

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент научно-технологической политики и образования
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Красноярский государственный аграрный университет»

СТУДЕНЧЕСКАЯ НАУКА – ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ

**Материалы XIX Всероссийской студенческой научной конференции
(27-29 февраля 2024 г.)**

**Часть 6
ИНСТИТУТ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

Секция 10. Ресурсосберегающие и экологически безопасные технологии пищевых производств

Электронное издание

Красноярск 2024

Ответственные за выпуск:

А.В. Коломейцев, М.В. Горелов

Редакционная коллегия:

Литвинова В.С., канд. с.-х. наук, доцент
Речкина Е.А., канд. техн. наук, доцент
Мельникова Е.В., канд. техн. наук
Чаплыгина И.А., канд. биол. наук, доцент
Замесина Я.А., ассистент

С 88 Студенческая наука – взгляд в будущее: мат-лы XIX Всерос. студ. науч. конф. Часть 6 / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2024. – 202 с.

В шестой части представлены доклады, сделанные на XIX Всероссийской студенческой научной конференции, которая проходила в Красноярском государственном аграрном университете 27–29 февраля 2024 г. (*Секция 10. Ресурсосберегающие и экологически безопасные технологии пищевых производств*).

ББК 4

Статьи публикуются в авторской редакции, авторы несут полную ответственность за подбор и изложение информации.

СЕКЦИЯ 10. РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

ПОДСЕКЦИЯ 10.1. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

УДК 664.951

БИОРАЗЛАГАЕМЫЕ ПИЩЕВЫЕ ПЛЕНКИ В УПАКОВКЕ РЫБНЫХ ПРОДУКТОВ

Вараксина Ксения Георгиевна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

e-mail: varaksinaksenia18@gmail.com

Научный руководитель: Смольникова Яна Викторовна

кандидат технических наук

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

e-mail: ya104@yandex.ru

Аннотация. Рыбные пищевые продукты с высокой питательной ценностью играют важную роль в питании человека. Однако эти продукты подвержены микробиологической порче и химическому окислению. Поэтому использование функциональных съедобных пленок для продления срока годности рыбных продуктов является критически важным вопросом. В данной работе представлен обзор современных технологий упаковочных пленочных материалов с улучшенными влагозащитными и барьерными свойствами, которые оказывают сильное влияние на торможение процессов окисления и микробиологической порчи рыбных продуктов. Обзор посвящен включению различных биологически активных соединений в пищевые пленки, улучшению их свойств с использованием новых технологий и обсуждению их применение в водных пищевых продуктах.

Ключевые слова: антимикробная пленка, качество водных пищевых продуктов, съедобная упаковка, продление срока годности.

Введение. Широко известно, что водные пищевые продукты портятся легче, чем мясные продукты, и их следует транспортировать и доставлять свежими [1-3]. Упаковочные материалы защищают продукт от внешних воздействий, сохраняют его целостность и облегчают его распространение и маркетинг. Упаковки, содержащие противомикробные вещества, могут задерживать рост микроорганизмов и увеличивать срок годности и качество пищевых продуктов [4]. Упаковки из съедобных пленок защищают водные пищевые продукты, поскольку они снижают скорость переноса влаги и газов между пищевыми продуктами и окружающей средой, а также могут служить переносчиками ароматических и вкусовых соединений для улучшения вкусовых ощущений [5]. Кроме того, съедобные пленки могут снизить негативное воздействие на окружающую среду небiodeградируемых пластиковых покрытий с канцерогенными свойствами [6].

Цель работы – предоставить обзор опубликованных исследований о типах пищевых пленок, методах применения в продуктах аквакультуры, их сочетания со вспомогательными материалами и нетермической обработкой, а также их влияния на качество водных пищевых продуктов.

Задачи – провести обзор зарубежных источников посвященной данной тематике.

Результаты исследования. Пищевые пленки и упаковка находят различные применения для водных пищевых продуктов. Их можно наносить непосредственно на поверхность продукта с помощью щетки, распыления, погружения продукта в пленкообразующий раствор [5]. Также сообщалось о пищевых пленочных упаковках, используемых в качестве покрытия или оберточных материалов [7].

Материал, используемый в пищевых пленках, должен быть безопасным, обеспечивать медленное, но контролируемое дыхание продукта, обеспечивать структурную целостность, улучшать механическую обработку, действовать как связующее для пищевых добавок и предотвращать или замедлять порчу микробами во время хранения. Следовательно, пищевые пленки потенциально содержат соединения, защищающие от порчи бактериями или влагой. Различные пищевые пластификаторы, такие как глицерин, этиленгликоль, сорбит, маннит и полиэтиленгликоль, добавляются в структуру пищевых пленок для улучшения их механических свойств. Эти вещества,

как правило, представляют собой небольшие молекулы с низкой молекулярной массой и температурой кипения, подходящей для полимеров.

Основными компонентами биоразлагаемых пищевых плёнок являются полисахариды и белки. В качестве вспомогательных материалов в современных исследованиях применяют эфирные масла, растительные экстракты, наноструктуры, микроорганизмы и ферменты.

1. Основные компоненты составляющие пищевые пленки схематично представлены на рисунке 1.

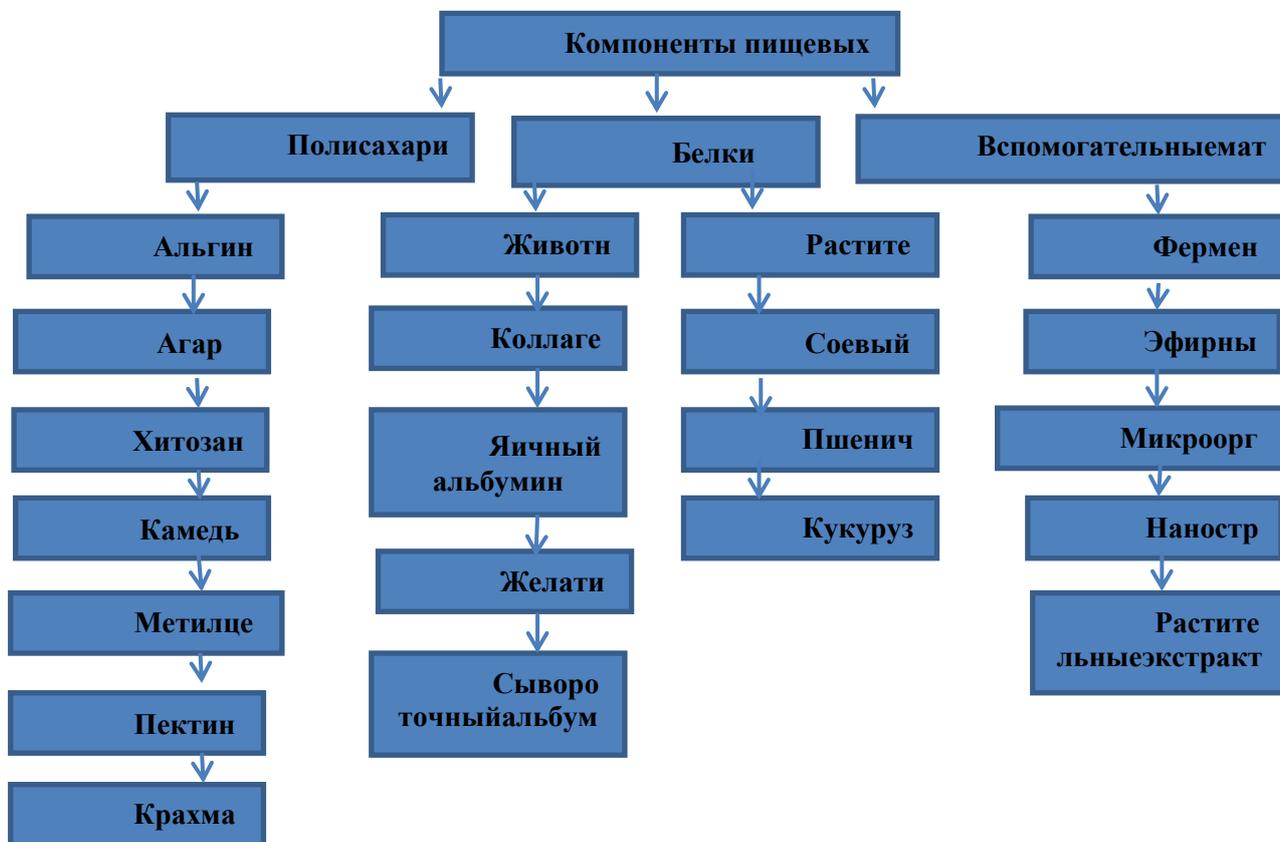


Рисунок 1 - Компоненты пищевых пленок

Пищевые пленки на основе белка, используемые в продуктах аквакультуры.

Пищевые пленки на основе белка, используемые в продуктах аквакультуры, могут быть получены из сыворотки, коллагена, желатина, сои, кукурузы или пшеницы.

Рыбий желатин является еще одним источником белков животного происхождения.

Покрытия на основе белка предотвращали ухудшение рН, снижали общее содержание летучего основного азота и свободных жирных кислот. Однако пищевые пленки из рыбных водорастворимых белков обладают более низкой паропроницаемостью, чем многие другие белковые пленки.

Некоторые методы производства и пленочные материалы на основе белка представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Биоразлагаемые пленки, содержащие белки и полисахариды, и их влияние на продукты аквакультуры

Состав пленки	Объект обработки	Технология обработки	Режимы хранения	Результаты
Пищевая пленка на основе хитозана	Филе морского окуня (<i>Dicentrarchus labrax</i>)	Упаковка полиэтиленовые пакеты использованием	в 4°С с	Снижение роста микроорганизмов. Срок годности увеличивается до

		вакуума		30 дней.
1% и 2% раствор хитозана, яичный альбумин, концентрат соевого белка	Филе горбуши (<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>)	Замачивают на 5 минут, затем упаковывают в полиэтиленовые пакеты.	-20 ° С, 3 месяца	Ингибируется окисление липидов.
Круглая белковая пленка scad, включающая пальмовое масло и хитозан	Сушеный рыбный порошок	Покрытие	28-30 ° С, 21 день	Более эффективно ингибируется окисление липидов. Миграция воды в образец не снижается.

Биоразлагаемые пленки, содержащие растительные экстракты, природные антиоксиданты или фенольные соединения.

Экстракты растительного происхождения широко используются в качестве усилителей пленки для улучшения антибактериальной и антиоксидантной активности. Эти экстракты значительно замедляли окисление липидов и микробиологическую деградацию при хранении.

Так, например компания Bazargani-Gilani разработала альгинат, обогащенный ресвератролом, для защиты филе радужной форели при хранении в холодильнике в течение 15 дней. Другие соединения, такие как антоцианы, полифенолы из чая, и гингерол из имбиря, также повышают антибактериальные свойства пленок.

Все эти исследования доказывают, что растительные экстракты, антоцианы, извлеченные из растений, или полифенолы являются альтернативными натуральными консервантами, которые улучшают механические, влагостойкие, термические и антимикробные свойства при добавлении в пищевые пленки.

Последние исследования о растительных экстрактах, природных антиоксидантах и пленках для продуктов аквакультуры обобщены в таблице 2.

Таблица 2 - Биоразлагаемые пленки, содержащие растительные экстракты, природные антиоксиданты или фенольные соединения, и их влияние на продукты аквакультуры

Состав пленки	Объект обработки	Технология обработки	Режимы хранения	Результаты
Хитозан-полифенольные пленки young apple	Филе белого амура (<i>Stenopharyngodon idellus</i>)	Упаковка	Хранение в холодильнике, 8 дней	Замедляется рост микробов, снижаются значения pH, водоудерживающая способность увеличивается.
Пленка из хитозана с экстрактом имбиря	Филе толстолобика (<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>)	Упаковывается в пленку, а затем в полиэтиленовый пакет	4 ° С в течение 12 дней	Хитозановая пленка, содержащая 10 % экстракта имбиря, показала самые низкие уровни перекиси.

Гидролизат коллагена - хитозановая пленка с экстрактами краснокочанной капусты	Креветки	Погружение в раствор для нанесения покрытия	4 ° С в течение 6 дней	Хорошая антиоксидантная и антибактериальная активность.
--	----------	---	------------------------	---

Пленки с добавками микробного происхождения и ферментами.

Возросший интерес потребителей к здоровому питанию привел к исследованию пленкообразующих свойств биополимеров, содержащих соединения на основе микроорганизмов.

Исследования продуктов аквакультуры, используемых в сочетании с антимикробными агентами и ферментами на основе микроорганизмов, обобщены в таблице 3.

Таблица 3 - Биоразлагаемые пленки, содержащие соединения на основе микроорганизмов, ферментов и их влияние на продукты аквакультуры

Состав пленки	Объект обработки	Технология обработки	Режимы хранения	Результаты
В альгинат кальция добавлен лизоцим с низином или без него	Инокулированный копченый лосось	Погружение	4 °С, 35 дней	Белок куриных яиц и лизоцимы устриц подавляли рост <i>L. monocytogenes</i> и <i>S. anatum</i> . Низин усилил антимикробную активность
Желатиновые пленки, содержащие глюкозу (2%) и цистеин (0,05%), в составе <i>Lactobacillus acidophilus</i> и <i>Bifidobacterium bifidum</i>	Европейский хек (<i>Merluccius merluccius</i>)	Покрытие	4 °С, 15 дней	Комбинированная обработка под высоким давлением позволила снизить содержание летучих оснований, и снизить рН более чем на 1 единицу.
Пробиотические карбоксиметилцеллюлозно-натриевые казеинатные пленки, содержащие <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>L. reuteri</i> , <i>L. casei</i> , <i>L. rhamnosus</i> и <i>Bifidobacterium bifidum</i>	Филе радужной форели (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	Упаковка в специальные пленки и стерильные пакеты	4 °С, 14 дней	Пробиотические пленки увеличили срок годности на 2 недели.

Наноструктуры.

Одной из наиболее интересных и перспективных областей исследований в области улучшения пищевых пленок являются наноструктуры.

В литературе сообщалось о различных наноматериалах, таких как нановолокна, наночастицы и наноэмульсии, для консервирования водных пищевых продуктов. Наноматериалы увеличивают площадь поверхности, повышают впитываемость биоактивных соединений, а также улучшают стабильность и механические свойства пленок и покрытий.

Эфирные масла.

В последние годы эфирные масла привлекают значительное внимание из-за их антимикробных и антиоксидантных свойств в водных пищевых продуктах.

Экстракты эфирных масел, полученные из растений, можно использовать для консервирования водных пищевых продуктов. Лимон, майоран, корица, чеснок, эстрагон, гвоздика, имбирь, лавровый лист, куркума, апельсиновые корки, розмарин, тимьян, орегано и базилик успешно используются в качестве компонентов пленочных материалов.

Выводы. Водные продукты являются одним из самых продаваемых продуктов в мировом пищевом секторе. Поэтому существует большой спрос на их консервирование и упаковку.

Промышленное производство и коммерциализация биоразлагаемых и нетоксичных пленочных материалов с хорошими барьерными свойствами делают их пригодными для этих целей.

Актуальны пищевые пленки на основе белков, которые действуют как буферы между продуктами, компенсируя потерю влаги, снижают рост микробов и окисление липидов в продуктах аквакультуры.

Растущий потребительский спрос на натуральные пищевые добавки привел к включению в упаковку пробиотиков, пребиотиков, бактериоцинов и ферментов. Таким образом, новые многофункциональные пищевые пленки с недорогими материалами для обработки и натуральными полезными компонентами могут широко использоваться в упаковке для аквакультуры.

Список литературы

1. Dursun, S. The use of edible protein films in seafood / S. Dursun, N. Erkan // *J Fisheries Sciences.com.* – 2009. - 3(4). - P. 352-373. doi:10.3153/jfscom.2009040.
2. Kilinccekerm, O. Effect of edible coatings on the quality of frozen fish fillets / O. Kilinccekerm, IS. Dogan, E. Kucukoner // *LWT Food Sci Technol.* – 2009, - 42(4). – P. 868-873. doi:10.1016/J.LWT.2008.11.003.
3. Koirala, P. Nano-engineered edible films and coatings for seafood products / P. Koirala, NP. Nirmal, W. Woraprayote, et al. // *Food Packag Shelf Life.* – 2023. – 38. – P. 101135. doi:10.1016/J.FPSL.2023.101135.
4. Ayana, B. Gıda ambalajlamasında antimikrobiyel madde içeren yenilebilir filmler / B. Ayana, KN. Turhan, // *Kaplamalar ve uygulamaları, J Food.* – 2010. - 35(2). – P. 151-158.
5. Hassan, B. Recent advances on polysaccharides, lipids and protein based edible films and coatings: a review / B. Hassan, SAS. Chatha, AI. Hussain, KM. Zia, N. Akhtar // *Int J Biol Macromol.* – 2018. – 109. – P. 1095-1107. doi:10.1016/J.IJBIOMAC.2017.11.097.
6. Espitia, PJP. Probiotics and their potential applications in active edible films and coatings / PJP. Espitia, RA. Batista, HMC. Azeredo, CG. Otoni // *Food Res Int.* – 2016. – 90. – P. 42-52. doi:10.1016/J.FOODRES.2016.10.026.
7. Kumar, L. Edible films and coatings for food packaging applications: a review / L. Kumar, D. Ramakanth, K. Akhila, KK. Gaikwad // *Environ Chem. Lett.* – 2021. – 20 (1). P. 875-900. doi:10.1007/S10311-021-01339-Z.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР ЦЕЛЬНОМЫШЕЧНЫХ МЯСНЫХ ЧИПСОВ С ПОРОШКОМ БРУСНИКИ

Вашкевич Анжелика Сергеевна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: lika.vashkeviich@gmail.com

Научный руководитель: Геращенко Ксения Андреевна

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: Sutuqina@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена разработке рецептур и технологии производства мясных чипсов из мяса марала с добавлением порошка ягод брусники. Целью исследования является определение соотношения ингредиентного состава мясных снеков обеспечивающее наилучшие качественные характеристики и разработка функционального продукта для систематического употребления населением. В готовых изделиях определены органолептические показатели, свидетельствующие о высоком качестве произведённого продукта. В задачи исследования входило определение влияния, вносимого в состав чипсов, растительного сырья на технологию производства мясных чипсов из мяса марала, что позволило не только улучшить функционально-физические свойства, но и сбалансировать компонентный состав. Установлена дозировка порошка ягод брусники (3 %), обеспечивающая наилучшие органолептические показатели мясных чипсов. При выполнении работы использованы стандартные методы исследования.

