому решению технологических задач, связанных с изменением масштабов человеческой деятельности [2].

С позиций синергетики сложная технология в агропромышленном комплексе – это открытая, нелинейная, неравновесная система технологических процессов производства и переработки сельскохозяйственной продукции с целью получения продуктов питания. Эта система имеет две выраженных зоны бифуркации: переход от производства сельхозпродукции к ее хранению и переход от хранения к переработке. Обе зоны характеризуются значительным изменением вещественного и энергетического системообразующих факторов.

В качестве системообразующего фактора большой системы производства биологического сырья и его переработки до продуктов питания могут быть выделены связи обмена веществом, энергией, информацией между различными системами и внутри каждой из них.

Системообразующим веществом является вода, количество которой, состояние и формы взаимодействия с другими веществами и компонентами биологических объектов определяют развитие живых организмов.

Энергетический фактор – тепловая энергия, передаваемая объекту не только в форме кинетической энергии движения молекул и атомов, но и излучением, электромагнитными полями. Рациональное количество тепловой энергии в различном сочетании его форм обеспечивает рациональное развитие организмов биологического происхождения, их хранение перед переработкой, а также формирование качества готовой продукции.

Информационный фактор, наиболее сложный, представляется как субъективное восприятие человеком состояния первых двух факторов и его управление этими факторами. Информационный фактор является управляющим двумя предыдущими и его субъективность давно уже является препятствием развития сложных систем. Современное развитие технологий требует полностью вывести человека из системы принятия решений по развитию и функционированию менее сложных систем производства сельхозпродукции, её хранения и переработки в продукты питания. В то же время, обеспечение стабильности обмена вещества и энергии требует максимальной замкнутости системы производства сельхозпродукции от влияния природных факторов (погодных условий и пр.)

Таким образом, может быть организовано единство трех замкнутых систем: производства с/х продукции, ее хранение и переработка.

Современные технологии АПК находятся на пороге форсированного развития, которое необходимо предвидеть, поскольку техника производства продовольствия в России должна до конца XXI века войти в Шестой технологический уклад [6, 7].

Создание и развитие технологий и устройств для превращения сельхозпродукции в продукты питания с достаточно длительным сроком реализации неразрывно связано с развитием человечества, ростом его численности, развитием науки. Экстенсивное развитие перерабатывающей и пищевой промышленности, когда дефицит продовольствия решался простым увеличением количества малых производств с примитивными способами переработки, в результате прорывных открытий физики и химии переросло в создание научных основ пищевой технологии, развитие новых технологий, потребовавших разработки нового технологического оборудования [8, 9].

Приведем для примера эволюцию технологии и техники переработки зерна пшеницы. Полезные и уникальные свойства пшеницы известны давно. Для приготовления продуктов из зерна его измельчали, причем никакого разделения продуктов помола на фракции и по морфологическому составу не производилось. Хлеб из такой муки был сытным и почти достаточным по своему составу для полноценного питания. Но мука, полученная при цельнозерновом помоле, хранилась недолго. Она приобретала коричневый цвет, горький вкус и становилась непригодна даже для скота. Всё дело в масле. Пшеничное масло, пожалуй, одно из полезнейших веществ, созданное природой. Оно содержит аминокислоты, антиоксиданты, аллантоин, жирные полиненасыщенные кислоты Омега-3, Омега-6 и Омега-9. Взаимодействие полезных компонентов масла с кислородом воздуха приводит к их к быстрому окислению, продукт становится опасным. Люди обратили внимание, что после просеивания муки цельнозернового помола, проход через мелкое сито имеет практически белый цвет, такая мука хранится долго без порчи. Такой хлеб называли «ситником» и выпекали только по праздникам. Но из продуктов помола были удалены зародыши, оболочка, алейроновый слой, а остались крахмальные зерна и некоторое количество белка, составляющего ячеистую структуру эндосперма. Хлеб из просеянной муки – ситник - белый, пушистый, но бедный по химическому составу и перенасыщен «быстрыми» углеводами. Однако срок хранения вырос и значительно! Значит надо применять такие способы и оборудование для переработки, при котором в муку никаких масел не попадает. Были сформулированы основы селективной дезинтеграции зерна, при которой перед разрушением зерно отволаживается, создается объемно-напряженное состояние по границе взаимодействия оболочки и эндосперма. Для разрушения применили вальцовые устройства с

различной скоростью встречного вращения рифленых вальцов. При этом оболочка разрывается и полностью отделяется от эндосперма, который разрушается в бо́льшей степени, чем оболочки. Так появилась предпосылка для полного отделения зародышей с оболочкой от эндосперма, так продлился срок хранения муки (при современном помоле – шесть месяцев). Так мы стали использовать в пищу «бедный», но белый хлеб, который наши предки приготавливали себе только в праздничные дни. Развитие знаний о свойствах сырья привело к развитию технологии переработки, что послужило основой для создания и развития оборудования.

Совершено естественным образом возникает вопрос, а почему мы забираем и используем в пищу менее ценное, а более ценное используем для питания сельхозживотных? Значит надо снова менять технологию переработки. Забрать у зерна самое ценное – его зародыш, обеспечить кратковременный контакт с кислородом воздуха, а затем его полностью исключить. И только потом перерабатывать оставшуюся часть в муку. Состав муки обогатится, и зародыш как ценнейший компонент будет уже изолирован и использован как лекарственный препарат или пищевая добавка. Этот процесс не представляется возможным без синергетического подхода: селекции, формирования особых свойств и строения зерновки, а значит без специалистов-аграриев здесь не решить проблемы. Нужно применить методологию управления поверхностными взаимодействиями биополимерных материалов, а значит, нужны физико-химики.

Создание и разработка такой технологии и техники переработки зерна требует объединения групп ученых самых разных научных направлений и станет основой развития и становления шестого технологического уклада в пищевой и перерабатывающей промышленности.

Список литературы

1. Панфилов, В. А. Вектор научных изысканий при создании технологий АПК будущего / В. А. Панфилов // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2020. – № 1. – С. 4–8.

2. Панфилов, В. А. Технологический комплекс АПК как объект синергетики / В. А. Панфилов // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2017. – №12. – С. 5–11.

3. Панфилов, В. А. Продовольственная безопасность России и шестой технологический уклад в АПК / В. А. Панфилов // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2016. – №1. – С. 10–12.

4. Винер, Н. Кибернетика или Управление и связь в животном и машине / Н. Винер // Пер. с англ., Изд. 2-е. – М.: Наука, 1983. – 344 с.

5. Вунш, Г. Теория систем / Г. Вунш // Пер. с нем. – М.: Советское радио, 1978. – 288 с.

6. Кафаров, В. В. Методы кибернетики в химии и химической технологии / В. В. Кафаров. – М.: Химия, 1968. – 380 с.

7. Степин, В. С. Классика, неклассика, постнеклассика: критерии различения / опубл. в кн.: Постнеклассика: философия, наука, культура. СПб.: Издательский дом «Міръ», 2009. – С. 249–295.

8. Баранцев, Р. Г. Синергетика в современном естествознании. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 160 с.

9. Синергетика: Будущее мира и России // Под. ред. Г.Г. Малинецкого. – М.: Издательство ЛКИ, 2016. – 384 с.

10. Черноиванов, В. И. Мировые тенденции машинно-технологического обеспечения интеллектуального сельского хозяйства / В. И. Черноиванов, А.А. Ежевский, В.Ф. Федоренко. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2012. – 284 с.

11. Системное развитие техники пищевых технологий / С. Т. Антипов, В. А. Панфилов, О. А. Ураков, С. В. Шахов; Под ред. акад. РАСХН В. А. Панфилова – М.: КолоС, 2010. – 762 с.

УДК 546.92/546.98

ПРОТИВОМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСОВ ПЛАТИНЫ И ПАЛЛАДИЯ

О.В. Салищева, А.Ю. Просеков
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Бремя инфекционных заболеваний человека, благодаря возросшей распространенности бактериальных патогенов, остается серьезной угрозой во всем мире. Появление резистентности к известным клинически используемым противомикробным препаратам среди бактерий, грибков и паразитов снижает эффективность доступных мер профилактики и лечения, требует новых высокоэффективных препаратов. К основным антибактериальным агентам относятся антибиотики, антиоксидантные биологически активные вещества, антимикробные наночастицы и нанокомпозиционные материалы, биополимеры: полисахариды и пептиды, мицеллярные системы, растительные экстракты, а также моноядерные и полиядерные комплексы металлов [1].

Антибактериальные свойства проявляют штаммы микроорганизмов, выделенных из различного растительного и животного сырья. Изучен антимикробный потенциал бактериоцинов молочнокислых бактерий штаммов *Lactobacillus delbrueckii* B2455, *Lactobacillus paracasei* B2430, *Lactobacillus plantarum* B884 в отношении некоторых штаммов патогенных микроорганизмов [2].

Большое внимание ученых уделяется исследованию антиоксидантных свойств органических и металлорганических соединений против токсически активных форм кислорода и азота. Антиоксиданты предотвращают окислительные реакции за счет стабилизации свободных радикалов. Однако в современных условиях получать необходимые антиоксиданты в достаточном количестве возможно при регулярном использовании биологически-активных добавок. В последнее время широко используются в качестве пищевых добавок биофлаваноиды растительного происхождения: рутин, кверцетин, дигидрокверцетин, эриодиктиол, ресвератрол [3].

Всемирная организация здравоохранения уже подчеркивала необходимость в разработке новых антимикробных молекул, потому что обычные антибиотики становятся все более бесполезными в качестве лекарственных средств, особенно в отношении, так называемых, *ESKAPE* возбудителей (*Enterococcus faecium, Staphylococcus aureus, Klebsiella pneumoniae, Acinetobacter baumanii, Pseudomonas aeruginosa* и *Enterobacter*), которые показали высокую склонность к развитию устойчивости к антибиотикам.

Наночастицы все чаще используются для воздействия на бактерии в качестве альтернативы антибиотикам. Нанотехнология может быть особенно полезна при лечении бактериальных инфекций. Примеры включают их использование в антибактериальных покрытиях для имплантируемых устройств и лекарственных материалов для предотвращения инфекции и содействия заживлению ран, в системах доставки антибиотиков для лечения заболеваний, в системах обнаружения бактерий для создания микробной диагностики и в антибактериальных вакцинах для контроля бактериальных инфекций [4].

Антимикробные наночастицы и пептиды могут играть роль новых неантибиотических противомикробных препаратов для борьбы с бактериями в биопленках. Биопленки могут производиться несколькими видами или одним штаммом бактерий. Биопленка может быть определена как «матричная оболочка одного или нескольких штаммов бактерий, которые прилипают к биологическим или небиологическим поверхностям». Состояние биопленки повышает устойчивость резидентных микроорганизмов к антимикробным агентам путем производства внеклеточных полимерных веществ.

Многие бактериальные патогены развили устойчивость к антибиотикам, и в результате инфекции не поддаются лечению обычными антибиотиками. Новые неантибиотические антимикробные агенты, включая наночастицы серебра или новые антимикробные белки, могут связываться и окислять тиоловые группы, блокировать

репликацию ДНК, изменять экспрессию бактериальных генов, денатурирующие ферменты, индуцировать активные формы кислорода или повреждать бактериальные мембраны. Антимикробные белки, включая антимикробные пептиды и ферменты, полученные из естественных организмов, таких как насекомые и бактерии показали антибактериальные свойства. Благодаря этому их можно использовать для пищевой промышленности как антибактериальные агенты и для биомедицины. Антимикробная активность пептидов не так сильна, как у обычных антибиотиков, но достаточна для уничтожения патогенных микроорганизмов. Механизмы их действия до конца не изучены, но считается, что основными мишенями для их действия являются мембрана бактериальных клеток и внутриклеточные вещества.

Известен механизм противоопухолевого действия цисплатина, который обусловлен прямым воздействием на ДНК. Алкилирование ДНК приводит к длительному подавлению биосинтеза нуклеиновых кислот и гибели клетки. В отношении опухолевых клеток цисплатин не обладает специфичностью действия и распределяется во всех биологических жидкостях и тканях организма. Разработка более эффективных противоопухолевых препаратов на основе платины, снижающих риск осложнений, вызвалает интерес ученых всего мира и является актуальной задачей исследований в области биоорганической химии и биотехнологии. В течение последних двух-трех десятилетий предприняты значительные усилия по разработке и синтезу новых и эффективных препаратов на основе платины.

Одним из стратегических направлений в вопросе поиска методов высокоэффективных агентов является введение во внутреннюю сферу комплекса мощных антипролиферативных и функционально активных лигандов. Изучению биологической активности структурных аналогов клинически апробированных комплексов платины последние десятилетия посвящено большое количество работ. Представляют интерес монофункциональные комплексы платины (II), которые несут только один лабильный лиганд, для которого считается, что каждый комплекс связывается с ДНК только один раз [5].

Природа лиганда, способ координации влияют на реакционную способность центрального атома. Координация изменяет не только термодинамическую устойчивость и кинетическую лабильность комплекса, но и липофильные свойства. Стабилизируется или дестабилизируется окислительное состояние центрального атома.

Лекарственные формы на основе комплексов с органическими лигандами проявляют больший антимикробный эффект, по сравнению с органическими препаратами. Комплексообразование приводит к проявлению синергетического эффекта между органическим лигандом и комплексообразователем. Большое количество терапевтических агентов представляет собой хелаты платины, железа, иридия, родия, рутения, палладия, кобальта и никеля.

Активные центры металлов с устойчивой, инертной и нетоксичной природой очень ценны в биологических системах. Активность усиливается за счет повышения биологической доступности комплексов. Препараты на основе металлокомплексов облегчают транспорт органических лигандов в направлении к бактериальной клетке. Известны комплексы палладия, проявляющие высокую эффективность против устойчивых форм микроорганизмов. Например, комплекс тетрациклина палладия (II), в шестнадцать раз мощнее против устойчивых к тетрациклину штаммов бактерий *E. Coli* HB101/pBR322 [6]. Существует огромное количество фармакологически активных гетероциклических соединений.

В последние годы уделяется внимание исследованию биологической активности и противомикробных свойств биядерным и полиядерным комплексам платины. Мостиковые лиганды способствуют образованию циклометаллических комплексов. У полиядерных соединений проявляются свойства, отличные от свойств не только свободных лигандов, но и мономерных комплексов. Многоядерные платиновые комплексы содержат два или более связанных платиновых центра, которые могут ковалентно связываться с ДНК, а следовательно, способны образовывать совершенно иной вид аддуктов ДНК по сравнению с

цисплатином и его аналогами.

Химическая природа, размеры и геометрическая форма и лигандов и комплексов влияют на возможность их связывания с ДНК. Детальное изучение способа связывания полиядерных комплексов платины с ДНК показывает, что все не так однозначно. Варианты от непосредственного взаимодействия с ДНК за счет ковалентных связей. Нековалентное взаимодействие за счет электростатических сил либо путем интеркаляции [7]. До невозможности встраиваться в структуру ДНК путем интеркаляции. Исследования также показывают причину апоптоза клеток за счет образования связующих канавок – канавочное связывание [8].

Учитывая, что комплексы получают свою активность благодаря образованию новых аддуктов с ДНК, учитываются три важных аспекта связывания комплексов: их предассоциация ДНК, образование аддуктов ДНК и индуцированные конформационные изменения ДНК.

Изучению устойчивости и биологической активности структурных аналогов клинически апробированных комплексов платины последние десятилетия посвящено большое количество работ. Дальнейший синтез и исследования антимикробной активности комплексных соединений, используемых в сочетании с другими агентами, поможет набрать богатый банк соединений, обладающих значительным антимикробным потенциалом. Изучение механизмов их антимикробного действия, изменение этого действия под влиянием различных факторов в перспективе поможет человечеству преодолевать в минимальные сроки вспышки различных инфекций, от локальных до глобальных вспышек, таковыми на сегодняшний день являются пандемические инфекции.

Список литературы

1. Salishcheva O.V., Prosekov A.Yu. Antimicrobial activity of mono- and polynuclear platinum and palladium complexes. Foods and Raw Materials. 2020;8(2):298–311. DOI: http://doi.org/10.21603/2308-4057-2020-2-298-311.

2. Zimina M.I., Gazieva A.F., Pozo-Dengra J., Noskova S.Y., Prosekov A.Y. Determination of the intensity of bacteriocin production by strains of lactic acid bacteria and their effectiveness. Foods and Raw Materials. 2017;5(1):108–117. DOI: http://doi.org/10.21179/2308-4057-2017-1-108-117.

3. Vestergaard M, Ingmer H. Antibacterial and antifungal properties of resveratrol. International Journal of Antimicrobial Agents. 2019;53:716–723. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2019.02.015.

4. Wang L., Hu C., Shao L. The antimicrobial activity of nanoparticles: present situation and prospects for the future. International Journal of Nanomedicine. 2017;12:1227–1249. DOI: 10.2147/IJN.S121956.

5. Graziotto M., Akerfeldt M., Gunn A., Yang K., Somerville M., Coleman N., et al. The influence of the ethane-1,2-diamine ligand on the activity of a monofunctional platinum complex. Journal of Inorganic Biochemistry. 2017;177:328–334. DOI: 10.1016/j.jinorgbio.2017.07.029.

6. Din M.I., Ali F., Intisar A. Metal based drugs and chelating agents as therapeutic agents and their antimicrobial activity. Revue Roumaine de Chimie. 2019;64(1):5–17. DOI: 10.33224/rrch.2019.64.1.01.

7. Lunagariya M.V., Thakor K.P., Waghela B.N., Pathak C., Patel M.N. Design, synthesis, pharmacological evaluation and DNA interaction studies of binuclear Pt(II) complexes with pyrazolo[1,5-a]pyrimidine scaffold. Applied organometallic chemistry. 2018;32(4):e4222. DOI: 10.1002/aoc.4222.

8. Ashoo P., Yousef R., Nabavizadeh S.M., Aseman M.D., Paziresh S., Ghasemi A., et al. Three Pt-Pt complexes with donor-acceptor feature: Anticancer activity, DNA binding studies and molecular docking simulation. Anti-Cancer Agents in Medicinal Chemistry. 2019;19(14):1762–1774. DOI: 10.2174/1871520619666190702114211.

УДК 338.43(470+571)

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РЕСУРСОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

И.Ю. Сергеева
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Сельскохозяйственные культуры районированы в Российской Федерации (РФ) повсеместно. Однако отдельные территории различаются по агроклиматическим условиям, в силу чего растениеводство в некоторых регионах затрудненно [1]. Наиболее благоприятные для выращивания сельскохозяйственных культур лесные, бурые лесные и черноземы. Общее количество территорий с такими видами почв составляет всего 23,4 %, от общей площади РФ [1]. Поэтому посевные площади сельскохозяйственных культур на территории РФ, распределены неравномерно.

По данным РОССТАТА [2] к профильным организациям растениеводства относятся: сельскохозяйственные организации, крестьянские (фермерские) хозяйства, индивидуальные предприниматели и хозяйства населения. На рисунке 1 указаны данные процентного соотношения площадей РФ под посевы основных сельскохозяйственных культур.

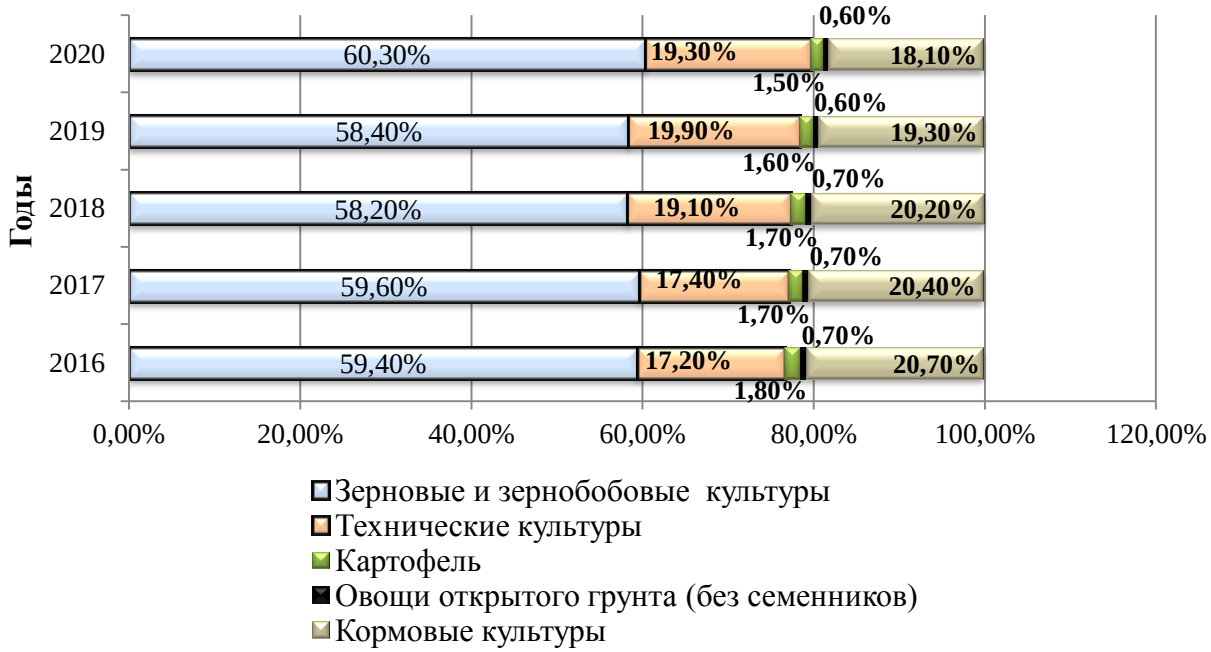


Рис. 1. Структура площадей РФ под посевы основных видов сельскохозяйственных культур (хозяйства всех категорий, в % от общей посевной площади)

Зерновые и зернобобовые культуры занимают более половины всех посевных площадей. Примерно одинаковое положение в структуре занимают кормовые и технические культуры. На посевы картофеля и овощей открытого грунта приходится не более 2 %.

Информация по структуре производства основных продуктов растениеводства по категориям хозяйств в РФ [2], приведена на рисунках 2, 3.

Рост темпов производства за период с 2016 по 2020 год продемонстрировали сельскохозяйственные организации в отношении сахарной свеклы и овощей открытого грунта. Категория производителя «Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели» увеличила производство волокна льна, семян подсолнечника, картофеля и овощей.

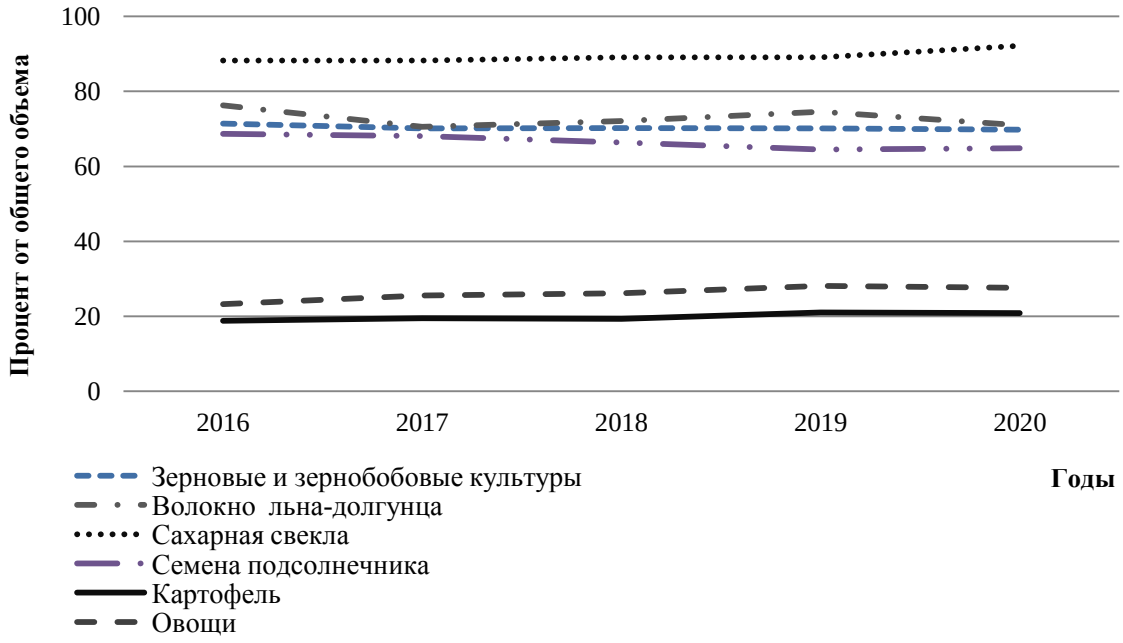


Рис. 2. Динамика производства основных продуктов растениеводства сельскохозяйственными организациями

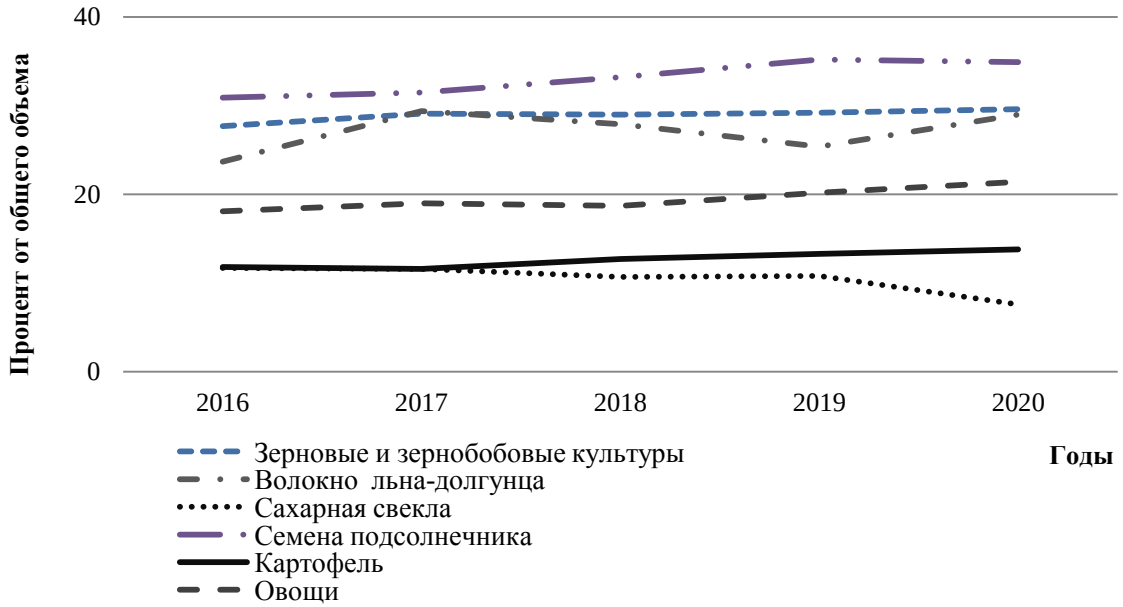


Рис. 3. Динамика производства основных продуктов растениеводства крестьянскими (фермерскими) хозяйствами и индивидуальными предпринимателями

Хозяйства населения за период с 2016 по 2020 год снизили темп производства по картофелю на 4 %, по овощам – на 7,6 %. При этом доля производства других сельскохозяйственных культур данной категорией составляет менее 1 %.

Информация о валовых сборах продукции растениеводства в хозяйствах всех категорий по Федеральным округам [2] выражена в процентном сравнении – 2019 г. в % к 2018 г. и представлена на рисунке 4.

Исходя из данных рисунка 4, прирост в 2019 году к 2018 году, в валовых сборах сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий наблюдался во всех федеральных округах, за исключением ДФО.

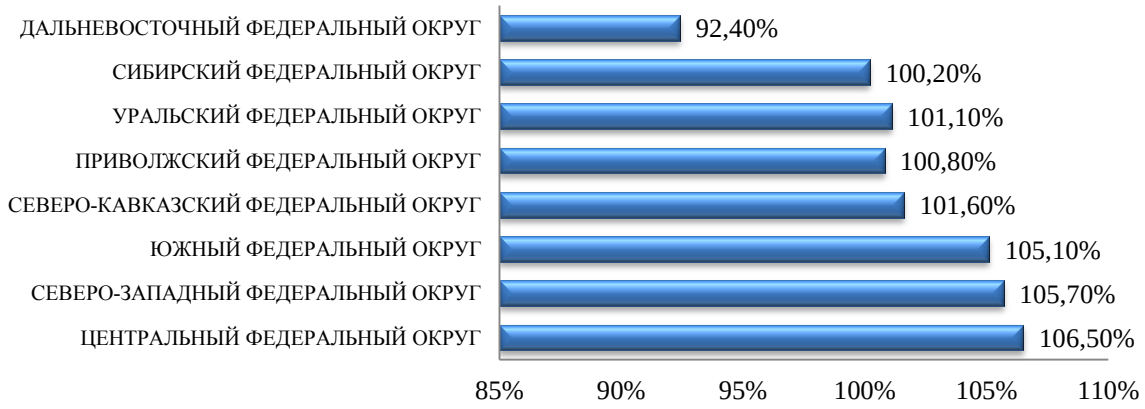


Рис. 4. Валовые сборы сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий по Федеральным округам, 2019 г. в % к 2018 г.

Анализ современного состояния ресурсов и использования сельскохозяйственных культур на территории Российской Федерации показал, что структура производства основных продуктов растениеводства по категориям хозяйств в РФ за последние 5 лет распределена следующим образом: сельскохозяйственные организации – 25±1; крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели – 20±1; хозяйства населения – 55±1, в % от тотального объема производства

За последние три года отмечен рост валовых сборов сельскохозяйственных культур в фермерских хозяйствах и сельхозпредприятиях. Наблюдаемый тренд, несомненно, скажется либо на увеличении количества предприятий по переработке сельскохозяйственной продукции, либо на наращивании мощности действующих предприятий, и приведет к сосредоточению отходов в местах переработки, что неизбежно приведёт к поиску рациональных путей их использования.

Наращивание мощности производства и применение рационального подхода к использованию сырьевых ресурсов – это две одновременного решаемые проблемы перерабатывающей промышленности [3–5]. В доктрине государства – «Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2030 года» – уделено особое внимание соотношению производства и потребления основных видов сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия.

В этой связи комплексная переработка сырья в пищевой отрасли носит прогрессивно-востребованный характер. Комплексное и рациональное использование ресурсной базы должно проводиться в сочетании со стремлением к безотходной или малоотходной технологии, т.е. к максимальному использованию отходов и вторичных ресурсов с получением продуктов пищевого и технического назначения.

Список литературы

1. Сафонов, А. Ф. Системы земледелия / А. Ф. Сафонов. – Москва: КолосС, 2006. – 447 с.

2. Федеральная служба государственной статистики. – URL: https://rosstat.gov.ru/.

3. Степанова, И. А. Утилизация отходов агропромышленного комплекса / И. А. Степанова, А. С. Степанов. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2009. –172 с.

4. Кочурко, В. И. Рациональное природопользование и природоохранные технологии на производстве / В. И. Кочурко, В. Н. Зуев, С. К. Рындевич. – Барановичи: БарГУ, 2010. – 237 с.

5. Коломейченко, В. В. Полевые и огородные культуры России. Корнеплоды / В. В. Коломейченко. – СПб.: Лань, 2019. – 500 с.

УДК 641.55/56:633.853.52

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ МАЙОНЕЗНОГО СОУСА НА ОСНОВЕ СОЕВОГО БЕЛКА И ВИТАМИННО-ЖИРОВОГО КОМПЛЕКСА

О.В. Скрипко*, Н.Л. Богданов**
*Амурский государственный университет, г. Благовещенск, Россия
**Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток, Россия

Майонезы и майонезные соусы довольно прочно закрепились в традиционном питании населения всего мира. Они используются, прежде всего, как вкусовая приправа к блюдам из мяса, рыбы, овощей и имеют больше значение, так как способны оказывать влияние на усвоение пищи, обогащать блюда ценными пищевыми компонентами [1, 2].

Вместе с тем, майонезные соусы являются перспективным продуктом, который можно обогащать физиологически функциональными ингредиентами расширяя ассортимент и вкусовую гамму, без ухудшения качества продукта. В состав майонезных соусов вводят различные свежие и маринованные овощи, грибы, молочные продукты, томатные продукты и специи. Введение того или иного ингредиента оказывает влияние как на органолептические, так и на структурно-механические характеристики [2, 3, 4].

Задачей нашей разработки является получение майонезного соуса со сбалансированным химическим составом, содержащего физиологически функциональные ингредиенты. Для этого мы использовали растительное сырьё: основой для получения майонезного соуса является соевый белковый компонент и витаминно-жировой комплекс из кунжутного масла и плодов облепихи [5].

Технология приготовления белкового компонента заключается в следующем. Соевое зерно (ГОСТ 17109-88, ТР ТС 015/2011) моют, замачивают, затем подвергают дезинтеграции в воде при гидромодуле 1:7, полученную суспензию нагревают до температуры 90–100 ºС и выдерживают при этой температуре 5–7 минут. Суспензию фильтруют, отделяя жидкую белковую основу от соевой окары. Далее используют жидкую фракцию.

В соевой белковой основе температурой 60 ºС проводят термокислотную коагуляцию, для этого вносят водный раствор аскорбиновой кислоты (витамина С) 5%-ной концентрации и оставляют для формирования сгустка-коагулята. Полученный сгусток отделяют от образующейся сыворотки, доводя его влажность до 60–65%. Коагулят представляет собой мягкий пластичный сгусток, без запаха, с нейтральным вкусом и кисловатым привкусом, белого цвета с оттенками, помимо белка в составе сгустка коагулята присутствуют в значительном количестве витамины С и Е [6].

Для получения липидного компонента соуса спелые ягоды облепихи моют, подсушивают и загружают в измельчитель, туда же вносят масляную основу – кунжутное (сезамовое) масло (ГОСТ 8990-59) при соотношении компонентов 1:2. Затем проводят измельчение облепихи в масле до пюреобразной консистенции. Смесь оставляют в покое в темном месте на 24 часа для экстракции жирорастворимых веществ, прежде всего витаминов Е, К, А в масло. В течение этого времени происходит разделение суспензии на две фракции: витаминно-жировую основу и нерастворимый остаток, который включает пищевые волокна, водорастворимые витамины, часть минеральных веществ. Витаминно-жировую основу отделяют от остатка, получая витаминно-жировой комплекс.