Ключевые слова: мясные чипсы, мясо марала, брусника, дозировка, органолептические показатели, рецептура, технология.

Мясо является одним из наиболее ценных продуктов питания с точки зрения обеспечения населения качественной белковой пищей. Употребление белков обеспечивает жизнедеятельность, рост, развитие и нормальное протекание обменных процессов в организме человека. Потребность в белках составляет в среднем для взрослого населения от 65 до 117 г в сутки для мужчин и от 58 до 78 г в сутки для женщин, в том числе доля животных белков, к которым относятся белки мяса, должна составлять 55 % от их общего количества [3].

Вместе с тем следует отметить, что уровень потребления мяса населением Российской Федерации не достигает установленной физиологической нормы, что связано с ограниченными возможностями собственной сырьевой базы. Одним из вариантов решения данной проблемы является расширение производства альтернативных видов мясного сырья и разработка технологий его переработки, что одновременно дает возможность расширить ассортимент мясных продуктов.

Диких животных выращивают в охотничьих хозяйствах и заказниках, где они содержатся в условиях, максимально приближенных к естественным. В силу специфики своего распространения, условий обитания и кормления дикие животные меньше подвержены заболеваниям, распространенным в животноводстве, в связи с чем отличительной характеристикой мяса диких животных является отсутствие в нем кормовых и лечебных антибиотиков, пестицидов, стимуляторов роста, что позволяет расценивать его как экологически чистое. Имеются данные, которые позволяют говорить о высоких потребительских свойствах, пищевой и биологической ценности этого вида сырья, обусловленного сбалансированным аминокислотным составом, высоким содержанием витаминов, макро- и микроэлементов и пониженным количеством жира [4].

Среди плодовых и ягодных культур особое место занимают ягоды брусники, которые являются источником ряда важных в биологическом отношении веществ. Ягоды содержат углеводы, полезные органические кислоты (лимонная, салициловая, яблочная и др.), пектин, каротин, дубильные вещества, витамины А, С, Е. В ягодах до 10-15 % сахаров (глюкоза, сахароза, фруктоза), а так же калий, кальций, магний, марганец, железо и фосфор. Благодаря большому количеству бензойной кислоты, ягоды брусники хорошо сохраняются и обладают консервирующими свойствами.

Брусника известна как тонизирующее, ранозаживляющее, жаропонижающее, противочинготное и при авитаминозе А, антигельминтное, при дизентерии, гипоацидных гастритах, гепато-холециститах, отложении солей, опухолях желудка, антисептическое и др [1]. При этом

необходимо подчеркнуть, что ягоды брусники давно получили статус признанных природных биологических ресурсов, широко используемых для нужд народного хозяйства и медицины [1].

Цель работы: решение комплекса научно-практических задач по производству мясных чипсов с нутрицевтическими свойствами для систематического употребления, с целью повышения биологической ценности мясных продуктов и обеспечения здорового питания населения.

Экспериментальная часть: Для выполнения исследования нами были изготовлены цельномышечные мясные чипсы из мяса марала с добавлением порошка ягод брусники в различной дозировке (рис. 1).

Для исследования были разработаны 4 образца мясных чипсов: контрольный образец – мясные чипсы без добавления порошка ягод брусники; 1 образец - мясные чипсы с добавлением порошка брусники 1 %; 2 образец - мясные чипсы с добавлением порошка брусники 3 %; 3 образец - мясные чипсы с добавлением порошка брусники 5 %.

Технологический процесс изготовления цельномышечных мясных чипсов из мяса марала состоял из следующих основных операций: нарезка на слайсере частично размороженного мясного сырья толщиной 3 мм; подготовка пряностей и других материалов в соответствии с разработанными рецептурами (табл. 1); конвекционная сушка при температуре 45 °С в течение 48 часов.

Для производства цельномышечных мясных чипсов использовали мясо марала, а также натуральные специи и пряности (перец черный молотый) и порошок брусники.



Рисунок 1 - Цельномышечные мясные чипсы из мяса марала с порошком брусники

Таблица 1 - Рецептуры образцов цельномышечных мясных чипсов из мяса марала с порошком брусники в дозировке 1,3,5%

Наименование сырья и материалов	Контрольный образец	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Мясо марала,г	200	200	200	200
Смесь сахаров, г	7	7	7	7
Перец чёрный молотый, г	3	3	3	3
Вода, г	25	25	25	25
НПС, г	20	20	20	20
Порошок ягод брусники, г	-	2	6	10

В готовых цельномышечных мясных чипсах определяли органолептические показатели качества по 10-балльной шкале: внешний вид, консистенция, запах и вкус. Результаты дегустационной оценки готовых мясных чипсов, представлены на рисунке 2.

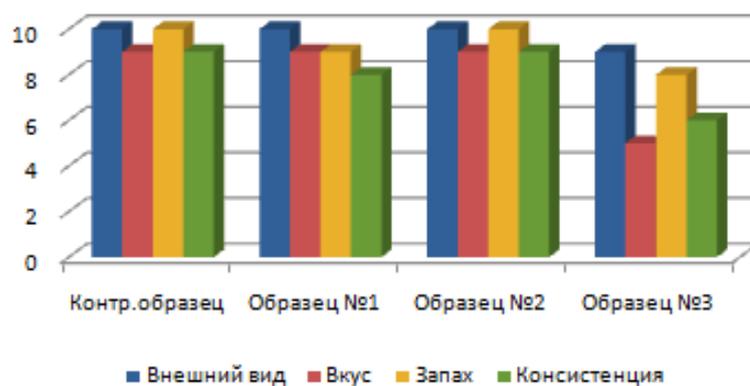


Рисунок 2 - Результаты дегустационной оценки образцов цельномышечных мясных чипсов из мяса марала с порошком брусники

Проведенная органолептическая оценка образцов цельномышечных мясных чипсов из мяса марала с порошком брусники показала их полное соответствие ГОСТу 32900-2014 «Продукты из оленины. Общие технические условия» [2], наилучшим по показателям органолептической оценки был выбран образец №2 – мясные чипсы с добавлением порошка брусники в дозировке 3 % от массы сырья. Образец №2 был самым приятным на вкус среди всех образцов. Использование более 3 % порошка брусники придаёт мясным чипсам кислое послевкусие и запах, консистенция изделия становится крошливой из-за содержания в мясе большого количества ягодного порошка, что портит вкус и внешний вид данного мясного изделия.

Список литературы

1. Государственная Фармакопея Республики Беларусь. В 3 т. Т.2. Контроль качества вспомогательных веществ и лекарственного растительного сырья / УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении»; под общ. Ред. А.А. Шерякова. - Молодечно: Типография «Победа», 2008. -С. 415.
2. ГОСТ 32900-2014 «Продукты из оленины. Общие технические условия». Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2015. - 19 с.
3. Пути улучшения изделий из мяса для получения функциональных продуктов / Липатова Л.П., Егорова В.А. / Учредители: Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова (Москва). - 2015. - № 4 (22). - С. 297-313.
4. Шароглазова, Л. П. Применение нетрадиционного растительного сырья в рецептурах мясных полуфабрикатов / Л. П. Шароглазова, Е. А. Рыгалова, Н. А. Величко // Научное обеспечение животноводства Сибири : Материалы IV Международной научно-практической конференции, Красноярск, 14–15 мая 2020 года / Красноярск: Красноярский научно-исследовательский институт животноводства - обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», 2020. – С. 518-520.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР РЫБНЫХ РИЙЕТОВ С ОБЛЕПИХОЙ

Воробьёва Алина Валерьевна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail:alya.vorobyova.99@bk.ru

Научный руководитель: Речкина Екатерина Александровна

кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail:rechkina.e@list.ru

Аннотация. В данной статье описана технология производства рыбных рийетов с добавлением ягод облепихи в количестве 0,5 %, 1 % и 1,5 % от массы фарша. Разработана рецептура рыбного рийета, приведены физико-химические и органолептические показатели готового продукта. На основе полученных результатов исследований рекомендовано при производстве рыбных рийетов в готовую массу добавлять 1,5 % свежих ягод облепихи.

Ключевые слова: рыбные рийеты, мясо минтая, облепиха, органолептические показатели, физико-химическое исследование, рецептура.

Рыба, обладая исключительно высокими пищевыми качествами, занимает важное место в питании человека. Рыбные продукты широко используются в повседневном рационе, в диетическом и детском питании, т.к. являются источником полноценного животного белка.

Питательную ценность рыбы и нерыбных продуктов моря трудно переоценить. В рыбе больше полноценных белков, а мышцы содержат мало грубой соединительной ткани и поэтому нежнее и сочнее, чем мясо теплокровных животных.

Химический состав мяса рыб, а также соотношение съедобных и несъедобных частей зависят от биологического вида, района и времени вылова, возраста особи и т. д. В среднем в рыбе содержится 8 - 27 % белков. Их аминокислотный состав довольно близок к оптимальному аминокислотному составу пищи человека. Особенно существенно то, что белки в мясе многих видов рыб океанического происхождения (трески, ставриды, минтая, пикши, сардины, скумбрии, морского ерша и пр.) содержат в значительном количестве три незаменимые аминокислоты - лизин, метионин и триптофан.

Минеральные вещества, содержащиеся в тканях рыб, характеризуются исключительным разнообразием, что объясняется обилием их в воде. В морской рыбе содержится много кальция, калия, фосфора, серы, хлора, натрия, магния. Кроме того, рыба богата и микроэлементами - железом, медью, цинком, кобальтом, йодом (в частности, треска) и др. Морская рыба, вполне естественно, содержит больше минеральных веществ, чем пресноводная.

Для расширения и разнообразия ассортимента рыбных изделий было предложено разработать рецептуры рийетов из минтая с ягодами облепихи.

Облепиха - ягода одна из самых полезных, потому что содержит множество витаминов и микроэлементов, необходимых для профилактики различных заболеваний. Она богата калием, кальцием, магнием, железом, бором, фосфором, аминокислотами, каротиноидами и флавоноидами. Также в облепихе есть витамины А, С, В1, В2, В3, В6, В9, Е. При этом витамина С в ней намного больше, чем в цитрусовых. Ягоды облепихи имеют противовирусное действие и укрепляют иммунитет [1].

Рийетом называют паштет из рыбы лососевых пород: лосося, трески, тунца, горбуши. Изначально эта закуска считалась деревенской едой и готовилась не с добавлением творожного сыра, а сливочного масла или сметаны. Анализ литературных данных, по технологии рыбных паштетов используют растительное сырьё [2 - 5].

Цель работы: разработать рецептуры рыбных рийетов с добавлением облепихи, провести органолептическую и физико-химическую оценку контрольного и наилучшего образцов.

Методика исследований. Для разработки рецептур производства рыбных рийетов с добавлением ягод облепихи на базе кафедры технологии консервирования и пищевой биотехнологии были проведены экспериментальные исследования. Для проведения исследований были сформированы 3 группы образцов из минтая с добавлением облепихи. Контрольным образцом служила рецептура рыбных рийетов без внесения ягод. В 1, 2 и 3 опытные образцы добавляли

соответственно 0,5 %, 1 % и 1,5 % свежих ягод облепихи от массы фарша. При выполнении работы использованы стандартные методы исследования.

Результаты и их обсуждение.

Технологический процесс изготовления рыбного паштета состоял из следующих основных операций: минтай промывают, очищают от чешуи, удаляют голову, плавники и внутренности. Затем рыбу нарезают на куски и варят. Полученный фарш измельчают до состояния волокон с помощью блендера. В измельченный минтай добавляют ягоды (кроме контрольного образца), соль, специи, растительное масло и другие ингредиенты по рецептуре. Затем смесь тщательно перемешивают и нагревают до температуры 70 - 80 градусов. Готовую массу рийета раскладывают по формам, которые затем герметично закрывают. В образцы в соответствии с рецептурами (таблица 1) была внесена кукурузная крупа в различные дозировки. Паштет из рыбы хранится в холодильнике при температуре от 0 до + 5 градусов до 5 дней.

Таблица 1 – Рецептуры рийета из рыбы с добавлением облепихи

Наименование ингредиента	Контрольный образец	Опытные образцы		
		Образец №1 (0,5% облепихи)	Образец №2 (1% облепихи)	Образец №3 (1,5% облепихи)
Минтай, г	100	100	100	100
Лук репчатый свежий, г	20	20	20	20
Свежие ягоды облепихи, г	-	0,6	1,25	1,9
Соль поваренная, г	2	2	2	2
Масло сливочное, г	3	3	3	3
Итого	125	125,6	126,25	126,9

В готовых паштетах из рыбы с добавлением ягод облепихи (Рисунок 1) определяли органолептические показатели качества: внешний вид, консистенцию, запах, вкус, форму. Результаты дегустационной оценки готовых рыбных паштетов.

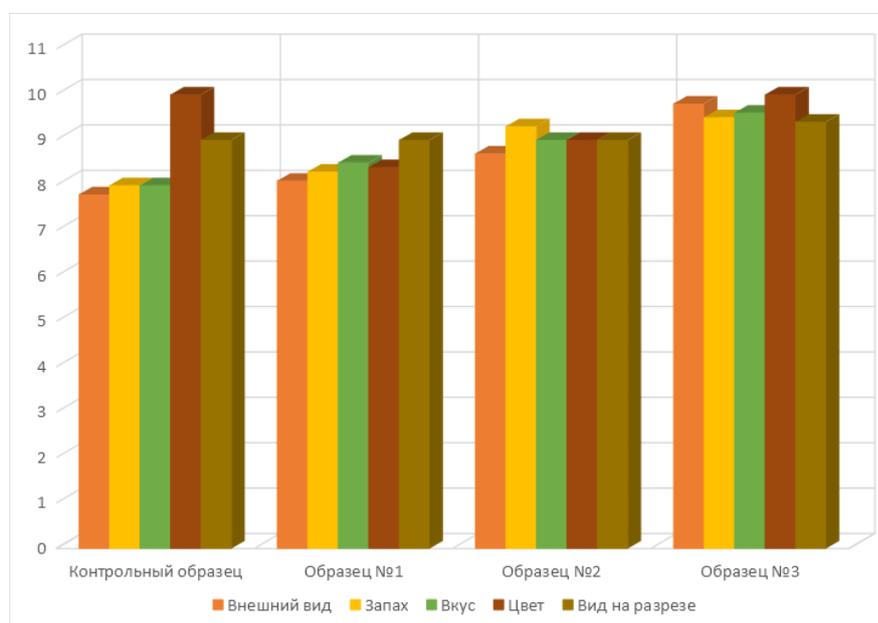


Рисунок 1 – Профилограмма дегустационной оценки рыбных рийетов с добавлением облепихи

Проведенная органолептическая оценка рыбных рийетов с добавлением ягод облепихи показала, что наилучшим по органолептическим показателям оказался опытный образец с добавлением облепихи 1,5 % (опытный образец № 3).

Физико-химические показатели наилучшего образца рыбного рийета с добавлением облепихи, выбранного, по органолептической оценке, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели

Наименование показателя	Значение показателя в соответствии с ГОСТ 7457-2007	Образец №2 (1,5% облепихи)
Массовая доля поваренной соли, %	1,0-2,0	1,0
Массовая доля сухих веществ в консервах, %, не менее:	35-40	37

Разработанные образцы рыбных рийетов с добавлением свежих ягод облепихи по физико-химическим показателям соответствуют требованиям ГОСТ 7457-2007 “Консервы-паштеты из рыбы. Технические условия”.

Выводы. На основании полученных результатов исследования следует, что разработанные рыбные рийеты с добавлением облепихи по органолептическим, физико-химическим показателям соответствуют нормативным документам. Использование в рецептуре рыбных рийетов в качестве функционально значимого компонента облепихи способствует расширению их ассортимента.

Список литературы

1. Нечепорук А. Г. Разработка рецептуры мясных изделий функциональной направленности с использованием растительного сырья / А. Г. Нечепорук, Е. Н. Третьякова, В. А. Бабушкин, Н. А. Грачева // Инновационные технологии пищевых производств: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 180-летию ФГБОУ ВО "Донского государственного аграрного университета", пос. Персиановский, 21-22 сентября 2020 года. – пос. Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Донской государственный аграрный университет", 2020. – С. 106-110. – EDN UYCVRX.
2. Кокшарова, М. М. Расширение ассортимента полуфабрикатов из минтая / М. М. Кокшарова, А. Г. Латышева // Студенческая наука - взгляд в будущее : Материалы XVIII Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 15–17 марта 2023 года. Том Часть 6. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 36-39. – EDNCIBXYS.
3. Позднякова, С. В. Маркетинговые исследования продуктов из щуки в магазинах города Красноярска / С. В. Позднякова // Инновационные тенденции развития российской науки : Материалы XVI Международной научно-практической конференции молодых ученых, Красноярск, 29–31 марта 2023 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 494-497. – EDNWNJOLQ.
4. Шмидт, К. А. Применение облепихового пюре в производстве рубленых полуфабрикатов из форели / К. А. Шмидт // Студенческая наука - взгляд в будущее : Материалы XVIII Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 15–17 марта 2023 года. Том Часть 6. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 61-63. – EDNGEYJZF.
5. Хохлова, С. В. Разработка технологии мясорыбных полуфабрикатов / С. В. Хохлова // Студенческая наука - взгляд в будущее : Материалы XVIII Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 15–17 марта 2023 года. Том Часть 6. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 56-59. – EDNJOYWTW.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР РЫБНЫХ ПАШТЕТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗЛАКОВЫХ

Воробьева Юлия Валерьевна, студент

Центр подготовки специалистов среднего звена, Красноярск, Россия

e-mail:vorobva-yuly@mail.ru

Научный руководитель: Воробьева Алина Валерьевна

мастер производственного обучения

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

e-mail:alya.vorobyova.99@bk.ru

Аннотация. В данной статье описана технология производства рыбных паштетов с добавлением злаковых-кукурузной крупы в количестве 1,3 и 5%. Разработана рецептура рыбного паштета, приведены физико-химические и органолептические показатели готового продукта. На основе полученных результатов исследований рекомендовано при производстве рыбных паштетов в готовую массу добавлять 3% кукурузной крупы.

Ключевые слова: рыбные паштеты, мясо минтая, кукурузная крупа, злаковые, органолептические показатели, физико-химическое исследование.

Производство паштетов из минтая является одним из перспективных направлений пищевой промышленности. Минтай содержит много белка и мало жира, что делает ее идеальной для тех, кто хочет похудеть или поддерживать здоровый образ жизни. Минтай также богат омега-3 жирными кислотами, которые полезны для сердца и сосудов. Кроме того, содержит много витамина В12, который необходим для нормальной работы нервной системы. Является доступным и дешевым продуктом, что позволяет производителям снижать стоимость паштета и делать его более доступным для потребителей.

Для повышения пищевой и биологической ценности, расширения ассортимента рыбных паштетов в технологии в качестве добавки используется злаковая культура-кукурузная крупа, так как она богата пищевыми волокнами, которые являются отличным источником функциональных ингредиентов.

Кукурузная крупа хорошо усваивается организмом человека, регулярное ее потребление улучшает самочувствие и способствует повышению иммунитета. Продукт не содержит глютена, поэтому кукурузную крупу включают в питание людей с аллергией на пшеничную клейковину.

Кукурузная крупа богата макроэлементами (белки, жиры, углеводы) и микроэлементами (витамины, макро- и микроэлементы) (таблица 1) [3].

Таблица 1 - Пищевая ценность и химический состав "Кукурузная крупа"

Наименование показателя	Кукурузная крупа
Макронутриенты (г/100г)	
Вода	14,0
Белки	8,3
Жиры	1,2
Крахмал	0,8
Микроэлементами (г/100г)	
В-каротин	0,200
Тиамин (витамин В1)	0,13
Рибофлавин (витамин В2)	0,07
Витамин В6	0,25
Ниацин (витамин РР)	1,1
Калий	147
Кальций	20
Магний	36
Натрий	4
Фосфор	109
Железо	2,7
Энергетическая ценность, ккал	330

Цель работы: разработать рецептуры для производства рыбных паштетов с добавлением кукурузной крупы.

Методика исследований. Для разработки рецептур производства рыбных паштетов с добавлением кукурузной крупы на базе кафедры технологии консервирования и пищевой биотехнологии были проведены экспериментальные исследования. Для проведения исследований были сформированы 3 группы образцов из минтая с добавлением кукурузной крупы. Контрольным образцом служила рецептура рыбных паштетов без внесения кукурузной крупы. В 1, 2 и 3 опытные образцы добавляли соответственно 1%, 3% и 5% кукурузной крупы от массы фарша. При выполнении работы использованы стандартные методы исследования.

Результаты и их обсуждение.

Технологический процесс изготовления рыбного паштета состоял из следующих основных операций: минтай промывают, очищают от чешуи, удаляют голову, плавники и внутренности. Затем рыбу нарезают на куски и пропускают через мясорубку. Полученный фарш измельчают до состояния пасты с помощью блендера. В измельченный минтай добавляют соль, специи, растительное масло и другие ингредиенты по рецептуре. Затем смесь тщательно перемешивают и нагревают до температуры 70-80 градусов. Готовую массу паштета раскладывают по формам, которые затем герметично закрывают. В образцы в соответствии с рецептурами (таблица 2) была внесена кукурузная крупа в различные дозировки. Паштет из рыбы хранится в холодильнике при температуре от 0 до +5 градусов до 5 дней [1 - 4].

Таблица 2 – Рецептуры паштета из рыбы, кг/на 100кг

Наименование ингредиента	Контрольный образец	Опытные образцы		
		Образец №1 (1% кукурузной крупы)	Образец №2 (3% кукурузной крупы)	Образец №3 (5% кукурузной крупы)
Минтай, г	100	100	100	100
Лук репчатый свежий, г	20	20	20	20
Морковь, г	14	14	14	14
Кукурузная крупа, г	-	1,4	4,2	7
Соль поваренная, г	2	2	2	2
Растительное масло, г	2	2	2	2
Масло сливочное, г	2	2	2	2
Итого	140	141,4	144,2	147

В готовых паштетах из рыбы с добавлением кукурузной крупы (рисунок 1) определяли органолептические показатели качества: внешний вид, консистенцию, запах, вкус, форму. Результаты дегустационной оценки готовых рыбных паштетов.

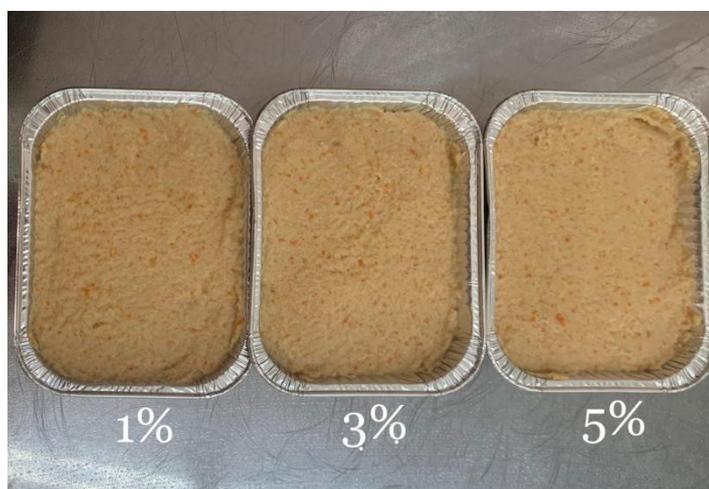


Рисунок 1 - Готовые рыбные паштеты с добавлением кукурузной крупы

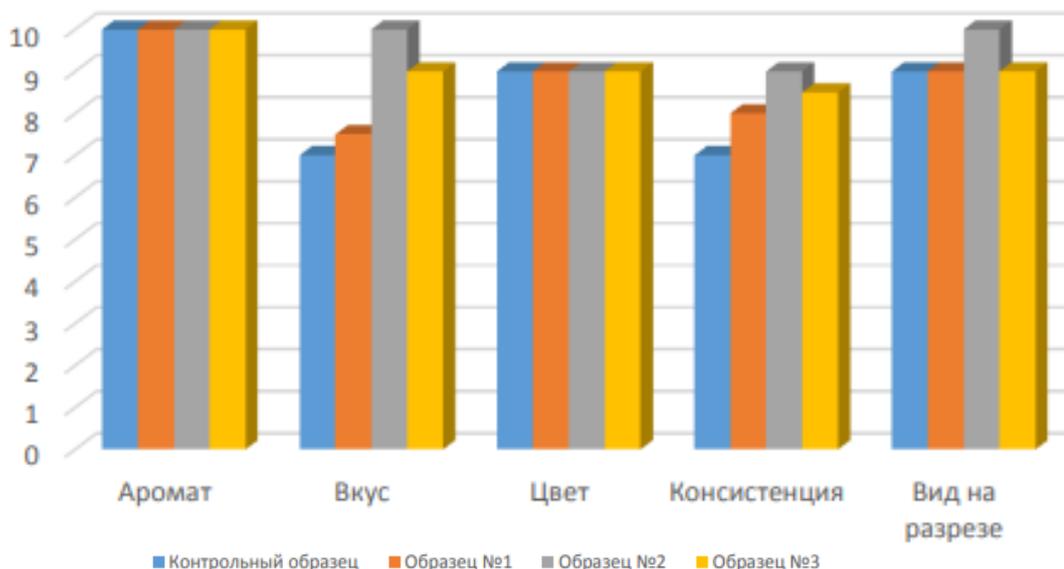


Рисунок 2 – Профилограмма дегустационной оценки рыбных паштетов с добавлением кукурузной крупы

Проведенная органолептическая оценка рыбных паштетов с добавлением кукурузной крупы показала, что наилучшим по органолептическим показателям оказался опытный образец с добавлением кукурузной крупы 3 % (опытный образец № 2).

Физико-химические показатели наилучшего образца рыбных паштетов с добавлением кукурузной крупы, выбранного, по органолептической оценке, представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Физико-химические показатели

Наименование показателя	Значение показателя в соответствии с ГОСТ 7457-2007	Образец №2 (3 % кукурузной крупы)
Массовая доля поваренной соли, %	1,0-2,0	1,0
Массовая доля сухих веществ в консервах, %, не менее:	35-40	37

Разработанные образцы рыбных паштетов с добавлением злаковых – кукурузной крупы по физико-химическим показателям соответствуют требованиям ГОСТ 7457-2007 “Консервы-паштеты из рыбы. Технические условия”.

Выводы. На основании полученных результатов исследования следует, что разработанные рыбные паштеты с добавлением кукурузной крупы по органолептическим, физико-химическим показателям соответствуют нормативным документам. Использование в рецептуре рыбные паштеты в качестве функционально значимого компонента кукурузную крупу способствует расширению их ассортимента.

Список литературы

1. Бражная, И.Э. Влияние ферментного препарата на качество пресервов в ароматизированном масле из слабосозревающих объектов промысла Северного бассейна / И.Э. Бражная // Вестник Мурманского государственного технического университета. — 2016. — № 4. — С. 854-860. — ISSN 1560-9278.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/299500> (дата обращения: 25.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей..
2. Кокшарова, М. М. Расширение ассортимента полуфабрикатов из минтая / М. М. Кокшарова, А. Г. Латышева // Студенческая наука - взгляд в будущее : Материалы XVIII Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 15–17 марта 2023 года. Том Часть 6.

– Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 36-39. – EDNCIBXYS.

3. Попов, С. А. Использование растительных компонентов в производстве рубленых полуфабрикатов из мяты / С. А. Попов // Студенческая наука - взгляд в будущее : материалы XVII Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 16–18 марта 2022 года / Красноярский государственный аграрный университет. Том Часть 2. – Красноярск: Б. и., 2022. – С. 328-330. – EDNEZZFHJ.

4. Шмидт, К. А. Применение облепихового пюре в производстве рубленых полуфабрикатов из форели / К. А. Шмидт // Студенческая наука - взгляд в будущее : Материалы XVIII Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 15–17 марта 2023 года. Том Часть 6. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 61-63. – EDNGEYJZF..

УДК 664.592

ВЛИЯНИЕ ПОРОШКА СУБЛИМИРОВАННОГО БАЗИЛИКА НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЯСНЫХ ФАРШЕЙ

Кокшарова Мария Мурмановна, студент

Латышева Алёна Григорьевна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

e-mail:koksharova02@mail.ru

e-mail:alyona.lat@inbox.ru

Научный руководитель: Стутко Оксана Валериевна

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

e-mail:stutko_ov@mail.ru

Аннотация. В работе представлены исследования влияния добавления порошков сушеного и сублимированного базилика на pH и водосвязывающую способность фаршей из различного вида мясного сырья. Установлено, что добавление сублимированного порошка базилика эффективно повышает водосвязывающую способность фаршей из говядины, свинины и мяса птицы благодаря лучшей сохранности клеточной структуры относительно порошка сушеного базилика. При введении в фарш порошков сублимированного и сушеного базилика pH мясных фаршей смещается в кислую сторону.

Ключевые слова. Базилик, сублимационная сушка, водосвязывающая способность, pH.

Актуальность исследования. Введение растительного сырья в мясные рубленые полуфабрикаты соответствует кулинарным традициям, улучшает вкус и аромат изделий, обогащает их клетчаткой, углеводами, витаминами, увеличивает сроки хранения.

Компонентом, позволяющим решать указанные задачи, является эфирно-масличное растение базилик, традиционно добавляемый в виде порошка к тушеному мясу, отварной рыбе и в макаронные блюда. Вкус и аромат сухого тертого базилика напоминают белый перец, отличаясь лишь большей мягкостью. Сухой и свежий базилик содержит 0,41 и 0,07% -каротина, 3,05 и 0,52% минеральных веществ, 24,85 и 4,20% неперевариваемых углеводов соответственно.

Активное начало базилика - эфирное масло. В сухом растении концентрация эфирного масла колеблется от 0,66 до 1,50%, в свежем - от 0,22 до 0,50%. Масло базилика подавляет активность грам-отрицательной кокковой микрофлоры, расслабляет гладкую мускулатуру желудка, проявляет антиоксидантные свойства. Введение этого масла в мясные рубленые полуфабрикаты (сосиски и консервы для геродиетического питания) в дозах от 0,03-0,04 до 0,40-0,42 мас.% к общей массе композиции фарша почти вдвое увеличивает сроки хранения изделий [1].

В последние годы мир сталкивается с проблемой сохранения биоразнообразия, которое зависит от состояния природных экосистем, страдающих от хозяйственной деятельности человека, иногда даже вплоть до исчезновения. Ресурсосберегающая технология производства, позволяющая, с одной стороны, сократить количество перерабатываемого сырья, а с другой - получать готовые продукты повышенной пищевой и биологической ценности является одним из возможных решений этой проблемы [2].

Современным направлением переработки эфиромасличного сырья является сублимационная сушка. Сублимационная сушка является эффективным способом обезвоживания и сохранения

продуктов путем прямого перехода влаги из твердого состояния в газообразное, минуя жидкую фазу[3]. Сублимационная сушка это процесс обезвоживания продукта за счет испарения влаги из его твердого состояния. При этом молекулярная структура продукта мало изменяется, а высушенный материал отличается высокой пористостью, в результате чего его первоначальные свойства легко восстанавливаются при обводнении [4]. При применении метода сублимационной сушки пищевые продукты получают высококачественными и характеризуются максимальным сохранением витаминов, биологически активных веществ.

Основное количество исследований направлено на разработку режимов сублимационной сушки, а также оценке качества полученных продуктов, однако использование сублимированного сырья в качестве ингредиентов полуфабрикатов, в том числе мясных, изучено недостаточно.

Цель работы: Изучить влияние добавки порошка базилика сублимированного и базилика сушеного на функционально-технологические свойства мясных фаршей.

Задачи исследования:

- исследовать влияние добавки порошка сублимированного базилика и порошка базилика сушеного на водосвязывающую способность (ВСС) фаршей из различных видов мяса и курицы;
- исследовать влияние добавки порошка сублимированного базилика и порошка базилика сушеного на pH фаршей из различных видов мяса и курицы.

Объекты и методы исследования.

В качестве объектов исследования были выбраны свиной, говяжий и куриный фарши.

Водосвязывающую способность фаршей (ВСС) определяли по методу Грау-Хамма (прессовым способом по площади влажного пятна). Определение pH фаршей осуществляли в соответствии с ГОСТР 51478— 99.

Для получения высушенного базилика методом лиофильной сушки использовался сублиматор Bio-Rus-4SFD (BIORUS, Россия). Лиофилизацию проводили при температуре заморозки сырья -25 °С, давлении от 60 до 80 Па, при различных режимах. Остаточная влажность полученных образцов не превышала 5%. Остаточную влажность определяли на автоматическом анализаторе влажности MX-50.

Результаты исследования. На основании литературных данных [1] сухое сырье базилика вводилось из расчета 2,55-7,50 % (0,02-0,04 % эфирного масла) к общей массе композиции фарша. Композиции модельных фаршей представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Рецептуры модельных фаршей

Вид мясного сырья	Концентрация базилика 2,5%	Концентрация базилика 5%	Концентрация базилика 7,5%
Фарш говяжий	На 100 г образца: 97,5 г фарша 2,5 г порошка базилика	На 100 г образца: 95,0 г фарша 5 г порошка базилика	На 100 г образца: 92,5 г фарша 7,5 г порошка базилика
Фарш свиной	На 100 г образца: 97,5 г фарша 2,5 г порошка базилика	На 100 г образца: 95,0 г фарша 5 г порошка базилика	На 100 г образца: 92,5 г фарша 7,5 г порошка базилика
Фарш куриный	На 100 г образца: 97,5 г фарша 2,5 г порошка базилика	На 100 г образца: 95,0 г фарша 5 г порошка базилика	На 100 г образца: 92,5 г фарша 7,5 г порошка базилика

Далее определяли водосвязывающую способность (ВСС) полученных образцов модельных фаршей с добавками сушеного и сублимированного базилика относительно контрольных - без добавок. ВСС фаршей представлена на рисунках 1, 2, 3.