Соевый белковый сгусток-коагулят смешивают с витаминно-жировым комплексом в соотношении 8:1, к смеси добавляют соль в количестве 2 % от массы смеси. Смесь гомогенизируют для получения токодисперсной стабильной эмульсии, фасуют в асептических условиях, упаковывают и направляют на хранение и реализацию.

Готовый майонезный соус представляет собой однородный сметанообразный продукт, светло-желтого однородного по всей массе цвета, с приятным нежным вкусом и ароматом облепихи и кунжутного масла, без посторонних привкусов и запахов. Майонезный

соус «Кунжутно-облепиховый» получил высокую оценку по органолептическим показателям на дегустационном совещании.

Исследования химического состава полученного майонезного соуса, представленные в таблице 1, характеризуют продукт как высокобелковый, низкокалорийный, обогащенный витаминами Е и С.

Таблица 1

Химический состав и пищевая ценность майонезного соуса «Кунжутно-облепихового»

Наименование показателя	Количество	Степень удовлетворения суточной потребности человека, %
Белки, г	16,32	20,0
Жир, г	18,65	23,3
Углеводы, г, в том числе	9,82	2,5
Пищевые волокна, г	1,72	8,6
Витамин Е, мг	8,78	58,5
Витамин С, мг	35,50	40,0
Минеральные вещества, г	3,88	–
Энергетическая ценность, ккал	272,41	–

Полученный по разработанной технологии майонезный соус представляет собой функциональный пищевой продукт, содержащий растительный белок, включающий все незаменимые аминокислоты, и растительное масло, содержащее полиненасыщенные жирные кислоты, обогащенные антиоксидантным комплексом, сочетающим витамины С и Е. Данный продукт можно использовать как приправу к мясным, рыбным, овощным блюдам и мучным кулинарным изделиям, он будет полезен потребителям ведущим здоровый образ жизни.

Список литературы

1. Эмульсионные жировые продукты функционального назначения в современном питании [Майонезный соус с растительным сырьём] / А. П. Нечаев, В. В. Тарасова, Ю. В. Николаева [и др.] // Пищевая промышленность. – 2018. – № 5. – С. 26–29.

2. Калашникова, С. В. Использование бобовых культур в производстве майонезных соусов / С. В. Калашникова, Е. Е. Курчаева // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. – 2015. – № 2(5). – С. 58–61.

3. Skripko, O. V. Technologie de sauce mayonnaise innovante á valeur nutritionnelle accrue / O. V. Skripko, V. V. Sedyh // Приднепровский научный вестник. – 2020. – № 3. – С. 28–31.

4. Skripko, O. V. Entwicklung der technologie für Süße mayonnaise-saucen / O. V. Skripko, N. L. Bogdanov // Проблемы научной мысли. – 2019. – Т. 12, № 3.– С. 76–78.

5. Разработка майонезного соуса с добавлением облепихового масла / А. А. Пурецкий, С. Н. Бутова, С. Ю. Солдатова // Вестник НВГУ. – 2015. – № 3. – С. 61–66.

6. Пат. 2485806 Российская Федерация, МПК A23L 1/20, A23L 1/29, A23P 1/02, A23J 1/14, A23J 3/16, C11B 1/10. Способ получения функциональных продуктов / Доценко С.М., Скрипко О.В.; заявитель и патентообладатель ГНУ ВНИИсои Россельхозакадемии. - №2010152173/13; заявл. 20.12.2010; опубл. 27.06.2012. бюл. №18. – 5 с.

УДК 663.1:664.642.1

СЕЛЕКЦИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ ШТАММОВ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ДРОЖЖЕЙ

Е.Н. Соколова, Н.А. Фурсова, Т.В. Юраскина, С.С. Андреева, Е.М. Серба

Всероссийский научно-исследовательский институт пищевой биотехнологии – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», г. Москва, Россия

В настоящее время в связи с широким влиянием техногенных факторов, особенно в густонаселённых городах, люди находятся не только в стрессовом состоянии, но и под воздействием неблагоприятных условий окружающей среды. Ко всему прочему, восполнение дефицита эссенциальных нутриентов в питании остаётся глобальной проблемой [1]. В комплексе эти жизненные аспекты могут привести к мощному негативному отклику в организме человека, таких как общее ухудшение биохимических и физиологических показателей: упадок сил, понижение сопротивляемости иммунной системы и т.д. [2]

Для решения последней из вышеупомянутых задач используются различные пути достижения, одним из которых является использование дрожжей, как компенсационного ингредиента [3]. Пекарные дрожжи *S. cerevisiae* имеют статус безопасных (GRAS), в том числе для человека, а также признаны натуральным пищевых продуктом [4]. Широко известно, что дрожжи являются источником белка, близкого по аминокислотному скору к «идеальному», а также других биологически ценных компонентов, таких как эргостерин (провитамин D_2), витамины группы В, полисахариды (маннаны, глюканы, хитин) [5, 6]. В связи с исходно высокой биологической ценностью данного объекта, актуальной стала возможность обогащения микроэлементами для получения специализированных продуктов питания. Стоит отметить, что микроэлементы являются неотъемлемой частью, без которой возможно нарушение работы всех систем организма человека. В частности, при недостатке таких микроэлементов как медь и железо, может возникнуть железодефицитная анемия; цинк и хром же играют важную роль в профилактике сахарного диабета 2-го типа [7, 8].

Целью исследования в данной работе являлся отбор перспективных штаммов по качественным и технологическим показателям различных штаммов хлебопекарных дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* для дальнейшего обогащения микроэлементами.

Объектами исследования служили штаммы хлебопекарных дрожжей из коллекции культур ВНИИПБТ: *Saccharomyces cerevisiae Y-576, Y-578, Y-501, Y-581, Y-415, Y-1218, Y-722, Y-3439, YBS-1, YD-53*. С данными штаммами проводили сравнительную характеристику по следующим показателям: осмочувствительности, подъемной силе, накоплению биомассы, содержанию белка в биомассе дрожжей, удельной скорости роста.

Методы определения:

- для получения посевного материала штаммы дрожжей, взятые из коллекции ВНИИПБТ, культивировали при температуре 30 °С в термостате, 24 часа. Далее проводили ферментацию дрожжей в качалочных колбах, объём питательной среды 100 $см^3$. Параметры культивирования микроорганизмов: 18 часов, температура 30 °С, 220 об/мин;

- количество остаточных сахаров определяли с использованием метода Шомоди-Нельсона [9];

- содержание белка в полученных образцах дрожжевой биомассы определяли по методу Кьельдаля [10];

- для определения накопления биомассы клеток хлебопекарных дрожжей проводили центрифугирование при 5000 об/мин в течение 10 минут, фугат сливали, а осадок взвешивали на аналитических весах.

- основной показатель генеративной активности культуры – модуль роста или удельную скорость роста определяли согласно методике [11].

- определение осмочувствительности [11] и подъёмной силы [12] проводили с использованием способа «всплывания шарика» теста (по Островскому).

Статистическую обработку полученных экспериментальных данных не менее, чем в 3-ёх повторностях, осуществляли методом однофакторного дисперсионного анализа с апостериорным критерием Тьюки при $p < 0,05$ с использованием программы Statistica 6.0.

На первом этапе исследований была проведена сравнительная оценка способности штаммов дрожжей по основным показателям качества, а именно осмочувствительности и подъёмной силе для выбора наиболее перспективного.

Таблица 1

Сравнительная оценка качественных показателей штаммов дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*

Штамм	Подъёмная сила (ускоренный метод), мин	Осмочувствительность, мин
Y-576	42,0±2,1	14,0±0,7
Y-578	49,0±2,4	10,5±0,5
Y-501	66,5±3,3	21,0±1,0
Y-581	45,5 ±2,3	14,0±0,7
Y-415	70,0±3,5	24,5±1,2
Y-1218	63,0±3,1	27,5±1,4
Y-722	48,0±2,4	21,0±1,0
Y-3439	35,0±1,7	17,5±0,9
YBS-1	60,0±3,0	27,5±1,4
YD-53	42,0±2,1	3,5±0,1

В результате проведенных исследований можно прийти к следующему заключению, что наиболее перспективными для дальнейших работ, направленных на получение штаммов, перспективных к обогащению являются дрожжи *YD-53* и *Y-501*. Дрожжи *YD-53* характеризуются высокой подъемной силой, что необходимо для получения биомассы с улучшенными качественными характеристиками. Штамм *Y-501* характеризуется минимальной осмочувствительностью – способностью клеточной стенки к абсорбции эссенциальных микроэлементов, что позволит использовать его для встраивания.

Важной составляющей для промышленно полезных культур микроорганизмов, используемых для создания обогащенных добавок, являются улучшенные технологические показатели штаммов дрожжей. Поэтому, на следующем этапе работы, в отобранных культурах исследовали содержание белковых веществ, удельной скорости роста и накопление биомассы.

В результате культивирования штаммов дрожжей выявлено, что наибольшее содержание сырого протеина и количество биомассы было у штамма *YD-53* и *Y-501*, что подтверждает их способность к обогащению микроэлементами и получения ингредиентов с различными функциональными свойствами.

Обоснована перспективность использования дрожжей рода *S. cerevisiae YD-53* и *Y-501* в качестве дополнительного источника биологически ценных компонентов. Отобраны оптимальные для обогащения микроэлементами штаммы дрожжей. Полученные данные о количественном и качественном составе дрожжевой биомассы подтверждают возможность ее использования в качестве субстратов для получения обогащенных ингредиентов.

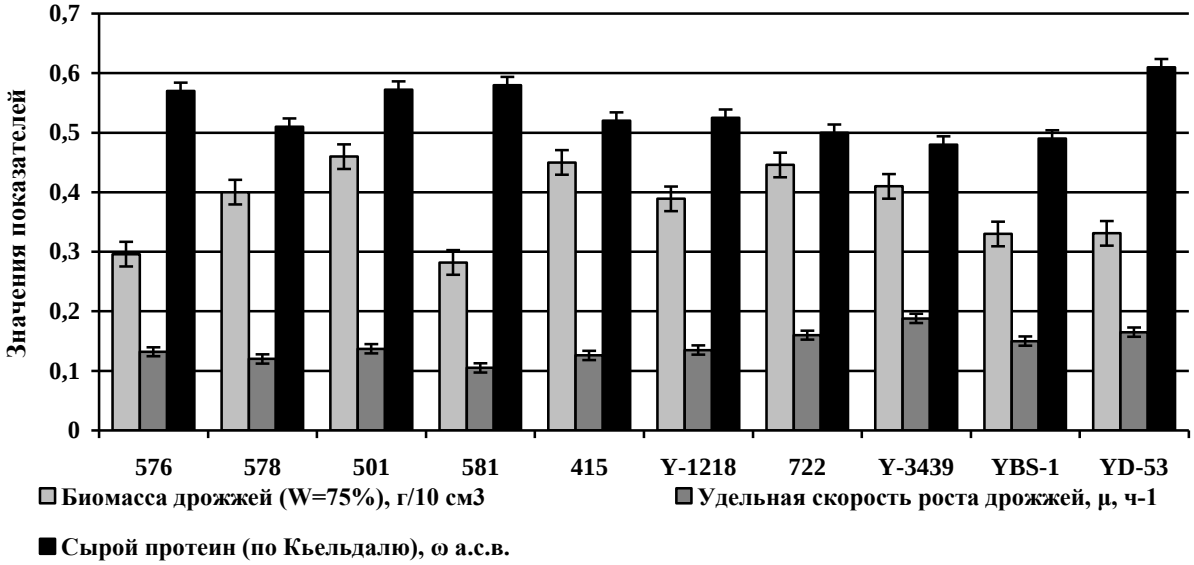


Рис. 1. Технологические характеристики штаммов дрожжей *S. cerevisiae*

Список литературы

1. Гедулянов, М. Т. Изучение влияния факторов окружающей среды на здоровье человека и качество жизни / М. Т. Гедулянов // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. – 2017. – № 3 (76). – С. 194–199.

2. Влияние загрязнения окружающей среды на здоровье населения (обзор литературы) / Р. А. Голиков, Д. В. Суржиков, В. В. Кислицына, В. А. Штайгер // Научное обозрение. Медицинские науки. – 2017. – № 5. – С. 20–31.

3. Изучение стадий обработки остаточных пивных дрожжей для получения пищевой добавки / Л. А. Трынина, И. Н. Павлов, В. В. Скипина, А. В. Каширин // Технологии и оборудование химической, биотехнологической и пищевой промышленности.–2020.–С.436–439.

4. FDA. Substances Generally Recognized as Safe // Federal Register. Rules and Regulations. – 2016. – Vol. 81, № 159. – P. 54960–55055.

5. Кучер, А. С. D-витаминный статус: проблемы и пути их решения // Пища. Экология. Качество. – 2016. – С. 170–175.

6. Панкина, И. А., Черникова, Д. А. Хлебопекарные дрожжи: характеристика и изучение их физико-химических показателей / И. А. Панкина, Д. А. Черникова // Проблемы конкурентоспособности потребительских товаров и продуктов питания. – 2019. – С. 241–244.

7. Золотокопова, Ж. Ю., Касьянов, Г. И. Влияние питания для профилактики сахарного диабета / Ж. Ю. Золотокопова, Г. И. Касьянов // Биотехнологические, экологические и экономические аспекты создания безопасных продуктов питания специализированного назначения. – 2020. – С. 440–449.

8. Хлебобулочные изделия в профилактике железодефицитной анемии / Г. Г. Дубцов, И. У. Кусова, Г. Н. Дубцова [и др.] // Вопросы диетологии. –2019. – Т. 9, № 1. – С. 5–10. DOI: 10.20953/2224-5448-2019-1-5-10.

9. ГОСТ Р 55302-2012. Ферментные препараты для пищевой промышленности. Метод определения ксиланазной активности. – М.: Стандартинформ, 2015. – 12 с.

10. ГОСТ 32044.1-2012. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Определение массовой доли азота и вычисление массовой доли сырого протеина. Часть 1. Метод Къельдаля. – М.: Стандартинформ, 2014. – 12 с.

11. Инструкция по микробиологическому и технохимическому контролю дрожжевого производства: Утв. Упрхлебом Минпищепрома СССР 06.10.83. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 190 с.

12. ГОСТ Р 54731-2011. Дрожжи хлебопекарные прессованные. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2013. – 12 с.

УДК 330.34.01

РОЛЬ ИННОВАЦИЙ В РАЗВИТИИ СОВРЕМЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

О.А. Сороченко
Башкирский институт технологий и управления (филиал) ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)», г. Мелеуз, Россия

Современное состояние экономики многих стран характеризуется высокой динамичностью хозяйственных процессов, что стало результатом научно-технического развития. Активное развитие науки и техники наблюдается с середины 20 века после окончания Второй мировой войны, что сопровождалось значительным накоплением знаний в области производственных технологий и интеграции научных достижений в различных отраслях экономики.

Многие государства и предприятия стали обеспечивать собственную производственно-хозяйственную деятельность посредством развития инновационных процессов, что стало определяющим фактором в развитии многих стран. Развитие инноваций повлияло на ускорение процесса формирования новых технологий, что привело широкому разнообразию ассортимента потребительской продукции с качественно новым уровнем производства и необходимости его быстрого обновления.

Такое положение оказало принципиальное влияние на развитие малого и среднего бизнеса, которые теперь могли составлять конкуренцию крупным монополистическим корпорациям. Инновации, придававшие гибкость и динамизм предпринимательским структурам, привели к перераспределению экономических сил и, как следствие, к росту конкуренции на потребительском рынке.

Таким образом, с одной стороны, развитие науки и техники способствовало усилению конкурентной борьбы, а, с другой стороны, именно высокий уровень конкуренции обуславливает активное развитие инновационной деятельности современных предприятий.

Использование инноваций в производственно-хозяйственной деятельности позволяет организациям повысить эффективность собственного функционирования посредством внедрения как технических и технологических разработок, так и любых других модификаций, имеющихся в сфере научного производства. Постоянное обновление производственной базы является обязательным условием формирование инновационного процесса для обеспечения конкурентоспособности предприятия. При этом под инновациями не всегда понимается всё что-то совершенно новое. так как инновация может рассматриваться только в рамках одного предприятия и предполагает собой внедрение новшеств в какую-либо сферу деятельности.

Совершенствование производственной системы на основе внедрения инноваций возможно только в том случае, если все спектры деятельности предприятия, включая управляющую подсистему, включены в этот процесс. Потенциальные возможности предприятия к внедрению инноваций определяется, так называемым инновационным потенциалом, представляющим собой степень готовности реализовать цели и задачи инновационной деятельности по разработке и осуществлению инновационного проекта. Цели и задачи инновационного потенциала предприятия показаны на рисунке 1.

Степень инновационной восприимчивости как задачи инновационного потенциала определяется по четырём направлениям, показанным на рисунке 2.

Рис. 1. Цели и задачи инновационного потенциала

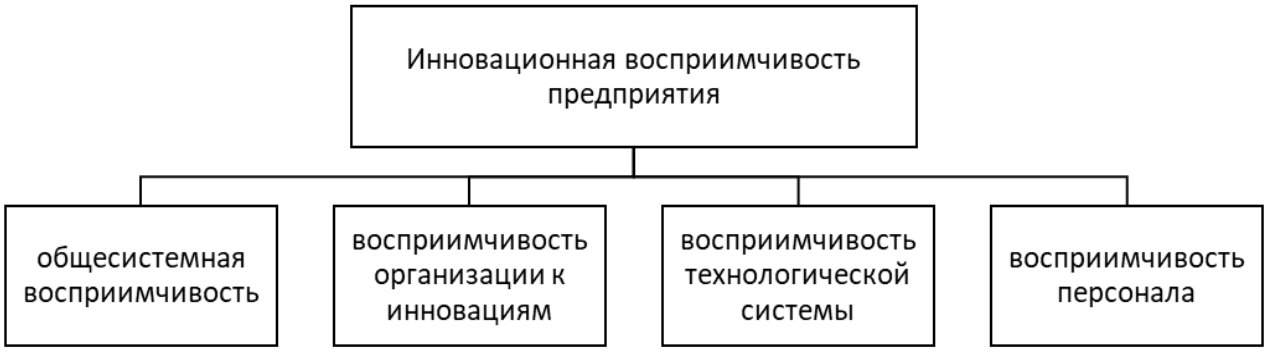


Рис. 2. Направления инновационной восприимчивости

Общесистемная восприимчивость обуславливает параметры предприятия, способствующие признанию инноваций. Сюда можно включить стандартизацию, унификацию или диверсификацию производства.

Организационная восприимчивость определяется структурными и социальными параметрами производственной системы, рядом экономических параметров, а также методами и способами управления организации.

Основными факторами технологической восприимчивости можно назвать: наукоемкость продукции и этапы её жизненного цикла, степенью открытости производственной системы к инновациям и специфика производственного процесса.

Параметр восприимчивости персонала характеризуется факторами кадрового потенциала, системы стимулирования и мотивации, а также характером процесса управления знаниями на предприятии.

Степень восприятия инновационных изменений на различных этапах производственного процесса могут варьироваться, вследствие чего основной задачей руководства предприятия является обеспечение координации и интеграции действий между

различными участниками и привлечение как можно большего количества параметров системы производства.

Таким образом инновационная деятельность является сложной и нестабильной системой требующего прямого участия управляющие подсистемы организации.

Существует множество научных подходов к обеспечению управления инновациями на производственных предприятиях. Рассмотрим некоторые из них.

1. Системный подход. С точки зрения данного подхода организация рассматривается как единый организм, состоящий из множества взаимосвязанных элементов и изменение какой-либо части системы может повлечь за собой изменение в других элементах. Следовательно, с точки зрения системного подхода, любая внедренная инновация должна охватывать организацию в целом, так как невозможно совершенствовать и модернизировать одну операцию, не затрагивая производственный процесс в целом.

2. Воспроизводственный подход. Главной задачей такого подхода к управлению инновациями является постоянное обновление технологической базы, ассортимента продукции и других параметров производственного процесса в соответствии с требованиями и изменениями рынка, работая на опережение.

3. Маркетинговый подход. В основу этого подхода закладывается кастомизация, то есть стремление удовлетворить требования потребителя. Исходя из этого, инновационная деятельность строится на основе механизмов прогнозирования жизненного цикла товара и его конкурентоспособности.

4. Процессный подход. В данном случае инновация рассматривается с точки зрения последовательного выполнения операций, что обуславливает понятие инновационного процесса. Разработка и внедрение любой инновации должна начинаться с планирования и далее поэтапного осуществления разработанного плана.

5. Интеграционный подход. Такой подход основан на сотрудничестве и взаимодействии различных субъектов в процессе осуществление инноваций, зачастую это сопровождается совместной деятельностью одной организации с другой, что позволяет более детально прорабатывать инновационный план и обеспечивать экономию финансовых ресурсов. Недостаткам такого подхода является отсутствие уникальности технологических разработок.

Таким образом каждый из подходов управления инновационной деятельностью предприятия обладает рядом преимуществ и недостатков и использование одного подхода в деятельности предприятия нецелесообразно. Наиболее перспективным направлениям является комплексное использование различных подходов в реализации целей.

Список литературы

1. Братишко, Н. П. Инновационная деятельность как фактор формирования конкурентных преимуществ / Н. П. Братишко // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2010. – Т. 137. – С. 541–545.

2. Сороченко, О. А. Инновации и инвестиции: сущность, взаимодействие и роль в воспроизводственном процессе / О. А. Сороченко, А. С. Сороченко // Интеграция образования, науки и производства: Сборник материалов международной научно-практической конференции, Мелеуз, 17 апреля 2020 года. – Мелеуз: Башкирский институт технологий и управления, 2020. – С. 217–220.

УДК 664.64.016.8

ВЛИЯНИЕ ЭКСТРУДАТА АМАРАНТА НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТЕСТА ИЗ СОРТОВОЙ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ

А.А. Стахурлова, Н.М. Дерканосова, С.А. Шеламова
Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I,
г. Воронеж, Россия

Одним из целевых направлений Стратегии повышения качества пищевой продукции до 2030 года является обеспечение полноценного питания для профилактики заболеваний и, как следствие, повышение качества жизни населения. Как правило, каждая разработка в области пищевых технологий ориентирована на достижение этой цели. При этом важным остается аспект дальнейшего продвижения новых технологий и видов продукции, включая их вывод на потребительский рынок. Целесообразность целостного подхода к проектированию продукции, в том числе обогащенной, обуславливает необходимость обеспечения качественных характеристик продукции наряду с повышенной пищевой ценностью или направленным нутриентным составом. Важность такого подхода в отношении проектирования обогащенных хлебобулочных изделий обусловлена ежедневностью потребления этого продукта и сформированному предпочтению потребителей к традиционным органолептическим характеристикам хлеба. В связи с чем, применение новых сырьевых ингредиентов, включая обогащающих, целесообразно обосновывать на более ранней ступени проектирования нового продукта. По отношению к хлебобулочным изделиям возможно на стадии оценки хлебопекарных свойств мучных композитных смесей.

В исследованиях в качестве обогащающего ингредиента принят экструдат из амаранта. Выбор амаранта не случаен. Известны его богатый химический состав и многочисленные разработки в области специализированного и функционального питания [1]. Скрининг сортов амаранта по химическому составу зерна позволил выделить сорт Универсал [2].

В качестве объектов исследований применяли амарант, выращенный в коллекционном питомнике Воронежского государственного аграрного университета. По географическому расположению питомник находится в лесостепной зоне ЦЧР. Почва опытного участка – выщелоченный среднесуглинистый чернозем. Обеспеченность ее подвижными формами азота, фосфора и калия средняя и высокая. Содержание гумуса – 4,5 %, pH – 5,4-5,8. Сумма осадков за период с температурой выше +10 °С составляет 250-260 мм. Общая сумма активных температур 2581 °С. Посев проведен во второй половине мая.

Экструдат получали на лабораторном универсальном малогабаритном экструдере (ЭУМ-1). при температуре 110-120 °С, продолжительности 30-40 с, частоте вращения основного шнека 38,2±2,0 $с^{-1}$, шнека-дозатора – 11,4±1,0 $с^{-1}$, диаметре выходного отверстия матрицы 4 мм. Размол проводили на лабораторной мельнице.

Мука, получаемая при размоле экструдата, имеет светло-кремовый цвет, легкий ореховый привкус и запах. Влажность экспериментальной партии муки из экструдата амаранта составляла 7 %, кислотность – 3 град.

Для оценки влияния муки из экструдата амаранта на качество хлебобулочных изделий из сортовой пшеничной муки были проведены исследования хлебопекарных свойств мучных композитных смесей. В условиях научно-исследовательской лаборатории технологического факультета Университета Восточного Сараево (Республика Босния и Герцеговина) определены реологические характеристики теста из муки пшеничной хлебопекарной первого сорта и смесей муки пшеничной хлебопекарной и муки из экструдата амаранта на экстенсографе. В этих исследованиях кривую зависимости растяжимости теста от нагрузки используют для оценки качества муки и ее реакции на внесение улучшающих, в нашем

случае муки из экстудата амаранта сорта Универсал. Результаты исследований приведены в таблицах 1-4.

Таблица 1

Числовые значения экстенсограммы муки пшеничной хлебопекарной первого сорта

Показатель/Продолжительность отлежки, мин	**45**	**90**	**135**
Устойчивость, ЕЭ	366	434	456
Максимальная устойчивость, ЕЭ	511	623	642
Энергия, затраченная на растяжение пробы теста, $см^2$	117	130	138
Растяжимость, мм	167	158	163
Отношение устойчивости на 50 мм к растяжимости	2,2	2,8	2,8
Отношение максимальной устойчивости к растяжимости	3,1	3,9	3,9

Таблица 2

Числовые значения экстенсограммы композитной смеси муки пшеничной хлебопекарной и муки из экструдата амаранта в масс.долях 90:10

Показатель/Продолжительность отлежки, мин	**45**	**90**	**135**
Устойчивость, ЕЭ	341	494	568
Максимальная устойчивость, ЕЭ	461	643	706
Энергия, затраченная на растяжение пробы теста, $см^2$	95	118	132
Растяжимость, мм	152	140	134
Отношение устойчивости на 50 мм к растяжимости	2,2	3,5	4,0
Отношение максимальной устойчивости к растяжимости	3,0	4,6	5,1

Таблица 3

Числовые значения экстенсограммы композитной смеси муки пшеничной хлебопекарной и муки из экструдата амаранта в масс.долях 85:15

Показатель/Продолжительность отлежки, мин	**45**	**90**	**135**
Устойчивость, ЕЭ	324	440	589
Максимальная устойчивость, ЕЭ	410	476	685
Энергия, затраченная на растяжение пробы теста, $см^2$	84	102	112
Растяжимость, мм	148	125	128
Отношение устойчивости на 50 мм к растяжимости	2,2	3,5	4,6
Отношение максимальной устойчивости к растяжимости	2,8	4,5	5,4

Таблица 4

Числовые значения экстенсограммы композитной смеси муки пшеничной хлебопекарной и муки из экструдата амаранта в масс.долях 80:20

Показатель/Продолжительность отлежки, мин	**45**	**90**	**135**
Устойчивость, ЕЭ	320	460	607
Максимальная устойчивость, ЕЭ	444	586	699
Энергия, затраченная на растяжение пробы теста, $см^2$	86	111	105
Растяжимость, мм	151	147	122
Отношение устойчивости на 50 мм к растяжимости	2,1	3,1	5,0
Отношение максимальной устойчивости к растяжимости	3,0	4,0	5,7

Основными характеристиками, позволяющими оценивать хлебопекарные свойства муки по реологическим свойствам теста, полученным в результате исследования на экстенсографе являются - устойчивость теста к растягиванию и растяжимость до разрыва. По площади записанной кривой определяют энергию. Энергия характеризует работу, затраченную на растягивание образца теста. Отношение устойчивости к растяжимости используют как дополнительный фактор для описания свойств теста.

Как показали результаты исследований, с увеличением дозировки муки из экструдата амаранта устойчивость теста через 45 мин после замеса снижается. Однако через 90 и 135 минут этот показатель с ростом дозировки муки из экструдата амаранта возрастает. В связи с этим можно обсуждать два варианта. Во-первых, связывание влаги пищевыми волокнами экструдата и их прочное удерживание при набухании последних. Во-вторых, влияние протеолитических ферментов муки на клейковину теста при стабилизации структуры теста с экструдатом пищевыми волокнами. При этом энергия, затраченная на растяжение пробы, снижается с увеличением доли муки из экструдата амаранта. Закономерно снижается растяжимость, как результат уменьшения содержания клейковины и дефицита влаги на ее набухание. Увеличивается отношение устойчивости к растяжимости, что также подтверждает снижение силы мучных смесей при увеличении дозировки муки из экструдата амаранта. С увеличением доли муки из экструдата амаранта возможно снижение объема хлеба, ухудшение структуры пористости и ее снижение в целом. При этом динамика полученных результатов показывает целесообразность применения однофазных, возможно ускоренных технологий получения хлеба с использованием муки из экструдата амаранта или применение большой густой опары с минимизацией периода брожения теста, при замесе которого целесообразно вносить обогащающий ингредиент.

В целом полученные результаты подтверждают установленные ранее закономерности по снижению силы мучных смесей при увеличении в них доли муки из экструдата амаранта и необходимости установления верхнего граничного значения, обеспечивающего обогащающий эффект при допустимом уровне сенсорных характеристик готовых хлебобулочных изделий.

Список литературы

1. Оптимизация безглютеновой диеты новыми продуктами / И. М. Жаркова, А. А. Звягин, Л. А. Мирошниченко, Ю. И. Слепокурова, Ю. Ф. Росляков, С. Я. Корячкина, В. Г. Густинович // Вопросы детской диетологии. – 2017. – Т. 17, № 6. – С. 59–65.

2. Amaranth as a bread enriching ingredient / N. Derkanosova, A. Stakhurlova, I. Pshenichnaya, I. Ponomareva, O. Peregonchaya, S. Sokolova // Foods and Raw Materials. – 2020. Vol. 8, №2. – С. 223–231.

УДК 631.576.331.2:641.1

О ВЛИЯНИИ РАЗМЕРНОСТИ ЧАСТИЦ ЗЕРНОВОГО СЫРЬЯ НА КАЧЕСТВО ИЗГОТОВЛЕННЫХ ИЗ НИХ ПРОДУКТОВ

А.В. Сумина*, В.И. Полонский**,***
*Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова, г. Абакан, Россия
**Красноярский государственный аграрный университет, г. Красноярск, Россия
***Сибирский федеральный университет, г. Красноярск, Россия

В последние годы наряду с выведением новых сортов и оптимизацией приемов выращивания сельскохозяйственных культур интенсивно ведутся научные исследования, направленные на изучение влияния технологических этапов обработки зернового сырья на физико-химические характеристики пищевых продуктов, получаемых на его основе.

В научной литературе показано, что с помощью различных технологических приемов воздействия на зерно, например, формирования в образце определенного распределения зерновых частиц по размеру, можно как увеличить, так и уменьшить содержание тех или иных биологически активных веществ в конечном пищевом продукте, а также их биодоступность [5]. Например, изменить при этом качество выпекаемых хлебобулочных изделий или изготовления сухих зерновых функциональных продуктов. Так, научно обосновано, что по мере уменьшения размера частиц муки из ячменя содержание белка, влажность и стабильность теста снижались, а золы, крахмала, водопоглощение увеличивались [6]. Другими авторами выявлен положительный эффект влияния грубой обработки отрубей на их антиоксидантные свойства. К сожалению, количество опубликованных работ в плане изучения размерности зерновых частиц и их взаимосвязи с показателями качества продуктов крайне мало.

Цель данного исследования заключалась в анализе размеров зерновых частиц ячменного и овсяного талгана, изготовленного с помощью двух вариантов технологических процессов.

Объектами исследования были выбраны образцы талгана, изготовленного из зерна овса и ячменя, выращенного на территории Бейского государственного сортоиспытательного участка Республики Хакасия, расположенной в зоне степи предгорий на обыкновенных и южных черноземах. Зерновой продукт талган готовили двумя способами. Первый – традиционный (прототипом является изготовление хакасского национального блюда - талган), где на первом этапе производили термическую обработку зерна с последующим его измельчением. Второй вариант основывался на способе, предложенном Д.М. Бородулиным с коллегами [1], при этом менялся порядок действий и режим обработки зерна: сначала оно измельчалось, а затем термически обрабатывалось.

Для анализа распределения частиц зерна по их размерам образцы талгана из каждого вида сырья разделяли с помощью набора сит с отверстиями: 1,0 мм; 0,5 мм и 0,25 мм [2]. После просеивания навески определяли массу каждой фракции образца. Повторность всех выполненных измерений четырехкратная. По результатам анализа размеров частиц зерна вычисляли модуль помола (средневзвешенный размер частиц) по известному методу [3]. Достоверность различий вариантов оценивали по t-критерию Стьюдента при $p \leq 0,05$. Статистическая обработка результатов была выполнена с помощью программы обработки данных Microsoft Excel 2003.

При проведении сравнительного анализа размерности зерновых частиц, ячменного талгана, изготовленного двумя способами (рис. 1, 2), было выявлено, что при использовании традиционного подхода основная часть зерновых частиц имела размер более 1 мм, на долю таковых пришлось практически ¾ от общей массы продукта. При применении инновационной технологии доля зерновых частиц вышеуказанной размерности снизилась на треть и составила половину от общей массы талгана. Наряду с этим, масса зерновых частиц менее 0,25 мм наоборот была выше, когда талган готовили по второму варианту технологии.