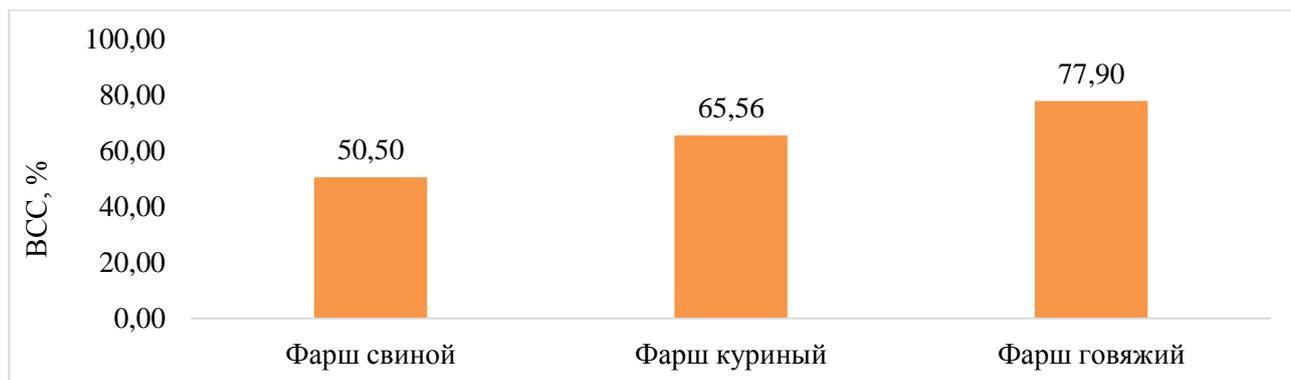


Рисунок 1 - ВСС контрольных фаршей

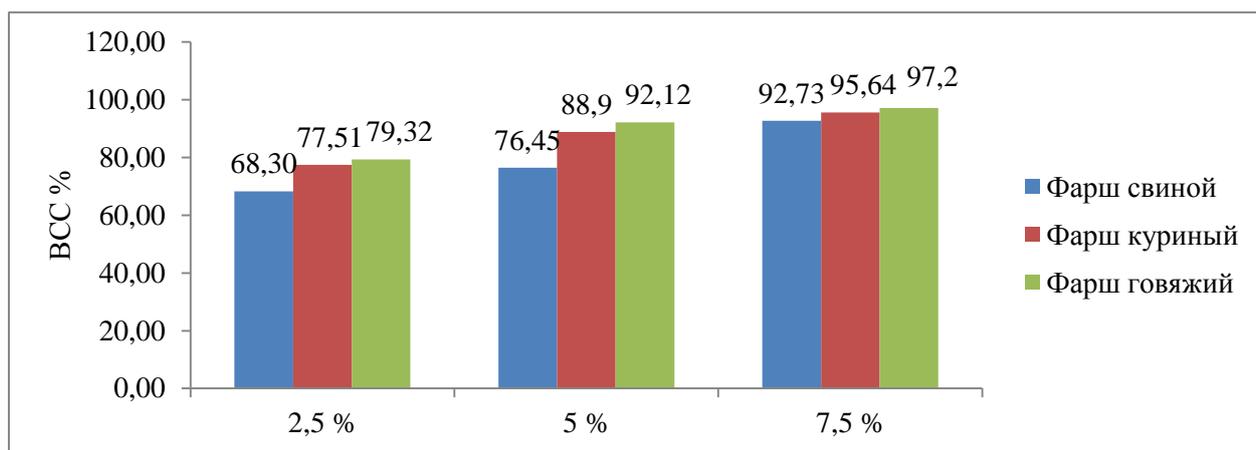


Рисунок 2 - ВСС фаршей с добавлением сушеного базилика

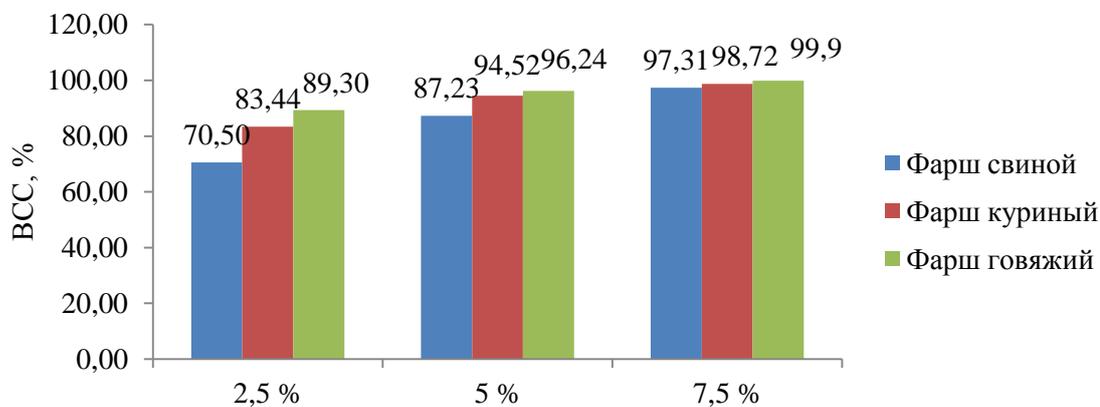


Рисунок 3 - ВСС фаршей с добавлением сублимированного базилика

Как видно из полученных результатов, добавление порошка базилика как сушеного, так и сублимированного существенно повышает ВСС мясных фаршей из всех видов мясного сырья. Однако порошок сублимированного базилика обладает более выраженными сорбирующими свойствами по сравнению с сушеным базиликом. Вероятно за счет лучшей сохранности клеточной структуры благодаря щадящему режиму сушки.

Изменения рН образцов модельных фаршей с добавлением порошка сублимированного и сушеного базилика представлены на рисунках 4 и 5.

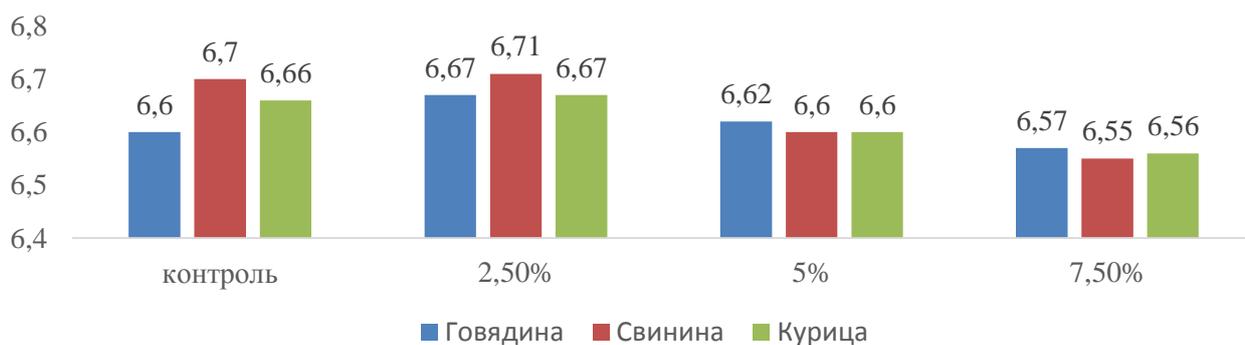


Рисунок 4 - Изменение pH фаршей с добавлением сушеного базилика

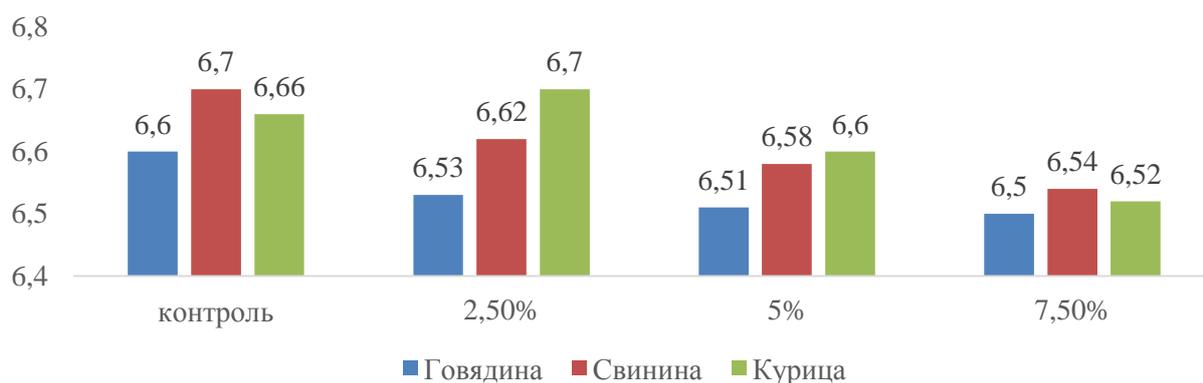


Рисунок 5 - Изменение pH фаршей с добавлением сублимированного базилика

При добавлении сублимированного и сушеного базилика в мясные фарши наблюдалось снижение показателя pH. Это можно объяснить введением органических кислот, содержащихся в базилике. При этом достоверных различий между продуктом сублимированной и обычной сушки не выявлено. Так как органические кислоты не подвержены влиянию температуры и их концентрация в сухом сырье при различных способах сушки меняется незначительно.

Выводы. В результате проведенных исследований определена водосвязывающая способность фаршей с добавлением порошков сублимированного и сушеного базилика. Установлено, что добавление сушеного и сублимированного базилика увеличивает водосвязывающую способность фаршей из всех видов мясного сырья, в среднем на 20 %. Однако добавление порошка сублимированного базилика более эффективно. Исследовано влияние добавления порошков сублимированного и сушеного базилика на pH мясных фаршей, в результате выявлено снижение показателя pH при увеличении концентрации порошка.

Список литературы

1. Давыдова, С. Г. Использование эфирно-масличного сырья в рецептурах мясных рубленых полуфабрикатов / С. Г. Давыдова, И. В. Пирогова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2003. - №2. – С. 305-306.
2. Rygalova, E. A. Substantiation of vitamin and mineral composition stability of *Rubus saxatilis* L. berries / E. A. Rygalova, Ya. V. Smol'nikova, N. A. Velichko, V. V. Tarnopol'skaya and A. A. Mashanov // AGRITECH-II-2019. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. - 2020. – 421. doi:10.1088/1755-1315/421/8/082009
3. Барыкин, Р. А. Разработка вакуумсублимационных сушилок с использованием термоэлектрических модулей / Р. А. Барыкин, Пойманов В. В., Шахов С. В. // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. - 2014. - № 1 (59). - С. 47-50.
4. Дондокова, С. А. Использование сублимационной сушки в производстве мясных продуктов / С. А. Дондокова, Э. Б. Битуева, А. В. Антипов // Научное обозрение. Технические науки. - 2016. - №4. – С. 37-48.

РАЗРАБОТКА КОМБИНИРОВАННЫХ РЫБНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Кольга Антонина Сергеевна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: kolgaantonina@gmail.com

Научный руководитель: Геращенко Ксения Андреевна

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: Sutuqina@mail.ru

Аннотация. В качестве рыбного сырья предлагается использовать тихоокеанский минтай – *Theragra chalcogramma* (Pallas, 1814) – самый массовый представитель Тресковых в Тихом океане и один из наиболее многочисленных промысловых рыб. Обоснована необходимость создания комбинированных полуфабрикатов с адекватным замещением хлеба на растительные компоненты, которое позволяет увеличить количество потребляемых пищевых волокон и уменьшить калорийность продукта, обогатить рыбный фарш углеводами (полисахаридами и пищевыми волокнами), водо- и жирорастворимыми витаминами, а также макро- и микроэлементами. В качестве растительных компонентов использовалась крупа пшеничная и овощи (капуста белокочанная, морковь, лук репчатый), выращенные в Красноярском крае. В целях получения однородной структуры, а также сокращения времени доведения до готовности полуфабриката, обеспечения высоких органолептических показателей и предотвращения вероятности попадания патогенных микроорганизмов в фарш предложено проводить предварительную тепловую обработку растительных компонентов. Разработаны три рецептуры комбинированных рыбо-растительных котлет. Установлено, что полученный пищевой продукт отличается положительными органолептическими свойствами для питания.

Ключевые слова: комбинированные рыбные полуфабрикаты, растительные компоненты, минтай, рецептура, органолептические показатели.

Добыча и переработка гидробионтов, и в первую очередь рыбы, представляет собой важнейший источник обеспечения полноценного пищевого баланса. С 70-х годов прошлого века радикально изменились взгляды на водные биологические ресурсы как на источник доступного продовольствия. Четко прослеживается политика рационального, комплексного использования гидробионтов, в том числе освоение новых объектов промысла и изменение взглядов на направления переработки традиционно добываемого сырья [1]. Выбор путей рационального направления рыбного сырья в переработку требует знания массового, химического состава сырья, его технологических свойств.

Важнейшим объектом сырьевой базы рыбной отрасли в настоящее время является тихоокеанский минтай – *Theragra chalcogramma* (Pallas, 1814) – самый массовый представитель Тресковых в Тихом океане и одна из наиболее многочисленных промысловых рыб. Расширение ассортимента продуктов на основе рыбного сырья является приоритетным направлением научных исследований в этой области [2]. Ученые решают задачу повышения биологической ценности продуктов питания, а также расширения их ассортимента, используя современные технологические приемы.

Цель работы: – разработка рецептуры комбинированных рыбных полуфабрикатов.

Для реализации поставленной цели определены следующие задачи:

- обосновать выбор сырья для разработки комбинированных рыбных полуфабрикатов;
- провести органолептическую оценку полученных образцов.

Рыба – один из основных диетических продуктов питания человека. По составу питательных веществ, содержанию аминокислот, витаминов, полиненасыщенных жирных кислот, макро и микроэлементов рыба опережает многие продукты животного происхождения. Из 100 г белка рыбы организмом человека усваивается 40 г, что превышает показатели усвояемости белка мяса наземных животных. В последнее время большую популярность в производстве продуктов питания приобретает продукция аквакультуры. Она отличается хорошими вкусовыми и питательными качествами. И, самое главное, она поступает на предприятия общественного питания в свежем виде в любое время года.

Как правило, изделия из котлетной массы вырабатывают из нежирных видов рыб с добавлением молока, хлеба пшеничного, яиц, лука репчатого и сухарей. В зависимости от рецептуры соотношение ингредиентов может варьироваться. Увеличение доли хлеба и его производных в рецептуре приводит к высоким показателям энергетической ценности данных изделий и пониженной биологической. Адекватное замещение пшеничного хлеба на растительный компонент увеличивает количество потребляемых пищевых волокон и уменьшает калорийность продукта. Создание комбинированных полуфабрикатов с сочетанием рыбного и растительного сырья позволяет получить продукт высокой биологической ценности и положительными органолептическими свойствами [3].

Рядом исследований было установлено, что добавление сырых растительных компонентов в фарш не позволяет достичь однородной структуры. В предложенных нами рецептурах растительные компоненты должны пройти тепловую обработку до полуготовности, что существенно сократит время доведения до готовности полуфабриката, обеспечит высокие органолептические показатели и предотвратит вероятность попадания патогенных микроорганизмов. Разработанные рецептуры комбинированных рыбо-растительных полуфабрикатов (котлет) представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Рецептуры комбинированных рыбо-растительных полуфабрикатов (котлет)

Наименование сырья	Контрольный образец	Рецептура 1	Рецептура 2	Рецептура 3
Филе минтая,г	33,00	33,00	33,00	33,00
Хлеб пшеничный,г	9,0	-	-	-
Молоко,г	13,0	-	-	-
Сухари, г	5,0	5,0	5,0	5,0
Крупа пшеничная, г	-	10,0	-	-
Морковь, г	-	-	10,0	-
Лук репчатый,г	-	5,0	5,0	5,0
Капуста белокочанная,г	-	-	-	10,0
Яйцо,г	-	2,0	2,0	2,0

Для контроля была выбрана классическая рецептура котлет рыбных № 234 из сборника рецептов [4]. По указанной рецептуре рыбу разделяют до филе без кожи и пропускают через мясорубку вместе с пшеничным хлебом, предварительно замоченным в молоке, затем добавляют соль и тщательно перемешивают полученный фарш. Котлеты, сформованные из полученной массы, панируют в сухарях и с двух сторон обжаривают 8–10 мин для образования приятной корочки, потом котлеты доводят до готовности в жарочном шкафу 5 мин [4].

Мы разработали рецептуры рыбо-растительных полуфабрикатов (котлет) с заменой пшеничного хлеба на пшеничную крупу, а также полным исключением молока путем введения в полуфабрикат овощей, которые выделяют достаточное количество жидкости и придают продукту нежную консистенцию. Для приготовления рыбо-растительных котлет использовалось филе минтая без кожи и костей, которое нарезают на куски, пропускают через мясорубку вместе с предварительно отваренной пшеничной крупой, бланшированной морковью, капустой и свежим луком, фарш тщательно перемешивают. Из полученной массы формируют котлеты и обжаривают с двух сторон 6–8 мин, затем доводят до готовности в пароконвектомате 5–7 мин. Было разработано несколько вариантов рецептов.

Органолептическая оценка комбинированных рыбо-растительных полуфабрикатов (котлет), приготовленных по разработанным рецептурам и контрольной рецептуре, представлена на рисунке 1.

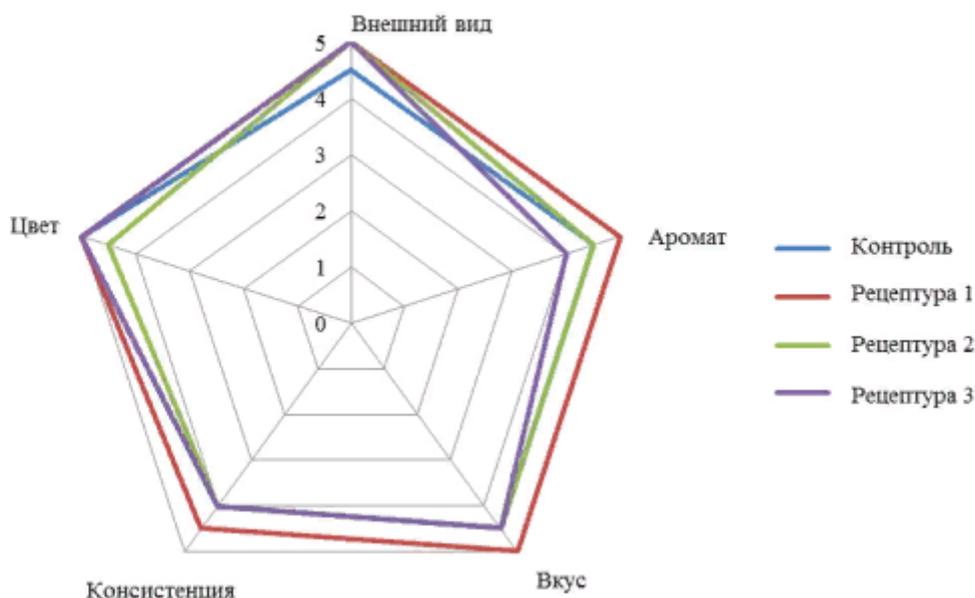


Рисунок 1- Органолептическая оценка комбинированных рыборастворительных полуфабрикатов (котлет)

Проведенная оценка комбинированных рыборастворительных котлет позволяет говорить о высоких функциональных свойствах разработанных полуфабрикатов и наметить пути дальнейшего совершенствования рецептов. В результате органолептического анализа полуфабрикат приготовленный по рецептуре 1 получил наиболее высокие оценки консистенции, аромата и вкуса.

Разработка рыборастворительных полуфабрикатов с адекватной заменой пшеничного хлеба растительными компонентами позволяет получать продукты с сочной консистенцией, что отвечает современным тенденциям здорового питания.

Список литературы

1. Голубев В.Н., Кутина О.И. Справочник технолога по обработке рыбы и морепродуктов.– СПб.: ГИОРД, 2005. – 408 с.
2. Кизеветтер И.В. Биохимия сырья водного происхождения. – М.: Пищ. пром-сть, 1973.– 422 с.
3. Лищенко В.Ф. Мировая продовольственная проблема: белковые ресурсы (1960–2005 гг.).– М.: ДеЛи принт, 2006. – 272 с.
4. Сборник рецептов на продукцию для обучающихся во всех образовательных учреждениях: сб.техн. нормативов / под ред. М. П. Могильного, В. А. Тутельяна. М.: ДеЛи принт, 2011. 544 с.

ВЛИЯНИЕ АНТИОКСИДАНТНЫХ ДОБАВОК НА КИСЛОТНЫЕ ЧИСЛА МЯСНЫХ ФАРШЕЙ

Кириллова Кристина Викторовна, студент
Найверт Анастасия Валерьевна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail:kkirilova387@gmail.com
e-mail:nastianaiwert@yandex.ru

Научный руководитель: Стутко Оксана Валерьевна
старший преподаватель

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail:Stutko_OV@mail.ru

Аннотация. Мировая мясная промышленность непрерывно развивается из-за изменений потребительских предпочтений, образа жизни общества, а также политических, финансовых факторов. Частью этой эволюции является внедрение антиоксидантов для уменьшения порчи мяса и мясопродуктов из-за окисления липидов и белков. Цель данной статьи анализ влияния антиоксидантов на органолептические показатели и кислотные числа мясных изделий.

Ключевые слова: мясо, антиоксиданты, аскорбиновая кислота, рутин, кислотное число, окисление липидов

Введение. Перспективным направлением является производство натуральных высококачественных продуктов питания из мясного сырья, позволяющего путем введения в него растительных компонентов, получать новые обогащенные продукты питания[1].

Проблема увеличения сроков хранения скоропортящихся мясных продуктов - одна из актуальных в мясоперерабатывающей промышленности. Причинами порчи мяса является дезаминирование аминокислот при гниении мяса, а также жизнедеятельность остаточной микрофлоры, при которой могут окисляться и гидролизоваться жиры.

Окисление и гидролиз жиров могут происходить также под воздействием кислорода и влаги воздуха. При этом не только значительно ухудшаются органолептические свойства мясных продуктов - вкус, цвет и аромат, обуславливающие его потребительские качества и сокращается срок хранения [2].

Антиоксиданты – это вещества, нейтрализующие окислительное действие свободных радикалов для уменьшения порчи пищевых продуктов (прогоркания жиров, разрушения витаминов). Процессы окисления жиров оказывают пагубное воздействие не только на продукты питания, но и на человеческий организм [3].

Аскорбиновая кислота (витамин С) является антиоксидантом немедленного действия, который называют «ловушкой радикалов». Она же пищевая добавка под названием Е300.

Рутин (витамин Р) в его состав входят такие вещества, как цитрин, геспирдин и флавонолы.

Несмотря на ряд проведенных исследований, анализ научных статей показывает, что изучение окислительной стабильности мяса не носит широко масштаба. Тогда как вопросы влияния технологии переработки мяса, в частности кулинарной обработки, на глубину протекания процессов окисления остаются нераскрытыми.

Цель работы: анализ влияния антиоксидантов на кислотное число животных жиров до и после тепловой обработки.

Задачи исследования:

- Определить кислотные числа фарша с курицей и добавлением антиоксидантов;
- Определить кислотные числа фарша со свининой и добавлением антиоксидантов.

Объекты и методы исследования. В качестве объектов исследования были взяты:

- Фарш «Натуральный» куриный (состав филе грудки, кожа куриная);
- Фарш свиной.

В качестве антиоксидантов были выбраны аскорбиновая кислота и рутин.

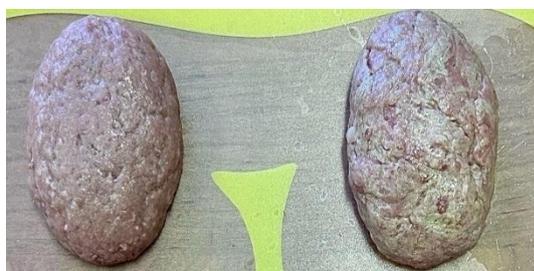
Определение кислотного числа проводили в соответствии с ГОСТР 55480- 2013 Мясо и мясные продукты. Метод определения кислотного числа

Антиоксиданты вводили в мясной фарш в концентрации 1%.

Далее сформованные изделия запекали в духовой печи при температуре 200 °С в течении 20 минут до готовности. Определение кислотных чисел жира проводилось до и после тепловой обработки.

Результаты исследования. При добавлении в мясные изделия аскорбиновой кислоты наблюдался выраженный кисловатый привкус. Цвет и аромат изделия при этом не менялся.

Добавление рутина в мясной фарш не влияло на вкус и запах продукта после тепловой обработки, однако изменяло внешний вид (Рисунки 1, 2).



С аскорбиновой кислотой

С рутином

Рисунок 1 - Образцы куриного фарша с добавлением антиоксидантов



С аскорбиновой кислотой

С рутином

Рисунок 2 - Образцы свиного фарша с добавлением антиоксидантов

Изменение кислотных чисел фаршей до и после тепловой обработки представлены на рисунках 3 и 4.

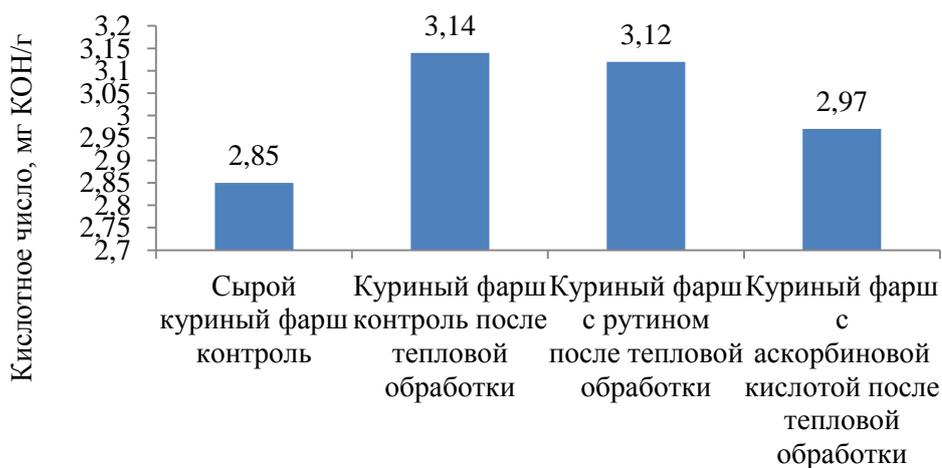


Рисунок 3 - Изменение кислотных чисел куриного фарша

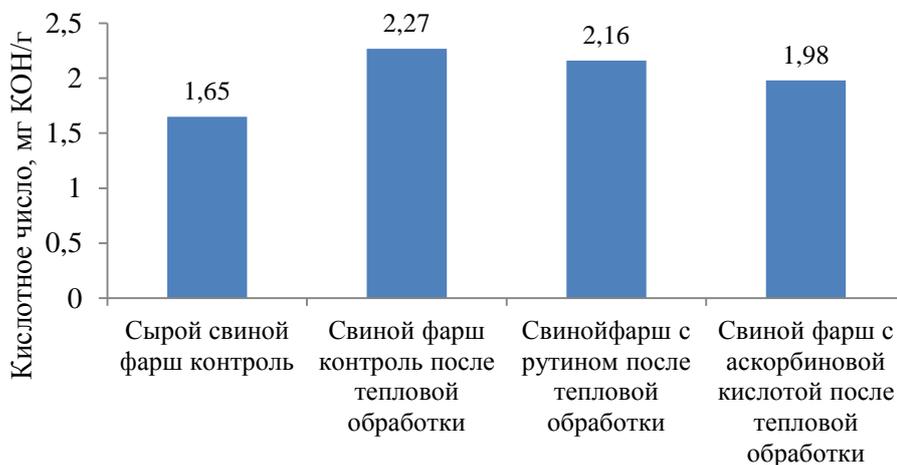


Рисунок 4 - Изменение кислотных чисел свиного фарша

Выводы. В результате проведенных исследований установлено, тепловая обработка куриного и свиного фаршей приводит к росту кислотного числа жировой фракции на 0,29 и 0,67 соответственно.

При добавлении в исследуемые образцы рутина кислотное число куриного фарша ниже контрольного образца на 0,02, при добавлении аскорбиновой кислоты на 0,17.

Похожие результаты наблюдаются при добавлении рутина и аскорбиновой кислоты в свиной фарш. После тепловой обработки фарша с рутином кислотное число ниже контрольного образца на 0,11, в образце с аскорбиновой кислотой ниже на 0,29.

Таким образом, аскорбиновая кислота является более эффективным антиоксидантом, однако высокие концентрации негативно отражаются на органолептических показателях продукта.

Можно предположить, что совместное применение композиции аскорбиновой кислоты с рутином даст более высокие результаты, а также позволит обогатить мясные изделия витаминами Р и С.

Список литературы

1.Смольникова, Я. В. Разработка рецептуры деликатесного мясного полуфабриката из субпродуктов / Я. В. Смольникова, Н. А. Величко // Научное обеспечение животноводства Сибири. Материалы III международной научно-практической конференции. - 2019. - С. 360-363.

2.Икрами, М. Б. Изучение возможности применения растительных фенольных соединений для предотвращения порчи мясных продуктов / М. Б. Икрами, Г. Н. Тураева, М. Б. Шарипова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2020. - № 3 (93). – С. 134-137. DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.93.3.022>.

3.Юрикова, Е. В. Антиоксидантные свойства добавок для мясных рубленых полуфабрикатов / Е. В. Юрикова, Е. В. Савватеев, Л. Ю. Савватеева // Пищевая промышленность. -2013. – 11. – С. 60-62.

УКД 664.95

РАЗРАБОТКА РЫБНЫХ ПРЕСЕРВОВ ИЗ COREGONUS AUTUMNALIS

Найверт Анастасия Валерьевна, студент

Кириллова Кристина Викторовна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

e-mail:nastianaiwert@yandex.ru

Научный руководитель: Шароглазова Лидия Петровна

кандидат технических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

e-mail:lpsh2010@mail.ru

Аннотация.В данной статье рассмотрена возможность использования *Coregonus autumnalis* в рецептурах рыбных пресервов. Проведена оценка органолептических показателей разработанных продуктов.

Ключевые слова: *Coregonus autumnalis*, омуль, сугудай, рецептура, органолептический анализ.

Целью работы являлось разработать рецептуры пресервов из Северного омуля. В задачи исследования входило: охарактеризовать качество Северного омуля; разработать рецептуру пресервов «Сугудай»; оценить качество готовой продукции.

Омуль – промысловая рыба семейства лососёвые. Это пресноводный вид рыб, обитающий в холодных реках, озерах. У омуля длинное, стройное тело с раздвоенным хвостом. Рыба имеет характерную выступающую нижнюю челюсть, которая используется для ловли добычи.

Содержание жира в рыбке настолько высокое, что ее ломтики можно обжаривать на сковороде без масла. При этом жаренные куски омуля никогда не будут пересушенными

В 100 граммах продукта содержится всего 66-91 ккал. Сочетание невысокой калорийности и большой жирности обусловлено большим содержанием полиненасыщенных жирных кислот, включая омега-3 и омега-6.

Пресервы — рыбные продукты, которые были подвергнуты специальной обработке (консервации) и упаковке с целью длительного хранения без порчи.

Сугудай – блюдо из свежей рыбы, распространённое на севере России. Приготавливается, как правило, из северных местных видов рыбы (лещ, муксун), но также может приготавливаться и из других сортов рыб (сёмга, нельма). Рецепты незначительно отличаются друг от друга, но основой блюда является мясо рыбы, растительное масло, черный перец, соль, лук, уксус, можно добавить тёртое яблоко, другие специи.

Объектом исследования был выбран омуль, выловленный в р. Енисей, в Туруханском районе Красноярского края в октября 2023 г. До исследования рыбное сырьё хранили в морозильной камере при температуре -16 °С.

Внешний вид – тушки целые, плотные; поверхность чистая, ровная. После размораживания – поверхность чистая, рыбы отделены друг от друга, окраска, свойственная данному виду рыбы.

Технология производства состояла из следующих стадий: приемка сырья; дефростация; разделка на филе; мойка; посол филе; маринование лука; нарезка филе на кусок; фасовка; укупорка банок; мойка тары; этикетирование. В таблице 1 представлены рецептуры разработанных продуктов.

Таблица 1 - Рецептуры пресервов «Сугудай из *Coregonus autumnalis*»

Наименование	Количество, кг		
	образец 1	образец 2	образец 3
Основное сырьё			
Омуль филе б/к	100	100	100
Соль	3,5	3,5	3,5
Итого	103,5	103,5	103,5
Вспомогательное сырьё			
Лук кольца	100	100	100
Сахар	3	3	3
Соль	2	2	2
Уксус (70%)	2	2	2
Горчица зернистая	0,8	-	0,4
Перец красный молотый	-	0,8	0,4
Перец душистый молотый	0,2	0,2	0,2

Фасование в банку осуществляли в следующем процентном соотношении: филе кусочки 50 %, лук маринованный 25 %, масло растительное 25 %.

Разработанные пресервы исследовали на органолептические показатели (таблица 2). Органолептическая характеристика включала в себя оценку внешнего вида, цвета, запаха, консистенции и вкуса пресервов, в соответствии с ГОСТ 34188 – 2017 Пресервы из разделанной рыбы в соусе или заливке.

Таблица 2 - Органолептическая характеристика пресервов «Сугудай из *Coregonus autumnalis*»

Показатели	Характеристика		
	образец 1	образец 2	образец 3
Вкус	Приятный, свойственный для пресервов, изготовленных с применением лука и горчицы	Острый, свойственный для пресервов, изготовленных с применением лука и красного перца	Приятно-острый, свойственный для пресервов, изготовленных с применением лука, красного перца и горчицы
Запах	Выраженный запах уксуса	Выраженный запах	Выраженный запах

	и специй	уксуса и специй	уксуса и специй
Консистенция	Сочная, нежная, мягкая	Сочная, нежная, мягкая	Сочная, нежная, мягкая
Цвет	Свойственный данному виду рыбы, светлый	Свойственный данному виду рыбы, светлый	Свойственный данному виду рыбы, светлый

Разработанные рецептуры рыбных пресервов из *Coregonus autumnalis* по органолептическим показателям соответствуют ГОСТ 34188 – 2017. Применение в рецептурах горчицы зернистой, перец красного и перца душистого позволяет расширить ассортимент в сегменте пресервов.