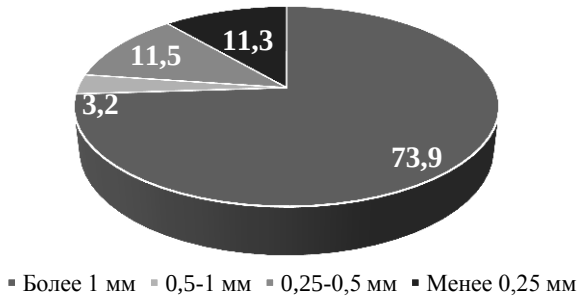


Рис. 1. Структура ячменного талгана, изготовленного традиционным способом, по размерам зерновых частиц

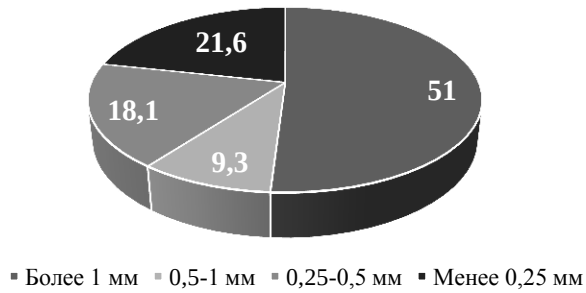


Рис. 2. Структура ячменного талгана, изготовленного инновационным способом, по размерам зерновых частиц

При проведении аналогичных исследований овсяного зернового продукта, получились несколько иные результаты по долям распределения частиц (рис. 3, 4). Вместе с тем, в данном случае также четка видна тенденция снижения доли относительно крупных частиц при использовании инновационного подхода для производства талгана.

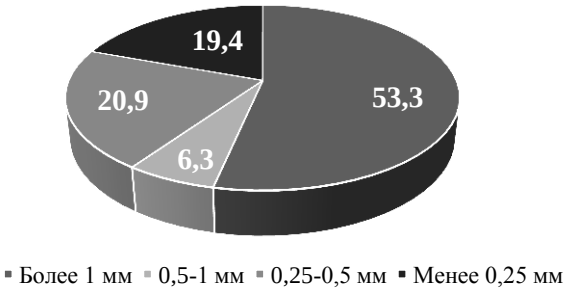


Рис. 3. Структура овсяного талгана, изготовленного традиционным способом, по размерам зерновых частиц

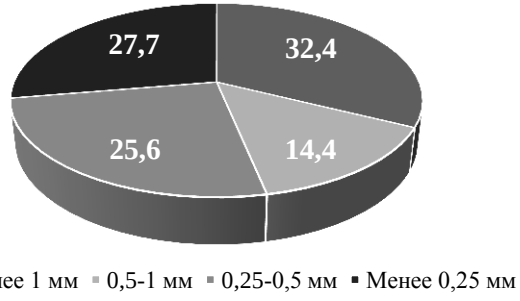


Рис. 4. Структура овсяного талгана, изготовленного инновационным способом, по размерам зерновых частиц

При сравнении размеров частиц ячменного и овсяного талгана, изготовленного по традиционному способу, были выделены следующие различия. Доля частиц более 1 мм была выше у зернового продукта на основе ячменя. Напротив, масса частиц, имеющих размеры от 0,5 мм до 1 мм, от 0,25 до 0,5 мм и менее 0,25 мм имела более высокие значения у овсяного талгана. Использование инновационного подхода при изготовлении ячменного и овсяного зернового продукта, показало аналогичные результаты: доля крупных частиц была выше для зерна ячменя. Данный факт отчасти можно связать с различиями в показателях твердости зерна вышеуказанных сельскохозяйственных культур.

При проведении корреляционного анализа между разностью модулей помола и разностью величин суммарного содержания антиоксидантов в овсяном талгане, было выявлено наличие обратной зависимости, что численно соответствовало значению коэффициента -0,680 [6]. Данный факт, говорит о том, что при уменьшении помола, увеличивается функциональная ценность продукта, тем самым с помощью регулирования размеров зерновых частиц можно влиять на свойства конечного продукта.

Список литературы

1. Инновационная технология получения талгана как компонента функциональных пищевых продуктов, учитывающих национальные традиции питания / Д. М. Бородулин, М. Т. Шулбаева, О. Н. Мусина, Б. М. Шепиева // Техника и технология пищевых производств. – 2017. – Т. 46, № 3. – С. 15–22. DOI: 10.21179/2074-9414-2017-3-15-22.

2. ГОСТ 13496.8-72. Межгосударственный стандарт комбикорма. Методы определения крупности размола и содержания неразмолотых семян культурных и дикорастущих растений.

3. Миронов, К. Е. Оценка равномерности измельчения зерна / К. Е. Миронов // Вестник Нижегородского государственного инженерно-экономического института. – 2013. – Т. 2. – С. 37–40.

4. Фракционный состав талгана, изготовленного из зерна овса / А. В. Сумина, В. И. Полонский, М. Т. Шулбаева // Вестник КрасГАУ. – 2020. – Т. 6. – С. 199–206.

5. Composition and functionality of wheat bran and its application in some cereal food products / O. O. Onipe, A. I. O. Jideani, D. Beswa // International Journal of Food Science and Technology. – 2015. Vol. 50, № 12. – P. 2509–2518.

6. Particle Size Effects on the Quality of Flour Tortillas Enriched with Whole Grain Waxy Barley / N. Prasopsunwattana, M. B. Omary, E. A. Arndt, P. H. Cooke, R. A. Flores, [et al.] // Cereal Chemistry. –2009. – Vol. 86, № 4. – P. 439–451. DOI: 10.1094/CCHEM-86-4-0439.

УДК 665:615.322

СОЗДАНИЕ НОВЫХ ВИДОВ МАСЛОЖИРОВЫХ ПРОДУКТОВ

Л.В. Терещук, Н.А. Полянская, А.В. Загребайлова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Растительные масла в процессе получения, переработки и хранения подвергаются окислению, которое протекает под действием кислорода воздуха, более интенсивному прохождению данного процесса способствует повышенная температура. При этом в растительных маслах накапливаются продукты окислительной порчи, ухудшающая органолептические показатели, понижается биологическая эффективность. При окислении уменьшается содержание ненасыщенных жирных кислот, которые переходят на первой стадии процесса в перекиси и гидроперекиси, а на второй происходит накопление вторичных продуктов: устойчивых спиртов, альдегидов, кетонов и других соединений смешанного типа (оксикислоты). В ходе данных процессов в маслах резко возрастают физико-химические показатели, характеризующие интенсивность окисления (кислотное число, перекисное число, анизидиновое число). Для предотвращения процессов окисления в продуктах с высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот замедлить этот процесс можно используя антиокислители или использовать метод обогащения растительных масел природными компонентами, содержащими каротиноиды, в том числе β-каротины, витамин Е, фосфолипиды лецитиновой фракции.

Человеческий организм нуждается в каждодневном насыщении энергией и пищевыми веществами для нормального функционирования, поддержания биологического равновесия. На фоне стрессовых ситуаций, влияния окружающей среды организму не хватает поступления физиологически активных веществ, в частности витаминов и провитаминов. [1] Витамином А обогащены продукты животного происхождения (сливочное масло, яичный желток). В свою очередь растительное сырье (морковь, помидоры, облепиха и др.) обогащены каротиноидами, являющиеся провитаминами А. Полное удовлетворение организма в этом витамине осуществляется за счет β-каротина. Физиологическое значение витамина А и каротиноидов обширно: принимают участие в фотохимических реакциях сетчатки глаз, участвуют в процессах репродукции, затормаживают канцерогенез, сдерживают рост опухолей. [2]. Норма физиологической потребности в β-каротине составляет в разных 1,8–5,0 мг/сут.

Нами предлагается получение растительного масла, обогащенного каротиноидами облепихи диффузионным методом. Для исследования в качестве сырья был выбран облепиховый жом, который отличается морфологическим, а также химическим полиморфизмом и является ценным поливитаминным сырьем. [3] Качество сырья напрямую связано с наследственностью сорта ягоды и факторами внешней среды. Существенных различий в сортах не присутствует и в связи с этим принимаем усредненные значения химического состава сортовой смеси облепихи (см. табл. 1).

Таблица 1

Химический состав смеси плодов облепихи и жома

Показатели	Содержание	
	Плоды облепихи	Облепиховый жом
Массовая доля влаги, %	94,0	14,0
Массовая доля липидов, %	5,47	45,0
Массовая доля белка, %	1,88	6,32
Каротиноидов, мг/100г	16,8	125,0

Метод, который мы использовали для получения нашего продукта – диффузионный. Этот метод заключается в обогащении растительных масел биологически активными компонентами: каротиноидами, токоферолами (витамин Е).

В лабораторных условиях мы получаем образец масло, обогащенного БАД, используя облепиховый жом с влажностью 14 % и рафинированное дезодорированное подсолнечное масло (высшего сорта) ГОСТ 1129-2013.

Технологическими факторами процесса являлось соотношение масло:жом (7:1), температура процесса 55–60 °С. Процесс проводили при перемешивании в течение 30 минут. Липидная часть облепихового жома диффундирует в масло, обогащая его каротиноидами. Разделение системы масло:жом проводили центрифугированием. Количество каротиноидов в обогащенном масле составило 25 мг/100 г. Полученное растительное масло предлагается использовать в качестве биологически активной добавки к пище. В 5 граммах (1 чайная ложка) содержится 1,25 мг/100г, что составляет 25–60 % от рекомендуемой суточной нормы (1,8–5 мг).

Полученное растительное масло, обогащённое биологически активными компонентами антиоксидантной направленности, предлагается использовать в рецептуре растительно-сливочного спреда. [4] Успешное действие антиоксидантов зависит от композиции синергистов, которые усиливают действие основного антиоксидантного компонента. В рецептуру спреда также предлагается вносить лимонную кислоту, которая с одной стороны выполняет синергический эффект, с другой создает необходимую реакцию среды (pH 5), препятствующую развитию посторонней микрофлоры.

Обогащенное β-каротином растительное масло предлагается вносить в жировую фазу спреда, состоящую из продуктов фракционирования пальмового масла и переэтерифицированного жира. [5] Лимонная кислота вносится в водно-молочную фазу в количестве 0,03 %.

В лабораторных условиях нами получен образец растительно-сливочного спреда, массовая доля жира 60 % технология производства включала следующие стадии: дозирование (взвешивание) компонентов жировой и водной фаз; получение грубой эмульсии при перемешивании; переохлаждение и механическая обработка; структурирование и кристаллизация. Растительно-сливочный спред, обогащенный биологически активными компонентами, антиоксидантной и витаминной направленности, предлагается использовать в качестве продукта диетического назначения для повседневного питания.

Список литературы

1. Obtaining functional products from sea buckthorn berries / L. V. Tereshchuk, S. A. Ivanova, K. V. Starovoytova, I. Y. Sergeeva // Advances in Social Science, Education and Humanities Research. – 2019. – P. 407–411.

2. Терещук, Л. В. Разработка и исследование технологии производства мороженного с продуктами переработками облепихи / Л. В. Терещук. – Кемерово. –1998. –168 с.

3. Sea buckthorn and rosehip oils with chokeberry extract to prevent hypercholesterolemia in mice caused by a high-fat diet in vivo / L. Tereshchuk, K. Starovoytova, O. Babich, [et al.] // Nutrients. – 2020. – Vol. 12, № 10. – P. 2941.

4. Probiotic lactic acid cultures in the production of vegetable cream spread / K. V. Starovoytova, I. V. Dolgolyuk, L. V. Tereshchuk // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – Vol. 640. – P. 022077.

5. Модифицированные жиры для молокосодержащих продуктов / Л. В. Терещук, К. В. Старовойтова, М. А. Тарлюн // Молочная промышленность. – 2019. – № 7. – С. 32–35.

УДК 658.562:373

РАЗРАБОТКА ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ НА ПРИМЕРЕ СРЕДНЕЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ

Е.С. Титова, Е.О. Ермолаева
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Понятия «организационная структура» в ГОСТ Р ИСО 9000-2015 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь» нет, поэтому следует обратится к ГОСТ ISO 9000-2011, из п. 3.3.2 следует: «Организационная структура – распределение ответственности, полномочий, а также взаимоотношений между работниками».

Организационная структура детализирует, как определенные действия направляются для достижения цели организации. Она описывает роль сотрудника и его различные обязанности в компании. Чем больше у сотрудников обязанностей, тем выше они будут в организационной структуре. Такая структуризация дает организации визуальное представление о том, как она сформирована, и как лучше всего двигаться к достижению своих целей.

Существование организационной структуры в организациях позволяет им оставаться эффективными и целенаправленными.

В рамках данной работы для общеобразовательной школы был разработан проект организационной структуры линейно-функционального типа.

Линейно-функциональная структура – это один из наиболее распространенных типов организационных структур, которая разделяет организацию на подразделения на основе общих должностных функций.

Руководством средней общеобразовательной школы занимается директор, в его подчинении находятся его заместители – руководители учебной части, воспитательной работы и административно-хозяйственной части и безопасности образовательного процесса – это функциональные руководители, а также бухгалтер и СМК-специалист.

К функциональным подразделениям относятся: управляющий комитет, педагогический совет, совет управления школьников технический и обслуживающий персонал, а также медицинская сестра. Главные руководители всех подразделений помогают директору в разработке управленческих вопросов и вариантах их решений.

Линейно-функциональная организационная структура имеет следующие достоинства:

- все роли управления просты и понятны;
- наиболее высокий уровень компетентности функциональных руководителей;
- улучшение координации в функциональных подразделениях;
- возможность карьерного роста;
- наиболее эффективный контроль деятельности, как подразделений, так и отдельных исполнителей;
- эффективное использование необходимых ресурсов в подразделениях.
- повышение производительности, поскольку каждый отдел отвечает за свои собственные результаты;

Также у линейно-функциональной организационной структуры есть недостатки:

- сложное взаимодействие между подразделениями;
- при обнаружении какой-либо проблемы, сложно обозначить ответственное за это лицо;
- из-за необходимости согласований, увеличивается время процедуры принятия решений.
- замедленная реакция на изменения внешних факторов.

Разработанный для МБОУ «СОШ №29» им. И. Г. Михайлова проект организационной структуры представлен на рисунке 1.

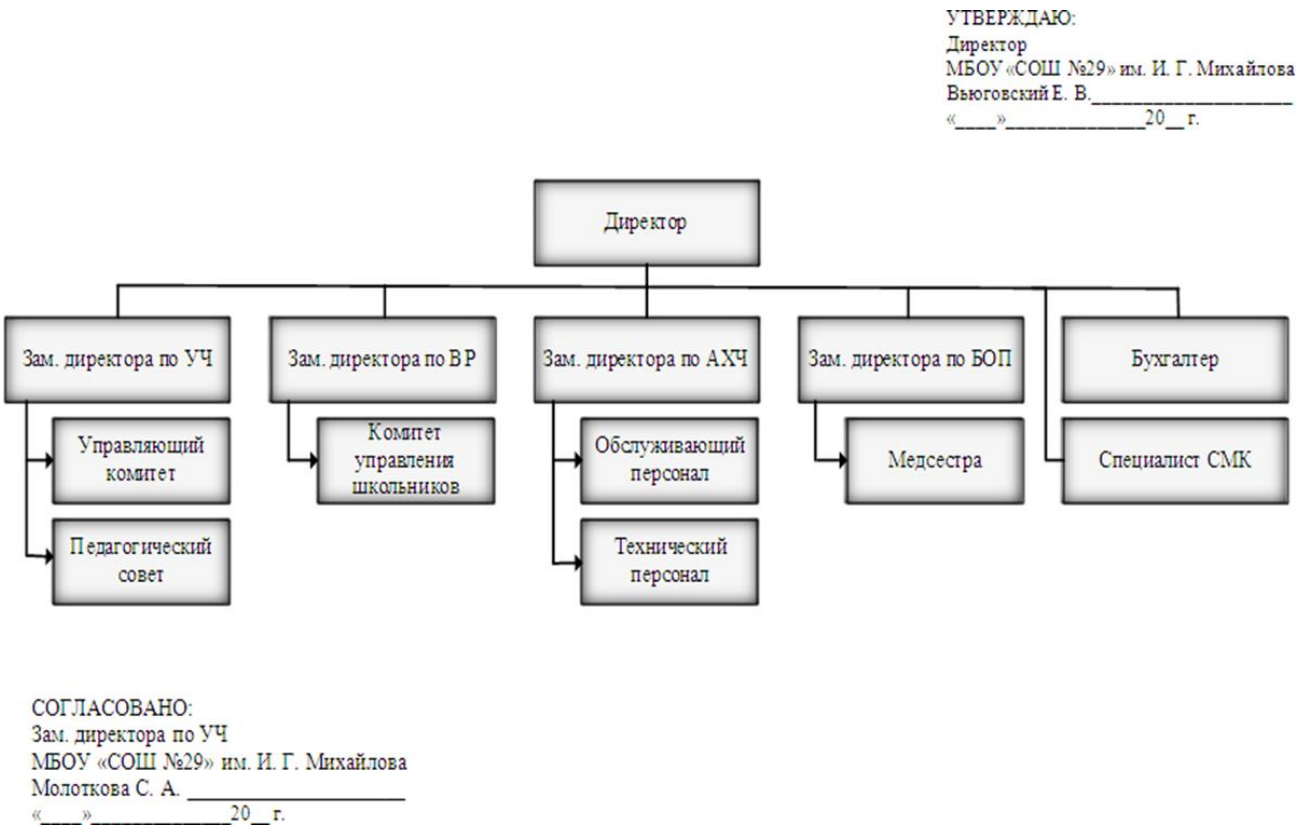


Рис. 1. Проект организационной структуры МБОУ «СОШ №29» им. И. Г. Михайлова

Таким образом, можно выделить основные преимущества наличия организационной структуры в организации:

- линейно-функциональная структура управления предполагает наличие общего руководителя предприятия и руководителей подразделений, которые должны разделять свое влияние на сотрудников в соответствии с возложенными на них крайне необходимыми задачами;
- любой исполнитель может перенести некоторую часть своей работы на более низкий уровень – в этом случае он действует по отношению к нему руководителем;
- есть возможность привлечь к руководству более грамотных и квалифицированных специалистов в своей области;
- есть оперативность и результативность в принятии решений в различных нестандартных ситуациях.

Организационная структура является абсолютно необходимой частью в современных образовательных учреждениях, поскольку она позволяет лучше обозначить функции и обязанности отделов и совершенствовать их работу.

Список литературы

1. ГОСТ ISO 9000-2011. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь [Электронный ресурс]. М.: Стандартинформ, 2012. – 32 с. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200093424. – Дата обращения: 03.03.2021.

2. Устинова, Ю. В. Применение принципов 5С на предприятиях молочной промышленности / Ю. В. Устинова, Е. О. Ермолаева // Наука и бизнес: пути развития. – Кемерово, 2020. – №. 5. – С. 68-70.

3. Управление качеством продукции. Инструменты и методы менеджмента качества: учебное пособие / С. В. Пономарев, С. В. Мищенко, В. Я. Белобрагин и др. - М.: РИА «Стандарты и качество». - 2005. - 248 с.

УДК 615.32:[613.2:616.1/.4]

РАЗРАБОТКА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ РАЗВИТИЯ САХАРНОГО ДИАБЕТА НА ФОНЕ ОЖИРЕНИЯ

М.С. Тихонова*, С.В. Решетова*, Н.В. Тихонова**
*Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия
**Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург, Россия

По данным проведенных ранее исследований, у людей с ожирением риск развития сахарного диабета (СД) 2 типа возрастает в 4 раза.

В связи с этим целесообразно рассмотреть механизмы возникновения СД на фоне ожирения для научного обоснования разработки формулы биологически активной добавки (БАД), рекомендуемой для коррекции метаболических процессов при СД.

Механизм возникновения инсулинрезистентности вследствие большого количества СЖК выглядит следующим образом. Избыточный жир → ↑ адипоцитов → избыточный липолиз (распад липидов) → ↑ СЖК (свободные жирные кислоты) в плазме крови (в результате гидролиза ТГ (в адипоцитах - ТГ)) → ↑ концентрации ацил-КоА (ЖК активируются до ацил-КоА с участием ацил-КоА-синтетазы) → ↓ активности фосфатидил-инозитол киназы-3 вследствие избыточного поступления в клетки СЖК и ТГ → накопление диацил-глирерола → ↓ активности ферментов, запускающих протеинкиназы В и С → ↓ эффективности протеинкиназы В и С → ↓ транслокация ГЛЮТ-4 (мышечно-жировой тип) из цитозоля в плазматическую мембрану → нарушение встраивания в мембраны инсулинзависимых клеток (адипоцитов и миоцитов) белков-переносчиков глюкозы (ГЛЮТ-4) → нарушение транспорта глюкозы из плазмы крови внутрь клеток. Вследствие того, что стимулированный инсулином захват глюкозы происходит в основном (более 80 %) в скелетной мускулатуре, можно сделать вывод о том, что СЖК вызывают острую ИР в ткани скелетных мышц [3,5].

В работе [6] механизм возникновения инсулинрезистентности вследствие большого количества мембранного гликопротеина представляется следующим образом: Избыточный жир → ↑ адипоцитов → ↑ количества мембранного гликопротеина (белка РС-1), избыточно вырабатываемого клетками мышечной и жировой ткани→ ↓ активности тирозин-киназы рецептора инсулина (блокатор тирозин-киназы - мембранный гликопротеин) → нарушение тирозин-киназного звена передачи сигнала внутри клетки → ↑ фосфорилирование серина → ↓ экспрессия ГЛЮТ-4 (в мышцах и адипоцитах) → ↓ транспорта глюкозы из плазмы крови внутрь клеток.

В исследованиях in vitro [8] показано, что СЖК являются мощными регуляторами продукции глюкозы печенью и делают это за счет увеличения активности пируваткарбоксилазы и фосфоенолпируваткарбоксикиназы, которые ограничивают скорость ферментов глюконеогенеза. Увеличение уровня СЖК в плазме приводит к повышенному их поглощению гепатоцитами, где, в свою очередь, происходит ускоренное окисление липидов и накопление ацетил-КоА. Повышенная концентрация ацетил-КоА стимулирует активность пируваткарбоксилазы, которая тормозит скорость ферментов глюконеогенеза, а также глюкозо-6-фосфатазы, контролирующей скорость высвобождения глюкозы из гепатоцитов [7].

Механизм возникновения инсулинорезистентности ФНО-а и интерлейкином-6 представляется следующим образом. Пропорционально нарастанию массы жировой ткани в крови увеличивается концентрация интерлейкина-6 (ИЛ-6). Продукция ИЛ-6 жировой тканью сальника в 2-3 раза превышает таковую подкожной абдоминальной жировой тканью. Интерлейкин-6 является ауто- и паракринным регулятором функции адипоцитов. Помимо этого, он оказывает прямое воздействие на метаболические процессы в печени путем подавления чувствительности рецепторов инсулина в ней [9, 11].

Из вышеизложенного материала следуют, что важную роль в механизмах возникновения инсулинорезистентности играет концентрация ацил-КоА. Так повышенная концентрация ацетил-КоА стимулирует активность пируваткарбоксилазы, которая тормозит скорость ферментов глюконеогенеза, а также глюкозо-6-фосфатазы, контролирующей скорость высвобождения глюкозы из гепатоцитов [8, 10].

При этом СЖК могут использоваться как энергия для окислительных процессов и влияют на концентрацию ацетил-КоА, что можно представить следующим образом: повышение активности СЖК, что приводит к образованию активной ЖК (ацил-КоА) с последующим переносом ЖК в митохондрии клеток и затем развитие процессов окисления, которые катализируются ферментами [12].

Контроль активности и концентрации фермента ацил-КоА можно проводить двумя способами. Молекула лизина присутствует в активном центре фермента и регулирует его активность, также инактивируют фермента ацил-КоА ионами меди.

Другим подходом в регуляции гликемических процессов у пациентов при СД 2 типа является в составе биологически активных добавок модифицированных крахмалов и растворимых пищевых волокон [13].

При регуляции метаболических процессов при СД 2 типа необходимо учитывать белквоый состав пищи и вводить в рецептуру легкоусвояемые аминокислоты [14].

Для профилактики последствий возникновения окислительного стресса при с СД 2 типа рекомендуется использовать биологически активные вещества антиоксидантного действия [15].

В связи с вышеизложенным целью исследований является разработка биологически активной добавки к пище для метаболической коррекции сахарного диабета, вызванного ожирением.

Разработанная БАД включает: сухой экстракт крапивы двудомной и люцерны посевной (источник антиоксидантов), полученный в результате гидробаротермической обработки растительного сырья; сывороточный белковый концентрат, лизин, целлюлоза, медь сернокислая 5 – водная.

Технология БАД заключается в взвешивании и последовательном смешивании рецептурных компонентов с помощью электрической магнитной при частоте вращения магнитного якоря- 1200 оборотов в минуту. Затем полученный мелкодисперсный порошок помешали в пустые желатиновые капсулы. На основании содержания биологически активных веществ в БАД разработаны рекомендации к применению: для профилактики развития СД 2 типа - по 1-3 капсулы в день перед употреблением пищи, запив достаточным количеством воды. Продолжительность приема 21 день.

Таким образом, на основании проведенных исследований разработана БАД к пище, рекомендуемая для профилактики развития сахарного диабета 2 типа, включающая сухой экстракт крапивы двудомной и люцерны посевной, сывороточный белковый концентрат, лизин, целлюлозу и медь сернокислую 5 – водную.

Список литературы

1. Абдулкадирова, Ф. Р. Роль липотоксичности в патогенезе сахарного диабета 2 типа и ожирении / Ф. Р. Абдулкадирова, А. С. Аметов, Е. В. Доскина // Ожирение и метаболизм – 2014. – № 2. – С. 8–13.

2. Взаимосвязь ожирения и сахарного диабета типа 2 в свете доказательной медицины / А. С. Аметов, Т. Ю. Демидова, М. В. Стельмах, Т. И. Дэпюи // Эндокринология: новости, мнения, обучение. – 2016. – № 2. – С. 38–50.

3. Аметов, А. С. Ожирение и сахарный диабет типа 2: современные аспекты фармакотерапии / А. С. Аметов, М. А. Прудникова // Эндокринология: новости, мнения, обучение. – 2016. – № 4. – С. 16–21.

4. Аметов, А. С. Хроническое воспаление в развитии сахарного диабета 2 типа / А. С. Аметов, М. А. Прудникова // Сахарный диабет 2 типа. Проблемы и решения: учеб. пос. 3-е изд., перераб. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015.

5. Бутрова, С. А. Ожирение и сахарный диабет: общность этиологии и профилактики / С. А. Бутрова, А. А. Плохая // Сахарный диабет. – 2005. – № 3. – С.45–50.

6. Вельков, В. В. Свободные жирные кислоты – фактор риска инсулинорезистентности и ишемии: перспективы для оценки рисков и диагностики / В. В. Вельков // Лаборатория. Журнал для врачей. – 2008. – № 1. – С. 16–19.

7. Демидова, Т. Ю. Ожирение, как ключевая и модифицируемая причина развития сахарного диабета 2 типа / Т. Ю. Демидова, Е. Л. Круглова // Русский медицинский журнал. – 2009. – Т. 17, No. 7. – С. 450–453.

8. Boden, G. Fatty acid–induced inflammation and insulin resistance in skeletal muscle and liver / G. Boden // Curr. Diab. Rep. – 2006. – Vol. 6, № 3. – P. 177–181.

9. Obesity and Type 2 Diabetes: What Can Be Unified and What Needs to Be Individualized? / R. H. Eckel, S. E. Kahn, et al. // Diabetes Care. – 2011. – Vol. 34. – P. 1424–1430.

10. Islet inflammation: a unifying target for diabetes treatment? / Y. Imai, A. D. Dobrain, M. A. Morris, J. L. Nadler // Trends Endocrinol. Metab. – 2013. – Vol. 24, № 7. – P. 351–360.

11. Association between low–grade systemic inflammation and type 2 diabetes mellitus among men and women from the ATTICA Study / C. Pitsavos, M. Tampourlou, D. B. Panagiotakos, Y. Skoumas, et al. // Rev. Diabet. Stud. – 2007. – Vol. 4, № 2. – P. 98–104.

12. Free Fatty Acids Activate Renin–Angiotensin System in 3T3-L1 Adipocytes through Nuclear Factor–kappa B Pathway / J. Sun, J. Luo, Y. Ruan, L. Xiu, B. Fang, H. Zhang, et al. // J. Diabetes Res. – 2016. – Article ID 1587594. Epub 2015 Dec 31.

13. Health benefits of dietary fiber / J. W. Anderson, P. Baird, R. H. Davis, et al. // Nutr. Rev. – 2009. – Vol. 67. – P. 188–205.

14. Организация лечебного питания в учреждения здравоохранения. – 2-изд., перераб. и доп. / Под ред. М.М.Г. Гаппарова, Б.С. Каганова, Х.Х. Шарафетдинова. – М.: Династия, 2012. – 208 с.

15. Diabetes and alpha lipoic acid / S. Golbidi, M. Badran, I. Laher // Front. Pharmacol. – 2011. – Vol. 17, № 2. – P. 69.

.

УДК 641.56

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЯБЛОЧНОГО ПОРОШКА В РЕЦЕПТУРЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ХЛЕБОБУЛОЧНОГО ИЗДЕЛИЯ

Т.Т. Толстогузова, К.С. Щербакова
Сибирский казачий институт технологий и управления (филиал) ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления имени К. Г. Разумовского (Первый казачий университет)», г. Омск, Россия

В настоящее время в нашей стране и в мире получили широкое распространение так называемые болезни цивилизации: кардиопатологии, ожирение и сахарный диабет, заболевания желудочно-кишечного тракта, онкологические патологии. Отмечается прямая связь этого явления с ухудшением экологической ситуации, особенно в крупных промышленных городах, где проживает большая часть населения [1]. Наблюдается и недостаток различных нутриентов в рационе питания населения, что усиливает факторы, способствующие нарушению обмена веществ, снижению работоспособности, быстрой утомляемости и заболеваниям.

Кроме этого люди, чья трудовая деятельность связана с работой на промышленных предприятиях, дополнительно подвергаются вредным воздействиям производственных факторов на рабочем месте, результатом чего могут быть профессиональные заболевания и впоследствии полная утрата профессиональной трудоспособности. Опасность представляет интенсивная физическая работа при повышенных или пониженных температурных режимах, вибрация, шум и, конечно, производственная пыль, в составе которой находятся различные химические соединения [2].

Для поддержания здоровья, компенсации влияния неблагоприятных факторов и повышения уровня работоспособности людей, занятых во вредных условиях труда и проживающих в неблагоприятных экологических районах, в системе профилактических мероприятий особое значение придается специализированным пищевым продуктам, с направленными функциональными свойствами, задачей которых является: затормозить негативное воздействие токсических веществ, нейтрализовать его, а также обогатить организм полезными нутриентами [3].

Целью исследования являлась разработка хлебобулочного изделия, с функциональными свойствами, с введением в рецептуру компонентов, способствующих связыванию и увеличению выведения радионуклидов, солей тяжёлых металлов и других токсических веществ, что может позволить эффективно решить проблему профилактики различных заболеваний, связанных с негативным воздействием неблагоприятных факторов на организм человека.

Исследования проводили на кафедре «Химических технологий и продуктов питания» Сибирского филиала ФГБОУ ВО МГУТУ им. К. Г. Разумовского (ПКУ), производственные испытания (выпечка образцов и дегустация) в столовой ООО «Северянка» промышленного предприятия «Омсктехуглерод».

Сырье для составления рецептуры булочного изделия – булочки «Полезная» подбирали исходя из химического состава и свойств ингредиентов.

Мука ржаная, обойная содержит клетчатку, которая улучшает моторику кишечника; снижает уровень сахара в крови. Свойства микроэлементов, входящих в оболочку и зародыш зерна, положительно влияют на работу сердечно-сосудистой системы, благоприятно сказываются на работе нервной системы; являются профилактикой возникновения различных заболеваний и способствуют выведению из организма тяжелых металлов, ядовитых веществ и радиоактивных соединений [4].

Овсяная мука благодаря входящим в состав пищевым волокнам, витаминам, а также набору микро- и макроэлементов способствует поддержанию жизнедеятельности микроорганизмов, которые участвуют в расщеплении пищевых остатков и подавляют

активность патогенной флоры. Это единственная из всех видов муки, которая содержит кремний, а также антиоксиданты и пищевые волокна, связывающие холестерин и слизистые вещества, нормализующие пищеварение. А также содержит селен и марганец, необходимые для нормального функционирования организма [5].

Пшеничная мука высшего сорта обладает высокими хлебопекарными свойствами, поскольку содержит большое количество клейковины.

Применение молочной сыворотки вместо воды обосновано ее свойствами: обогащать изделие полноценными белками (содержат β-лактальбумин, ά- лактальбумин, альбумин) витаминами и минеральными веществами, а также способностью улучшать иммунитет, повышать защитные свойства организма.

Яблочный порошок применяли в рецептуре из-за богатого химического состава, способного обогатить хлебобулочное изделие жиро- и водорастворимыми витаминами, минералами, моносахаридами, клетчаткой, пектиновыми веществами. Пектиновые вещества, входящие в состав яблочного порошка, способствуют работе пищеварительной системы организма, снижают токсическое воздействие вредных веществ, подавляют гнилостные процессы в кишечнике, связывают токсичные металлы, образуя нерастворимые соединения, которые затем удаляются из организма. Изучение химического состава яблочного порошка показало, что он может быть ценной добавкой в рецептуру хлебобулочного изделия и усилит его адаптационные свойства и пищевую ценность [6].

Параметры технологического процесса (замеса, брожения и выпечки) соответствовали ГОСТ 31807-2018. Контрольный образец готовили без добавления яблочного порошка. Соотношения трех видов муки подбирали экспериментально, оценивая органолептические показатели образцов. Для дальнейших исследований был отобран образец с лучшими органолептическими показателями со следующим рецептурным составом: ржаная обойная мука – 180 г, пшеничная в/с – 220 г, овсяная – 120 г.

Далее подбирали оптимальную дозировку яблочного порошка для обогащения хлебобулочного изделия. В опытные образцы добавляли 3, 5, 7 и 10 % яблочного порошка от массы смеси муки.

Показатели качества образцов булочных изделий определяли спустя 1 час после выпечки, хранение проводили, соблюдая температурный (21±2 ºС) и влажностный (75 %) режимы. Оценивали органолептические показатели образцов по внешнему виду, состоянию мякиша, цвету корки, аромату и вкусу изделий, выбирая оптимальный вариант с использованием пятибалльной шкалы.

По результатам анализа бальной оценки органолептических показателей образцов булочного изделия наибольшую сумму баллов набрал образец № 3.

Экспериментально установлено, что использование в составе булочного изделия яблочного порошка (ООО «Топфуд») в количестве 7 % от смеси муки улучшило органолептические характеристики хлебобулочного изделия: благоприятно повлияло на цвет и аромат готового продукта, поверхность получилась гладкая без подрывов и трещин, пропеченность мякиша с развитой равномерной пористостью, крошковатость отсутствовала. Увеличение дозировки яблочного порошка до 10 % привело к увеличению кислотности и влажности продукта, ухудшению вкуса, снижению подъема булочного изделия.

В результате проведенных экспериментов и исследований была разработана рецептура булочного изделия – булочки «Полезная» (табл. 1).

На основании потребительских характеристик образца №3, составлены требования к органолептическим показателям для разработки технических условий на булочку «Полезная».

Далее проводили исследования физико-химических показателей разработанной булочки «Полезная» и контрольного образца в соответствии со стандартными методиками. Определяли пористость, кислотность и влажность изделий (табл. 2).

Таблица 1

Рецептура булочки «Полезная»

Наименование сырья	Общий расход сырья, г	Технические документы
Ржаная мука, обойная	180	ГОСТ 7045-2017
Пшеничная мука, высшего сорта	220	ГОСТ 26574-2017
Овсяная мука	120	ГОСТ 31645-2012
Сыворотка	320	ГОСТ 34352-2017
Яблочный порошок	30	ТУ-9164-005-59350416
Разрыхлитель пищевой, дрожжи, пекарные, активные, сухие	7	ГОСТ 54731-2011
Оливковое масло	40	ТУ 9141-015-00333693
Соль поваренная пищевая	10	ГОСТ Р 51574-2018
Сахар песок	15	ГОСТ 33222-2015

Таблица 2

Физико-химические показатели контрольного образца и булочки «Полезная»

Объект исследования	Физико-химические показатели			
	Удельный объем, °$см^3$/г	Влажность, %	Пористость,%	Кислотность, град.
Контроль	1,6±0,1	42±0,2	52±1	6,9±0,1
Булочка «Полезная»	1,8±0,1	46±0,2	60±1	7,6±0,1

Анализируя сравнительные данные физико-химических показателей, можно предположить, что увеличение удельного объема и пористости булочки «Полезная» связано со стимулированием размножения дрожжевых клеток при брожении теста веществами яблочного порошка. Увеличению кислотности изделия способствуют входящие в состав яблочного порошка кислоты: яблочная, лимонная и янтарная.

Состав рецептуры булочки «Полезная» позволяет получить продукт с высокими потребительскими характеристиками и пищевой ценностью. Использование яблочного порошка усиливает витаминный состав изделия, увеличивает содержание пищевых волокон, микроэлементов и пектиновых веществ.

Анализируя пищевую ценность разработанного изделия получили, что потребление 100 г булочки «Полезная» удовлетворяет суточную потребность взрослого человека по основным группам веществ (в соответствии с ТР ТС 022/2011) в следующих количествах: по белкам на 9,1 %; по углеводам на 8 %; по жирам на 2,8 %; по пищевым волокнам на 8,5 %; по пектиновым веществам 0,6%; по витаминам: группы В – 29,5 %, Е – 50 %, Н – 9,8 %, К – 7,5%, по макро- и микроэлементам: Fe – 55,6 %, Ca – 0,4 %, Mg – 2,5 %, P – 2,5 %, Se – 10,4 %, Zn – 51,7 %, Na – 0,6 %, Co –68,0 %, I – 0,1 %.

Поскольку из научной литературы известны детоксицирующие свойства витаминов, особенно витаминов группы В, минеральных веществ, особенно кальция, железа, магния, фосфора, пектинов, пищевых волокон, способствующих выводу из организма тяжелых металлов, токсических пылей, ксенобиотиков, разработанную булочку «Полезная» с повышенной пищевой ценностью можно отнести к профилактическим продуктам питания и рекомендовать для включения в меню столовой ООО «Северянка» для питания работников, связанных с вредными производственными факторами на промышленном предприятии «Омсктехуглерод».

Список литературы

1. Агаджанян, Н. А. Болезни цивилизации / Н. А. Агаджанян, А. Я. Чижов, Т. А. Ким // Экология человека. – 2003. – №4. – С.8–11.

2. Белокурова, Е. В. Способы повышения качества ржано-пшеничных сортов хлеба с помощью нетрадиционных сырьевых источников / Е. В. Белокурова, Н. М. Дерканосова, Т. Н. Малютина // Хранение и переработка зерна. – 2008. – № 5. – С. 43–44.

3. Разработка технологии ржано-пшеничного хлеба функционального назначения для предприятий общественного питания / Л. П. Пащенко [и др.] // Хлебопродукты. – 2012. – № 12. – С. 59–61.

4. Челдаев, П. А. Совершенствование технологий хлебобулочных изделий с добавлением продуктов переработки овса: автореф. дис. …канд. техн. наук.– М. 2013. – 18 с.

5. Письменный, В. В. Хлебобулочные изделия с повышенной пищевой ценностью на основе пектиновых смесей / В. В. Письменный, И. И. Егоров, П. Н. Паньков, Т. Н. Ленкова, и др. // Комбикорма. – 2002. – № 5. – С. 45–46.

УДК 338.33

ОСОБЕННОСТИ ДИВЕРСИФИКАЦИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Ю.В. Устинова, И.Ю. Резниченко, Е.О. Ермолаева, А.М. Чистяков
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В настоящее время возрастают кризисные ситуации на предприятиях России, поэтому все ищут пути выхода и одним из вариантов является диверсификация производственной деятельности (системы менеджмента).

Предприятие должны периодически меняться в лучшую сторону, иначе не возможно его полноценное функционирование. На сегодняшний день рынок достаточно хаотичная и изменчивая структура. Поэтому предприятия должны соответствовать переменам. Если этого не учитывать, то спрос на продукцию будет падать [1].

Для устранения данной ситуации используется диверсификация. Обеспечение стабильности работы – основная цель метода.

Диверсификация имеет следующие предпосылки:

- отсутствие равномерного развития отраслевой экономике;
- падение нормы и выгоды в производстве;
- становление научно-технического прогресса;
- экономия средств в масштабах производства.

Диверсификация производства для каждого предприятия является составной частью диверсификации экономики в целом, отсюда следует, что подходы к решению этой задачи должны быть индивидуальны [2].

План диверсификации включает в себя 10 этапов:

- анализ существующей системы менеджмента;
- создание концепции развития организации;
- совещания руководителей;
- назначение ответственных и полномочий;
- наем новых сотрудников.
- аренда инфраструктуры;
- обучение персонала;
- разработка нормативной документации;
- разработка консалтинговых процедур ГОСТ Р ИСО 14001 и BS OHSAS 18001;
- завершение внедрения стратегии диверсификации.

Работа над применение диверсификации системы менеджмента начаться с описания существующих бизнес-процессов, которые необходимо заострить внимание как прибыльные и способствующие работе на другие рынки, описание которых необходимо составить в соответствии с ГОТР Р ИСО 9001-2015.

Первый этап – анализ системы. На этом этапе проводится оценка существующей системы менеджмента в организации а именно ГОСТ Р ИСО 17025. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных организаций.

Второй этап – создание концепции развития организации. Проектной группой во главе с Руководителем организации и заместителем директора по экологии будет разрабатываться концепция развития организации. Эта концепция будет содержать благоприятный путь развития организации на длительной срок.

Третий этап - совещание руководителей. Руководитель должен принять решение о начале проекта, далее назначить дату проведения совещания, на котором будут присутствовать руководители всех подразделений и их заместители, а также создать предпосылки для быстрого осуществления всех остальных этапов. Также следует сформулировать цели применения диверсификации, и составить доклад для сотрудников.

Четвертый этап – назначение ответственных и полномочий. После того как была принята стратегия диверсификации системы менеджмента в уклон предоставления

консалтинговых услуг по OHSAS 18001 и ISO 14001 Руководитель организации назначает ответственных.

Пятый этап – наем новых сотрудников. Для расширения услуг необходимо увеличить состав сотрудников. Так как будут проводиться обучение своих сотрудников, рационально будет нанять на работу двух специалистов.

Шестой этап - аренда инфраструктуры. Так как увеличится деятельность организации то необходимо, и увеличить активы – а именно инфраструктуру. Необходима аренда помещений, именно аренда, ибо организация не располагает достаточными денежными ресурсами, чтобы приобретать инфраструктуру.

Седьмой этап - разработка нормативной документации. На этом этапе формируются нормативные документы, регламенты и процедуры, обеспечивающие работу диверсификации системы менеджмента.

Восьмой этап - разработка консалтинговых процедур по ГОСТ Р ИСО 14001 и OHSAS 18001. Рабочей группой разрабатывается консалтинговые процедуры по ГОСТ Р ИСО 14001 и OHSAS 18001. Эти процедуры в дальнейшем послужат как опора организации при проведении консалтинговых услуг, а так при запросах документации при проведении внешний аудитов.

Десятый этап - завершение внедрения диверсификации. По окончанию шести месяцев процесс диверсификации завершится.

Конечным результатом будет выход на новый рынок и укрепление имиджа организации, что в свою очередь повысит экономическое состояние организации.

Для успешного осуществления диверсификации необходимо просчитать затраты, на создание и поддержание предоставления таких консалтинговых услуг, которые запланировала организация. Самые важные затраты придутся на бизнес-план. Дело в том, что в зависимости от того, на сколько будет эффективен бизнес план диверсификации, от того и будут зависеть результаты предоставления консалтинговых услуг.

Перейдем непосредственно к затратам на создание консалтинговой области. Последовательные этапы затрат в зависимости от бизнес - плана на 6 месяцев:

1) Затраты на Бизнес-план. Руководством организации было принято обратиться за помощью в создании бизнес плана в консалтинговую компанию, так как сотрудники не обладают достаточными знаниями. Была выбрана престижная консалтинговая компания по вопросам создания бизнес плана.

2) Затраты на инфраструктуру.

3) Новый персонал. Для диверсификации деятельности необходимо нанять новых компетентных сотрудников в области BS OHSAS 18001, ГОСТ Р ИСО 14001-2016.

4) Обучение персонала. Для профессионального предоставления консалтинговых услуг необходимо проводить повышение квалификации сотрудников.

5) Оценка срока окупаемости, который требуется для того, чтобы были полностью возмещены первоначальные инвестиции, вложенные в проект.

Список литературы

1. Булавка, А. Г. Стратегические направления диверсификации производства предприятий пищевой промышленности / А. Г. Булавка // Проблемы экономики. – 2015. – №1 (20). – С. 20–29.

2. Богомолова, И. П. Особенности стратегии диверсификации на предприятиях пищевой промышленности / И. П. Богомолова, Е. Ю. Колесова, О. А. Герасимов // Территория науки. – 2013. –№6. – С. 44–47.

УДК 005.6:664

ПРИМЕНЕНИЕ SWOT-АНАЛИЗА НА ПРИМЕРЕ ООО «АСТРОНОТУС»

С.А. Чудов, Н.В. Астахова, Ю.В. Устинова
Кемеровский государственный институт, г. Кемерово, Россия

Метод анализа является простым, но при этом одним из наиболее часто применяемых, так как дает возможность выбора вариантов действий предприятий на основе оценки своих ресурсов в совокупности с факторами внешнего воздействия.

Поэтому, для того чтобы установить основные стратегические направления развития ООО «Астронотус» была проведена оценка микросреды организации с применением SWOT-анализа.

SWOT-анализ позволяет выявить и структурировать сильные и слабые стороны фирмы, а также потенциальные возможности и угрозы. [1]

Положительные стороны применения SWOT-анализа:

- простота применения;
- методом можно воспользоваться в любых целях;
- гибкий метод;

Однако данный метод имеет такие недостатки как:

- SWOT-анализ показывает только общие факторы;
- является субъективным;
- в процессе проведения анализа в команде экспертов нет четкого решения разногласия. [2, 3]

Для того чтобы выполнить SWOT-анализ, нужно составить матрицу, в каждый сегмент внести параметры анализируемого объекта (рис. 1). Следующий шагом, необходимо провести анализ каждого сегмента.

СИЛЬНЫЕ СТОРОНЫ(S)	ВОЗМОЖНОСТИ(O)
-Более 20 лет на рынке; -Компетентные специалисты; -Недавно прошла закупка нового оборудования; -Цены ниже средних порядка 5%;	-Увеличение числа потребителей; -Разработка, внедрение и сертификация систем менеджмента; -Улучшение системы ХАССП; -Увеличение прибыли;
СЛАБЫЕ СТОРОНЫ(W)	УГРОЗЫ(T)
-Недостаток рекламы; -Отсутствие web-сайта; -Слабая выкладка в магазинах; -Большие издержки.	-Увеличение затрат на производство и рекламу продукции; -Уменьшение количества клиентов; -Появление конкурентов;

Рис. 1. SWOT-анализ на примере исследуемой организации

Затем экспертная комиссия выявила взаимосвязь факторов и возможности ресурсов предприятия. После сопоставимости факторов, организация определила какая концепция развития подходит ей больше.

1. «Наступление» демонстрирует, какие сильные стороны необходимо использовать, чтобы получить отдачу от возможностей предприятия. Такие имеющиеся сильные сторона как: недавняя закупка нового оборудования, работа с желанием клиентов и относительно низкая цена на продукцию, могут привести к таким возможностям как увеличения числа потребителей и росту прибыли. А такие сильные стороны как многолетняя история существования предприятия и компетентные специалисты, сыграют большую роль при разработке и внедрению системы менеджмента качества, а также улучшению уже имеющейся системы безопасности пищевой продукции. Таким образом, для анализируемого предприятия можно предположить различные стратегии – наступления:

- заполнение рынка специализированными магазинами;
- увеличение объемов производства за счет передовых технологий;
- внедрение системы менеджмента качества.

2. «Приспособление» демонстрирует, какими сильными сторонами необходимо воспользоваться организации для устранения угроз. Сильные стороны: большой опыт на рынке, передовые технологии, конкурентоспособная цена и качество продукции, могут способствовать избеганию следующих угроз: появление новых конкурентов и увеличение конкуренции со стороны уже существующих. В качестве стратегии – приспособление можно предложить:
- развитие маркетинговых исследований;
- активное продвижение рекламы;
- собственного web-сайта.

3. «Оборона» указывает, какие возможности организации помогут преодолеть и избавиться от имеющихся слабостей. Такие возможности как: рост числа потребителей поможет преодолеть такую слабую сторону как недостаток рекламы. А разработка системы менеджмента качества и усовершенствование СМБПП позволит снизить издержки производства.

4. «Выживание» выражает, от каких слабостей необходимо избавиться, чтобы попытаться предотвратить нависшую угрозу. Слабые стороны: недостаток рекламы, отсутствие web-сайта, слабая выкладка в магазинах способствуют ослаблению позиций предприятия в условиях конкуренции. Примером стратегии – выживания может быть:
- привлечение специалистов по мерчандайзингу и маркетингу;
- также креативных wed-дизайнеров.

Получив наглядный результат сравнения, можно сделать вывод о том, что у предприятия имеются сильные и слабые стороны. Несомненным преимуществом является недавнее обновление оборудования и компетентные специалисты, однако этого недостаточно в условия современной конкуренции. Оценив различные виды стратегий, можно сделать вывод о том, что в условия сильной конкуренции предприятию необходимо придерживаться либо стратегии приспособление, либо выживания. Как вариант, и та и другая стратегия предполагает развития рекламной компании для удержания уже имеющихся и привлечения новых клиентов.

Список литературы

1. Перков, А. Т. Взаимодействие SWOT-анализа и метода Хасин Кантри / А. Т. Перков // Стандарты и качество. – 2017. – №11. – С. 40–44.

2. Новиков, В. А. SWOT-анализ функционирования процесса / В. А. Новиков, А. И. Гришин // Компетентность/Competency (Russia). – 2012. – № 4. – С. 26–30. – ISSN 1993-8780. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/293186 (дата обращения: 11.03.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Земсков, Ю. П. Основы проектной деятельности : учебное пособие для СПО / Ю. П. Земсков, Е. В. Асмолова. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 184 с. – ISBN 978-5-8114-7376-2. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/159511 (дата обращения: 01.03.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Тарасова, Ю. В. Как избежать основных ошибок при использовании SWOT-анализа / Ю. В. Тарасова, А. А. Секлецова, Е. О. Ермолаева // Техническое регулирование в едином экономическом пространстве. – 2020. – С. 105–110.

УДК 004.94

ПОНЯТИЕ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В ПИЩЕВОЙ ИНЖЕНЕРИИ

А.В. Шафрай, О.П. Шафрай
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В настоящее время в мире активно развиваются новые технологии, способные изменить уклад мировой экономики. Некоторые специалисты предсказывают скорое становление четвертой промышленной (эксперты Мирового экономического форума в Давосе и, в частности, его основатель Клаус Шваб [1, 2]), основу которой составят эти технологии. Развитые страны мира запустили свои программы по их развитию: Industry 4.0 в Германии, Advanced manufacturing partnership в США, Made in china 2025 в Китае и Общество 5.0 в Японии.

Российская Федерация также запустила программы научно-технологического развития, среди которых «Национальная технологическая инициатива», «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации» и «Цифровая экономика Российской Федерации». На сегодняшний день они действуют и оказывают различные виды поддержки как научному, так и бизнес сообществу. В их рамках действуют различные федеральные проекты, в т.ч. «Цифровые технологии», который выделяет так называемые «сквозные» цифровые технологии, объединяющие в своем составе передовые ИТ-технологии как в одиночку, так и на стыке различных дисциплин (инженерных, медицинских и т.д.). Одной из таких является технология цифровых двойников (ЦД) или digital twins.

Важность и популярность технологии ЦД подтверждается ее наличием на цикле Гартнера по новым технологиям (Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies) в 2018 году (рис. 1). Данная кривая иллюстрирует популярность новых технологий в мире. Она отражает последовательно сменяющие друг друга этапы развития технологий: запуск, пик завышенных ожиданий, спад интереса, работа над ошибками и продуктивная работа.

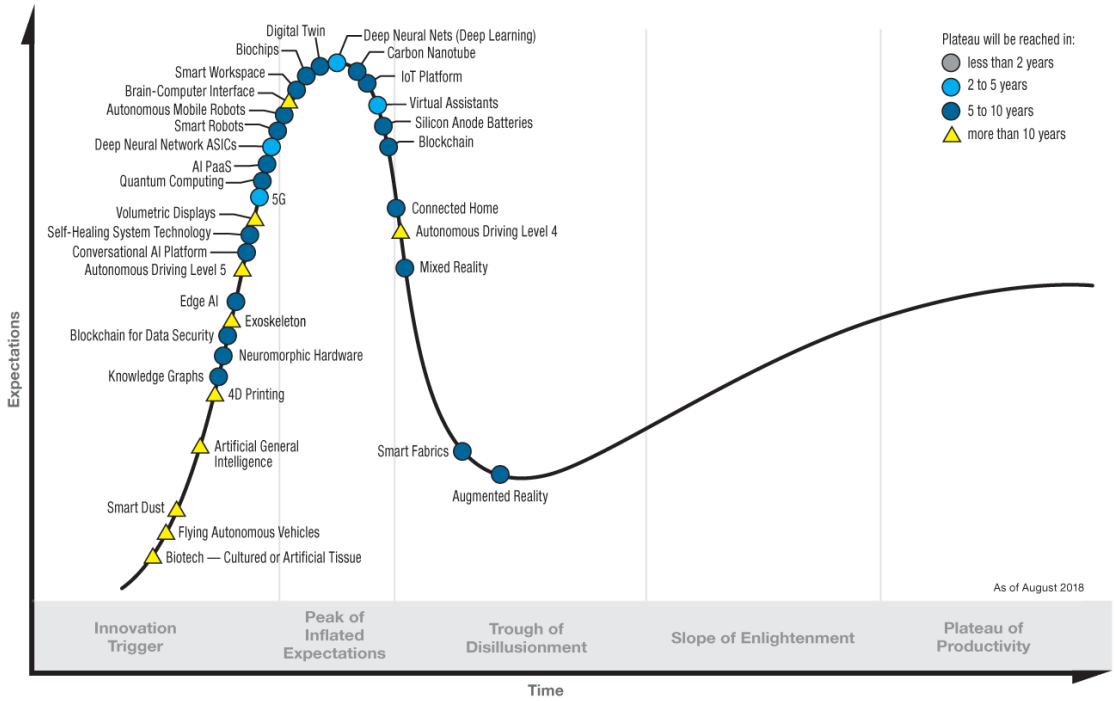


Рис. 1. Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies 2018

График Гартнера прогнозировал, что технология ЦД выйдет на плато, т.е. на уровень продуктивной работы к 2023-2028 году, это, на данный момент, подтверждается, и ЦД все чаще входят в нашу жизнь, в промышленное производство.

ЦД – программный аналог физического устройства, моделирующий внутренние процессы, технические характеристики и поведение реального объекта в условиях воздействий и окружающей среды. ЦД может создаваться как для существующего оборудования или процесса, так и для проектируемых. На практике ЦД соединяет в себе несколько моделей (математических, физических, химических и т.д.), созданных на компьютере. Посредством программной среды они соединяются и работают сообща.

Основная деталь, которая отличает ЦД от компьютерной модели, это наличие реальных данных о событиях и процессах, происходящих в объекте исследования. Эти данные собираются при помощи датчиков и сенсоров, затем обрабатываются при помощи машинного обучения (чаще всего нейронными сетями и глубоким обучением), позволяющего создать предиктивные модели, т.е. предсказывающих поведение объекта моделирования. Таким образом, ЦД может предсказывать будущие поломки, выход готового продукта и другие технологические показатели, давая подсказки оператору, что необходимо сделать.

Ярким примером эффективности ЦД может служить флоатационная машина на предприятии Норникеля, которая вспенивает смесь руды никеля с водой. В пене содержатся частицы никеля и чем пены больше, тем больше выход готового продукта. В данном кейсе благодаря ЦД удалось производительность увеличить на десятые доли процента, что в пересчете на объем производства, принесет компании десятки миллионов долларов.

Создание ЦД происходит в несколько этапов:

1. Выбор процесса или оборудования.
2. Сбор данных.
3. Формулировка гипотезы для максимизации ценности.
4. Визуальное проектирование.
5. Получение нового знания.

Результатом первого этапа обычно является формулировка технического задания от самой компании. На втором этапе происходит установка датчиков и сенсоров и осуществляется сбор данных за определенный период времени работы оборудования. Обычно этот этап составляет от нескольких недель до нескольких месяцев. Третий этап определяет какой параметр следует оптимизировать и какие факторы на него влияют. Четвертый этап заключается в создании различных моделей, с помощью соответствующего программного обеспечения. К основным способам создания необходимых моделей можно отнести следующие:

- компьютерное проектирование (Computer-Aided Design, CAD);
- математическое моделирование компьютерного инжиниринга (Computer-Aided Engineering, CAE);
- технологическая подготовка производства (Computer-Aided Manufacturing, CAM).

Наконец, на пятом этапе происходит апробация ЦД в реальной работе, где оценивается его эффективность.

ЦД уже давно зарекомендовали себя в тяжелой промышленности и особенно часто используются в металлургической и нефтегазовой сфере. В пищевой промышленности это только зарождается и создание ЦД на различных этапах технологических линий может значительно увеличить эффективность производства.

Список литературы

1. Schwab, K The Fourth Industial Revolution / Klaus Schwab. - Crown, 2017. - 192 p. - ISBN 1524758876, 9781524758875.

2. Schwab, K Shaping the Fourth Industrial Revolution London / Klaus Schwab. - London: Portfolio Penguin, 2018. - 315 p. - ISBN 9781944835149, 1944835148.

УДК 602.4: 663.5

ПЕРСПЕКТИВЫ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МОНИТОРИНГЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ БРОДИЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Н.В. Шелехова, Т.М. Шелехова, Л.И. Скворцова, Н.В. Полтавская
Всероссийский научно-исследовательский институт пищевой биотехнологии – филиал ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи», г. Москва, Россия

Внедрение цифровых технологий в практику промышленных предприятий является важным этапом инновационного развития производства. Глобальные тренды в области в области искусственного интеллекта, несомненно, будут оказывать существенное влияние на автоматизацию различных производственных процессов.

На современном этапе развития цифровых технологий во все производственные процессы внедряются различные типы датчиков, обеспечивающих мониторинг хода технологического процесса, формируя значительные объемы структурированных и неструктурированных данных [1]. На сегодняшний день существует множество инструментов, позволяющих производить высокоэффективную обработку, преобразование и моделирование данных с целью получения необходимой информации для принятия обоснованных управленческих решений.

Известно, что в контроле биотехнологических и технологических процессов производства спирта этилового, ректификованного из зернового сырья, важная роль отводится инструментальным методам анализа, таким как газовая хроматография, капиллярный электрофорез, хромато-масс-спектрометрия [2, 3]. Современное аналитическое оборудование обычно представлено рабочей станцией – компьютером, сопряженным посредством специального интерфейса с анализирующим устройством – хроматографом. С использованием специализированного программного обеспечения, предназначенного для диалога пользователя и анализирующего устройства, оператор проводит аналитическую обработку данных, получая результаты измерения. Затем, оператор сравнивает их с регламентируемыми показателями, и в случае выявления несоответствий, информирует отдел технологического контроля, где эксперты, основываясь на своих знаниях, формулируют управленческое решение.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что перспективным направлением автоматизации контроля биотехнологических процессов производства этилового спирта является разработка систем, основанных на методах искусственного интеллекта. В качестве таких систем, на наш взгляд, перспективно использование интеллектуальной системы поддержки принятия решений (СППР), интегрированной в систему управления производством. Назначение СППР – интеллектуальная помощь эксперту в принятии решения, то есть машина анализирует информацию и предлагает эксперту на выбор пакет решений, из которых человек-эксперт выбирает оптимальное [4].

В результате проведенных исследований предложена принципиальная схема системы поддержки принятия решений, состоящая из следующие элементов (рис. 1):

– Аналитическое оборудование (газовые хроматографы, системы капиллярного элетрофореза, хромато-масс-спектрометры и др.) предназначено для сбора аналитической информации о химическом составе продуктов и полупродуктов спиртового производства на всех стадиях технологического процесса.

– Датчики (температуры, давления и др.) – предназначены для сбора информации о параметрах технологического процесса на всех этапах производства.

– Модель обработки информации на основе нейронной сети – интеллектуальный модуль для аналитической обработки информации, решающий задачи анализа, моделирования, прогнозирования.

– База знаний обеспечивает хранение аналитической информации, в том числе и вариантов решений.

– Автоматизированное рабочее место эксперта предназначено для работы специалиста, включает пользовательский интерфейс для взаимодействия с Моделью обработки информации на основе нейронной сети.

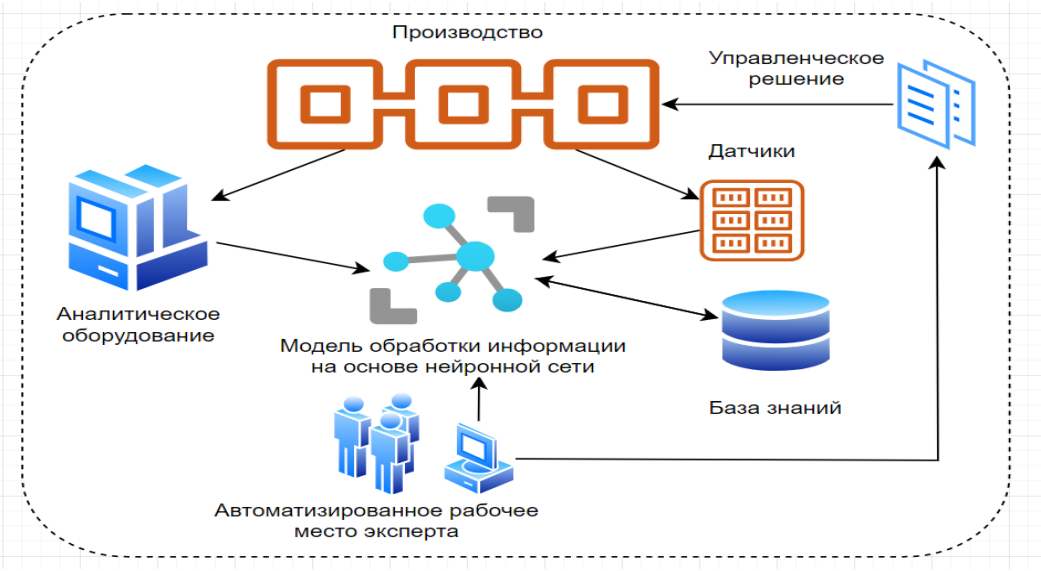


Рис. 1. Принципиальная схема системы поддержки принятия решений

Таким образом, применение в практике экспертов методов искусственного интеллекта позволит генерировать новые знания о биотехнологических процессах бродильных производств, повысить эффективность принятия управленческих решений и оптимизировать процесс производства.

Исследования выполнены за счет средств субсидии на выполнение государственного задания, тема № 0529-2019-0066.

Список литературы

1. Использование нейросетей при регуляции добавок в хлебобулочные изделия / А. Ю. Петров, М. М. Благовещенская, З. В. Макаровская [и др.] // Интеллектуальные системы и технологии в отраслях пищевой промышленности. – 2019. – С. 127–132.

2. Информационные технологии в аналитическом контроле качества алкогольной продукции / Н. В. Шелехова, В. А. Поляков, Е. М. Серба [и др.] // Пищевая промышленность. – 2018. – № 8. – С. 30–33.

3. Специализированные программные комплексы в контроле качества алкогольной продукции / Н. В. Шелехова, В. А. Поляков, Л. В. Римарева [и др.] // Пищевая промышленность. – 2017. – № 1. – С. 50–52.

4. Подход к оценке трудоемкости задач в процессе разработки программного обеспечения на основе нейронных сетей / П. В. Дударин, В. Г. Тронин, К. В. Святов [и др.] // Автоматизация процессов управления. – 2019. – № 3(57). – С. 65–72.

УДК 663.5

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ И КАПИЛЛЯРНОГО ЭЛЕКТРОФОРЕЗА В КОНТРОЛЕ КАЧЕСТВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА ЭТАНОЛА

Н.В. Шелехова, Т.М. Шелехова, Л.И. Скворцова, Н.В. Полтавская
Всероссийский научно-исследовательский институт пищевой биотехнологии – филиал ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи», г. Москва, Россия

При реализации систем ХАССП на производстве ее важнейшим элементом становится не только контроль качества не только готовой продукции, но и всего технологического процесса. Качество продукции зависит от множества факторов: используемого сырья, материалов, а так же качества технологических процессов. Следует подчеркнуть, что контроль технологических процессов входит в состав работ, выполняемых в рамках комплексной системы контроля качества выпускаемой продукции [1]. Для реализации процедуры контроля используют различные методы анализа, в том числе и инструментальные, из которых можно выделить методы газовой хроматографии и капиллярного электрофореза, нашедшие широкое применение в различных областях науки и промышленности.

Эти методы позволяют проводить качественный и количественный анализ химического состава сложных многокомпонентных сред. К достоинствам методов можно отнести экспрессность, низкую стоимость анализа, высокую селективность, что обуславливает перспективность их применения в целях аналитического контроля технологических процессов. Следует отметить, что недостаточная разработанность инструментальных методик затрудняет осуществление процедур контроля. Все вышесказанное в полной мере относится и к биотехнологии этанола.

Для анализа химического состава продуктов, полупродуктов и отходов спиртового производства лабораторией хроматографии ВНИИПБТ разработаны методики, которые легли в основу государственных и межгосударственных стандартов:

- ГОСТ Р 55761-2013 «Замесы, сусло, бражка из пищевого сырья. Определение массовой концентрации катионов, анионов неорганических и органических кислот методом капиллярного электрофореза»;
- ГОСТ Р 55792-2013«Бражка из пищевого сырья. Газохроматографический метод определения содержания летучих органических примесей»;
- ГОСТ 31684-2012 «Спирт этиловый-сырец из пищевого сырья. Газохроматографический метод определения содержания летучих органических примесей»;
- ГОСТ 31810-2012 «Спирт этиловый ректификованный из пищевого сырья. Определение массовой концентрации азотистых летучих оснований методом капиллярного электрофореза»;
- ГОСТ 30536-2013 «Водка и спирт этиловый из пищевого сырья. Газохроматографический экспресс-метод определения содержания токсичных микропримесей».

Разработанные методики нашли применение в научных исследованиях ВНИИПБТ, посвященных изучению биотехнологических процессов производства спирта этилового ректификованного из зернового сырья. С применением разработанных методик получены новые научные данные о составе биомассы гриба *Aspergillus Oryzae* - продуцента гидролитических ферментов [2], изучено накопление метаболитов дрожжами *Saccharomyces cerevisiae* при культивировании на зерновом сусле [3], установлено влияние мультиэнзимных систем на накопление ионов неорганической природы в концентрированном зерновом сусле, показано, что использование полного ферментного комплекса способствует высвобождению

катионов и анионов, оказывающих существенное влияние на метаболизм дрожжей, получены новые экспериментальные данные об ионном составе зерновой барды [4].

Кроме того, разработанные методики позволяют проводить мониторинг технологических процессов на всех этапах производства этилового спирта ректификованного из зернового сырья (рис. 1).