Список литературы

1. Иванова Е.Е. Пресервы. Качество. Сроки хранения. Перспективные технологии производства продукции из сырья животного и растительного происхождения // Е.Е. Иванова, А.Л. Бочарова-Лескина, О.И. Толмасова: Сборник материалов международной научно-технической Интернет - конференции, 20 мая 2013 г.- Краснодар: Изд. КубГТУ, 2013.- 279 с.
2. Шепелев А.Ф. Товароведение и экспертиза рыбы и рыбных товаров / А.Ф. Шепелев, О.И. Кожухов Ростов-н/Д: МарТ, 2001. - 406 с.
3. Гольдин М.В. Сборник рецептур рыбных изделий и консервов. / М.В. Гольдин, А.А. Рытков СПб.: Гидрометеиздат, 1998. - 250 с.
4. Шендерюк В.И. Производство слабосоленой рыбы / В.И. Шендерюк - М.: «Пищевая промышленность», 1976, 164 с.

УДК 664

РАЗРАБОТКА ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ ИНДЕЙКИ ДЛЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПИТАНИЯ

Неруш Дарья Сергеевна, студент

Центр подготовки специалистов среднего звена
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: Nerush_d@list.ru

Научный руководитель: Речкина Екатерина Александровна

кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: rechkina.e@list.ru

Аннотация. Статья посвящена вопросам использования мяса индейки для специализированного питания. Проведен анализ ассортимента полуфабрикатов из мяса индейки, реализуемый в розничных сетях г. Красноярск. Большую долю представленного ассортимента полуфабрикатов из мяса индейки, приходится на натуральные полуфабрикаты 67 %, на втором месте рубленные полуфабрикаты 16 % и тройку лидеров замыкают субпродукты из индейки 10 %. Обоснован выбор растительного компонента, для рецептуры полуфабрикатов из индейки по показателям качества готовых изделий из индейки. Разработана рецептура мясорастительного полуфабриката из мяса индейки.

Ключевые слова: индейка, полуфабрикаты, зразы, капуста, показатели качества

Одна из основных задач государственной политики России в области здорового питания, а также Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года привели к решению вопроса по разработке и производству пищевых продуктов с полезными свойствами в необходимом объеме и ассортименте для всех слоев населения [1].

Известно, что по причине неправильного питания возникают заболевания желудочно-кишечного тракта, эндокринной системы, опорно-двигательного аппарата, печени. По исследованиям Всемирной организации здравоохранения питание является причиной возникновения заболеваний, в 61 % случаев – это болезни сердечно-сосудистой системы, 32 % - новообразования и 5 % сахарный диабет II типа (инсулиннезависимый) [2].

В настоящее время, для современного общества стало нормой покупать полуфабрикаты или готовую продукцию фаст-фуд ресторанов, что значительно упрощает жизнь людей.

Индейка считается диетическим мясом, потому что содержание жира в её мясе небольшое 6 грамм, а полезного животного белка 21,6 грамм. Калорийность индейки составляет 144 ккал на 100 грамм продукта. Также мясо индейки насыщено фосфором – 183 мг., калием – 224 мг., магнием -25 мг. и селеном 21,3мг. и другим витаминно-минеральным составом [3]. Особенность данного вида мяса, позволяет его рекомендовать для специализированного питания. При разработке комбинированных мясных полуфабрикатов, для школьного питания, следует учитывать возрастную категорию и предпочтения питающихся.

Цель исследования. Расширение ассортимента полуфабрикатов из мяса индейки с рациональным использованием растительного сырья.

Задачи исследования. Провести анализ ассортимента полуфабрикатов из мяса индейки, реализуемый в розничных сетях г. Красноярск. Провести выбор растительного компонента, для рецептуры полуфабрикатов из индейки по показателям качества готовых изделий из индейки. Разработать рецептуру мясорастительного полуфабриката из мяса индейки.

Объекты и методы исследования. Объекты исследований: «Зразы рубленые из мяса птицы» рецептура № 640 (контрольный образец); Зразы, изготовленные по разработанной рецептуре в ходе исследования с добавлением свежей капусты (белокочанной, краснокочанной, брокколи). При проведении исследования, применялись следующие методы и методики: органолептическую оценку качества контрольного образца и разработанного, проводят по ГОСТ 9959-2015 Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки.

Результаты исследования и их обсуждение. На первом этапе исследований был проведен анализ ассортимента полуфабрикатов из мяса индейки, реализуемый в розничных сетях г. Красноярск. Основной ассортимент, вырабатываемый из мяса индейки представлен (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Ассортимент полуфабрикатов из мяса индейки реализуемый в розничных сетях г. Красноярск

Из приведенных данных следует, что на большую долю представленного ассортимента полуфабрикатов из мяса индейки, приходится на натуральные полуфабрикаты 67 % (Филе индейки (большое, малое), Бедро индейки, Голень индейки, Крыло индейки целое, Чип (плечевая часть крыла) индейки и т.д.). На втором месте рубленые полуфабрикаты 16 % (Котлеты, Шницель из индейки, Люля - кебаб, Фрикадельки, Колбаски). Тройку лидеров замыкают субпродукты из индейки 10 % (Шея индейки, Печень индейки, Сердце индейки, Желудки индейки). В реализуемом ассортименте полуфабрикатов из мяса индейки отсутствуют Зразы из индейки.

Анализ литературных данных, показал, что при производстве рубленых полуфабрикатов из индейки, используют следующее растительное сырье: соевую муку, пшеничную клетчатку, различные крупы и некоторые овощи [4 - 8].

На втором этапе исследования, нами была отработана рецептура Зраз из индейки с использованием разных видов свежей капусты. Акт отработки рецептурного компонента (свежей капусты разных видов) представлен (Таблица 1).

Таблица 1 – Акт отработки Зраз из индейки

Ингредиенты	Контрольный образец (Рецептура № 614)	Вариант № 1 (белокочанная)	Вариант № 2 (краснокочанная)	Вариант № 3 (брокколи)
Филе птицы (индейка)	74	74	74	74
Хлеб пшеничный	18	18	18	18
Вода	15	15	15	15
Лук репчатый	5	5	5	5
Соль	1	1	1	1
Перец черный молотый	0,01	0,01	0,01	0,01
Свежая капуста	-	10	10	10
Жир пищевой топленый	5	5	5	5
Сухари панировочные	10	10	10	10
Итого	130	140	140	140

Результаты дегустационной оценки (среднее значение) Зраз из индейки со свежей капустой представлены (Рисунок 2).

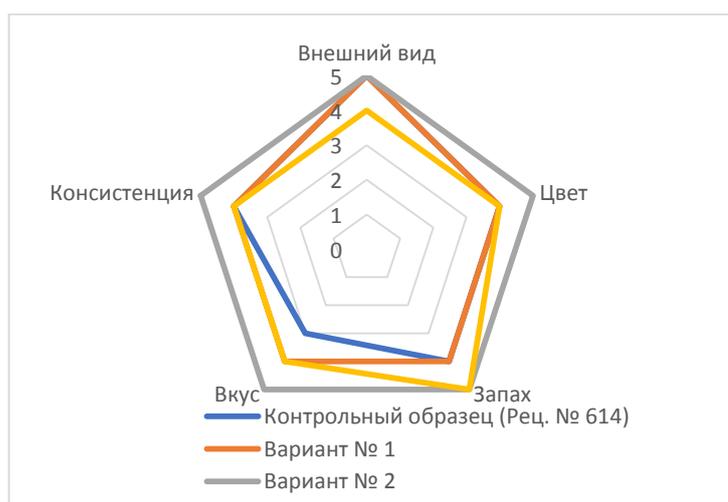


Рисунок 2 – Дегустационная оценка Зраз из индейки со свежей капустой

По результатам органолептической оценки Зраз из индейки со свежей капустой, наибольшее количество баллов набрал вариант № 2(со свежей краснокочанной капустой), он обладал нежным вкусом и ароматом, сочной консистенцией по сравнению с другими образцами. Образец № 3 имел наиболее выраженный вкус и аромат капусты, что не совсем нравилось дегустаторам. В результате исследования, была разработана рецептура Зразы из индейки «Brassica».

Список литературы

1. Речкин, К. Я. Инновационные технологии в производстве продуктов питания / К. Я. Речкин, Е. А. Речкина // Региональные рынки потребительских товаров: качество, экологичность, ответственность бизнеса : Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Красноярск, 08–10 декабря 2022 года. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2023. – С. 261-263. – EDN SQNFCK.
2. Шидаева, А. А. Перспективы использования обогащенного микроэлементами мясного сырья для повышения функциональных свойств мясных продуктов / А. А. Шидаева, Э. Х. Албакова // МИЛЛИОНЩИКОВ-2023 : Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием, Грозный, 30–31 мая 2023 года.

– Грозный: Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М.Д. Миллионщикова, 2023. – С. 376-380. – DOI 10.26200/GSTOU.2023.65.76.073. – EDN REQYZC.

3. Скурихин, И. М. Химический состав российских пищевых продуктов: [справочник] / ред.: И. М. Скурихин, В. А. Тутельян. - М. : ДеЛи принт, 2002. - 236 с. - Библиогр.: с. 235. - ISBN 5-943430-28-8 : 481.95 р. - Текст : непосредственный.

4. Беляевская, В. В. Разработка рецептуры рубленного полуфабриката из индейки функциональной направленности / В. В. Беляевская, П. С. Кобыляцкий // Модернизация аграрного образования: интеграция науки и практики : Сборник научных трудов по материалам V Международной научно-практической конференции, Томск, 05 декабря 2019 года. – Томск: Издательский центр "Золотой колос", 2019. – С. 122-124. – EDN IDOYGN.

5. Губаненко, Г. А. Совершенствование технологии при производстве продуктов питания диетического назначения / Г. А. Губаненко, Е. А. Речкина, К. Я. Речкин // Научно-практические аспекты развития АПК : Материалы национальной научной конференции, Красноярск, 18 ноября 2022 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 195-196. – EDN IXBWFR.

6. Крючкова, Е. А. Проростки злаковых в технологии производства пищевых продуктов / Е. А. Крючкова, А. Е. Павловская, В. Д. Бризицкая // Современные тенденции в пищевых производствах : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Красноярск, 02 марта 2022 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2022. – С. 64-68. – EDN TZZHEY.

7. Миллер, Ж. Е. Разработка рецептуры рубленых полуфабрикатов из индейки с использованием льняной муки / Ж. Е. Миллер, Е. А. Речкина // Инновационные тенденции развития российской науки : материалы X Международной научно-практической конференции молодых ученых, посвященной Году экологии и 65-летию Красноярского ГАУ, Красноярск, 22–23 марта 2017 года. Том Часть II. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2017. – С. 20-22. – EDN YOWKPJ.

8. Хачатрян, К. Г. Разработка рецептуры зраз с добавлением шпината / К. Г. Хачатрян, К. А. Герашенко // Актуальные вопросы переработки и формирование качества продукции АПК : Материалы международной научной конференции, Красноярск, 24 ноября 2021 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2021. – С. 147-150. – EDN ХНТТНЕ.

УДК 664.592

ОЦЕНКА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С ДОБАВЛЕНИЕМ СУБЛИМИРОВАННОГО БАЗИЛИКА

Попов Сергей Александрович, студент

Ужакин Андрей Александрович, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: ya104@yandex.ru

Научный руководитель: Стутко Оксана Валериевна

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: stutko_ov@mail.ru

Аннотация. В работе представлены исследования влияния добавления порошка сублимированного базилика на органолептические показатели фаршей из различного вида мясного сырья. При проведении органолептической оценки было выявлено, что наилучшей концентрацией сублимированного базилика является 2,5 %. Установлено, что добавление сублимированного порошка базилика эффективно повышает водосвязывающую способность фаршей из говядины, свинины и мяса птицы, снижая степень уварки до 30 %.

Ключевые слова: Базилик, сублимиционная сушка, органолептическая оценка, потеря массы.

Актуальность исследования. Проблема увеличения сроков хранения скоропортящихся мясных продуктов - одна из актуальных в мясоперерабатывающей промышленности [1].

Причинами порчи мяса является дезаминирование аминокислот (прямого, восстановительного, окислительного, гидролитического) при гниении мяса, а также жизнедеятельность остаточной микрофлоры, при которой могут окисляться и гидролизироваться жиры.

Окисление и гидролиз жиров могут происходить также под воздействием кислорода и влаги воздуха. При этом не только значительно ухудшаются органолептические свойства мясных продуктов - вкус, цвет и аромат, обуславливающие его потребительские качества и сокращается срок хранения. Как показал анализ существующей литературы, одним из путей решения этой проблемы является применение антиоксидантов природного происхождения на основе растительного сырья. [2].

Одним из наиболее развивающихся направлений в мясной промышленности в настоящее время является производство полуфабрикатов. Полуфабрикаты – это изделия, максимально подготовленные для термической обработки, они являются продуктами высокой степени готовности, что в современных условиях делает их весьма востребованными для потребителя. Особое значение приобретает разработка рецептур и технологий новых комбинированных полуфабрикатов с высокой биологической ценностью на основе сочетания мясного сырья с сырьем растительного происхождения [3].

Благодаря сладко-горькому вкусу и пикантному аромату листья базилика часто добавляют в мясные блюда. В сушёном виде трава базилика может заменять перец, включаться в состав специй. В базилике высокое содержание бета-каротина и витамина А, а также антиоксиданты, которые предотвращают повреждения от свободных радикалов и оберегают вас от атеросклероза и сердечно-сосудистых заболеваний. Кроме того, базилик содержит фосфор, железо, марганец, кальций, магний, флавоноиды, эфирное масло обладает антибактериальными свойствами.

Сублимационная сушка является одним из способов обработки для продления срока хранения и сохранения питательных веществ. Сублимация – химический процесс, заключающийся в переходе твердого вещества в газообразное состояние без прохождения через жидкую фазу. Оно возникает, когда давление паров твердого вещества превышает атмосферное давление, что приводит к превращению твердого вещества непосредственно в газ.

Известны работы по добавлению в мясные продукты сублимированных растительных компонентов [4]. Однако, несмотря на широкий спектр сублимированного растительного сырья, оценка их влияния на мясные изделия изучена недостаточно.

Цель работы: оценка органолептических показателей мясных полуфабрикатов с добавлением сублимированного базилика.

Задачи исследования:

- Оценить внешний вид, цвет, запах, вкус и консистенцию изделия;
- Оценить степень у жарки готового продукта.

Объекты и методы исследования.

В качестве объектов исследования были выбраны свиной, говяжий и куриный фарши.

Сублимированный базилик добавляли в концентрациях 2,5, 5 и 7,5 % взамен мясного сырья, исходя из литературных данных [5].

Органолептическая оценка готовых изделий проводилась в соответствии с ГОСТ 9959- 2015. Результаты органолептической оценки сопоставляли с показателями качества, приведенными в нормативной документации, определяя при этом соответствие продукта требованиям нормативной документации.

Оценка проводилась по 10-балльной шкале.

Степень у жарки продукта оценивали по разности массы до и после тепловой обработки, в процентах.

Результаты исследования. Внешний вид изделий с добавлением сублимированного базилика был одинаков для всех видов мясных фаршей. Отличие состояло только в концентрации сублимированного базилика. Приятнее всего внешний вид в изделиях с минимальной концентрацией, поскольку он более свойственен классическим полуфабрикатам подобного вида (Рисунок 1).



Сырые изделия с добавлением базилика



Изделия с добавлением базилика после тепловой обработки

Рисунок 1 - Внешний вид мясных изделий с добавлением сублимированного базилика

Органолептическая оценка образцов представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Органолептическая оценка мясных изделий с добавлением сублимированного базилика

Наименование показателя	Характеристика
Запах	Запах изделий приятный, хорошо чувствуется добавленный базилик
Вкус	Вкус изделий специфичен, при высоких концентрациях привкус сублимированного базилика перебивает вкус мяса
Цвет	Цвет изделий из-за пигментов базилика зелёный, особенно при высокой концентрации, что может показаться некоторым неприятным
Консистенция	Консистенция изделий свойственная продукту, благодаря добавлению базилика в виде порошка легко режется и жуётся

Бальная оценка органолептических характеристик мясных изделий с добавлением сублимированного базилика представлена на рисунке 2.

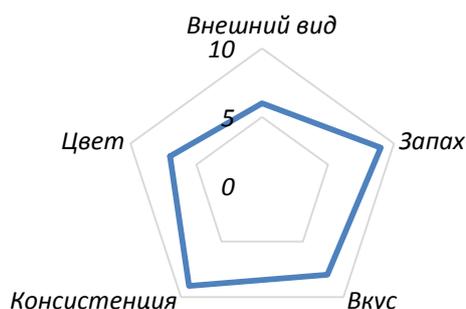


Рисунок 2 - Профилограмма органолептической оценки готовых мясных изделий с добавлением сублимированного базилика

Степень у жарки изделий различалась для изделий из разных видов фарша. Однако, наблюдалась общая тенденция - чем выше концентрация добавленного базилика, тем меньше была потеря массы (Таблица 2).