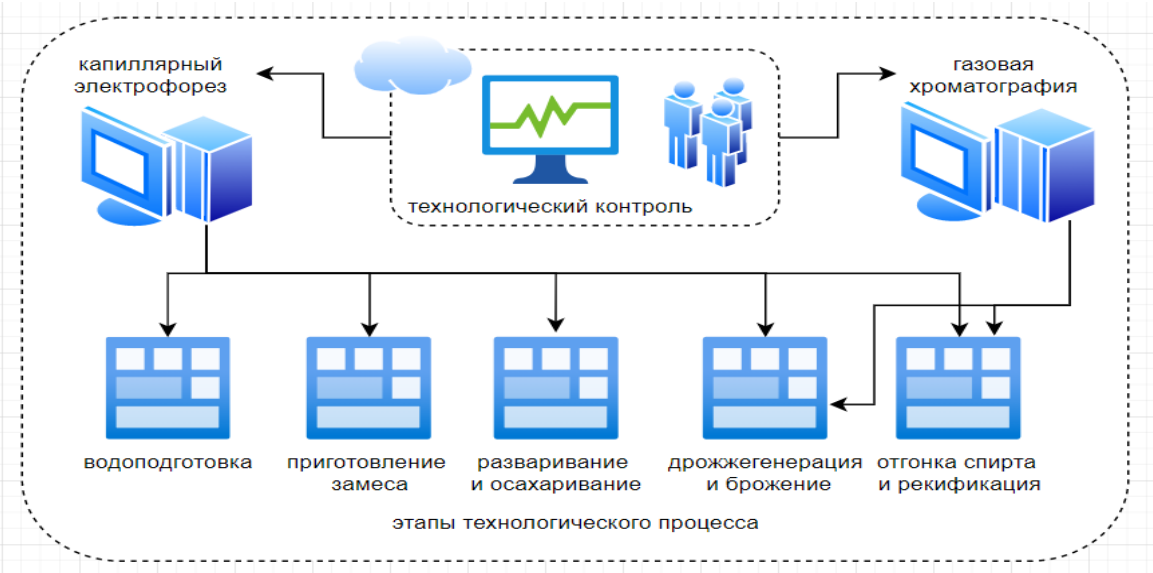


Рис. 1. Мониторинг технологических процессов производства этилового спирта

Таким образом, метод капиллярного электрофореза может быть использован для исследования ионного состава воды, замеса, сусла, бражки, спирта и барды на этапах водоподготовки, приготовления замеса, разваривания и осахаривания, дрожжегенерации и брожения отгонки спирта и его ректификации. Метод газовой хроматографии - для исследования состава летучих органических примесей бражки, спирта-сырца и спирта на этапах брожения и ректификации. Комплексное использование методов позволяет не только контролировать регламентируемые показатели, но и получать данные о ходе технологического процесса.

Исследования выполнены за счет средств субсидии на выполнение государственного задания, тема № 0529-2019-0066.

Список литературы

1. Современное состояние и перспективы развития контроля качества алкогольной продукции / Н. В. Шелехова, Т. М. Шелехова, Л. И. Скворцова, Н. В. Полтавская // Пищевая промышленность. – 2019. – № 4. – С. 117–118. DOI: 10.24411/0235-2486-2019-10059.

2. Исследование ионного состава биомассы *Aspergillus Oryzae* - продуцента гидролитических ферментов / Е. М. Серба, П. Ю. Мочалина, Л. В. Римарева [и др.] // Микология и фитопатология. – 2019. – Т. 53, № 2. – С. 95–100. DOI: 10.1134/S00263648 19020090.

3. Накопление метаболитов дрожжами *Saccharomyces cerevisiae* 1039 при культивировании на зерновом сусле / Л. В. Римарева, М. Б. Оверченко, Н. И. Игнатова [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2016. – № 5. – С. 23–27.

4. Влияние ферментных комплексов на метаболизм спиртовых дрожжей и накопление ионов неорганической природы в концентрированном зерновом сусле / Л. В. Римарева, М. Б. Оверченко, Н. И. Игнатова [и др.] // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2016. – №3. – С. 28–31.

УДК 664.786

К ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ β-ГЛЮКАНА В ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

М.Н. Школьникова
Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург, Россия

По статистике у 50 % жителей РФ содержание холестерина в крови превышает допустимое значение (4 ммоль/л), что может свидетельствовать о целом ряде заболеваний и расстройств пищеварительной, сердечно-сосудистой и эндокринной систем. Одним из природных ингредиентов, доказано влияющих на снижение уровня холестерина, является β-глюкан. Многочисленными исследованиями доказано, что регулярное употребление продуктов питания, содержащих бета-глюкан, обеспечивает поддержание нормальной концентрации холестерина в крови в составе липопротеинов низкой плотности (ЛПНП), способствуя тем самым снижению риска заболеваний сердечно-сосудистой системы; способствует снижению уровня глюкозы в крови после еды, уменьшая риск развития сахарного диабета II типа; способствует синтезу низкомолекулярных жирных кислот, снижая риск возникновения рака толстой кишки; способствует развитию полезной микрофлоры кишечника (пребиотический эффект); улучшает иммунные функции организма [1–4].

Биологическое действие β-глюканов определяется многими факторами: типом и конфигурацией связей между остатками моносахаридов, разветвленностью и конформацией макромолекулы, степенью ее полимеризации, растворимостью в воде и др.

Природными источниками бета-глюкана являются:

– зерновые культуры овес посевной (*Avéna satíva*), ячмень обыкновенный (*Hordeum vulgare*), в том числе отруби [5];

– грибы, в частности вешенки обыкновенной (*Pleurotus ostreatus*) и шиитаке (*Lentinus edodes*) организма [2];

– дрожжевые клетки хлебопекарных (*Saccharomyces cerevisiae*) и пивных (*Saccharomyces pastorianus*) дрожжей, в том числе отработанных [6]

Рядом проведенных исследований доказано, что β-глюкан проявляет технологические свойства вязких и гелеобразующих пищевых гидроколлоидов в сочетании с физиологическими свойствами пищевых волокон, что наряду с доказанной пользой для здоровья, доступностью сырья и технологий позволяет рассматривать использование β-глюкансодержащих пищевых ингредиентов в различных пищевых системах, примеры продуктов которых приведены в таблице 1.

Таблица 1

Продукты, содержащие β-глюкан

Продукт, ссылка	Источник получения β-глюкана. Агрегатное состояние ингредиента	Назначение в продукте	Преимущества продукта
1	2	3	4
Майонез [6]	Отработанные пивные дрожжи. Паста светло-коричневого цвета с содержанием, %: влаги 93,37, жира 0,07, золы общей 0,04, белка 0,38, углеводов 6,13	Стабилизатор эмульсии, заменитель жировой составляющей	β-глюкан увеличивает стабильность и плотность консистенции опытного образца майонеза за счет повышения вязкости непрерывной фазы и стабилизации эмульсии. Содержание жира в опытном образце 40,0 %, в контрольном 60,0 %

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Кускус [7]	Восковидный ячмень сорта CDC Alamo с содержание β-глюкана 7,6 %. Обогащенная β-глюканом ячменная мука с содержанием крупной (40 %) и мелкой фракций (60 %)	Замена манной крупы (контроль: кускус из манной крупы)	Более высокое содержание в опытных образцах пищевых волокон 7,4–9,8 % и β-глюкана 2,79–4,09 % по сравнению с контролем – 3,61 % и 0,18 % соответственно
Дрожжевой хлеб [8]	Зерно овса и ячменя. Концентраты β-глюкана	Замена пшеничной муки в количестве 5–30 %	Концентрат β-глюкана удерживает влагу, предотвращая черствение, но с повышением его содержания уменьшается размеры буханки и ухудшается состояние мякиша. В работе [9] показано, что хлеб с β-глюканом давал дегустаторам более длительное ощущение сытости и уменьшение содержания глюкозы в крови при содержании β-глюкана не менее 6,7 %
Безалкогольный напиток со вкусом апельсина [10]	Смесь зерна двух экспериментальных сортов ячменя SB89528 и SB89497 (Канада) без шелухи. β-глюкановая камедь с содержанием основного компонента 85,63 % (в пересчете на а.с.в.)	Загуститель в количестве 0,3 %, 0,5 % и 0,7 % (контроль: напитки с пектином в количестве 0,3 %, 0,5 % и 0,7 %)	Внесение β-глюкановой камеди снизило интенсивность кислинки образцов и повысило густоту опытных образцов, показавших стабильность в хранении в течение более 12 недель без помутнения (по сравнению с контролем)
Нежирный белый рассольный сыр из коровьего молока (снижение содержания жира на 70 %) [8]	Зерно овса. β-глюкановая камедь с содержанием основного компонента 22,2 % (в пересчете на а.с.в.)	Заменитель жира в количестве 0,7 % и 1,4 % (контроль: аналогичный сыр без добавления камеди β-глюкана)	Выход опытных образцов сыра с более высоким содержанием молочной и масляной кислот был выше и с улучшенной текстурой был выше (по сравнению с контролем). По совокупности восприятия органолептических характеристик оптимальное значение β-глюкановой –камеди 0,7 %.
Мясные продукты [9]	Зерно ячменя. β-глюкановая камедь с содержанием основного компонента 76,2 % (в пересчете на а.с.в.).\	Влагоудерживающая добавка в количестве 0,3–0,8 %	Установлено, что добавление камеди в колбаски для завтрака с пониженным содержанием жира (12 %) улучшило связывание воды, не влияя на структуру белка, на консистенцию и другие органолептические характеристики; опытные образцы аналогичны по твердости контрольным образцам с содержанием жира 22 %.

Таким образом, β-глюкансодержащие ингредиенты, полученные из зерна овса и ячменя наиболее часто применяются в технологии продуктов питания. Вместе с тем в работе [5] показано, что содержание β-глюкана выше в отрубях, в частности овсяных 5–20 %, в зерне 2–6 %. Однако, данных по получению β-глюкана из отрубей не представлено, тогда как в исследовании [11] показана принципиальная возможность. β-Глюканы обладают довольно высоким потенциалом: с одной стороны, технологическим – для использования в качестве заменителей жира, стабилизаторов консистенции продуктов (загустителей) и влагоудерживающей добавки в виду их высокой вязкости и способности связывать воду, с другой, функциональным – как источник пищевых волокон, снижающий концентрацию общего холестерина, глюкозы и др.

Список литературы

1. Лоскутов, И. Г. Селекция на содержание β-глюканов в зерне овса как перспективное направление для получения продуктов здорового питания, сырья и фуража (обзор) / И. Г. Лоскутов, В. И. Полонский // Сельскохозяйственная биология. – 2017. – Т. 52.– С. 646–657.

2. Zhu, F. Beta-glucans from edible and medicinal mushrooms: Characteristics, physicochemical and biological activities / Fengmei Zhu, Bin Du, Zhaoxiang Bian, Baojun Xu // Journal of Food Composition and Analysis. – 2015. – V. 41. – P. 165–173. doi:10.1016/j.jfca.2015.01.019.

3. Lam, K-L. Non-digestible long chain beta-glucans as novel prebiotics / Ka-Lung Lam, Peter Chi-Keung Cheung // Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre. – 2013. – V. 2(1). – P. 45–64. doi:10.1016/j.bcdf.2013.09.001.

4. Naumann, E. β-Glucan incorporated into a fruit drink effectively lowers serum LDL-cholesterol concentrations / Elke Naumann, Angelina B van Rees; Gunilla Önning, Rickard Öste, Markus Wydra, Ronald P. Mensink // The American Journal of Clinical Nutrition. – 2006. – V. 83(3). – P. 601–605. doi:10.1093/ajcn.83.3.601.

5. Asif, A. Extraction and characterization of β-D-glucan from oat for industrial utilization / Asif Ahmad, Faqir Muhammad Anjum, Tahir Zahoor, Haq Nawaz, Zaheer Ahmed // International Journal of Biological Macromolecules. – 2010. – № 46. – P. 304–309. doi:10.1016/j.ijbiomac.2010.01.002.

6. Santipanichwong, R. Carotenoids as colorants in reduced-fat mayonnaise containing spent brewer's yeast β-glucan as a fat replacer / Rujirat Santipanichwong, Manop Suphantharika // Food Hydrocolloids. – 2007. – V. 21(4). – P. 565–574. doi:10.1016/j.foodhyd.2006.07.003.

7. Messia, M. C. Development of functional couscous enriched in barley β-glucans / Maria Cristina Messia, Manuela Oriente, Martina Angelicola, Elisa De Arcangelis, Emanuele Marconi // Journal of Cereal Science. – 2019. – V. 85. – P.137–142. doi:10.1016/j.jcs.2018.12.007.

8. Lazaridou, A. Molecular aspects of cereal β-glucan functionality: Physical properties, technological applications and physiological effects / A. Lazaridou, C.G. Biliaderis // Journal of Cereal Science. – 2007. – V. 46. – P. 101–118. doi:10.1016/j.jcs.2007.05.003.

9. Moriartey, S. E. Barley β-glucan in bread: the journey from production to consumption: A thesis submitted to the Faculty of Graduate Studies and Research in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy in Food Science and Technology Department of Agricultural, Food and Nutritional Science. – Edmonton (Canada), 2009. – 228 p.

10. Temelli, F. Development of an Orange-Flavored Barley β-Glucan Beverage / Feral Temelli, Craig Bansema, Kim Stobbe // Cereal Chemistry. – 2004. – V. 81(4). – P. 499–503. doi:10.1094/CCHEM.2004.81.4.499.

11.Школьникова, М. Н. Овсяные отруби как сырье для функционального пищевого ингредиента / М. Н. Школьникова // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2020. – Т. 9, № 1(49).– С. 80–84.

УДК 664.83

МНОГООБРАЗИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ КАРТОФЕЛЯ

Т.А. Щеголихина
Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, пос. Правдинский, Россия

Картофель является социально значимой сельскохозяйственной культурой России вторым продуктом растениеводства после зерновых культур. Среднегодовой объем производства картофеля в сельскохозяйственных организациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах оценивается в объеме 6–7 млн тонн, из которых до 70 % приходится на столовый картофель, около 17 % семенной картофель, 15–17 % идет на переработку [1]. В настоящее время картофель используется для промышленной переработки на такие продукты, как картофель, замороженный фри, хрустящий, чипсы, сухое картофельное пюре (в виде хлопьев, крупки, гранул, порошка) и др. С целью производства этих видов продукции используются сорта картофеля различного целевого направления. Так же имеют значение сроки созревания сортов. Так сорта поздних сроков созревания могут быть использованы при производстве всех видов картофелепродуктов, а сорта раннего картофеля пригодны к консервированию, приготовлению гарнирного резаного картофеля и картофеля, замороженного в целом виде. Внешний вид (размер, окрас, запах, наличие механических повреждений, поражений болезнями и вредителями) клубней картофеля подготовленного к переработке, содержание в нем нитратов, радионуклидов, тяжелых металлов, остатков пестицидов должен соответствовать условиям ГОСТа 26832-86 «Картофель свежий для переработки на продукты питания». На его качество влияют агротехника возделывания и уборки, условия транспортировки и хранения. Для большинства технологий переработки картофеля масса клубней может варьироваться в пределах 80–120 г, допустимое число глазков меньше 6–10 шт., глубина их залегания — не более 1,0–1,5 мм. В зависимости от вырабатываемого картофелепродукта, картофель должен соответствовать специальным требованиям: сортовая чистота (не ниже 90 %), определенный процент содержания сухих веществ, редуцирующих сахаров и крахмала, развариваемость, отсутствие потемнения мякоти после очистки и др. Характеристика основных специальных требований пригодности картофеля для переработки на картофелепродукты приведена в таблице 1 [2, 3].

Таблица 1

Требования к картофелю, в зависимости от вырабатываемого картофелепродукта

Картофелепродукт	Форма клубней	Цвет мякоти	Содержание	
			сухих веществ, %	редуцирующих сахаров, %
Картофель, замороженный фри	Овальная, удлиненно-овальная	от светло-желтой до кремовой	19–24	не более 0,5
Картофель хрустящий	округлая, округло-овальная	от белого до желтого	не менее 20–24	не более 0,35
Сухое картофельное пюре	округлая, овально-округлая, овальная	от белого до желтого	20…22	не более 0,5

Большинство продуктов переработки картофеля являются полуфабрикатами, имеющие продолжительные сроки хранения, либо продуктами готовыми к употреблению. Категории продуктов из картофеля по способу производства и пищевому назначению представлены в таблице 2 [4–7].

Таблица 2

Категории продуктов переработки картофеля

Группа картофелепродуктов	Готовый продукт	Внешний вид
Обезвоженные	сухое картофельное пюре, сушеный полуфабрикат для приготовления драников, оладьев, клецок и др., сушеный картофель и др.	
Глубокозамороженные	варёный картофель, клёцки, картофельные оладьи, рёсти, крокеты, картофель фри, картофель парижский	
Обжаренные	чипсы, хрустящий картофель, соломка, хворост, штикси, картофельное печенье, картофельные оладьи, свежие фритированные полоски картофеля, картофель фри	
Консервированные	картофель в заливке	

Продукты переработки картофеля имеют более высокую стоимость, дольше хранятся, что позволяет избегать потерь, характерных для свежей продукции [6]. Формирование качественного картофельного сырья для переработки достигается подбором сортов, отвечающих необходимым требованиям к качеству клубней, выполнением научно-обоснованных агротехнических приемов при возделывании культуры, техническим обеспечением качественного сбора урожая и его хранения. Промышленная переработка клубней является одним из направлений повышения рентабельности отрасли картофелеводства.

Список литературы

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 05.05.2018 г. № 559 «О внесении изменений в Федеральную научно-техническую программу развития сельского хозяйства на 2017 - 2025 годы» – Режим доступа: http://government.ru/docs/all/116497/ – Дата обращения: 20.03.2021.

2. Серпова, О.С. Ресурсосберегающие технологии переработки картофеля / О.С. Серпова, Л.А. Борченкова. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 84 с.

3. Современные требования к сортам картофеля различного целевого использования / Е.А. Симаков, Ал-ей.В. Митюшкин, Ал-др.В. Митюшкин [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30, № 11. – С. 45-48

4. Производство продуктов из картофеля – Режим доступа: https://www.activestudy.info/proizvodstvo-produktov-iz-kartofelya/ – Дата обращения: 12.02.2018.

5. Способы переработки картофеля и статистика импорта/экспорта продуктов переработки. Картофельный союз – Режим доступа: https://fruitnews.ru/images/events/2016/10/presentations/Agroprodmash%20Potato%20Gubina%20Tatiana.pdf – Дата обращения: 20.08.2018.

6. Крыгина, Е.И. Обоснование инновационной технологии и технических средств переработки картофеля / Е.И. Крыгина // Идеи молодых ученых – агропромышленному комплексу: агроинженерные и сельскохозяйственные науки: матер. студ. науч. конф. Института агроинженерии, Института агроэкологии, Челябинск (06-07 мая 2019). – Из.-во: Южно-Уральский ГАУ, - 2019. – С. 112-117.

7. ГОСТ 33315-2015. Консервы овощные. Картофель в заливке. Технические условия [Текст]. – Введ. 2017-01-01. – М.: Стандартинформ, 2016. 12 с.

УДК 664:665

ПОЛУЧЕНИЕ МАСЛА СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ С АНТИОКСИДАНТНЫМИ СВОЙСТВАМИ

А.В. Эзерих, Л.В. Терещук, К.В. Старовойтова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Предприятиями масложировой отрасли выпускается широкий ассортимент растительных масел в рафинированном и нерафинированном виде. В структуре производства растительных масел России первое место занимает подсолнечное. Из всех масличных культур на посевной площади подсолнечника приходится около 70% из всех возделываемых видов, пригодных для получения жира. Подсолнечное масло используется в нерафинированном или рафинированном дезодорированном виде для непосредственного употребления в пищу, производства пищевых продуктов, а рафинированное дезодорированное подсолнечное масло категории «Премиум» используется для детского и диетического питания, а также в сети общественного питания для жарения. Однако, в процессе технологической обработки, а именно при нагревании в присутствии кислорода, масло подвергается окислению. Скорость окисления зависит от степени его ненасыщенности т.е. связано с жиронокислотным составом. Установлено, что твердые масла, в составе которых преобладают насыщенные жирные кислоты, окисляются значительно медленнее по сравнению с жидкими маслами, содержание в которых ненасыщенные жирных кислот больше. Поэтому перед технологами пищевых производств стоит задача – оптимизировать баланс между полиненасыщенными, мононенасыщенными и насыщенными жирными кислотами.

Наряду с оптимизацией жирнокислотного состава решается другая технологическая задача – увеличение сроков хранения (предотвращение окислительной, гидролитической порчи путем использования добавок с высокой антиоксидантной активностью).

Окисление масла приводит к ухудшению органолептических показателей, прогорканию, изменению реологических свойств, нарушением жирнокислотного состава и к преобладанию не линолевой и линоленовой кислот, а продуктов их окисления – перекиси и гидроперекиси. Увеличение потребления продуктов окислительной порчи, в свою очередь, ведет к нарушению жизненно важных процессов в организме человека. При этом умеренное использование полиненасыщенных жирных кислот полезно организму т.к. они являются не синтезируемыми в организме человека и потребление их в стуки должно составлять 10% от суточной калорийности.

Для решения вышеописанных задач нами предлагается купажировать растительные масла - создать смесь с составом близким к оливковому маслу среди жирных кислот которого преобладает олеиновая мононенасыщенная, которая менее всего подвергается процессу окисления из ряда ненасыщенных жирных кислот.

Для обоснования выбора растительных масел необходимо проанализировать их состав и свойства.

В качестве основного компонента жировой основы было выбрано высокоолеиновое подсолнечное масло. По своему жирнокислотному составу оно очень близко к оливковому и содержание в нем олеиновой кислоты составляет до 95% (жирнокислотный состав проанализированных масел представлен в таблице 1), что позволяет использовать высокоолеиновое подсолнечное масло наряду с оливковым и при этом получать продукты с аналогичными характеристиками и свойствами.

Для получения заданного состава жировой смеси было выбрано кокосовое масло, в котором преобладает лауриновая кислота (в среднем 45-50%). За рубежом выпускаются шортенинги – смеси жидких жиров со стеарином (или другими твердыми жирами), которые имеют высокую пластичность и показывают отличную способность выполнять свои основные функции, однако их устойчивость к окислению ограничена в связи с высоким

содержанием ненасыщенных жирных кислот. Смеси масел лауриновой группы с жидкими маслами и твердыми жирами имеют крутой наклон кривой ТТГ(твердых триглицеридов) с отчетливой точкой плавления, которая гарантирует нужное ощущение во рту. Также при изучении купажа жировых продуктов с кокосовым маслом было обнаружено их полное усвоение в пищеварительном тракте без участия поджелудочной железы, что говорит о целесообразности его использования в лечебном и диетическом питании.

Таблица 1

Жирнокислотный состав высокоолеинового подсолнечного и кокосового масла

Жирные кислоты	Содержание жирных кислот, % к сумме	
	Высокоолеиновое подсолнечное масло	Кокосовое масло
НЖК	10.60	87.00
МНЖК	69.00	11.10
ПНЖК	18.30	1.80

Третьим технологическим компонентом в жировой композиции нами предлагается использовать комплексную пищевую добавку, обладающую эмульгирующим и антиокислительным действием. Предлагаемый компонент включает следующие составляющие:

— моно- и диглицериды, фосфолипиды (лецитиновая фракция) в качестве эмульгирующего комплекса

— альфа-токоферол и аскорбилпальмитат в качестве антиоксиданта.

Моно- и диглицериды, в свою очередь, являются добавкой натурального происхождения из растительных (или животных) жиров с глицерином. В природе они являются частично усвоенным натуральным жиром, что обеспечивает его простую переработку в организме. Фосфолипиды (лецитиновая фракция) являются незаменимым компонентом пищи, разжижают холестерин, обладает антиоксидантным действием и участвует в работе нервной системы. Альфа-токоферол по своей природе — это форма витамина Е, который является жизненно необходимым для здоровья человека. Аскорбилпальмитат, в свою очередь, является витаминным антиоксидантом, который в связке с альфа-токоферолом образует комплекс, физиологической и антиоксидантной направленности.

Предлагаемая масложировая смесь специального назначения с антиоксидантными свойствами может быть использована в качестве салатной заправки, а также для жарения.

Список литературы

1. Starovoytova, K.V. Probiotic lactic acid cultures in the production of vegetable cream spread / K.V. Starovoytova, I.V. Dolgolyuk, L.V. Tereshchuk // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. - 2021. - Vol. 640. - P. 022077.

2. Основные критерии качества молочно-жировых эмульсионных продуктов / А.С. Мамонтов, К.В. Старовойтова, Л.В. Терещук, М.А. Тарлюн // Техника и технология пищевых производств. - 2016. - № 4 (43). - С. 36-42.

3. Терещук Л.В., Старовойтова К.В. Теоретические и практические аспекты создания молочно-жировых продуктов. Кемерово, 2015.

4. Захарова, Л.М. Разработка новых технологий производства молочных продуктов с использованием растительного сырья / Л.М. Захарова, Л.В. Терещук // Молочная промышленность. - 2015. - № 3. - С. 20.

5. Tereshchuk, L.V. Using natural zeolites to improve the quality of unrefined vegetable oils / L.V. Tereshchuk, K.V. Starovoytova, A.N. Crol // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. The conference proceedings. IOP Publishing, 2019. С. 012031.

УДК 637.524.2:546.23

МИКРОКАПСУЛИРОВАННЫЙ ФЕРМЕНТНЫЙ ПРЕПАРАТ ДЛЯ ТЕНДЕРИЗАЦИИ МЯСА

И.Н. Третьякова, Н.В. Тихонова, С.Л. Тихонов
Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург, Россия

Для тендеризации мясопродуктов используют протеолитические ферменты, которые способны гидролизовать белки мышечной и соединительной ткани. Протеазы участвуют в формирование органолептических показателей готовых мясопродуктов [2].

Ферменты различаются по механизму действия, происхождению (растительные, микробные и животные), химической структуре и оптимуму активности, который зависит от природы активного центра. Для тендеризации мяса часто используют папаин, выработанный из сока папайи, ферменты бромелаин и фицин, полученные из стебля ананасового дерева и смолы фигового дерева [5].

Некоторые ферменты обладают широкой специфичностью и могут расщеплять как миофибриллы, так и коллагеновые волокна [1]. Как правило, растительные протеолитические ферменты незначительно гидролизуют коллагенновые волокна, которые состоят из закрученных полипептидных цепей, содержащих пролин, глицин и гидроксиспролин [3].

Важным направлением в биотехнологии является получение ферментных препаратов, как продуцента ферментов, обладающих высокой специфичностью и активностью [7, 9].

Совместное каталитическое воздействие протеолитических ферментов на белковый субстрат обеспечивает наиболее высокую степень его конверсии до свободных аминокислот и низкомолекулярных пептидов [6,8]. Полученные белковые гидролизаты могут проявлять антиоксидантное и иммуномодулирующее действие [4].

Для обеспечения сохранности биологически активных веществ, в том числе ферментов используют микрокапсулирование или иммобилизацию.

Микрокапсулирование также применяют для направленной доставки ферментных препаратов в твердой форме. Фермент, находящийся в центре капсулы, покрывают покрытием с особыми свойствами, которое не только повышает стабильность фермента, но и позволяет регулировать его выделение из капсулы в определенных условиях (pH, температура, усилие сдвига, значение активности воды ит. д.). Фермент в капсуле может находиться в форме агломератов, экструдатов, гранул с высокой степень сдвига или в виде охлажденных распылением частиц. Для получения «ферментной начинки» капсулы может использоваться также аппарат, работающий в режиме псевдоожиженного слоя. В этом случае инертный носитель суспендируют в потоке горячего воздуха, вводят в камеру ферментсодержащую жидкость в виде капель, а затем – высушивают частицы носителя с осевшим на них ферментом. Процесс повторяют несколько раз до получения нужной концентрации фермента. Технологию псевдоожиженного слоя используют также для получения на ферментсодержащей частице покрытия с функциональными свойствами, просто заменяя раствор фермента на раствор материала покрытия.

Целью работы является исследование влияния продолжительности хранения микрокапсулированного протеолитического фермента структурно-механические свойства ветчинных изделий и микроструктуру мяса.

Микрокапсулирование фермента пепсина проводили в псевдокипящем слое на универсальной установке в лаборатории кафедры пищевой инженерии. Для образования защитного покрытия на ферменте использовали 10% раствор мальтодекстрина. Толщину защитного слоя определяли с помощью электронной микроскопии. Активность фермента по методике Л.Я Телишевской в нашей модификации, путем нанесения 2-3 капель раствора фермента при оптимуме активности на тест-пластинку, состоящую из желатина и агара. Затем пластинку помещали в термостат на 20 минут (температура 37°С). Учет реакции проводили через 15-20 минут по образовавшейся ямки на поверхности тест-пластинки.

Структурно-механические свойства с помощью универсального устройства «Инстрон 1122». Для эксперимента сформировали две группы образцов мышечной ткани (свиной окорок). Образцы мяса первой группы (контроль) шприцевали рассолом с чистым ферментом, хранившемся в течение 6 месяцев, образцы второй группы-рассолом с микрокапсулированным ферментом, хранившемся в течение 6 мес. Исследования проводили после 5 часов ферментации.

а б

Рис. 1. Микроструктура фермента до микрокапсулирования (а), после микрокапсулирования (б) (увеличение х1500)

Под действием микрокапсулированного фермента образуются ямки и неровности на поверхности на тест пластинки, что свидетельствует о сохранении активности фермента через 6 месяцев хранения. У чистого фермента протеолитического фермента активность была значительно ниже. После ферментации мяса установлено, что напряжение среза у образцов мяса первой группы составляет 112 кПа, в то время как в опытной – 87 кПа.

Таким образом, на основании определения показателя активности фермента и напряжения среза у ферментированного мяса следует, что микрокапсулирование пепсина в псевдокипящем слое до образования толщины защитного слоя 6 мкм обеспечивает его активность фермента течение 6 месяцев.

Список литературы

1. Cronlund A. L., Woychik J. H. Solubilization of collagen in restructured beef with collagenases and a-amylase // J. of Food Science, 1987, 52, p. 857–860.

2. Grzonka Z., Kasprzykowski F., Wiczk W. Cysteine proteases // Industrial Enzymes Structure, Function and Applications / J. Polaina, A. P. MacCabe (eds). – Dordrecht, Netherlands: Springer, 2007. – P. 181-195.

3. Harper E. Collagenases // Annual Reviews of Biochemistry, 1980, 49, p. 1063–1078

4. Jorgensen A.L.W., Juul-Madsen H.R., Stagsted J. Colostrum and bioactive colostral peptides differentially modulate the innate immune response of intestinal epithelial cells // J. Pept. Sci. 2010. Vol. 16. P. 21-30.

5. Lawrie R. A. Lawrie's Meat Science. – 6th ed. – Cambridge: Woodhead Publishing Ltd., 1998. – P. 76-79.

6. Аксенова Л.М., Римарева Л.В. Направленная конверсия белковых модулей пищевых продуктов животного и растительного происхождения // Вестн. РАН. 2017. Т. 87, № 4. С. 355-357.

7. Курбатова Е.И., Соколова Е.Н., Борщева Ю.А, Давыдкина В.Е., Римарева Л.В., Поляков В.А. и др. Микромицет Aspergillus foetidus - продуцент комплекса гидролитических ферментов // Микология и фитопатология. 2017. № 1. С. 34-40.

8. Римарева Л.В., Оверченко М.Б., Соколова Е.Н., Серба Е.М., Игнатова Н.И., Медриш М.Э. и др. Ферменты протеолитического действия и их биокаталитические особенности при конверсии зернового сырья // Вестн. Рос. сельскохозяйственной науки. 2016. № 6. С. 62-64.

9. Серба Е. М., Оверченко М. Б., Римарева Л.В., Погоржельская Н.С., Давыдкина В.Е., Поляков В.А. Скрининг активных популяций гриба Aspergillus oryzae по способности к синтезу промышленно значимых метаболитов // Микология и фитопатология. 2017. № 1. С. 47-53.

УДК 637.143

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ СЫРОПРИГОДНОСТИ СУХОГО МОЛОКА

С.Н. Туровская
Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности,
г. Москва, Россия

Качество и безопасность продовольствия является одним из основных звеньев, составляющих, обуславливающих и формирующих здоровье нации. В свою очередь, качество любой пищевой продукции, безусловно, зависит от используемых в его производстве сырьевых компонентов [1, 2].

Применительно к молочной промышленности среди сухих молочных продуктов сухое молоко (СМ) занимает лидирующие позиции в промышленной востребованности за счет своих специфических характеристик (высокой пищевой ценности, компонентного состава, длительного срока годности, удобства транспортирования и переработки). СМ находит широкое применение в производстве различных видов молочной продукции, при выработке которой необходимо учитывать его технологические параметры, придающие молочным системам, например, такие разнонаправленные по своей сути свойства как устойчивость белков при высокотемпературной обработке в производстве стерилизованной продукции или обеспечение коагуляционной способности белков в процессе ферментирования кисломолочных продуктов. Изучение научно-технических источников свидетельствует об отсутствии дифференцированного подхода в отечественных и зарубежных нормативных документах на СМ к качественным показателям, позволяющим идентифицировать его технологическое применение. Иногда нормирование некоторых дополнительных требований указывают только в договорах между переработчиками и производителями СМ по их взаимному согласованию [2-5]. Таким образом, одним из перспективных путей улучшения качества готовой продукции с использованием в виде сырьевого компонента СМ является включение в стандарты специальных требований к нему и его классификации в зависимости от дальнейшей переработки. В связи с этим, анализ и структурирование современной научной базы, посвященной изучению способов выработки СМ с определенными свойствами, являются актуальными, в том числе проработка и систематизация технологических приемов получения СМ, обладающего сыропригодными свойствами.