Таблица 2 - Потери массы мясных фаршей с добавлением сублимированного базилика после тепловой обработки, %

Вид мясного сырья	Контроль	7,5%	5%	2,5%
	Потеря массы, %			
Свиной фарш	42,78	14,23	15,46	16,18
Куриный фарш	33,45	17,30	18,84	19,74
Говяжий фарш	47,51	15,60	16,88	17,4

Выводы. Полуфабрикаты с добавлением сублимированного базилика, сохраняют полезные свойства базилика и передают приятный вкус готовому изделию, остаётся только улучшить рецептуру добавлением панировки для придания приятного внешнего вида готовому изделию.

Сублимированный базилик обладает выраженной водосвязывающей способностью. В результате, потери массы продуктов оказались снижены примерно на 30% для всех видов мясного сырья.

Таким образом, добавление сублимированного базилика в мясные изделия позволит не только улучшить вкусоароматические показатели изделий, но и повысить экономическую эффективность производства.

Список литературы

- 1.Семенова, А. А. Способы увеличения сроков годности мясной продукции / А. А. Семенова, В. В. Насонова, Л. А. Веретов, Е. В. Милеенкова // Все о мясе. – 2016. - №5 – С. 32-37.
- 2.Смольникова, Я. В. Разработка рецептуры деликатесного мясного полуфабриката из субпродуктов / Я. В.Смольникова, Н. А. Величко // Научное обеспечение животноводства Сибири: мат-лы III Междунар. науч.-практ. конф. – 2019. – С. 360-364.
- 3.Икрами, М. Б. Изучение возможности применения растительных фенольных соединений для предотвращения порчи мясных прдуктов / М. Б Икрами, Г. Н. Тураева, М. Б. Шарипова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2020. - № 3 (93). - С. 134-137. DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.93.3.022>
- 4.Лукин, А. А. О возможности использования порошка из яблок сублимационной сушки в рецептуре мясного продукта / А. А. Лукин, Ю. А. Бец, Н. Л. Наумова // Ползуновский вестник. - 2021. - № 1. - С. 84–90. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.01.011
- 5.Давыдова, С. Г. Использование эфирно-масличного сырья в рецептурах мясных рубленых полуфабрикатов / С. Г. Давыдова, И. В. Пирогова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2003. №2. – С. 305-306.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ КОПЧЕНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Ремезов Леонид Иванович, студент
Шипицын Кирилл Андреевич, студент
Красилов Даниил Артурович, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: kirill.shipitsyn.02@mail.ru

Научный руководитель: Мацкевич Игорь Викторович

кандидат технических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: imatskevichv@mail.ru

Аннотация. В статье представлены материалы научных исследований по оценке эффективности технологического оборудования предназначенного для консервирования пищевых продуктов копчением. Приведены основные технические характеристики современного серийного оборудования представленного на российском рынке. Из приведенных характеристик коптильных агрегатов, выявлено, что значимой отличительной характеристикой, является суммарная номинальная потребляемая мощность установки.

Ключевые слова: коптильная камера, оценка эффективности, технические характеристики.

Мясо и рыбоперерабатывающая индустрия, является одной из перспективных отраслей пищевой промышленности обеспечивающая население высокоценными продуктами питания. Для сохранения сырья на длительный срок и изменения его структурно-физических свойств применяется консервирование. Современные технологии предусматривают два способа консервирования: термический, при котором на сырье производится воздействие низких или высоких температур, и химический, предусматривающий посол или копчение.

Копчение - это консервирование пищевых продуктов веществами, содержащимися в дыме или коптильных препаратах, таких как жидкий дым. Данный способ консервирования осуществляется в коптильных аппаратах. Коптильные аппараты предназначены для холодного или горячего копчения мяса, рыбы, птицы или полуфабрикатов и могут быть использованы на масштабных перерабатывающих предприятиях, предприятиях кейтеринга, или других заведениях питания. В связи этим, выбор коптильного аппарата основывается на следующих критериях: назначение, производительность, стоимость. Для копчения применяется древесная щепа не смолянистых пород деревьев.

При выполнении исследования, для оценки эффективности коптильного оборудования был сделан акцент на полуавтоматические камеры производительностью до 100 кг загрузки. В таблице 1 приведена сравнительная характеристика современных коптильных аппаратов. [1-5]

Таблица 1 - Сравнительная характеристика современных коптильных аппаратов

Наименование характеристики	Наименование коптильного аппарата				
	Термокамера Ктоми-50	КТД-50	ТЕНТРОN Comfort Climaticmini	ИЖИЦА UNI-100	КВК-100
Единовременная загрузка, кг	50	50	100	100	100
Режим копчения	сушка/холодное/горячее/варка	сушка/холодное/горячее/варка	сушка/холодное/горячее/варка/обжарка/обжарка с дымом	сушка/холодное/горячее/варка/запекание	сушка/холодное/горячее/варка/обжарка
Габаритные размеры, мм (В*Ш*Д)	1950*950*1070	1950*950*1050	2700*2200*1805	2000*1240*1200	2100*900*800
Установленная мощность, кВт	6	6	26	5	8

Анализ таблицы 1 показывает, что современное технологическое оборудование, используемое для консервирования пищевых продуктов копчением предназначено для сушки, холодного или горячего копчения, варки и жарки. Единовременная загрузка составляет от 50 до 100 кг, при габаритных размерах по высоте камер от 1950 мм до 2700 мм, ширине от 900 мм до 2200 мм, и длине от 800 мм до 1805 мм. Значимой отличительной характеристикой представленных термокамер, является суммарная номинальная потребляемая мощность установок, так например коптильные аппараты, имеющие одинаковую единовременную загрузку 100 кг, имеют значительную разницу по установленной мощности, ИЖИЦА UNI-100– 5 кВт, а ТЕНТРОН ComfortClimaticmini26 кВт.

Представленные коптильные аппараты изготовлены из нержавеющей стали, являются универсальными техническими решениями для реализации сложных технологических задач в столовых, ресторанах, пищевых цехах сервисов доставки или магазинах с собственной кулинарией.

Список литературы

1.Ижица. Оборудование для копчения: официальный сайт. – Санкт Петербург. – URL:<https://ijiza.ru/catalog/hot/>(дата обращения:15.02.2024).

2.Техтрон +. Производитель пищевого оборудования. – Москва. – URL:<https://tehtron.ru/catalog/termokamery/comfort-climatic-mini/>(дата обращения: 15.02.2024).

3.Птицеперерабатывающее оборудование. – Нижний Новгород. – URL: [_\(дата обращения: 15.02.2024\)](#).

4.МНПП Инициатива. Разработка, производство, продажа, монтаж и обслуживание пищевого оборудования. – Владимирская область, г. Александров – URL: <https://initsiativa.su/kamera-termodymovaya-universalnaya-ktd-50/?ysclid=lsw2irsbov701984062>(дата обращения: 15.02.2024).

5.Машиностроительный завод Полипром. – Нижегородская обл., Сергачский р-он, с. Кочко-Пожарки – URL: <https://poli-prom.ru/catalog/pishhevoe-oborudovanie/termokamery/kamera-termodymovaja-kvk-100-komb/?yclid=10676224341869592575>(дата обращения: 15.02.2024).

УДК 637.5.03

КОЭКСТРУЗИОННЫЙ АЛЬГИНАТ КАК АЛЬТЕРНАТИВА КОЛЛАГЕНОВОЙ ОБОЛОЧКЕ

Севостьянов Кирилл Алексеевич, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

e-mail:kirillsony@yandex.ru

Научный руководитель: Смольникова Яна Викторовна

кандидат технических наук

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

e-mail:ya104@yandex.ru

Аннотация. Процесс коэкструзии является хорошей альтернативой стандартному производству измельченных мясных продуктов малого диаметра, фарш для которых разливается в оболочки. Принцип процесса коэкструзии основан на способности альгината натрия образовывать прочные и эластичные гели при воздействии ионов кальция. Этот метод можно использовать при приготовлении различных видов продуктов – сосисок, сосисок для гриля и сухих ферментированных колбас (копченых или с плесенью на поверхности). Более высокая производительность и более низкие производственные затраты по сравнению с традиционными процессами являются основными преимуществами, которые продвигают поставщики этой технологии.

Ключевые слова: альгиновая кислота, ионы кальция, гель, мясные продукты.

Введение. Измельченные мясные продукты веками фаршировались в натуральных оболочках. Однако в начале двадцатого века бум производства мяса и Первая Мировая война в совокупности вызвали нехватку этих оболочек. Началась разработка, а затем и применение новых типов искусственных оболочек на основе целлюлозы, коллагена и других натуральных и искусственных полимеров [1].

Технология коэкструзии сегодня основана на способности альгината создавать тонкие, эластичные и прочные термостойкие гели при определенных условиях. Его коммерческое использование восходит к 1950-м годам, когда жирная морская рыба (скумбрия и сельдь) в Норвегии была защищена от окислительного прогоркания посредством обработки поверхности альгинатом, который образовывал гель под действием ионов кальция [2].

Технология коэкструзии обеспечивает экономию затрат по сравнению с традиционными оболочками (до 40% по сравнению с использованием натуральных оболочек). В дополнение к этому, коэкструзия является непрерывным процессом - это означает прекращение задержек, вызванных заменой и подгонкой оболочек к набивной трубке. Коэкструзия обеспечивает чрезвычайно широкий спектр возможных применений - от производства коктейльных сосисок диаметром 8 мм до сосисок диаметром 32 мм. Эту технологию можно использовать для сухих мясных продуктов, покрытых плесенью, для традиционных сосисок или охлажденных полуфабрикатов, предназначенных для приготовления на гриле или другими способами.

Цель работы – провести обзор технологии коэкструзии, выявить преимущества и недостатки.

Задачи – анализ отечественных и зарубежных источников посвященной данной тематике.

Результаты исследования. В Санкт-Петербурге 21 июня 2023 года на международном форуме «Передовые решения» для оптимизации мясоперерабатывающих предприятий – INTEKPROМ MEAT 2023, компания Профи.Био представила презентацию «Альгинатная оболочка. Перспективы технологии». Согласно данным исследовательского агентства Allied Market Research в 2021 году мировой рынок альгинатных оболочек достиг 478 млн долларов и прогнозируется рост до 1,3 млрд к 2031 году. Это означает, что совокупный среднегодовой темп роста составит порядка 10%. [3].

Альгинаты получают из клеточных стенок бурых морских водорослей, из которых они экстрагируются в виде альгиновой кислоты [4]. Альгиновая кислота является сополимером двух урановых кислот, то есть β -D-маннурановой и α -L-гулурановой кислот [5]. Альгиновая кислота обладает уникальной желирующей способностью – она образует гели в присутствии двухвалентных катионов. Приготовление альгинатов включает нейтрализацию, в ходе которой урановые кислоты преобразуются в их солевые формы – маннуранат (M) и гулуранат (G). В их естественном состоянии единицы M и G представляют собой связанные вместе в один из трех блоков – MM, GG или MG (GM). Взаимные пропорции и длины этих группировок (блоков) определяют химические и физические свойства молекул. Альгинаты с высоким содержанием фракции GG образуют прочные гели. Эти группировки присутствуют в стеблях морских водорослей, в то время как альгиновая кислота в виде M-фракций содержится в листьях [4]. Альгинат натрия (E401) чаще всего используется в пищевой промышленности, однако и альгинат калия (E402), альгинат аммония (E403), альгинат кальция (E404) и альгинат пропиленгликоля (E405) также нашли применение [6].

Альгинаты растворимы в холодной воде и не требуют нагревания для образования геля. Гели получают в присутствии поливалентных катионов, обычно катионов кальция [4].

Катионы кальция более эффективны, чем катионы магния, марганца, алюминия, двухвалентного железа [2]. Альгинаты традиционно используются в качестве загустителей или желирующих агентов в пищевой промышленности. Альгинат натрия нашел применение при совместной экструзии в качестве оболочки для мясных продуктов [6]. Он имеет пастообразную консистенцию, а его вязкие свойства делают его пригодным для экструзии. При использовании таким образом альгинат подвергается действию хлорида кальция. Немедленно происходит химическая реакция, в ходе которой кальций ионы связываются с альгинатными GG-блоками, образуя тем самым трехмерную сеть (Рисунок 1).

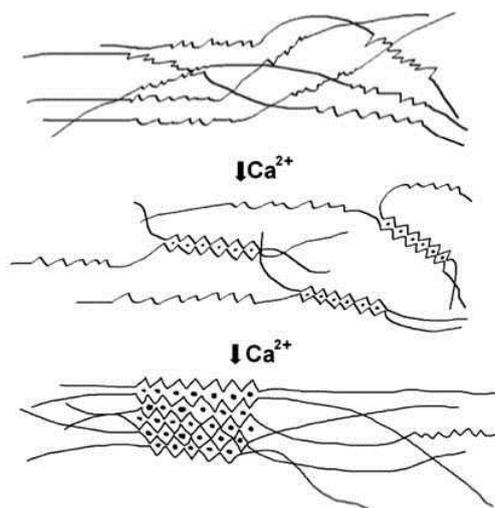


Рисунок 1 - Влияние ионов кальция на структуру альгината – образование структуры «яичная коробка»

Эта структура известна как «яичная коробка», поскольку кальций окружен GG-блоками, как яйцо в коробке для яиц [6]. Это происходит в течение нескольких миллисекунд.

Альгинат натрия превращается в альгинат кальция, который обладает высокой вязкостью и формирует поверхностную пленку, образующую оболочку продукта. Однако эта реакция может быть обратимой, т.е. при определенных условиях происходит обратная реакция. Это, конечно, нежелательно. В зависимости от состава фарша, который подвергается совместной экструзии вместе с альгинатом, могут быть приняты меры для стабилизации альгинатной пленки. К ним относятся, например, использование лактата кальция или сорбата кальция в фарше. Это необходимо, если в фарше высокое содержание поваренной соли (> 2%) или если используются фосфаты.

В технологии коэкструзии используются два соединенных наполнителя - один доставляет заданное количество фарша - другие конкретные количества альгината. Альгинат наносится на фарш в головке для совместной экструзии. Затем продукт обрабатывается хлоридом кальция.

В результате химической реакции образуется эластичная поверхностная пленка, которая может полностью заменить натуральную или искусственную оболочку. Современное оборудование позволяет наматывать и развешивать сосиски и коктейльные колбаски практически без вмешательства человека. Продукты получаются нежными на вкус, и производитель может заказать альгинат, обогащенный жидким дымом, красителями или ароматическими добавками от поставщика.

На рынке представлено несколько производителей оборудования для данной технологии, основные из которых Vemag и Handtmann. Handtmann также производит оборудование с возможностью перекрутки - ConPro Link. Оборудование для альгинатных оболочек позволяет производить продукты диаметром от 8 до 32 мм, длиной порций от 4 см, производительностью до 2000 кг/час (Рисунки 2, 3) [1, 3].



Рисунок 2 - Технологическая линия коэкструзии



Рисунок 3 - Производство сосисок в альгинатной оболочке

Выводы. Альгинат натрия обладает уникальным свойством в сравнении с другими гидроколлоидами, он способен образовывать термостабильные гели при низких температурах, это свойство альгината натрия лежит в основе технологии альгинатной оболочки. Альгинатная оболочка – это инновационная технология, так как она позволяет полностью переосмыслить традиционное производство.

Альгинатные оболочки применяются при производстве полукопченых и сырокопченых колбасок в небольшом диаметре 8-14 мм (мясные снеки) и колбасках для гриля (охлажденные полуфабрикаты). За рубежом технология альгинатной оболочки получила широкое применение также в вегетарианских продуктах, применяется в рыбных колбасках и в продуктах для животных. Основные производственные преимущества альгинатных оболочек:

- высокая производительность;
- не требуется смена или заправка оболочки, процесс непрерывный, требуется только периодически добавлять альгинатный гель в бункер;
- экономическая эффективность;
- минимальное количество персонала при максимальной автоматизации процесса.

Список литературы

- 1.Kamenik, J. Co-extrusion technology for comminuted meat products: alginate as a «casing» of casingless meat products / J. Kamenik // MASO INTERNATIONAL. – 2014. - № 1. - P. 49-51.
- 2.Gennadios, A. Application of edible coatings on meats, poultry and seafoods: A review / A. Gennadios, MA. Hanna, LB. Kurth // LWT - FoodSciTech. – 1997. – 30. –P. 337-350.
- 3.Технологии альгинатной оболочки от «Профи.Био». – Текст: электронный // URL: <https://meat-expert.ru/articles/715-tehnologii-alginatnoy-obolochki-ot-profibio> (дата обращения 05.07.2023).
- 4.Lamkey, JW. Nonstarch hydrocolloids / JW. Lamkey // Ingredients in Meat Products. Properties, Functionality and Applications. Springer Science + Business Media, LLC, New York. – 2009. – P. 419.
- 5.Rhim, JW. Physical and mechanical properties of water resistant sodium alginate films / JW. Rhim // LWT - Food Sci Tech. - 2004. – 37. – P. 323-330.
- 6.Thelen, C. Co-Extrusion macht Würstchenfüllen effektiver / C. Thelen // Fleischwirtschaft. – 2014. – 94. – P. 48-51.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПЕРЕРАБОТКИ СУБПРОДУКТОВ КРС

Севостьянов Кирилл Алексеевич, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: KirillSony@yandex.ru

Научный руководитель: Шароглазова Лидия Петровна

кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: lpsh2010@mail.ru

Аннотация. В работе рассмотрены перспективы переработки вторичного сырья (субпродуктов КРС) для производства кормов для домашних животных.