На формирование сыропригодности СМ в большей или меньшей степени влияют все технологические операции, применяемые в его производстве. Однако, значительно большее воздействие на белковую составляющую молока, выражающуюся в изменении степени денатурации белков, оказывают режимы пастеризации, чем режимы сгущения и сушки при традиционном способе производства СМ [4, 6, 7]. В международной практике для оценки сыропригодности СМ используют показатель «класс термообработки», выражающийся в концентрации неденатурированного сывороточного белкового азота в 1 г СМ (мгUMSPN/г). Сверхнизкому классу (>6,0мг/г) соответствует режим <70°С/15с; сверхнизкому низкому (>6,0мг/г) – режим 70°С/15с; среднетемпературному (5,9–4,5мг/г) – режим 85–90°С/20–30с; выше среднего (4,4–1,5мг/г) – режим 90–124°С/0–30с); высокому (<1,4мг/г) – режим 110–135°С/30с; сверхвысокому (<1,4мг/г) – режим >135°С/30с [5,6,8]. Средне- и высокотемпературная обработки молока-сырья оказывают негативное влияние на структурно-механические свойства сычужного сгустка (прочность и интенсивность отделения сыворотки). Это связано с тем, что в процессе жесткого теплового воздействия происходит денатурация более половины сывороточных белков (в первую очередь β-лактальбумина), которые взаимодействуют с каппа-казеином на поверхности казеиновой мицеллы, тем самым блокируя пептидные связи от гидролизующего действия сычужного фермента [4,7,8]. Целесообразность и рациональность использования СМ сверхнизкого и сверхнизкого низкого класса термообработки для сыроделия (>6,0мг/г) подтверждена

отечественными и зарубежными исследователями. Так, например, были изучены сыропригодные свойства СМ с 2,7; 4,5 и 6,1 мгUMSPN/г [8]. Определено, что процесс сычужного свертывания восстановленного СМ с 2,7 мгUMSPN/г характеризовался значением модуля упругости (10±3) Па, что примерно в 7,5 раз меньше, чем у СМ с 6,1 мгUMSPN/г – (74±6) Па. При этом из последнего образца при синерезисе выделилось наибольшее количество сыворотки (83,0±1,7)% по сравнению с другими образцами. Учеными [4] выявлено, что для получения молочных продуктов, в производстве которых предусмотрен процесс отделения сыворотки (творог, сыр), предпочтительным является использование СМ с низким классом термообработки. В ходе эксперимента такое СМ (65±2°С/30мин) имело наименьшую степень денатурации сывороточных белков (16,99%), чем СМ с более высокой тепловой обработкой (90±2°С/10с) – 52,71%, которое по заключению авторов может быть рекомендовано для производства ферментированной молочной продукции типа йогурта, где синерезис является пороком консистенции. Исследователями [7] было установлено, что повышение температуры и увеличение времени обработки молока с 72°С/15с до 120°С/120с перед сгущением приводило к увеличению продолжительности тепловой коагуляции и заметному ухудшению свертываемости белков под действием сычужного фермента.

Другим эффективным технологическим приемом получения СМ с сыропригодными свойствами является использование современных способов фракционирования, а именно мембранных технологий, таких как микрофильтрация (МФ), ультрафильтрация (УФ), нанофильтрация (НФ), обратный осмос (ОО), позволяющих за счет различной селективности используемых в каждом конкретном случае мембран и режимов обработки не только снижать микробную и иную контаминации исходного молока, но и сводить к минимуму негативные воздействия повышения температуры, такие как модификация белкового модуля, ухудшение органолептических свойств и пр. Так, применение многоступенчатой МФ сырого молока, обеспечивающей удаление до 99,5% бактерий и их спор, способствует более высокой результативности влияния последующего низкотемпературного воздействия на оставшуюся микрофлору [9,10].

В работе [11] приведены результаты изучения влияния комбинирования режимов тепловой обработки, УФ-концентрации и значений активной кислотности на консистенцию сгустков и отделение сыворотки коагулированного сычужным ферментом восстановленного СМ. Наилучший результат (прочность геля выше на 15%, влагоудерживающая способность ниже на 21%) был выявлен у образца, полученного путем нагревания восстановленного молока до температуры (75±2)°С в течение 28 с, затем доведенного до pH 6,4 и подвергнутого сычужному свертыванию, чем при использовании режима (85±2)°С/28с. Для образцов со значениями pH 6,7 и 7,0 результаты были менее показательными.

Учеными [6] описаны исследования эффективного использования сочетания МФ и УФ перед термообработкой для получения СМ с сыропригодными свойствами, аналогичными сырому молоку. В результате чего во время пастеризации за счет частичного удаления сывороточного белка было предотвращено образование комплекса β-лактоглобулин-к-казеин. Установлено, что выход сыра, полученного из фракционированного таким способом восстановленного СМ, был на (7,3±1,8)% больше, по сравнению с контрольным образцом. Также авторами отмечены некоторые преимущества использования такого СМ для стандартизации состава цельного молока в производстве сыра, заключающиеся в повышенном выходе готового продукта, хорошем отделении сыворотки, уменьшении остаточного количества молочного сахара в сыре по сравнению с применением концентрированного (сгущенного) молока или обычного СМ.

Исследователями [12] проведена сравнительная оценка сыродельных свойств восстановленных концентратов из СМ, полученного с использованием УФ, НФ и ОО, путем изучения кинетики коагуляции, индуцированной сычужным ферментом. Концентраты НФ и ОО обладали одинаковым более продолжительным периодом коагуляции (25,01 мин.) по отношению к концентрату УФ (13,30 мин.) и временем достижения максимальной скорости

уплотнения. Самая высокая скорость уплотнения сгустка получена для концентрата УФ при почти 19 Па/мин, самая низкая – для контрольного концентрата из обычного СМ с менее чем 2 Па/мин. Концентраты НФ и ОО имели промежуточные значения 9,55 и 12,38 Па/мин соответственно. Использование всех видов экспериментальных концентратов для получения сыра показало более высокий выход готового продукта (с поправкой на массовую долю влаги), однако образцы с использованием концентратов НФ и ОО имели более высокую влажность (58,79 и 59,10% соответственно), чем с концентратом УФ (56,95%). Авторами также сделан вывод, что использование концентратов УФ является наиболее оптимальным сырьевым компонентом для сыроделия благодаря более высокому содержанию коллоидного казеина и ионного кальция.

Таким образом, совершенствование и комбинирование технологических приемов формирования сыропригодных свойств СМ могут стать перспективным инструментом и интересным потенциалом повышения качества готовой продукции в сыроделии.

Список литературы

1. Modern Approaches to Storage and Effective Processing of Agricultural Products for Obtaining High Quality Food Products / A.G. Galstyan, L.M. Aksenova, A.B. Lisitsyn [et al.] // Herald of the Russian Academy of Sciences. – 2019. – Vol. 89. № 2. – P. 211–213. DOI:10.1134/S1019331619020059.

2. Влияние сушки на качество сухого молока / М.Е. Белецкая, А.А. Владимиров, А.Ю. Просеков [и др.] // Молочная промышленность. – 2019. – № 6. – С. 22–23.

3. Межгосударственный стандарт на сухое молоко / И.А. Радаева, В.В. Червецов, А.Г. Галстян [и др.] // Молочная промышленность. – 2016. – № 3. – С. 36–38.

4. Влияние режимов тепловой обработки на свойства восстановленного сухого молочного сырья, предназначенного для изготовления ферментированных молочных продуктов / И.В. Миклух, О.Л. Сороко, Е.В. Ефимова [и др.] // Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2018. – Т. 1, № 3(41). – С. 96–106.

5. Оценка показателей качества и идентификационных характеристик сухого молока / Т.В. Кобзева, Е.А. Юрова // Молочная промышленность. – 2016. – № 3. – С. 32–35.

6. Functionality of Milk Powders and Milk-Based Powders for End Use Applications-A Review / A. Sharma, A.H. Jana, R.S. Chavan // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. – 2012. – № 11(5). – P. 518–528. DOI:10.1111/j.1541-4337.2012.00199.x.

7. Effect of heat treatment, evaporation and spray drying during skim milk powder manufacture on the compositional and processing characteristics of reconstituted skim milk and concentrate / Y. Lin, A.L. Kelly, J.A. O'Mahony [et al.] // International Dairy Journal. – 2018. – № 78. – P. 53–64. DOI:10.1016/j.idairyj.2017.10.007.

8. Сыропригодные свойства сухого молока / О.В. Лепилкина // Сыроделие и маслоделие. – 2011. – № 3. – С. 36–37.

9. Perspective of Membrane Technology in Dairy Industry: A Review / P. Kumar, N. Sharma, R. Ranjan [et al.] // Asian-Australasian Journal of Animal Sciences. – 2013. – № 26(9). – P. 1347–1358. DOI:10.5713/ajas.2013.13082.

10 Changes in Functional Properties of Milk Protein Powders: Effects of Vacuum Concentration and Drying / P. Schuck, C. le Floch-Fouere, R. Jeantet // Drying Technology. – 2013. – № 31(13-14). – P. 1578–1591. DOI:10.1080/07373937.2013.816316.

11. Production of Ultrafiltered Skim Milk Retentate Powder. 2. Functional Properties. / Y.A. El-Samragy, C.L. Hansen, D.J. McMahon // Journal of Dairy Science. – 1993. – № 76(10). – P. 2886–2890. DOI:10.3168/jds.s0022-0302(93)77627-4.

12. Impact of membrane selectivity on the compositional characteristics and model cheese-making properties of liquid pre-cheese concentrates / A. Lauzin, I. Dussault-Chouinard, M. Britten [et al.] // International Dairy Journal. – 2018. – № 83. – P. 34–42. DOI:10.1016/j.idairyj.2018.03.010.

УДК 575.174.015.3(636.082+636.2)

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МОЛОКА КОРОВ С РАЗНЫМИ ГЕНОТИПАМИ КАППА-КАЗЕИНА И ТИРЕОГЛОБУЛИНА

С.В. Тюлькин*, Х.Х. Гильманов*,**, Р.Р. Вафин**,***
*«Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН,
г. Москва, Россия
**Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности,
г. Москва, Россия
***Всероссийский научно-исследовательский институт пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, г. Москва, Россия

Анализ многочисленных исследований показывает, что ген каппа-казеина (*CSN3*) является генетическим маркером белковомолочности и технологического свойства молока, такого как сыропригодность. Ген *CSN3* в конечном оказывает влияние на пищевую ценность молока и выработку из него казеина, сыра, творога и других молочных продуктов. В настоящее время селекционная работа по генотипам *CSN3* в обязательном порядке включена в программы по разведению разных пород скота, специализированного на молочной продуктивности [1-5]. Другой генетический маркер, как ген тиреоглоублина (*TG5*) выступает кандидатом мраморности мяса. В настоящее время доказано, что ген *TG5* наряду с влиянием на показатели мясной продуктивности также оказывает действие на молочную продуктивность и качество молока, в частности «желательные» генотипы повышают удои и жирность коровьего молока [6-9].

Стабильному производству молочной продукции и исключительно специализированной, такой как функциональная, геродиетическая, консервированная необходимы ресурсы для обеспечения исключительно безопасным и качественным молочным сырьём [10-12].

Удой за лактацию коров с разными комплексными генотипами *CSN3* и *TG5* был в пределах от 4707 кг (гомозиготный генотип *AA* / *CC*) до 5224 кг (гомозиготный генотип *AA* / *TT*). Первотёлки с комплексным генотипом *AA* / *CC* (4707 кг) достоверно (P<0,05-0,01) уступали всем аналогам с другими комплексными генотипами на 358-517 кг молока (таблица 1).

Таблица 1

Молочная продуктивность коров с разными комплексными генотипами *CSN3* и *TG5*

Комплексный генотип *CSN3* и *TG5*	n	Удой, кг	Жир, %	Жир, кг	Белок, %	Белок, кг
AA / *CC*	60	4707±96,6	3,83±0,04	180,3±3,89	3,21±0,01	151,1±3,16
AA / *CT*	44	5146±101,3**	3,90±0,03	200,7±3,91***	3,22±0,01	165,7±3,27**
AA / *TT*	5	5224±210,6*	3,98±0,03**	207,9±7,08***	3,25±0,02	169,8±6,93*
AB / *CC*	31	5157±159,6**	3,85±0,04	198,5±5,96*	3,34±0,02***	172,2±5,53***
AB / *CT*	19	5065±94,7*	3,94±0,04	199,6±4,66**	3,37±0,02***	170,7±3,28***

* - P<0,05, ** - P<0,01, *** - P<0,001

Массовая доля жира в молоке была в пределах от 3,83 % (гомозиготный генотип *AA* / *CC*) до 3,98% (гомозиготный генотип *AA* / *TT*). По массовой доле жира в молоке коровы с

комплексным генотипом *AA* / *CC* (3,83 %) уступали особям с другими генотипами на 0,02-0,15 %. При этом достоверная разница выявлена между гомозиготами с комплексными генотипами *AA* / *CC* и *AA* / *TT* – 0,15 % (P<0,01) молочного жира. Получены также данные, что по количеству жира в молоке гомозиготы с комплексным генотипом *AA* / *CC* (180,3 кг) также уступали животным с другими генотипами на 18,2-27,6 кг (P<0,05-0,001) молочного жира. Наибольшее количество молочного жира (207,9 кг) получено от животных с комплексным генотипом *AA* / *TT*.

Массовая доля белка в молоке была в пределах от 3,21-3,22 % (генотипы *AA* / *CC* и *AA* / *CT*) до 3,34-3,37 % (генотипы *AB* / *CC* и *AB* / *CT*). По массовой доле белка в молоке коровы с комплексными генотипами *AA* / *CC* и *AA* / *CT* (3,21 % и 3,22 %) уступали сверстницам с другими генотипами на 0,02-0,16 %. Причём достоверная разница выявлена между первотёлками с комплексными генотипами *AA* / *CC*, *AA* / *CT* и генотипами *AB* / *CC*, *AB* / *CT* – 0,12-0,16 % (P<0,001). Получены также данные, что по количеству белка в молоке за лактацию гомозиготы с комплексным генотипом *AA* / *CC* (151,1 кг) уступали всем особям с другими генотипами на 14,6-21,1 кг (P<0,05-0,001). Наибольшее количество молочного белка (172,2 кг и 170,7 кг) получено от животных с комплексными генотипами *AB* / *CC*, *AB* / *CT*.

Оценка коров холмогорской породы с разными комплексными генотипами каппа-казеина и тиреоглобулина по молочной продуктивности показала, что наибольшая молочность, массовая доля жира в молоке и количество молочного жира имелась у гомозигот с генотипом *AA* / *TT*, тогда как по массовой доле белка в молоке и количеству молочного белка выгодно выделялись первотёлки с генотипами *AB* / *CC* и *AB* / *CT*. В целом наименьшей величиной молочной продуктивности по всем нормативам была у первотёлок с гомозиготным генотипом *AA* / *CC*.

Список литературы

1. Шайдуллин, Р.Р. Белковомолочность в течение лактации у первотёлок с разными генотипами CSN3 и DGAT1 / Р.Р. Шайдуллин, Г.С. Шарафутдинов, А.Б. Москвичёва // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. - № 5. – С. 55-58. doi: 10.24411/0235-2451-2019-10513.

2. Шайдуллин, Р.Р. Физико-химические показатели молока коров-первотёлок с разными генотипами по генам CSN3 и DGAT1 / Р.Р. Шайдуллин // Вестник Мичуринского ГАУ. – 2018. - № 2. – С. 140-144.

3. Ganiev, A.S. Reproductive quality of cows of different genotypes on Csn3 and Dgat1 genes depending on milk level / A.S. Ganiev, R.R. Shaidullin, F.S. Sibagatullin, G.S. [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – № 9 (6). – P. 1504-1509.

4. Tyulkin, S.V. Technological properties of milk of cows with different genotypes of kappa-casein and beta-lactoglobulin / S.V. Tyulkin, R.R. Vafin, Zagidulin L.R., [et al.] // Foods and Raw Materials. – 2018. – V. 6. No. 1. – P. 154-162. doi: 10.21603 / 2308-4057-2018-1-154-162.

5. Vafin, R.R. Real-time PCR technology for cattle genotyping by *A* and *B* kappa-casein gene alleles / R.R. Vafin, Kh.Kh. Gilmanov // Известия Национальной академии наук Республики Казахстан. Серия химия и технологии. – 2021. - № 1. – С. 126-132. doi: 10.32014/2021.2518-1491.16.

6. Давлетова, Л.Ф. Влияние полиморфизма гена тиреоглобулина на молочную продуктивность и технологические свойства молока коров черно-пестрой породы / Л.Ф. Давлетова, Ф.Р. Валитов, И.Н. Ганиева // Вестник БГАУ. – 2016. - № 4. – С. 33-37.

7. Зиннатов, Ф.Ф. Взаимосвязь полиморфизм генов липидного обмена (LEP, TG5) с молочной продуктивностью крупного рогатого скота / Ф.Ф. Зиннатов, А.Р. Шамсова, Ф.Ф. Зиннатова, [и др.] // Учёные записки Казанской ГАВМ. – 2017. – Т. 231.– С. 72-75.

8. Юльметьева, Ю.Р. Участие генов-кандидатов липидного обмена в формировании продуктивности коров / Ю.Р. Юльметьева, Ш.К. Шакиров // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. - № 1. – С. 10-13.

9. Tyul'kin, S.V. Polymorphism of Somatotropin, Prolactin, Leptin, and Thyreoglobulin Genes in Bulls / S.V. Tyul'kin, T.M. Akhmetov, E.F. Valiullina, R.R. Vafin // Russian Journal of Genetics: Applied Research. – 2013. – V. 3. – № 3. – P. 222-224.

10. Галстян, А.Г. Научные основы и технологические принципы производства молочных консервов геродиетического назначения / А.Г. Галстян, А.Н. Петров, И.А. Радаева и др. // Вопросы питания. – 2016. – Т. 85. № 5. – С. 114-119.

11. Ткачев, А.В. Современные молекулярно-генетические методы исследований в физиологии, зоогигиене, ветеринарии и биологической безопасности: монография / А.В. Ткачев, О.Л. Ткачева, М.Р. Швецова, [и др.]. - Белгород: Изд-во Белгородский ГАУ им. В.Я. Горина, 2020. – 414 с.

12. Petrov, A.N. Indicators of quality of canned milk: Russian and international priorities / A.N. Petrov, A.G. Galstyan, I.A. Radaeva, [et al.] // Foods and Raw Materials. – 2017. – Vol. 5. – No. 2. – P. 151-161. doi: 10,21179 / 2308-4057-2017-2-151-161.

УДК 631.524.6

ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЖЕНЬШЕНЯ ОБЫКНОВЕННОГО (*PANAX GINSENG* C.A. MEY)

А.М. Федорова, И.С. Милентьева
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Panax ginseng C.A. Mey является одним из видов медленно растущих многолетних растений, относящиеся к семейству Araliaceae. Выращивание данного растения в основном происходит в Китае, Корее, Японии и юго-восточной Азии. *Panax ginseng* C.A. Mey известен традиционной медицины с многочисленными фармакологическими эффектами, в том числе обладает антиоксидантными, противовосполительными сердечно-сосудистыми, иммуннорегуляторными и нейрорегуляторными свойствами благодаря наличию широкого сектора биологических активных соединений: полисахариды (L-арабиноза, D-галактоза, L-рамноза, D-галактуроновая и D-глюкуроновая кислота); тритерпеноидные гликозиды сапонинов или панаксозиды (гинсенозиды); флавоноиды (кемпферол, трифолин и панасенозид); полиацетилены (панаксинол и панаксидол) [1].

Так, растительное сырье *Panax ginseng* C.A. Mey является лекарственным средством для снижения общего уровня холестерина в крови и триглицеридов у больных сахарным диабетом, а также предполагается, что *Panax ginseng* C.A. Mey может быть полезен для лечения нарушения обмена веществ [2]. Кроме того, некоторые исследования показали возможное применение лечения данного растения для диспепсии, стенокардии и тошноты, усталости, головных болей, амнезии и контроля дислипидемии [3]. Считается также, что *Panax ginseng* C.A. Mey регулирует выработку активных форм кислорода. Многие исследования продемонстрировали эту способность при различных патологических состояниях: неврологических патологиях, болезни Паркинсона, хронической усталости при физиологических спортивных состояниях [3].

Целью настоящего исследования является изучение и установление некоторых биологически активных веществ *Panax ginseng* C.A. Mey.

Объектами анализа стали водно-спиртовые экстракты *Panax ginseng* C.A. Mey, полученные при использовании растворителя – этанола. Для установления компонентного состава *Panax ginseng* C.A. Mey использовался метод высоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). Хроматография осуществлялась на жидкостном хроматографе («Shimadzu LC-20AD», Япония) [4].

Результаты количественного состава биологических активных соединений экстракта *Panax ginseng* C.A. Mey приведены на рисунке 1 и таблице 1.

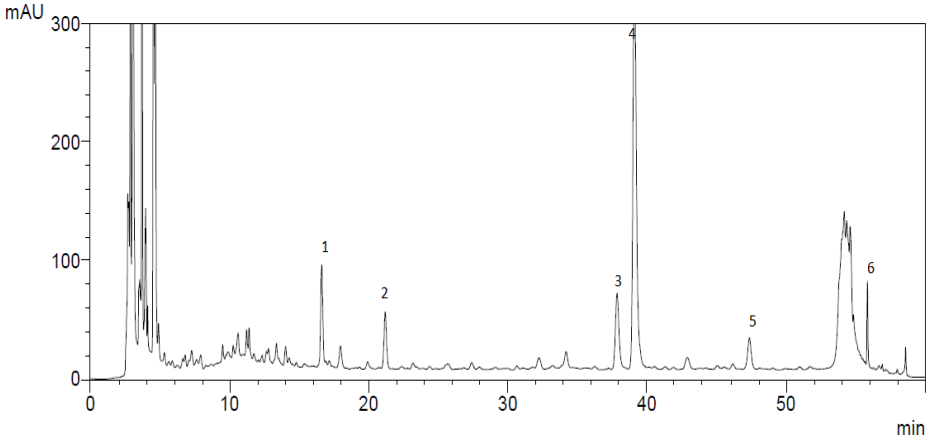


Рис. 1. Хроматограмма биологических активных веществ в экстракте *Panax ginseng* C.A. Mey: 1 – сиреневая кислота, 2 – гинзенозид LC_1, 3 – панаксен, 4 – гинзенозид RB_1, 5 – панаксозид, 6 – гомизин А

Таблица 1

Содержание биологически активных соединений в экстракте *Panax ginseng* С.А. *ginseng* С.А. Меу

Номер пика	Биологически активные соединения	Время удерживания, мин	Содержание, мг/г
1	Сиреневая кислота	16,3400	0,9500 ± 0,0020
2	Гинзенозид LC_1	21,1800	0,5400 ± 0,0012
3	Панаксен	37,9500	0,7100 ± 0,0017
4	Гинзенозид RB_1	39,1300	2,9100 ± 0,0036
5	Панаксозид	47,1800	0,3400 ± 0,0014
6	Гомизин А	55,9700	0,8300 ± 0,0019

Из результатов определения количественного содержания биологических активных соединений видно, что сапонины, содержащиеся в экстракте корня *Panax ginseng* С.А. Меу составляют максимальное количество. Как видно из таблицы 1 количество гинзенозидов RB_1 равно 2,9100 ± 0,0036 мг/г. Минимальный выход показали тритерпеновые сапонины, а именно панаксозид, его количество составило всего 0,3400 ± 0,0014 мг/г. Входе проведенного исследования нами был изучен биологический состав экстракта корня *Panax ginseng* С.А. Меу, а именно наличие гинзенозидов, присутствие которых снимается усталость всего организма, улучшается иммунитет, происходит замедление процесса старения, уничтожение раковых клеток, уравновешивание уровня глюкозы в крови и защита клеток печени и почек.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (проект FZSR-2020-0006 «Скрининг биологически активных веществ растительного происхождения, обладающих геропротекторными свойствами, и разработка технологии получения нутрицевтиков, замедляющих старение»).

Список литературы

1. Panax ginseng callus, suspension, and root cultures: extraction and qualitative analysis / L. S. Dyshlyuk, S. A. Ivanova, Y. V. Golubcova, A. I. Dmitrieva, L. A. Ostroumov // Food and raws materials. – 2020. – Vol. 8, №2. – P. 369-376. http://doi.org/10.21603/2308-4057-2020-2-369-376.

2. Efficacy of Panax ginseng supplementation on blood lipid profile. A meta-analysis and systematic review of clinical randomized trials / D. Hernandez-Garcia, A. B. Granado-Serrano, M. Martin-Gari, A. Naudí, et al. // Journal of Ethnopharmacology. – 2019. – № 243. – P. 112090. https://doi.org/10.1016/j.jep.2019.112090.

3. Phenolic Compounds and Ginsenosides in Ginseng Shoots and Their Antioxidant and Anti-Inflammatory Capacities in LPS-Induced RAW264.7 Mouse Macrophages / F. Yao, Q. Xue, K. Li, X. Cao, et al. // Int. J. Mol. Sci. – 2019. – № 20 (12). – P. 2951. https://doi.org/10.3390/ijms20122951.

4. Caldwell, C. R. Oxygen Radical Absorbance Capacity of the Phenolic Compounds in Plant Extracts Fractionated by High-Performance Liquid Chromatography / C. R. Caldwell // Analytical Biochemistry. – 2001. – № 293 (2). – P. 232–238.

УДК 637.047

КУЛЬТИВИРОВАНИЕ КАЛЛУСНОЙ КУЛЬТУРЫ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО (*TRIFOLIUM PRATENSE* L.)

Н.В. Фотина, Л.С. Дышлюк
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В России возрастает число людей, страдающих или склонных к различным неинфекционным заболеваниям (сердечно-сосудистые заболевания, онкология, сахарный диабет и др.), которые характеризуются длительной продолжительностью и являются результатом сочетания генетических, физиологических, экологических и поведенческих факторов [1].

Несбалансированное питание, стрессовое воздействие, экологическое неблагополучие и другие негативные факторы истощают регуляторные системы организма человека. Одной из актуальных проблем медицины и здравоохранения является поиск и создание новых лекарственных препаратов на основе растительного сырья, а также использование растительных объектов в качестве промышленных продуцентов целевых метаболитов [2]. Для получения экологически чистого сырья с повышенным содержанием БАВ перспективно внедрять современные методы биотехнологии растений – культивирование каллусных культур клеток растений в условиях *in vitro* [3, 4].

Клевер луговой (*Trifolium pratense* L.) является многолетней травой, богатой фитоэстрогенами в виде изофлавоноидов. В экстрактах проростков клевера ученые обнаружили следующие фенольные соединения: ононин, дайдзин, генистин, сиссотрин, биоханина А, формононетин, куместрол. Благодаря содержанию данных веществ, экстракты клевера обладают цитотоксическим действием [5, 6].

Целью работы является подбор питательной среды для культивирования каллусной культуры клевера лугового (*Trifolium pratense* L.) в условиях *in vitro*.

В качестве объекта исследования использовали проростки семян клевера лугового.

Культивирование каллусной культуры осуществляли на агаризованных питательных средах в чашках Петри. Варианты питательных сред представлены в таблице 1.

Таблица 1

Состав питательной среды для культивирования каллусной культуры клевера лугового (*Trifolium pratense* L.)

Компоненты питательной среды	Значение на 1 л дистиллированной воды		
	Питательная среда №1	Питательная среда №2	Питательная среда №3
Макросоли MS 20х, мл	50,00	50,00	50,00
Микросоли MS 20х, мл	1,00	1,00	1,00
Fe-ЭДТА, мл	5,00	5,00	5,00
Тиамин, мг	0,10	0,10	0,10
Пиридоксин, мг	0,50	0,50	0,50
Никотиновая кислота, мг	0,50	0,50	0,50
Сахароза, г	30,00	30,00	30,00
Гидролизат казеина, мг	500,00	500,00	500,00
Инозит, мг	100,00	100,00	100,00
Кинетин, мг	–	2,00	1,00
6–БАП, мг	–	0,50	–
ИУК, мг	–	–	2,00
НУК, мг	–	3,00	–
Агар, г	20,00	20,00	20,00

Культивирование каллуса осуществляли при температуре окружающей среды 22–24 ºС, при фотопериоде 18/6 часов. На 25 сутки культивирования первичный каллус переносили на свежую питательную среду того же состава. Дальнейший цикл выращивания культуры составлял 4–5 недель.

Анализ результатов исследования по каллусогенезу клевера лугового (*Trifolium pratense* L.) свидетельствует о том, что при использовании питательной среды №2 с добавлением гормонов роста НУК в количестве 3,00 мг и 6–БАП в количестве 0,50 мг наблюдается образование плотной каллусной культуры со стабильной фазой роста (Рис. 1). При применении питательных сред №1 и №3 наблюдалось эффективное каллусообразование, но в процессе культивирования отмечалась гибель экспланта.

Рис. 1. Зависимость индекса роста каллусной культуры клевера лугового (*Trifolium pratense* L.) от продолжительности культивирования

В дальнейшем планируются исследования, посвященные выделению биологически активных веществ из каллусной культуры клевера лугового с последующим использованием их в качестве нутриентов геронтологической направленности.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (проект FZSR-2020-0006 «Скрининг биологически активных веществ растительного происхождения, обладающих геропротекторными свойствами, и разработка технологии получения нутрицевтиков, замедляющих старение»).

Список литературы

1. Здравоохранение в России. 2019: Стат. сб. / Росстат. – М. – 2019. – 170 с.

2. Anywar, G. Chapter 2 - Factors affecting the choice for plant-based products in drug discoveries / G. Anywar, J. Namukobe // Phytochemicals as Lead Compounds for New Drug Discovery. – 2020. – P. 15–24.

3. Srivastava, P. Chapter 30 – Herbal medicine and biotechnology for the benefit of human health / P. Srivastava, M. Singh, R. Chaturvedi // Models in Discovery and Translation. – 2020. – P. 613–629.

4. Panax ginseng callus, suspension, and root cultures: extraction and qualitative analysis / L. Dyshlyuk, A. Dmitrieva, S. Ivanova, Yu. Golubtsova, et al. // Foods and Raw Materials. – 2020. – 8(2). – P. 369–376.

5. Budryn, G. Binding of Red Clover is flavones to Actin as A Potential Mechanism of Anti-Metastatic Activity Restricting the Migration of Cancer Cells / G. Budryn, J. Grzelczyk, H. Perez-Sanchez // Molecules (Basel, Switzerland). – 2018. – № 23 (10). – P. 2471.

6. Red Clover (Trifolium pratense L.) Sprout Prevents Metabolic Syn-drome / S.I. Yokoyama, M. Kodera, A. Hirai, M. Nakada, et al. // J Nutr Sci Vita-minol (Tokyo). – 2020. – № 66 (1). – P. 48–53.

УДК 637.1(60+524.338.3)

ИССЛЕДОВАНИЕ СИМБИОТЕЧЕСКОГО МОЛОЧНОГО ПРОДУКТА НА ОСНОВЕ ШТАММОВ *LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS*

А.С. Фролова, О.В. Козлова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В организме человека содержится огромное количество микроорганизмов, которые находятся в симбиозе друг с другом. Количество микроорганизмов превышает тысячу видов, значительную часть микроорганизмов составляют бактерии. Так же в организме человека находятся различные вирусы, археи и простейшие, но их представителей значительно меньше, нежели бактерий. В организме здорового человека микроорганизмы находятся в состоянии равновесия между собой и с организмом человека. При этом взаимоотношения человека с его микробиотой является одним из основных факторов, определяющих рост, развитие, здоровье и среднюю продолжительность жизни человека. При изменениях баланса нормальной микрофлоры кишечника у человека развивается целый ряд различных заболеваний.

Для восстановления кишечной микробиоты используют различные по составу и механизму действия: пробиотики – живые микроорганизмы, аналогичные тем, которые обитают в здоровом кишечнике; пребиотики – для создания благоприятных условий для жизни полезных микроорганизмов; симбиотики – для заселения кишечника полезными бактериями и создания подходящих условий для их жизнедеятельности; ферменты – для улучшения процесса переваривания пищи [1, 4, 5].

Одним из представителей нормальной микрофлоры человека является ацидофильная палочка - *Lactobacillus acidophilus.* Ацидофильная палочка превосходит по своим показателям болгарскую палочку. *Lactobacillus acidophilus* способна приживаться в кишечник человека и сохранятся в нем более длительное время. Многие штаммы ацидофильной палочки синтезируют вещества, похожие на антибиотики. Некоторые штаммы ацидофильной палочки при культивировании образуют слизистую структуру, за счет этого кисломолочный продукт получается тягучим [3].

Качество кисломолочных продуктов зависит от используемой закваски. Она должна иметь плотный однородный молочный сгусток, быть привлекательной на вкус, иметь специфический приятный запах и определенную величину титруемой кислотности согласно технологическому требованию. При повышении кислотности смеси активность бактерий закваски понижается, что увеличивает продолжительность свертывания молока и ухудшает качество готового продукта.

Нами проведено исследование закваски, состоящей из двух заквасочных культур *L.acidophilus*: БПВ – болгарская палочка вязкая и БПНВ – болгарская палочка не вязкая, производства ООО «Барнаульская биофабрика».

Симбиотическую закваску, состоящую из двух штаммов ацидофильной палочки, после оживления ее из сухой культивировали на стерилизованном молоке при температуре 38–40 °С. Вносили стерильной пипеткой в количестве 1 % симбиотической закваски. Сквашивание молока происходило при температуре 40 °С в термостате. Титруемую кислотность определяли согласно ГОСТ 3624-92. Метод основывается на титровании молока раствором щелочи (0,1 н. раствором гидроксида натрия) в присутствии индикатора фенолфталеина [2]. На рисунке 1 представлена зависимость титруемой кислотности от времени сквашивания исследуемых заквасок.

По полученным данным видно, что наибольшую кислотность имеет симбиотическая закваска. Это говорит о том, что при сочетании вязкой и невязкой заквасок их совместное культивирование происходит быстрее, что значительно уменьшает время сквашивания симбиотической закваски. При этом происходит постепенное нарастание кислотности, без резких скачков, что также идет на пользу продукту.

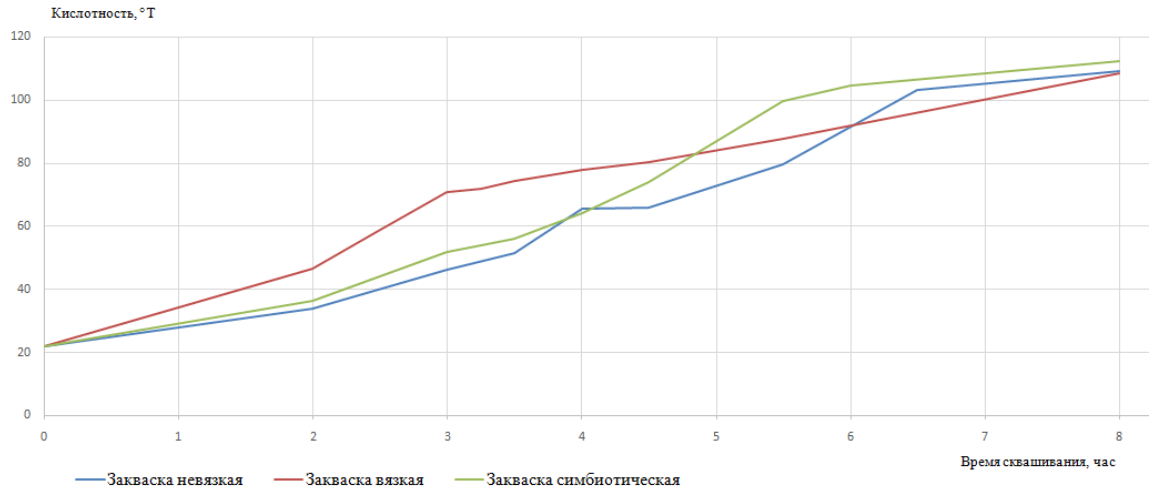


Рис. 1. Зависимость титруемой кислотности от времени сквашивания

После сквашивания заквасок было проведено микроскопирование образцов. Описание морфологических признаков приведено в таблице 1. При микроскопировании посторонней микрофлоры обнаружено не было.

Таблица 1

Морфология заквасок на основе ацидофильной палочки

Закваска	Форма клеток	Взаимное расположение клеток
Невязкая	Мелкие короткие палочки	Хаотичное
Вязкая	Длинные палочки	Несколько палочек выстроены в цепочку
Симбиотическая	Мелкие палочки средней длины	Хаотичное, некоторые составляют короткие цепочки

Немаловажными показателями при выборе заквасок являются органолептические показатели и внешний вид. После получения заквасок, была произведена оценка внешнего вида заквасок и их оценка по органолептическим показателям. Данные представлены в таблице 2.

Таблица 2

Органолептические показатели и внешний вид заквасок

Показатели	Тип закваски		
	Невязкая	Вязкая	Симбиотическая
Цвет	Молочно-белый, равномерный по всей массе		
Запах	Чистый, кисломолочный, без посторонних запахов		
Вкус	Кисломолочный, с ярко выраженным кислым привкусом	Кисломолочный, не кислый	Кисломолочный, в меру кислый привкус
Консистенция	Однородная, с нарушенным сгустком	Однородная, с ненарушенным сгустком	Однородная, с ненарушенным сгустком
Внешний вид	В меру вязкая	Вязкая, тягучая	Вязкая, в меру тягучая

По данным таблицы видно, что симбиотическая закваска в процессе сквашивания приобрела все положительные свойства исследуемых образцов вязкой и невязкой ацидофильной палочки. Это говорит о благоприятном взаимодействии данных штаммов *Lactobacillus acidophilus*.

Чрезмерное отделение сыворотки кисломолочным продуктом приводит к изменению консистенции, потере товарного вида, снижению выхода готового продукта и др. Для определения влагоудерживающих свойств заквасок использовали метод центрифугирования при 1000 об/мин. Количество выделившейся сыворотки определяли через каждые пять минут центрифугирования в течение тридцати минут. На рисунке 2 приведен график скорости выделения сыворотки из образцов.

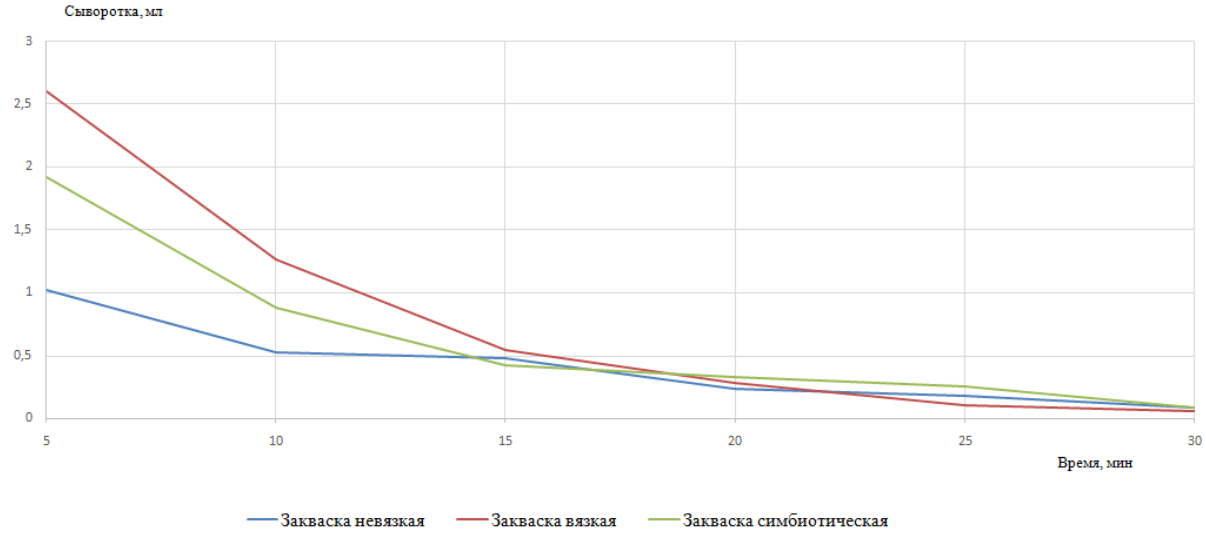


Рис. 2. Скорость синерзиса образцов

По представленным данным видно, как изменялось количество выделяемой сыворотки через равные промежутки времени. Большее количество сыворотки, в количественном представлении, содержит образец вязкой закваски, а наименьшее – невязкая закваска. Выделение сыворотки у всех образцов происходит равномерно, без резких перепадов.

Наряду с образованием молочной кислоты микроорганизмы заквасок могут синтезировать побочные продукты: углекислый газ, ароматообразующие соединения и др.

Определение углекислого газа в заквасках велось при помощи постепенно нагревающейся водяной бани до температуры 90 °С. После достижения необходимой температуры, произвели регистрацию уровня поднятия сгустка над уровнем жидкости. Во всех пробах закваска поднималась незначительно на 0,1-0,3 см. Данные результаты свидетельствуют о том, что в пробах отсутствует углекислый газ.

Для определения содержания в закваске ароматобразующих соединений были смешаны в отношении 1:1 сыворотка и 40 % раствор гидроксида калия. Первая проба невязкой закваски не приобрела розовое окрашивание по истечении тридцати минут. Вторая проба вязкой закваски ацидофильной палочки приобрела окрашивание в течение 15 минут, что говорит о содержании в данной пробе ацетоина и диацетила. Третья проба с симбиотической закваской двух штаммов ацидофильной палочки окрасилась в розовый в течение одной минуты, что говорит о наличии в ней веществ, влияющих на вкус и запах продукта.

В данной работе было проведено исследование симбиотического молочного продукта на основе штаммов *Lactobacillus acidophilus*. По полученным результатам анализа симбиотической закваски можно сказать, что она по своему качеству превосходит изначальные штаммы вязкой и невязкой ацидофильной палочки, обладает высокой

биохимической активностью, что в свою очередь свидетельствует о целесообразности ее использования в производстве кисломолочных продуктов.

Список литературы

1. Гассан, М.Д. Молоко и молочные продукты / М.Д. Гассан // Биологические науки. – 2015. – № 6(37). – ч. 2. – С. 22–25.

2. ГОСТ 3624–92. Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности. – Введ. 1994–01–01. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. – 9 с.

3. Иркитова, А.Н. Сравнительная оценка штаммов ацидофильной палочки для использования в составе пробиотических продуктов / А.Н. Иркитова // Вестник уральской медицинской академической науки. – 2011. – № 4–1(37). – С. 30–31.

4. Капитонова, Э.К. Пребиотики в лечении и профилактике неинфекционных заболеваний / Э.К. Капитонова // Медицинские новости. – 2018. – № 9. – С 54–57.

5. Продукты с пробиотиками – важное составляющее функционального питания / Е.Н. Кожевникова, Д.В. Усенко, С.В. Николаева, Л.И. Елезова // Педиатрия. – 2012. – Т. 91. – № 4. – С. 72–78.

УДК 664.6:664.641.12

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ЦЕЛЬНОЗЕРНОВОГО ХЛЕБА ИЗ ПОЛБЫ

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

Полба (Triticum dicoccum (Schrank.) Schuebl.) - распространенный в древности вид пшеницы. Эта культура известна еще с доисторических времен. В Египте при археологических раскопках найдены зерна пленчатой полбы. В Вавилонии полба упоминается в старинных рукописях. В Ираке археологами обнаружены зерна, относящиеся к VII в до н.э., похожие по описанию на полбу в смеси с зерном однозернянки. В России полба появилась в каменном веке, в Краснодарском крае она была известна в V веке до н.э., в западную часть России полба попала из Азии славянскими племенами в I тысячелетии н.э.

Повышенный интерес к полбе появляется в XVIII веке, что объясняется укоренением французской кухни в России, рекомендующей полбяные каши, «как очень легкие для желудка», а также проникновением западноевропейской литературы по сельскому хозяйству. В XIX в. происходит резкое сокращение площадей под выращивание полбы, она считалась экономически невыгодной в сравнении с другими культурами. Основными причинами послужили трудности обмолота, хранения и шелушения зерна полбы, а также создание более высокоурожайных сортов мягких пшениц. К началу 20 века лишь некоторые регионы возделывали полбу (вдоль Волги и Камы, Закавказье). В это время полба активно использовалась для создания многих известных сортов мягкой и твердой пшеницы (Тулун 197, Цезиум 94, Саратовская 29 и др.) [1, 2].

В настоящее время выращивание древней культуры полбы в России и за рубежом возросло. Интерес к полбе не случаен: сельхозпроизводители, осознав огромный потенциал этой культуры, выражающийся в адаптивности и устойчивости к болезням и вредителям, неприхотливости к условиям возделывания, приспособленности к преодолению неблагоприятных факторов среды, выращивают полбу по экологически чистым технологиям без применения удобрений и пестицидов, что дает возможность получать органическую продукцию, весьма востребованную в нашу время.

Еще одним, не менее важным фактором, вызывающим интерес к полбе со стороны пищевой промышленности, является богатый химический состав этой культуры. Полба содержит высокое количество белка, характеризующегося сбалансированностью аминокислотного состава, пищевых волокон, минеральных веществ и представляет интерес для хлебопекарной и крупяной промышленности как источник альтернативного сырья для получения продукции, в том числе функциональной направленности [3,4].

Цель исследований заключалась в определении элементного состава и технологических свойств зерна полбы с целью обоснования возможности его применения и разработки технологических решений для производства цельнозернового хлеба.

В работе исследовали химический состав зерна полбы Triticum dicoccum (Schrank.) Schuebl. сорта Руно, выращенного в Орловской области (таблица 1), поскольку известно, что химический состав зерна сильно варьируется в зависимости от сорта зерна, района произрастания, климатических условий выращивания и сбора урожая.

Как видно из полученных результатов, зерно полбы сорта Руно, выращенное на территории Орловской области (2015 год), содержит 14,5 % белка и превосходит мягкую пшеницу, имеющую 11,8 % белка. Определили, что полба по сравнению с мягкой пшеницей содержит большее количество таких важных функциональных ингредиентов, как: полиненасыщенные жирные кислоты, пищевые волокна, в частности целлюлоза, витамины (B_5 и B_9), минеральные элементы (магний, фосфор, цинк, марганец).

Таблица 1

Химический состав зерна Triticum dicoccum (Schrank.) Schuebl.

Наименование компонента	Зерно полбы Triticum dicoccum (Schrank.) Schuebl.	Зерно мягкой пшеницы Triticum aestivum L.[5]
Вода, %	11.00	14.00
Белки, %	14.50	11.80
Жиры, %, в том числе:	2.40	2.20
полиненасыщенные жирные кислоты, %	1.30	0.40
Углеводы, в том числе:	70.0	59.50
крахмал, %	53.90	55.50
редуцирующие сахара, %	3.02	1.09
целлюлоза, %	5.3	2.00
Витамины, мг:		
B_1	0.36	0.44
B_2	0.113	0.15
B_5	1.19	1.15
B_6	0.23	0.53
B_9, мкг	45.00	37.50
H	9.30	10.40
Зола, %	2.10	1.70
Минеральные вещества, мг:		
Mg	136.00	108.00
P	401.00	370.00
Fe	4.40	5.40
K	338.00	337.00
Zn	3.28	2.79
Mn	115.00	108.00
Se, мкг	11.70	29.00

Оценку технологического достоинства Triticum dicoccum (Schrank.) Schuebl как сырья для хлебопекарного производства проводили по содержанию и качеству сырой клейковины, числу падения. Анализу подвергалось зерно полбы урожая 2015 и 2017 гг. Различные погодные условия сказались на показателях качества зерна полбы; они значительно отличались по содержанию клейковины, значения которой колебались от 21 % в зерне урожая 2015 г до 30 % в зерне урожая 2017 г. Качество клейковины во всех исследуемых образцах характеризовалось как удовлетворительно слабая (77,5-85 единиц ИДК). Выявленная значительная разница в содержании сырой клейковины в зерне полбы урожая разных лет с учетом низкого ее качества требует разработки различных технологических решений по использованию такого зерна для производства зернового хлеба.

Число падения зерна полбы находилось на достаточно высоком уровне (350-380 сек), что разрешает его использование в «классической» технологии цельнозернового хлеба с этапом гидротермической обработки (замачивания) зерна, при котором имеет место возрастание активности всех ферментов зерновки.

На основе динамики поглощения зерном полбы воды до получения необходимой для измельчения зерна влажности (42-44 %), были экспериментально определены оптимальные параметры замачивания зерна полбы - в воде в соотношении 1:1 при температуре 20±2 ^{o}C в течение трех часов. Непродолжительность процесса связана с частичным удалением оболочек при шелушении зерна полбы.

На этапе замачивания зерна неизбежны изменения в его белково-протеиназном и углеводно-амилазном комплексах, что может отразиться на реологических свойствах теста и качестве готовых хлебобулочных изделий. В этой связи необходимо оценить изменение

содержания, качества клейковины и автолитической активности (по числу падения) в зерне полбы при замачивании. Анализ экспериментальных данных позволил заключить следующее: в ходе замачивания во всех исследуемых образцах зерна полбы происходит значительное ухудшение качества клейковины, в то время как ее содержание практически не изменяется. Значительное ухудшение качества клейковины при замачивании, особенно в случае изначально невысокого ее содержания в зерне (зерно полбы урожая 2015 г) не позволит получить хлеб с высокими потребительскими характеристиками.

Для решения этой задачи были предложены технологические способы воздействия на клейковину зерна полбы на стадии увлажнения: замачивание в молочной сыворотке (вариант 1), в растворе хлорида натрия (вариант 2), а также с добавлением аскорбиновой кислоты (вариант 3). В результате проведенных исследований получен положительный технологический эффект на белково-протеиназный комплекс зерна полбы при замачивании. Во всех опытных образцах наблюдается эффект укрепления клейковины зерна по сравнению с контролем (замачивание в воде). Вероятно, замедляется протеолиз белков, а также происходит укрепление клейковины под действием кислот (молочной и аскорбиновой).

Для оценки качества зернового хлеба из полбы набухшее зерно подвергали измельчению на диспергаторе и на его основе замешивали тесто и выпекали образцы хлеба.

Как показали результаты лабораторных выпечек, опытные образцы хлеба из зерна полбы с использованием молочной сыворотки, раствора хлорида натрия или аскорбиновой кислоты для замачивания зерна имели лучшие органолептические и физико-химические показатели. Выбранные способы подготовки зерна полбы подтвердили технологический эффект укрепления клейковины зерна на стадии замачивания, что привело к получению зернового хлеба с правильной формой, большим удельным объемом с выпуклой коркой без подрывов и трещин, развитой тонкостенной пористостью мякиша, более выраженным вкусом и ароматом в отличие от контроля.

Выводы и рекомендации. Зерно полбы Triticum dicoccum (Schrank.) Schuebl сорта Руно, выращенное в Орловской области, имеет богатый химический состав и представляет интерес для расширения ассортимента зерновых хлебобулочных изделий, отвечающих современным требованиям здорового питания. Выявлены низкие технологические свойства исследуемого зерна, требующие разработки технологических решений по его использованию при производстве зернового хлеба. Экспериментально установлены параметры замачивания зерна полбы, позволяющие обеспечить высокое качество зернового хлеба.

Список литературы

1. Янченко, В.И. Селекционно-генетическая оценка полбы с целью использования ее в селекции яровой пшеницы / В.И. Янченко // Повышение эффективности селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений // Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2002. - С. 112–120.

2. Крупнова, О.В. Качество зерна яровой мягкой пшеницы с транслокациями от сородичей : автореф. дисс... д-ра биол. наук. – Саратов, 2010. - 46 с.

3. Konvalina, P. Baking quality of hulled wheat species in organic farming / P. Konvalina, I. Capouchova, Z. Stehno // International Journal of Nutrition and Food Engineering. - 2013. - №7. - P. 370-373.

4. Lachman, J. Antioxidant activity of grain of einkorn (Triticum mono-coccum l.), emmer (Triticum dicoccum schuebl) and spring wheat (Triticum aestivum l.) varieties / J. Lachman, M. Orsak, V. Pivec, K. Jiru // Plant Soil and Environment. - 2012. - № 9. - P. 15-21.

5. Скурихин, И.М. Химический состав российских пищевых продуктов / И.М. Скурихин, В.А. Тутельян. - Москва: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

УДК 637.524.24

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВАРЕНЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ С УЛУЧШЕННЫМИ СВОЙСТВАМИ

В.Н. Храмова, С.А. Князева, Я.И. Храмова
Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград, Россия

Проанализировав данные о рынке мясных изделий было выявлено, что наибольшую долю потребления имеют вареные колбасные изделия (около 80%) [1, 2]. Сардельки из мяса птицы являются вареным колбасным изделием и обладают профилактическими свойствами. Данные сардельки имеют бело-серый цвет, что вызывает ассоциации со знаменитыми немецкими колбасками. Российские потребители ценят и уважают немецкую продукцию за качество, соответственно такие сардельки будут пользоваться спросом. Кроме того, отсутствие яркого цвета позволит потребителям сделать вывод о том, что данная продукция является натуральной, а отсутствие внятной конкуренции на Российском рынке в данной нише позволит быстро привлечь потребителей. На разрезе сардельки имеют необычный рисунок за счет добавления семян мака и зелени укропа. Добавление уникальных для мясной отрасли растительных ингредиентов в сардельки позволяет получить продукт с высокими органолептическими и физико-химическими показателями и при этом сохранить натуральность состава. Все вышеперечисленные факторы позволяют сделать вывод об актуальности этого нового продукта.

Производство сарделек осуществляется классическим способом. Охлажденное мясо птицы разделывают вручную, производят обвалку и жиловку, измельчают на волчке с диаметром отверстий 2-3 мм в течение 6-10 минут. Затем измельченное сырье подвергают посолу. Посол сырья производят с использованием мешалки, чтобы обеспечить равномерное распределение посолочных ингредиентов в сырье. Важно отметить, что в производстве не используется нитрит натрия как это принято при изготовлении вареных колбасных изделий. Это необходимо для получения светлого серо-белого цвета колбасного фарша. В мешалку погружают измельченное мясо птицы, добавляют соль и перемешивают в течение 3-5 минут. При этом необходимо контролировать конечную температуру сырья – она должна быть не более 10-12°С.

Посоленное сырье отправляют на созревание, для того чтобы при взаимодействии сырья и посолочных ингредиентов увеличилась влагосвязывающая способность и пластичность фарша. Созревание происходит при температуре 0-4°С.

Для того чтобы повысить питательность и энергетическую ценность сарделек используется свиной шпик. Шпик имеет приятный вкус и придает сочность продукту. Помимо этого в его состав входят жирорастворимые витамины и жирные кислоты. Самым ценным компонентом свиного шпика является арахидоновая кислота, которая является незаменимой для организма человека. При подготовке шпика для фарша его отделяют от шкурки, нарезают на полосы шириной 120 мм и длиной 450 мм, и охлаждают до температуры близкой к 0°С.

Стадия куттерования является одной из самых важных, так как именно на этой стадии вносятся ингредиенты придающие продукту диетические профилактические свойства. При приготовлении фарша на куттере сначала постепенно большими порциями загружают нежирное сырье – мясо птицы. К нему добавляют 1/3 части воды (льда), фосфаты, семена мака, сушеный укроп, порошок грибов шиитаке, чеснок свежий, приправу, молоко и сахар и куттеруют в течение 5-6 минут. Вода добавляется в виде льда для того, чтобы фарш не перегревался. Затем вносят жирное сырье – свиной шпик, а также оставшуюся часть воды, и куттеруют фарш до готовности. Температура фарша после куттерования должна быть не более 12°С.

Грибы шиитаке содержат 18 аминокислот, входящих в формулу сбалансированного питания, из которых особую ценность представляют незаменимые: лизин, треонин, валин,

триптофан, тирозин, содержание которых составляет до 30% от общей суммы аминокислот. Помимо этого, шиитаке содержат почти всю группу витаминов В, жирорастворимые витамины D и Е. Витамин D имеет целый ряд биологических свойств, но главным из них является участие в регуляции иммунной системы. Дефицит витамина D – глобальная проблема, распространенная среди всех возрастных групп населения. Статистические данные эпидемиологической ситуации в свою очередь свидетельствуют о том, что риск перенести вирусную инфекцию (грипп, ОРВИ, коронавирус) в первые месяцы зимы намного выше, чем в остальное время, когда уровень витамина D в организме снижается до своих минимальных значений. Доказано, что достаточный уровень данного витамина защищает от гриппа и других инфекций, вызываемых респираторными вирусами. В составе этих грибов был обнаружен коэнзим Q_{10}. Коэнзим Q_{10} – это фермент, который поддерживает формирование энергии митохондриями [3].

В грибах шиитаке был открыт полисахарид лентинан, который образовывает вещества, способные бороться с раковыми клетками, а также фитонциды, которые помогают противостоять вирусным заболеваниям. Лентинан применяется в комплексной противоопухолевой терапии в качестве препарата, задерживающего развитие различных опухолей и препятствующего образованию метастаз через активацию иммунной системы. Лентинан связывается с поверхностью лимфоцитов или со специфическими белками плазмы крови, которые активируют макрофаги, Т-хелперы, натуральные киллеры и другие эффекторные клетки. Эти механизмы активации приводят к увеличению выработки антител, интерлейкинов (ИЛ-1, ИЛ-2, ИЛ-12) и интерферона. Таким образом, противоопухолевый эффект лентинана выражается в повышении общего иммунного статуса организма [5].

Второй ценной добавкой являются семена мака. Их принято использовать в мучных и хлебобулочных изделиях, но при этом, их добавление в мясной продукт создает необычный рисунок на разрезе сарделек, а также приятный вкус. Семена мака богаты токоферолами: гамма-токоферолом, бета-токоферолом, альфа-токоферолом, витамином B_1, К, биотином, фолиевой кислотой, витамином РР, витамином B_6. Основу минерального состава составляют марганец, хром, кобальт, медь, кремний, никель, кальций, фосфор, магний, цинк, сера, железо, цирконий, калий, селен, ванадий, молибден [4].

Семена мака выделяются по содержанию как незаменимых, так и заменимых аминокислот. Особо богат мак незаменимыми аминокислотами: валином и изолейцином. Среди заменимых аминокислот доминируют пролин, глутаминовая кислота и аргинин. Мак также характеризуется высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот, особенно полиненасыщенных омега-6 жирных кислот (а именно – линолевой кислоты).

Для изготовления сарделек используется натуральная оболочка – свиная черева, так как она эластична и хорошо выдерживает все изменения, которые претерпевает фарш в процессе технологической обработки. Наполнение оболочек происходит на пневматическом вакуумном шприце, что обеспечивает плотную набивку фарша. Сардельки отделяют одну от другой перевязыванием оболочки с фаршем тонким шпагатом вручную. Затем сардельки навешиваются на тонкие палки с интервалами между батончиками во избежание слипов, помещают на рамы и направляют на кратковременную осадку.

Осадка сформованных сарделек длится 2-4 часа при температуре 0-4 °С и относительной влажности воздуха 80-85 %. После осадки сардельки подвергаются термической обработке.

Обжарка и варка сарделек происходит в универсальных термокамерах. Необходимо контролировать температуру в центре батона – она должна быть не менее 70-72°С.

Душирование сарделек происходит в подвешенном состоянии на рамах, перемещаемых по подвесным путям. Температура воды при охлаждении 20°С, температура батонов после душирования – 25-30°С.

По окончании водяного охлаждения рамы с сардельками перемещаются в туннель для охлаждения в потоке воздуха до температуры в центре батона 0-8°С. Температура воздуха от 0 до 4°С, примерное время охлаждения 2-3 часа. Циркуляция воздуха в туннеле воздушного

охлаждения со скоростью в пределах 1,0-3,0 м/с. Моментом окончания технологии производства продукта является его упаковывание и достижение им температуры, равной температуре хранения.

Применение классического метода производства позволяет сохранить большую часть полезных веществ продукта, затратив при этом минимальное количество времени. Таким образом, на выходе мы получаем продукт с уникальными органолептическими и профилактическими свойствами, а также богатым составом. Сардельки имеют светлый серо-белый цвет, который ассоциируется с натуральностью продукта, а добавление семян мака и сушеного укропа создают рисунок на разрезе. Продукт имеет сбалансированный белковый и жирнокислотный состав, обогащен витаминами и минералами.

Список литературы

1. Анализ рынка колбасных изделий, Маркетинговое агенство MegaResearch, 2019 [Электронный доступ] – URL: https://www.megaresearch.ru/news_in/analiz-rynka-kolbasnyh-izdeliy-1340/.

2. Конъюнктурное исследование потребительских предпочтений на рынке мясопродуктов / В.Н. Храмова, А.Д. Тимофеева, Я.И. Храмова, И.А. Тимофеев, Е.С. Воронцова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2020. - № 4 (60). - С. 238-245.

3. Пучкова, Т. Перспективы использования биологически активных соединений лекарственных грибов / Т. Пучкова, В. Бабицкая, В. Щерба // Наука и инновации №12(46), 2006 - [Электронный ресурс] - URL: https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-ispolzo.

4. Мак, Фармакогнозия, [Электронный ресурс] - URL: http://pharmacognosy.com.ua/index.php/vashe-zdorovoye.

5. Разин, А.Н. Технология получения биологически активной субстанции из Phallus impudicus и её применение для конструирования биопрепаратов с противоопухолевыми и антиоксидантными свойствами, Диссертация кандидата биологических наук, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К. И. Скрябина [Электронный доступ] - URL: http://lib.knigi-x.ru/23biologiya/831571-1-tehnologiy.

УДК 577.19:543

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДУБИЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В НАДЗЕМНЫХ ЧАСТЯХ *CAMELLIA SINENSIS* L. И *RUMEX ACETOSA* L. РАЗНЫМИ АНАЛИТИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

А.Д. Цикуниб, С.А. Гончарова, В.А. Плахутина, И.С. Терлецкая
Адыгейский государственный университет, г. Майкоп, Россия

К дубильным веществам (ДВ) относятся соединения вторичного биосинтеза, являющиеся производными многоатомных фенолов с разнообразной химической структурой. Природные ДВ представляют собой смесь лабильных полифенолов, подразделяющихся на две большие группы: гидролизуемые ДВ (галлотанины, эллаготанины) и конденсированные ДВ (так называемые проантоцианидины, представленные полимерами катехинов (флаванола-3) или лейкоцианидинов (флавандиола-3,4) или сополимерами этих двух типов флавоноидных соединений) [1]. ДВ относятся к соединениям с высокой биологической активностью: обладают вяжущим, противовоспалительным и кровоостанавливающим действием [2].

В растениях, гидролизуемые и конденсированные ДВ, встречаются одновременно, с преобладанием одной из групп. Результаты определения содержания ДВ, по мнению ряда авторов, существенно зависят от выбранного метода исследования [3, 4], а на накопление в разных частях растения и состав ДВ могут влиять возраст и фаза развития растения, климатические условия произрастания, высотный фактор, освещение, влажность, химический состав почвы, время сбора и способы сушки [4]. В связи с этим, поиск представителей флоры, используемых в питании населения, с одной стороны, с другой - в составе биологически активных веществ, которых отмечены высокие содержания ДВ, является актуальной задачей, что определило цель, объекты и методы исследования.

Целью исследования явилось количественное определение суммы ДВ, конденсированных и гидролизуемых, в надземных частях *Camellia sinensis* L. и *Rumex acetosa* L.

Материалы и методы исследования. Объектами исследования явились чай зеленый листовой, полученный из *Camellia sinensis* (L.) Kuntze - китайского вида чая, произрастающего в предгорной зоне республики Адыгея (проба №1) и высушенные метелки *Rumex acetosa* L. - одного из разновидностей щавеля, встречающихся по всей территории Северного Кавказа (проба №2). Напитки, полученные из указанных частей этих растений, широко представлены в рационе питания населения республики Адыгея.

Содержание дубильных веществ определяли перманганатометрическим методом Левенталя (ГФ XI) [5] и спектрофотометрическим методом [6]. Содержание дубильных веществ пересчитывали на танин и абсолютно сухое сырье. Пробы исследованы в условиях сходимости в трех повторностях и воспроизводимости в двух повторностях.

Влажность растительного сырья определяли согласно ГОСТ 1936-85 «Чай. Правила приемки и методы анализа» (проба №1) и ГОСТ 24027.2-80 «Сырье лекарственное растительное. Методы определения влажности, содержания золы, экстрактивных и дубильных веществ, эфирного масла» (проба №2).

Исследования проведены с использованием спектрофотометра ЮНИКО-2802 (США), лабораторной титровальной установки (Россия), бани водяной Stegler ТБ - 4А (Китай), химических реактивов класса чистоты «осч» и «хч», СО танина, мерной посуды класса 1. Статистическую обработку результатов проводили в программе MS Excel.

Результаты и обсуждение. Количественное определение ДВ в водных извлечениях из исследованных проб разными аналитическими методами показало, что данные, полученные перманганатометрическим методом в 1,3 (проба №2) и 1,4 раза (проба №1) больше в сравнении со спектрофотометрическим методом (таблица 1).

Таблица 1

Количественное содержание ДВ в водных извлечениях из РС

Наименование	Содержание ДВ, %	
	Перманганатометрический метод $x \pm \Delta x$	Спектрофотометрический метод $x \pm \Delta x$
Проба №1	15,70±0,30	11,62±0,20
Проба №2	8,80±0,70	6,97±0,20

О завышении результатов количественного определения ДВ в растительном сырье перманганатометрическим методом свидетельствуют данные ряда авторов [3, 4, 7], что объясняется высокой способностью перманганата калия окислять не только ДВ, но и другие полифенольные соединения, а также трудностью фиксации конечной точки титрования.

На основе проведенных исследований выявлен более низкий уровень содержания ДВ в водных извлечениях из высушенных метелок *Rumex acetosa* L., чем в водных извлечениях из чая зеленого листового, полученного в аналогичных условиях. Разница в содержании ДВ, полученном разными аналитическими методами в пробе №2 в сравнении с пробой №1 составила в среднем 52,0±11,5%, с превышением результата, полученного спектрофотометрическим методом в 1,3 раза.

Выводы. Напитки, получаемые из листьев *Camellia sinensis* (L.) Kuntze и метелок *Rumex acetosa* L. могут явиться дополнительным источником полифенольных соединений, в том числе ДВ, обладающих высокой биологической активностью. Перманганатометрический метод в сравнении со спектрофотометрическим методом дает завышенные результаты содержания ДВ, что делает более приемлемым спектрофотометрический метод.

Список литературы

1. Гринько, Е.Н. Обоснование выбора метода количественного определения дубильных веществ в лекарственном растительном сырье / Е.Н. Гринько // Здоровье и образование в XXI веке: сборник научных тезисов и статей. - М., 2010. - Т. 12, № 2. - С. 172-173.

2. Количественное определение дубильных веществ в успокоительном сборе №2 / О.А. Ивкина, Е.Г. Коган, К.А. Стрелычева, А.Н. Кисилёва // Смоленский медицинский альманах. – 2016. - С. 112-115.

3. Данилова, Н.А. Количественное определение дубильных веществ в корнях щавеля конского методом спектрофотометрии в сравнении с методом перманганатометрии / Н.А. Данилова, Д.М. Попов // Вестник ВГУ. - 2004. - № 2 (4). - С. 179-182.

4. Иванов, В.В. Количественное определение дубильных веществ в траве горца сахалинского, интродуцированного в условиях кавказских минеральных вод, различными аналитическими методами / В.В. Иванов, О.Н. Денисенко // Современные проблемы науки и образования. - 2014. - № 6. - С. 45-50.

5. Государственная фармакопея. – XI изд. – М., 1987. – Вып. 1. – С. 286–287.

6. Гриценко, А.И. Применение различных методов при определении дубильных веществ в листьях скумпии кожевенной (COTINUS COGGYGRIA SCOP.) / А.И. Гриценко, Л.Б. Губанова, О.И. Попова // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1-1.

7. Сравнение химико-аналитических методов определения танидов и антиоксидантной активности растительного сырья / Е.И. Рябинина, Е.Е. Зотова, Е.Н. Ветрова и др. // Аналитика и контроль. - 2011. - № 2 (15). - С. 202-208.

УДК 579.66: 639.3

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА ДЛЯ ЦЕННЫХ ВИДОВ РЫБ В АКВАКУЛЬТУРЕ

А.В. Чижаева, А.А. Амангельді, А.Ж. Алыбаева, А.К. Саданов
ТОО «Научно-производственный центр микробиологии и вирусологии»,
г. Алматы, Республика Казахстан

Увеличение уровня органического загрязнения, числа условно-патогенных микроорганизмов в водной среде рыбоводных хозяйств и глобальное загрязнение кормового сырья и кормов микотоксигенными грибами являются серьезными проблемами индустриального выращивания ценных видов рыб [1-4]. При этом происходит ослабление общего состояния рыб, возникновение различных заболеваний, осложненных лекарственной сопротивляемостью, накоплением антибиотиков, химических соединений в тканях и иммуносупрессией [5-7]. Одним из биологических методов поддержания и восстановления нормального физиологического состояния рыб, повышения их продуктивности является применение пробиотических препаратов [8-10].

Молочнокислые бактерии являются представителями нормофлоры ценных видов рыб [11,12], они обладают антагонистической активностью к условно-патогенным бактериям, дрожжам и плесневым грибам (*B. subtilis, S. aureus, Pseudomonas sp., Aspergillus sp., Penicillium sp., Mucor sp., Fusarium sp.* и др.), возбуждающим микробиологическую порчу кормов, загрязняющим водоемы, а также вызывающим заболевания ценных видов рыб. Живые клетки молочнокислых бактерий, их ферменты и метаболиты положительно влияют на резистентность, выживаемость и продуктивность рыб. В связи с этим, перспективно использование молочнокислых бактерий в составе кормовых пробиотических препаратов для предотвращения развития микробиологической порчи кормовых добавок, комбикормов для рыб, улучшения их качества, санитарного состояния и увеличения сроков хранения; улучшения санитарного состояния водоемов для рыб, а также для повышения продуктивности и резистентности ценных видов рыб к инфекционным заболеваниям.

С целью поиска новых антагонистически активных штаммов молочнокислых бактерий нами проводилось микробиологическое исследование сырьевых компонентов растительного (кукуруза, пшеница, ячмень, шрот и жмых подсолнечный, шрот и жмых соевый, пшеничные клейковина и зародыш, кукурузный глютен и др.) и животного (рыбная, мясокостная, крилевая мука, сухое молоко и др.) происхождения, входящих в рецептуры кормов для рыб (рисунок 1).

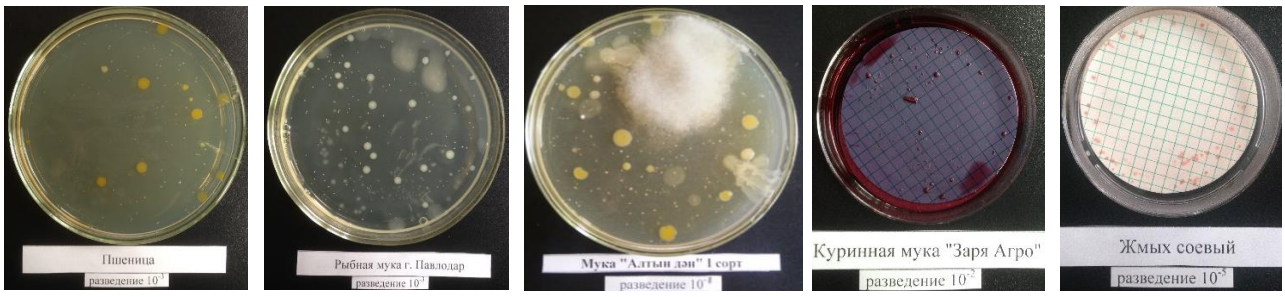


Рис. 1. Микрофлора сырьевых компонентов кормов для рыб

Санитарное состояние подобранных компонентов сырья для кормов оценивали с использованием стандартных и селективных питательных сред, все компоненты проверялись на содержание общей микрофлоры, в том числе спорообразующих *Bacillus subtilis, Bacillus mesentericus*, дрожжей, мицелиальных грибов, молочнокислых бактерий, а также условно-

патогенной и патогенной микрофлоры - *Escherichia coli, Enterococcus faecalis, Salmonella typhimurium, Proteus mirabilis, Staphylococcus aureus, Enterobacter aerogenes, Klebsiella pneumoniae* и др. В работе использовалась методика, изложенная в ГОСТ 1044.12.-2013, а также метод мембранной фильтрации и картонные питательные подложки с селективными питательными средами Standard TTC, Endo, Saburound, VLB-S7-S (фирмы «Sartorius», Германия). Для выделения новых штаммов молочнокислых бактерий были использованы стандартные селективные среды: MRS-бульон и MRS-агар, сусло и сусло-агар, обезжиренное молоко, бульон Сабуро. Выросшие на плотных питательных средах и картонных подложках колонии предположительно молочнокислых бактерий микроскопировали и отсевали в пробирки со стерильными жидкими питательными средами (обезжиренное молоко, MRS-бульон, бульон Сабуро, сусло). Пробирки культивировали в термостатах при 30, 37 и 42°С в течение 24-48 часов и использовали в дальнейших исследованиях. Из вышеуказанных объектов (растительного и животного кормового сырья) нами были выделены 15 изолятов бактерий, предварительно отнесенных к молочнокислым бактериям.

В ходе изучения морфологических признаков вновь выделенных бактерий нами было показано, что клетки всех исследуемых изолятов были неподвижны, не содержали спор, окрашивались положительно по Граму и были каталазонегативны. По этим признакам они являются типичными представителями группы молочнокислых бактерий. На основании формы клеток – мелкие палочки или кокки; их агрегации - одиночные, парные, тетракокки или цепочки различной длины, выделенные изоляты были отнесены к 4 родам: *p. Lactococcus, p. Lactobacillus, p. Pediococcus и p. Leuconoctoc.*

У новых изолятов молочнокислых бактерий были определены кислотообразующие и антагонистические свойства (таблица 1). Антагонистическая активность изолятов проверялась в отношении эталонного штамма для определения антибиотической активности *Bacillus subtilis ATCC-6633.*

Таблица 1

Характеристика кислотообразующей и антагонистической активности выделенных изолятов молочнокислых бактерий

Изолят	**pH**		**Титруемая кислотность, град Неймана**		**Антагонистическая активность (к *Bacillus subtilis ATCC-6633*), диаметр зоны, мм**	
	24 ч	**48 ч**	**24 ч**	**48 ч**	**24 ч**	**48 ч**
Mg-1	5,187	5,164	9,6±0,38	11,1±0,33	16±0,48	16±0,64
Mg-2	6,124	5,493	6,0±0,24	9,8±0,33	12±0,39	17±0,70
Wg-1	4,398	4,312	15,9±0,32	16,4±0,51	10±0,21	11±0,11
Wg-3	5,196	4.979	13,0±0,45	15,2±0,56	12±0,37	15±0,62
Wg-4	4,717	4,559	19,2±0,50	20,0±0,98	17±0,38	24±1,07
Wg-8	4,643	4,411	20,0±0,72	21,0±1,02	19±0,76	24±0,99
Wg-35	4,723	4,387	19,0±0,49	21,0±0,99	18±0,67	23±1,09
Wf-2	4,660	4,232	21,6±1,05	25,4±0,10	12±0,90	23±0,80
Wf-6	4,350	4,001	22,0±1,09	24,9±0,97	19±0,31	25±1,10
Wf-10	5,587	5,138	7,2±0,21	8,9±0,10	19±0,22	23±0,90
Wf-20	4,389	4,121	17,0±0,12	24,1±0,61	14±0,31	19±1,02
Wf-71	5,002	4,602	12,0±0,41	19,0±0,88	17±0,49	22±1,08
Rg -9	4,323	4,165	7,1±0,23	10,3±1,24	12±0,11	16±1,05
Rf -3	4,198	4,030	10,0±0,27	12,0±0,13	15±0,12	17±0,2
Kc-1	4,552	4,350	19±0,57	22±1,09	13±0,26	18±0,77

Как видно из таблицы 1, энергия кислотообразования у исследуемых штаммов имеет границы от 6,0 град Неймана до 22 град Неймана. При сравнении энергии

кислотообразования изолятов с их антагонистической активностью по отношению к *Bacillus subtilis ATCC 6633,* можно сделать вывод, что антагонизм культур лактобактерий в данном случае, возможно, связан не только с образованием ими кислот, но и с синтезом бактериоцинов. Так, изолят *Wf-10* накапливая меньше кислоты (от 7,2 град), проявляет довольно высокую антагонистическую активность (23 мм), сравнимую с активностью изолятов *Wg-35 и Wf-2*, являющихся сильными кислотообразователями (от 21 до 25,4 град).

Далее у новых изолятов будет исследована их антагонистическая активность в отношении микотоксигенных грибов, загрязняющих кормовое сырье. Также будет определено строение различных участков генов 16s рРНК, проведено сравнение полученных нуклеотидных последовательностей рибосомальных генов со всеми бактериальными последовательностями, имеющимися в базе данных банка генов GeneBank, построены филогенетические деревья с нуклеотидными последовательностями референтных штаммов, что позволит их идентифицировать с учетом современного уровня систематики. Новые штаммы с высокой антагонистической активностью будут использованы для создания пробиотического препарата для ценных видов рыб в аквакультуре.

Данное исследование финансируется Комитетом науки Министерства образования и науки Республики Казахстан (грант № AP09258412).

Список литературы

1. Распространение основных микотоксинов в кормовом сырье и их характеристика / Е. И. Симонова, К. М. Кондрашкина, Е. О. Рысцова [и др.] // Бюллетень науки и практики. – 2020. – Т. 6, №1. – С. 168–177.

2. И. В. Бурлаченко Актуальные вопросы безопасности комбикормов в аквакультуре рыб / И. В. Бурлаченко – М.: Изд-во ВНИРО, 2008. – 183 с.

3. Болезни рыб. Обзор эпизоотической ситуации за 2006 год / М.Н. Борисова, Т.Д. Пичугина, Е.А. Завьялова [и др.] // Ветеринарная жизнь. – 2007. – № 14. – С. 2–3.

4. Mycotoxins and their consequences in aquaculture: A review / A. Anater, L. Manyes, G. Meca [et al.] // Aquaculture. – 2016. – V. 451. – P. 1–10.

5. Изучение микрофлоры осетровых видов рыб, разводимых в УЗВ с применением методов метагеномики / Н.Х. Сергалиев, Е.Е. Андронов, А.Г. Пинаев [и др.] // Сборник научных трудов КНЦЗВ. – 2019. – Т. 8, № 1. – С. 63–68.

6. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). State of world aquaculture. Room : FAO fisheries, technical paper. – No. 500. – 2006.

7. Veterinary use and antibiotic resistance / M. Teuber // Current Opinion Microbiol. – 2001. – 4. – P. 493–499.

8. The viability of probiotics as a factor influencing the immune response in the Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* / M. M. El-Ezabi, S. S. El-Serafy, M. A. Essa [et al.] // Egypt J. Aquat. Biol. & Fish. – 2011. –Vol. 15, № 1. – P. 105–124.

9. Effect of probiotics on the production of one-year old tench and common carp / M. Miščević, M. Ćirković, R. Jovanović [et al.] //Archiva Zootechnica. – 2012. – Vol.15, № 4. – P. 69–76.

10. Influence of probiotics on the growth and digestive enzyme activity of white Pacific shrimp (*Litopenaeus vannamei*) / R. Geovanny, D. Gomez, M. A. Shen // Journal of Ocean University of China. – 2008. – Vol. 7, iss. 2. – P. 215–218.

11. Значение изучения естественной микрофлоры участков системы УЗВ и культивируемых в них осетровых рыб / Н.Х. Сергалиев, М.Г. Какишев, Н.С. Гинаятов // Наука и образование. – Уральск: РИО ЗКАТУ, 2018. – № 3 (52). – С. 167–172.

12. Evaluating the use of *Lactobacillus acidophilus* as a biocontrol agent against common pathogenic bacteria and the effects on the haematology parameters and histopathology in African catfish *Clarias gariepinus* juveniles / M. A. Al-Dohail, R. Hashim, M. Aliyu-Paiko // Aquaculture Research. – 2010. – 42 (2). – P.1 –14.

СОДЕРЖАНИЕ

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО ПРЕДСЕДАТЕЛЯ ПРОГРАММНОГО КОМИТЕТА III МЕЖДУНАРОДНОГО СИМПОЗИУМА «ИННОВАЦИИ В ПИЩЕВОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ»…….. **3**

Аверкина Ю.Н., Милентьева И.С. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ К ПИЩЕ С ЦЕЛЬЮ ПОДДЕРЖАНИЯ КИСЛОТНО-ЩЕЛОЧНОГО ГОМЕОСТАЗА ОРГАНИЗМА…….. **4**

Аверьянова Е.В., Школьникова М.Н. ПОЛИМЕРНЫЕ МАТРИЦЫ НА ОСНОВЕ ПЕКТИНА КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ БИОДОСТУПНОСТИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ…… **6**

Агаркова Е.Ю. ГИДРОЛИЗОВАННЫЕ БЕЛКИ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ…… **8**

Алексеева Т.В., Черемушкина И.В., Осенева О.В., Апалихина О.А., Калгина Ю.О., Малакова Л.А. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СЕМЯН БОБОВЫХ В ТОВАРНЫХ ПРОДУКТОВЫХ ЛИНЕЙКАХ…… **11**

Алешина И.В., Гурченкова М.А., Коростелева М.М. ПРИМЕНЕНИЕ ПЕЧАТНЫХ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ БИОСЕНСОРОВ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ... **13**

Алисова О.А., Григорьева Р.З., Бондарева Д.Е. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ БЛЮД ДЛЯ ПИТАНИЯ ВНЕ ДОМА…….. **15**

Артемова Е.Н., Рипях Ю.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ QR-КОДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИТАНИЯ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ……. **17**

Арышева Ю.В., Киселева Т.Ф., Миллер Ю.Ю. ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ КВАСА ПШЕНИЧНОГО СОЛОДА, ОБРАБОТАННОГО ОРГАНИЧЕСКИМ СТИМУЛЯТОРОМ…… **19**

Астахова Н.В., Костромин А.С., Ермолаева Е.О. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ FMEA – ПУТЬ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА……. **21**

Астахова Н.В., Никифорова Ю.Д., Ермолаева Е.О., Резниченко И.Ю. МАТРИЦА РИСКОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ РИСК-МЕНЕДЖМЕНТА…… **24**

Бакин И.А., Мустафина А.С., Шилов С.В., Им А.Т. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ВАКУУМНОЙ СУШКИ ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ……. **26**

Бегунова А.В., Рожкова И.В. ОЦЕНКА АНТАГОНИСТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПРОПИОНОВОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ И АССОЦИАЦИЙ С ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ…… **28**

Беляев А.Г., Щукина А.В., Барзенко С.В. ИССЛЕДОВАНИЕ КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА ПОЛУЧЕННОГО С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ, АРОНИИ ЧЕРНОПЛОДНОЙ…… **31**

Богданова И.М., Орымбасарова А.А. ПРИМЕНЕНИЕ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА К ВНУТРЕННЕМУ АУДИТУ ПРОЦЕССОВ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА (СМК) …….. **34**

Брашко И.С., Тихонов С.Л., Тихонова Н.В. КОЛЛАГЕНСОДЕРЖАЩЕЕ СЫРЬЕ И ФЕРМЕНТЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПАШТЕТНОЙ ПРОДУКЦИИ…….. **36**

Бутов А.В., Широбоков В.Г., Мандрова А.А. УСТОЙЧИВОСТЬ К ПОТЕМНЕНИЮ ОЧИЩЕННЫХ СЫРЫХ КЛУБНЕЙ И ВАРЕНОГО КАРТОФЕЛЯ…… **38**

Бухарев А.Г., Гаврилова Н.Б., Чернопольская Н.Л. ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НОВОГО ВИДА ТВОРОЖНОГО ПРОДУКТА... **41**

Буянова И.В., Тезикова И.В. ПРИМЕНЕНИЕ ВАКУУМ-ТЕРМОРАДИАЦИОННОГО МЕТОДА ПОДСГУЩЕНИЯ СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ……. **44**

Веснина А.Д., Стефанкин А.Е. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ССЗ…….. **46**

Вечтомова Е.А., Долголюк И.В. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ МЕДВЕЖЬЕГО ЖИРА НА УСЛОВНО-ПАТОГЕННЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ……. **48**

Владимиров А.А., Белецкая М.Е., Беляков Е.А., Николаева Е.В., Неверов Е.Н. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СУХОГО МОЛОКА ПОЛУЧЕННОГО НА ВАЛЬЦОВОЙ СУШИЛКИ ИНДУКЦИОННОГО ТИПА…… **51**

Владимиров А.А., Белецкая М.Е., Беляков Е.А., Неверов Е.Н. ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ВАЛЬЦОВОЙ СУШИЛКИ ИНДУКЦИОННОГО ТИПА НА МИКРОСТРУКТУРУ ЧАСТИЦ СУХОГО МОЛОКА **53**

Ворошилин Р.А., Калугина О.И., Курбанова М.Г. АКТУАЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МЕМБРАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ…… **55**

Восканян О.С., Феоктистова Е.А., Шилкина О. Е. НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПЕРСОНИФИЦИРОВАННЫХ КОСМЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ…... **57**

Гилемханов И.Ю., Загидуллин Л.Р., Ахметов Т.М., Шайдуллин Р.Р., Тюлькин С.В. МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МОЛОКА КОРОВ С РАЗНЫМИ ГЕНОТИПАМИ ПО ГЕНУ *PIT1*…… **60**

Гладких С.Н., Семчук Н.Н.ЭКОЛОГИЯ ВОДЫ ВЕЛИКОГО НОВГОРОДА……. **63**

Гниломедова Н.В., Ермихина М.В., Рябинина О.В. ВЫЯВЛЕНИЕ ФАЛЬСИФИКАЦИИ ПОЛУСУХИХ И ПОЛУСЛАДКИХ ВИН…… **65**

Головач Т.Н., Курченко В.П., Цыганков В.Г., Бондарук А.М. НАНОКОМПЛЕКСЫ ЦИКЛОДЕКСТРИНОВ С ПЕПТИДАМИ МОЛОКА…… **67**

Голубева Л.В., Пожидаева Е.А., Шабунина Е.Д., Перфилова О.В. МОРОЖЕНОЕ ШЕРБЕТ ЯБЛОЧНОЕ…….. **70**

Гуринович Г.В., Санников П.В. РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОМБИНИРОВАННЫХ ПОЛУКОПЧЕНЫХ КОЛБАС С ЛЬНЯНОЙ МУКОЙ…….. **72**

Гурченкова М.А., Алешина И.В., Коростелева М.М. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ И ПУТИ СНИЖЕНИЯ АЛЛЕРГЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ……. **74**

Демина Е.Н., Сафронова О.В., Гуцева М.В. ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСТРАКТА КЛЮКВЫ В ТЕХНОЛОГИИ ОБОГАЩЕННОГО ЙОГУРТА…… **77**

Держапольская Ю.И. РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПОЛИКОМПОНЕНТНОГО НАПИТКА ИЗ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ…… **80**

Дмитриева А.И. ТЕХНОЛОГИЯ МИКРОБНОГО СИНТЕЗА ЭНЕРГИИ С ПОМОЩЬЮ КУЛЬТУР БАКТЕРИЙ *GEOBACTER*……. **83**

Дудина П.В., Мышалова О.М. ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕЛКОВ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОПЧЕНО-ВАРЕНЫХ

ИЗДЕЛИЙ ИЗ МЯСА……... **85**

Дышлюк Л.С. НАКОПЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ФЕНОЛЬНОЙ ПРИРОДЫ В КОРНЕВЫХ КУЛЬТУРАХ *IN VITRO* ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ СИБИРИ…….. **87**

Евдокимов И.А., Золоторева М.С., Шрамко М.И., Егоров О.И., Баранов С.А. ИННОВАЦИИ В БИОТЕХНОЛОГИИ ТВОРОГА……... **90**

Зверев С.В. ОБРУШЕНИЕ СЕМЯН КОНОПЛИ……. **93**

Зверкова Т.В., Ермолаева Е.О. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ КОМПАНИИ С ПОМОЩЬЮ SWOT-АНАЛИЗА…… **95**

Зеленцов Д.М., Короткий И.А., Учайкин А.В., Зеленцов Р.М. ВАКУУМНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ…… **97**

Иванова Н.Г. ПРИМЕНЕНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ ПАСТИЛЫ…… **99**

Илларионова Е.Е. ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ВАРИАТИВНОСТЬ К-КАЗЕИНА КАК ФАКТОР ВЛИЯНИЯ НА СЫЧУЖНУЮ СВЕРТЫВАЕМОСТЬ МОЛОКА…….. **101**

Кабанцова Г.А., Назимова Е.В., Марков А.С. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОТДЕЛОЧНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ И КОНДИТЕРСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ…… **104**

Каленик Т.К., Дарвиш Ф., Сенотрусова Т.А. ПОВЫШЕНИЕ ОКИСЛИТЕЛЬНОЙ СТАБИЛЬНОСТИ СОЕВОГО МАСЛА ПУТЕМ ДОБАВЛЕНИЯ ЭКСТРАКТОВ ГВОЗДИКИ И МЯТЫ……. **106**

Кобелькова И.В., Коростелева М.М. ОСОБЕННОСТИ ОБОГАЩЕНИЯ ПРОБИОТИКАМИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ПИТАНИЯ СПОРТСМЕНОВ……. **108**

Кокшаров А.А., Маюрникова Л.А. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РИСКОВ ТРАДИЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ И SOUS VIDE…… **111**

Комиссарова А.Л., Куракин М.С. ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ РАСЧЁТА ЦЕНОВОГО КОЭФФИЦИЕНТА ПОЛЕЗНОСТИ ПРОДУКЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ…… **114**

Коростелева М.М. ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ УЛЬТРАЗВУКА В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ……... **116**

Коростелева М.М. ПУТИ МОДИФИКАЦИИ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА МОЛОКА…….. **119**

Корячкина С.Я., Ладнова О.Л., Корячкин В.П. ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ДОБАВОК НА ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ СВОЙСТВА ПШЕНИЧНОЙ МУКИ……... **122**

Крапива Т.В., Маюрникова Л.А. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЫНКА ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ОСНОВЕ PEST АНАЛИЗА…… **125**

Крюкова Е.В., Кузнецова К.С., Григорьева С.А. ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ И НОРМАТИВНАЯ БАЗЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ…….. **128**

Курочкин А.А., Шептак Т.В. ОБОСНОВАНИЕ КЛАССИФИКАЦИОННЫХ ПРИЗНАКОВ ТЕРМОВАКУУМНЫХ ЭКСТРУДЕРОВ……. **131**

Лобасенко Б.А., Трофимов П.Г. ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА

МЕМБРАННОГО КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ…… **133**

Майтаков А.Л., Ветрова Н.Т., Берязева Л.Н. РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ОПТИМИЗАЦИИ СПОСОБА ГРАНУЛИРОВАНИЯ БЫСТРОРАСТВОРИМЫХ КОНЦЕНТРАТОВ НАПИТКОВ……. **135**

Маюрникова Л.А., Кокшаров А.А., Баранец С.Ю. ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС РАЗВИТИЯ ИНДУСТРИИ ПИТАНИЯ В РЕГИОНАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ……. **137**

Маюрникова Л.А., Зирка А.Ю. ИЗУЧЕНИЕ ВКЛАДА СЕЛЕНСОДЕРЖАЩИХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ В ОБЩУЮ ЦЕННОСТЬ РАЦИОНА…… **140**

Мельникова Е.И., Станиславская Е.Б. ПРИМЕНЕНИЕ КОНЦЕНТРАТА ТВОРОЖНОЙ СЫВОРОТКИ В ТЕХНОЛОГИИ ЙОГУРТА…….. **142**

Мельникова Е.Н. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ДИВЕРСИФИКАЦИИ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ……... **144**

Метелева Е.В., Просин М.В., Ермолаева Е.О. СОВМЕСТНОЕ ПРОВЕДЕНИЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ И ВНЕДРЕНИЯ OHSAS 18000 ДЛЯ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА НА СОВРЕМЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ……. **146**

Михайлова А.С., Алексеенко Е.В. ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ПРИМЕНЕНИЯ ПИЩЕВЫХ ГИДРОКОЛЛОИДОВ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ТВОРОЖНОГО ПРОДУКТА.. **148**

Назимова Е.В., Бизяева М.А. ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ СИРОПОВ ДЛЯ ТИРАЖЕНИЯ ПРЯНИКОВ……. **151**

Нелюбина Е.В., Урбанчик Е.Н., Козловская В.А., Гайдаренко К.С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТА ФЕРМЕНТИРОВАННОГО ГОРОХОВОГО БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ БИСКВИТА……... **154**

Неменущая Л.А. ТЕХНОЛОГИИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА КОРМОВ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ……. **156**

Никифорова Ю.Д., Астахова Н.В., Ермолаева Е.О., Резниченко И.Ю. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШАБЛОНА LEAN CANVAS ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ…… **158**

Никифорова Ю.Д., Астахова Н.В., Ермолаева Е.О., Резниченко И.Ю. JIRA SOFTWARE В КАЧЕСТВЕ ИНСТРУМЕНТА БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА…... **160**

Новоселов С.В., Исаева Н.В. МЕТОД АНАЛИЗА РИСКОВ И РАБОТО-СПОСОБНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ТВЕРДОЙ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ…… **163**

Овсянников В.Ю., Лобачева М.А., Стукало Н.А., Короткий И.А., Короткая Е.В. АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ МЯСА И МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ НА БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И СРОКИ ИХ ХРАНЕНИЯ……. **166**

Орлова Т.В. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН КВИНОА…… **169**

Остриков А.Н., Терёхина А.В. МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРИ ФОРМИРОВАНИИ КАЧЕСТВА МАСЛОЖИРОВОЙ ПРОДУКЦИИ…… **171**

Палаткина П.Д., Наймушина Л.В. ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЛОДОВ ЖИМОЛОСТИ ГОЛУБОЙ КАК ПЕРСПЕКТИВНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ МАРМЕЛАДА ДЛЯ ДИЕТИЧЕСКОГО ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ……. **173**

Панфилов В.А., Бредихин С.А., Мартеха А.Н. ЗАКОНОМЕРНОСТИ СМЕНЫ ПОКОЛЕНИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПОТОКА…….. **176**

Патракова И.С., Серегин С.А. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПСИЛЛИУМА В ТЕХНОЛОГИИ РУБЛЕНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ……... **178**

Пачкин С.Г., Иванов П.П., Преснова А. К ВОПРОСУ О РАЗРАБОТКЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЕРХНЕГО УРОВНЯ УПРАВЛЕНИЯ АСУТП……. **180**

Пермякова Л.В. ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СОЛОДА НА БРОДИЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ ПИВНЫХ ДРОЖЖЕЙ……. **182**

Петкович А.И. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ И СОДЕРЖАНИЯ ЭКСТРАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В КОФЕ АВТОРСКОЙ ОБЖАРКИ……... **184**

Платицын А.А., Мустафина А.С., Бакин И.А. ИЗМЕНЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ОВОЩНЫХ ПИЩЕКОНЦЕНТРАТОВ ПРИ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ СУШКЕ…… **186**

Подлегаева Т.В. ДИАГРАММА РАЗБРОСА КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ В ОБЩЕСТВЕННОМ ПИТАНИИ……. **188**

Подорожняя И.В., Ветохин С.С. ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКСПРЕСС-МЕТОДОВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА РЯЖЕНКИ…… **191**

Потанина А.С., Курбанова М.Г. ИССЛЕДОВАНИЕ ОВОЩНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ…….. **193**

Проскунов И.В. СЕЛЕКТИВНОСТЬ ИОННОГО ОБМЕНА НА СУЛЬФОКАТИОНИТЕ, МОДИФИЦИРОВАННОМ КРАУН-ЭФИРАМИ……. **197**

Просин М.В., Турова Н.Н., Васильченко Н.В., Моисеев А.А., Несина А.С. ВНЕДРЕНИЕ АКУСТИЧЕСКОГО СПОСОБА ТУШЕНИЯ ПЛАМЕНИ В РОССИЙСКУЮ ПРАКТИКУ……. **199**

Резниченко И.Ю., Попова Д.Г. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ БЕЛКОВЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ……. **202**

Резниченко И.Ю., Бастрон Е.В. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ……... **204**

Резниченко И.Ю., Рубан Н.Ю. ВНЕДРЕНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В СКЛАДСКОЕ ХОЗЯЙСТВО……... **206**

Рензяева Т.В., Тубольцева А.С., Морозова Е. Г., Путилова А.А. ВЛИЯНИЕ СОСТАВА МУКИ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА…….. **208**

Руднев С.Д. НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ……. **211**

Салищева О.В., Просеков А.Ю. ПРОТИВОМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСОВ ПЛАТИНЫ И ПАЛЛАДИЯ…… **214**

Сергеева И.Ю. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РЕСУРСОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ……. **217**

Скрипко О.В., Богданов Н.Л. ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ МАЙОНЕЗНОГО СОУСА НА ОСНОВЕ СОЕВОГО БЕЛКА И ВИТАМИННО-ЖИРОВОГО КОМПЛЕКСА…… **220**

Соколова Е.Н., Фурсова Н.А., Юраскина Т.В., Андреева С.С., Серба Е.М. СЕЛЕКЦИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ

ШТАММОВ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ДРОЖЖЕЙ…… **222**

Сороченко О.А. РОЛЬ ИННОВАЦИЙ В РАЗВИТИИ СОВРЕМЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ…… **225**

Стахурлова А.А., Дерканосова Н.М., Шеламова С.А. ВЛИЯНИЕ ЭКСТРУДАТА АМАРАНТА НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТЕСТА ИЗ СОРТОВОЙ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ…… **228**

Сумина А.В., Полонский В.И. О ВЛИЯНИИ РАЗМЕРНОСТИ ЧАСТИЦ ЗЕРНОВОГО СЫРЬЯ НА КАЧЕСТВО ИЗГОТОВЛЕННЫХ ИЗ НИХ ПРОДУКТОВ…. **231**

Терещук Л.В., Полянская Н.А., Загребайлова А.В. СОЗДАНИЕ НОВЫХ ВИДОВ МАСЛОЖИРОВЫХ ПРОДУКТОВ…… **234**

Титова Е.С., Ермолаева Е.О. РАЗРАБОТКА ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ НА ПРИМЕРЕ СРЕДНЕЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ……... **236**

Тихонова М.С., Решетова С.В., Тихонова Н.В. РАЗРАБОТКА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ РАЗВИТИЯ САХАРНОГО ДИАБЕТА НА ФОНЕ ОЖИРЕНИЯ……... **238**

Толстогузова Т.Т., Щербакова К.С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЯБЛОЧНОГО ПОРОШКА В РЕЦЕПТУРЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ХЛЕБОБУЛОЧНОГО ИЗДЕЛИЯ…… **241**

Устинова Ю.В., Резниченко И.Ю., Ермолаева Е.О., Чистяков А.М. ОСОБЕННОСТИ ДИВЕРСИФИКАЦИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ……. **245**

Чудов С.А., Астахова Н.В., Устинова Ю.В. ПРИМЕНЕНИЕ SWOT-АНАЛИЗА НА ПРИМЕРЕ ООО «АСТРОНОТУС» …… **247**

Шафрай А.В., Шафрай О.П. ПОНЯТИЕ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В ПИЩЕВОЙ ИНЖЕНЕРИИ…… **249**

Шелехова Н.В., Шелехова Т.М., Скворцова Л.И., Полтавская Н.В. ПЕРСПЕКТИВЫ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МОНИТОРИНГЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ БРОДИЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ……. **251**

Шелехова Н.В., Шелехова Т.М., Скворцова Л.И., Полтавская Н.В. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ И КАПИЛЛЯРНОГО ЭЛЕКТРОФОРЕЗА В КОНТРОЛЕ КАЧЕСТВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА ЭТАНОЛА…… **253**

Школьникова М.Н. К ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ β-ГЛЮКАНА В ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ…… **255**

Щеголихина Т.А. МНОГООБРАЗИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ КАРТОФЕЛЯ… **258**

Эзерих А.В., Терещук Л.В., Старовойтова К.В. ПОЛУЧЕНИЕ МАСЛА СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ С АНТИОКСИДАНТНЫМИ СВОЙСТВАМИ…… **261**

Третьякова И.Н., Тихонова Н.В., Тихонов С.Л. МИКРОКАПСУЛИРОВАННЫЙ ФЕРМЕНТНЫЙ ПРЕПАРАТ ДЛЯ ТЕНДЕРИЗАЦИИ МЯСА…… **263**

Туровская С.Н. НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ СЫРОПРИГОД-НОСТИ СУХОГО МОЛОКА……... **265**

Тюлькин С.В., Гильманов Х.Х., Вафин Р.Р. МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МОЛОКА КОРОВ С РАЗНЫМИ ГЕНОТИПАМИ КАППА-КАЗЕИНА И ТИРЕОГЛОБУЛИНА……... **268**

Федорова А.М., Милентьева И.С. ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЖЕНЬШЕНЯ ОБЫКНОВЕННОГО (*PANAX GINSENG* C.A. MEY)…... **271**

Фотина Н.В., Дышлюк Л.С. КУЛЬТИВИРОВАНИЕ КАЛЛУСНОЙ КУЛЬТУРЫ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО (*TRIFOLIUM PRATENSE* L.) …….. **273**

Фролова А.С., Козлова О.В. ИССЛЕДОВАНИЕ СИМБИОТЕЧЕСКОГО МОЛОЧНОГО ПРОДУКТА НА ОСНОВЕ ШТАММОВ *LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS*…….. **275**

Хмелева Е.В. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ЦЕЛЬНО-ЗЕРНОВОГО ХЛЕБА ИЗ ПОЛБЫ…….. **279**

Храмова В.Н., Князева С.А., Храмова Я.И. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВАРЕНЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ С УЛУЧШЕННЫМИ СВОЙСТВАМИ…… **282**

Цикуниб А.Д., Гончарова С.А., Плахутина В.А., Терлецкая И.С. КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДУБИЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В НАДЗЕМНЫХ ЧАСТЯХ *CAMELLIA SINENSIS* L. И *RUMEX ACETOSA* L. РАЗНЫМИ АНАЛИТИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ……. **285**

Чижаева А.В., Амангельді А.А., Алыбаева А.Ж., Саданов А.К. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА ДЛЯ ЦЕННЫХ ВИДОВ РЫБ В АКВАКУЛЬТУРЕ…… **287**