Ключевые слова: субпродукты, КРС, утилизация отходов, корма для животных.

Утилизация отходов первичной переработки крупнорогатого скота (КРС) является актуальной задачей стоящей перед мясной индустрией. Нерациональное использование субпродуктов КРС в-первых приводит к денежным потерям, во-вторых к увеличению стоимости готовой продукции на рынке.

Комплексный подход к технологии позволяет организовать переработку отходов животноводства. К сожалению не все предприятия предполагают переработку вторичного сырья.

По литературным данным, почти 2 тысячи тонн отходов может использоваться в дальнейшем процессе. Однако по статистике, менее трети данного объема реально перерабатывается. Около 40 % сырья в процессе убоя скота и производства мясных изделий – это побочное сырье, не востребованное в рамках основного процесса. При высоких показателях востребованности субпродуктов за границей, статистика показывает низкий уровень использования субпродуктов на территории России. Объем субпродуктов КРС малой ценности составляет порядка 10-15% живой массы.

По пищевой ценности субпродукты подразделяют на две категории – к первой категории относятся: печень, почки, мозги, сердце, диафрагма говяжьей, мясокостные хвосты говяжьей; ко второй – селезенка, мясная обрезь, вымя говяжьей, трахеи, рубцы, сычуги, ноги, губы, уши, книжки говяжьей; ноги.

По характеристикам субпродукты КРС содержат в своем составе коллагеновые белки (% от массы сырой ткани): сухожилия – от 25 до 35; хрящи – от 10 до 15; стенки сосудов – от 5 до 12; почки – от 0,4 до 1,0; печень – от 0,1 до 1,0; мозги – от 0,2 до 0,4; язык – 2,5; легкие – 3,3; селезенка – 1,38; рубец – 6,8. Характерной особенностью химико-морфологического состава субпродуктов КРС является сложность и неоднородность их структуры. В состав жира субпродуктов КРС входят в основном нейтральные жиры с большим количеством жироподобных веществ – фосфатидов, холестерина и церебразидов. Кроме того, субпродукты КРС содержат большую массовую долю солерастворимого белка, известного своей функциональностью в образовании структуры мясных систем и перспективного для разработки мясных эмульсий.

Перспективным направлением переработки субпродуктов КРС является производство кормов для домашних животных. В 2024 году объем этого рынка в России оценивается в 6,36 млрд долларов США и, как ожидается, достигнет 10,92 млрд долларов США к 2029 году, среднегодовой темп роста составит 11,42% в течение прогнозируемого периода (2024-2029 гг.).

Популяция домашних животных в России растет вместе с ростом одиночества среди молодого поколения. Кошки - основные домашние животные в стране на рынке кормов для домашних животных в 2022 году, их доля составила 2 миллиарда долларов США, за ними следовали собаки и другие животные, стоимость которых составила 1,8 миллиарда долларов США и 627 миллионов долларов США соответственно. Это связано с более высокой популяцией кошек, на долю которых в 2022 году приходилось 41,4 % популяции домашних животных в России. Более того, увеличение поголовья домашних животных также способствует увеличению рынка кормов.

В связи с экономическими санкциями десятки иностранных брендов-производителей кормов для домашних животных ушли с российского рынка. В связи с чем спрос на корма, а также цены на него резко выросли.

Согласно, литературных данных российские поставщики поставляли на заводы западных компаний 80-95% ингредиентов для производства кормов в России. На сегодняшний день этот ресурс начинают использовать местные компании. В результате для российских предприятий открывается потенциал в нише производства кормов объёмом 170 000 тонн в год. Объём рынка кормов для домашних животных в России, а также — экспорта продукции в Белоруссию и Казахстан имеет тенденцию к ежегодному росту, что открывает новые возможности для российских производителей.

Список литературы

1. Ковалева О.А. Обоснование технологии консервов функционального назначения на основе субпродуктов крупного рогатого скота // О.А. Ковалева, Л.В. Шульгина Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6.
2. Антипова Л.В. Использование вторичного коллагенсодержащего сырья мясной промышленности / Л.В. Антипова, И.А. Глотова. — СПб.: ГИОРД, 2006. — 384 с.
3. Лебедева Л.И. Применение субпродуктов в колбасном производстве // Л.И. Лебедева, В.В. Насонова, М.И. Веревкина Мясная индустрия. – 2013. №12.
4. Лисицын А.Б. Экономические проблемы мясной отрасли АПК Российской Федерации / А.Б. Лисицын, Н.Ф. Небурчилова, И.П. Волынская, И.В. Петрунина – М.: ВНИИМП, 2013. 336 с.
5. Небурчилова Н.Ф. Проблемы безотходного производства в мясной отрасли // Н.Ф. Небурчилова, И.П. Волынская, И.В. Петрунина, А.С. Чернова Мясная индустрия. – 2014. №3.

УДК 637.146.34

ЙОГУРТ С РАСТВОРИМЫМ КОФЕ

Соболева Олеся Александровна, студент

Тверская государственная сельскохозяйственная академия, Тверь, Россия
e-mail:olesik-04@mail.ru

Научный руководитель: Васильев Александр Сергеевич

доктор сельскохозяйственных наук, доцент
Тверская государственная сельскохозяйственная академия, Тверь, Россия
e-mail:vasilevtgsha@mail.ru

Аннотация. В работе представлены материалы исследований разработки рецептуры и оценки качества йогурта с растворимым порошкообразным кофе. В результате исследований были разработаны четыре рецептуры опытных образцов йогурта с различным количеством внесения растворимого кофе; при проведении органолептической оценки качества экспериментальных образцов йогурта, самым лучшим образцом был признан образец №4 (где на 1 л молока вводилось 2,5 грамма кофе), который отличался сбалансированным вкусом и ароматом, приятным цветом и хорошей консистенцией; при проведении физико-химической оценки качества произведенных опытных образцов йогурта установлено, что все образцы соответствовали требованиям ГОСТ 31981-2013.

Ключевые слова: йогурт, кофе растворимый, рецептура, органолептическая оценка, физико-химическая оценка.

По мнению специалистов в рационе взрослого населения, детей и подростков обязательно должны присутствовать молоко и молочные продукты, в достаточных количествах. Молочные продукты являются непревзойденными по пищевым достоинствам и занимают первое место среди продукции животного происхождения по содержанию белков, жиров, минеральных веществ, витаминов и ферментов [4; 12]. Молоко служит сырьем для огромного количества различной продукции диетического и профилактического назначения [2; 8].

Молоко является сырьём для таких продуктов как творог, сыр, сливочное масло, кефир, сметана, сливки и т.д. [2; 3; 4]. Особой популярностью среди продукции, вырабатываемой из молока, вполне заслуженно пользуется йогурт, представляющий собой кисломолочный продукт, известный с очень давних времен. Тысячелетия йогурт играет важную роль в питании народов Балкан и восточного побережья Средиземного моря [12].

Йогурт имеет ценное диетическое значение, обусловленное накоплением микроорганизмами молочной кислоты легкоусвояемых белков и других продуктов обмена, возникающих в результате брожения [8].

На сегодняшний день, из всех кисломолочных продуктов, вырабатываемых по сравнительно схожим технологиям, производство йогурта находится на первом месте.

В настоящее время производители продуктов питания хотят завоевать потребителей расширением ассортимента предлагаемой продукции за счет внесения в традиционный продукт различных улучшителей (как правило, растительного происхождения), призванных придать продукту новый уникальный вкус и полезные свойства [1; 9; 10; 11]. Данное направление достаточно востребовано и у молокоперерабатывающих предприятий, что определяет актуальность представленной работы.

Целью исследований являлась разработка рецептуры йогурта с растворимым кофе и оценка качества готовой продукции.

Для достижения цели были решены следующие задачи: изучена технология производства йогурта; подобраны рецептурные ингредиенты и разработана рецептура йогурта; проведена оценка качества готового йогурта, произведенного по разработанной рецептуре, по органолептическим и физико-химическим показателям

В качестве добавки использовался растворимый порошкообразный кофе, выработанный по ГОСТ 32776-2014 Кофе растворимый [6]. В последние годы большое количество исследований доказывают положительное влияние кофе на организм человека. Кофеин является алкалоидом, он стимулирует работу центральной нервной системы. Имеются данные, что потребление кофе позволяет снизить риск развития диабета 2 типа, болезней Паркинсона и Альцгеймера и рака печени [7].

Исследования выполнялись на базе кафедры агробиотехнологий, перерабатывающих производств и семеноводства Тверской ГСХА.

В производственной практике йогурт вырабатывают резервуарным и термостатным способами. В наших исследованиях йогурт производили термостатным способом.

При проведении исследований руководствовались требованиями, предъявляемыми к качеству йогурта в соответствии с ГОСТ 31981-2013 «Йогурты. Общие технические условия» [5].

При разработке опытных рецептур йогурта за основу нами была взята рецептура йогурта, используемая на производстве, а конкретно на базе АО Торжокский молочный комбинат «Тверца» Тверской области. На основе данной рецептуры были разработаны рецептуры опытных образцов йогурта (таблица 1).

Таблица 1 – Рецептура опытных образцов йогурта

Ингредиенты	Контрольный образец	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4
Молоко, мл	1000	1000	1000	1000	1000
Сухое молоко, г	40	40	40	40	40
Сахар, г	40	60	40	40	40
Закваска, г	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064
Кофе растворимый, г.	-	7,5	7,5	5	2,5

Произведенные по разработанным рецептурам образцы йогурта были подвергнуты органолептической оценке качества на соответствие требованиям ГОСТ 31981-2013 «Йогурты. Общие технические условия», результаты которой представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептическая оценка качества произведенных образцов йогурта

Показатели	Требования ГОСТ 31981-2013	Контрольный образец	Образец №1	Образец №2	Образец № 3	Образец №4
Внешний вид и консистенция	Однородная, с ненарушенным сгустком, вязкая.	Однородная с ненарушенным сгустком	Однородная с ненарушенным	Однородная с ненарушенным	Однородная с ненарушенным	Однородная с ненарушенным

	Допускается наличие включений нерастворимых частиц, характерных для внесенных компонентов		сгустком	сгустком	сгустком	сгустком
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов, в меру сладкий вкус (при выработке с подслащивающими компонентами), соответствующим вкусом и ароматом внесенных компонентов	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов, в меру сладкий вкус	Запах приятный, с ароматом кофе, вкус чрезмерно сладкий, послевкусие оставляет неприятную кофейную кислинку	Запах приятный, с ароматом кофе, вкус в меру сладкий, послевкусие оставляет неприятную кофейную кислинку	Запах приятный, с ароматом кофе, вкус в меру сладкий, с ярко выраженным кофейным вкусом	Запах приятный, с ароматом кофе, вкус в меру сладкий, приятный, кофейный, ненавязчивый
Цвет	Молочно-белый или обусловленный цветом внесенных компонентов, однородный или с вкраплениями нерастворимых частиц	Молочно-белый, без вкраплений	Цвет обусловлен внесением кофе, приятный, светло-коричневый, без вкраплений	Цвет обусловлен внесением кофе, приятный, светло-коричневый, без вкраплений	Цвет обусловлен внесением кофе, приятный, светло-коричневый, без вкраплений	Цвет обусловлен внесением кофе, приятный, светло-коричневый, без вкраплений

В последующем были определены физико-химические показатели качества (Таблица 3).

Таблица 3 – Физико-химические показатели качества йогурта

Показатели	Требования ГОСТ	Контрольный образец	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4
Массовая доля жира, %	от 0,5 до 10,0	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8
Массовая доля белка, %	не менее 3,2	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4
Кислотность, °Т	от 75 до 140 включ.	94	116	114	110	110

В результате всех проведенных анализов, установлено, что самым лучшим опытным образцом являлся образец № 4, который обладал наиболее предпочтительными органолептическими показателями, а также соответствовал всем требованиям, установленным действующей нормативно-технической документацией, по физико-химическим показателям качества.

Таким образом, в ходе исследований были разработаны рецептуры опытных образцов йогурта с различным количеством внесения растворимого кофе; при проведении органолептической оценки качества экспериментальных образцов йогурта, самым лучшим образцом был признан образец №4, который отличался сбалансированным вкусом и ароматом, приятным цветом и хорошей консистенцией; при проведении физико-химической оценки качества произведенных опытных образцов йогурта установлено, что все образцы соответствовали требованиям ГОСТ.

По результатам проведенных исследований, молокоперерабатывающим предприятиям с целью расширения линейки выпускаемой продукции следует рекомендовать внедрение в производство йогурта образца № 4, где на 1 л основного сырья вводится 2,5 грамма растворимого порошкообразного кофе.

Список литературы

1. Бакин, И.А. Влияние натуральных растительных порошков на качество йогурта / И.А. Бакин, А.В. Корчуганова, Д.С. Бычков, А.С. Мустафина // Вестник КрасГАУ. – 2023. – №8 (197). – С. 233-241. – DOI: 10.36718/1819-4036-2023-8-233-241.
2. Васильев, А.С. Технология производства и оценка качества молочного продукта «Каймак» / А.С. Васильев, Ф.Б. Аликулова // В сборнике: Студенческая наука к юбилею вуза. Сборник научных трудов по материалам 50-ой научно-практической конференции студентов и молодых ученых. – Тверь: Тверская ГСХА, 2022. – С. 111-112.
3. Васильев, А.С. Технология производства и оценка качества мягкого сыра с добавлением вяленых томатов и базилика / А.С. Васильев, М.А. Семенова // В сборнике: Студенческая наука. – Тверь: Тверская ГСХА, 2023. – С. 100-102.
4. Васильев, А.С. Экономические аспекты производства твердых сыров на базе фермерского хозяйства / А.С. Васильев, Е.Н. Чумакова, Ю.Т. Фаринюк // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2023. – №4 (98). – С. 87-93. – DOI: 10.33938/234-87.
5. ГОСТ 31981-2013 Йогурты. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2019. – 12 с.
6. ГОСТ 32776-2014 Кофе растворимый. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2014. – 19 с.
7. Карманова, А.В. Кофе. Вред и польза напитка / А.В. Карманова, А.А. Сидоренко // В сборнике: Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Сборник статей по материалам VI Международной научно-практической конференции. – Краснодар: Кубанский ГАУ, 2020. – С. 407-411.
8. Савичева, Т.С. Разработка био йогуртов функционального назначения / Т.С. Савичева, А.Д. Копытовская, Е.А. Власова // Пищевая промышленность. – 2023. – №10. – С. 112-115. – DOI: 10.52653/PPI.2023.10.10.024.
9. Северухина, М.А. Технология производства йогурта резервуарного с растворимым кофе без красителей и ароматизаторов / М.А. Северухина // В сборнике: Наука и инновации: векторы развития. Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых. Сборник научных статей. В 2-х книгах. – Барнаул: Алтайский ГАУ, 2018. – С. 116-118.
10. Харитоновна, И.Б. Разработка состава и технологии йогурта с пряно-ароматическими лекарственными растениями / И.Б. Харитоновна // Научная жизнь. – 2023. – Т. – 18. – №4 (130). – С. 582-589. – DOI: 10.35679/1991-9476-2023-18-4-582-589.
11. Dunchenko, N.I. A new approach to developing the quality of yoghurts with functional ingredients / N.I. Dunchenko, V.S. Yankovskaya // Food Processing: Techniques and Technology. – 2022. – Vol. 52. – №2. – P. 214-221. – DOI: 10.21603/2074-9414-2022-2-2357.
12. Potoroko, I.Yu. Development of yogurt based on lactose-free milk with a functional bioactive compound / I.Yu. Potoroko, A.M.Y. Kadi, M. Wang, M. He, Y. Zhang, X. Chen, T. Chnao // Bulletin of the South Ural State University. Series: Food and Biotechnology. – 2023. – Vol. 11. – №2. – P. 57-64. – DOI: 10.14529/food230207.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БРУСНИКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ КУПАТ ИЗ МЯСА ОЛЕНЯ

Терехова Алена Андреевна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail:alna.terekhova.2004@mail.ru

Научный руководитель: Геращенко Ксения Андреевна

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: Sutuqina@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена разработке рецептур и технологии производства купат из мяса оленя с добавлением пюрированных ягод брусники в дозировке 1,2,3 % от массы фарша. Целью исследования является определение соотношения ингредиентного состава купат обеспечивающее наилучшие качественные характеристики и разработка функционального продукта для систематического употребления населением. В готовых изделиях определены органолептические показатели, свидетельствующие о высоком качестве произведённого продукта. В задачи исследования входило определение влияния, вносимого в состав купат, растительного компонента на технологию производства купат, что позволило не только улучшить функционально-физические свойства, но и сбалансировать компонентный состав. При выполнении работы использованы стандартные методы исследования.

Ключевые слова: купаты, мясо оленя, брусника, дозировка, органолептические показатели, рецептура, технология.

Повышение качества продукции является надежным путем наиболее полного удовлетворения потребности страны в необходимом сельскохозяйственном сырье и растущего спроса народа на разнообразные и высококачественные продукты питания. Проблема качества ставится нашим руководством и Правительством страны на первый план.

Актуальность проблемы качества, чистоты сельскохозяйственного сырья и готовой продукции для перерабатывающей промышленности не вызывает сомнений, поскольку в настоящее время изменяются характер питания населения, производство, хранение и распределение продуктов питания, внедряются новые технологические процессы, применяется все более возрастающее количество различных химических добавок и т. п. В настоящее время в связи с интенсивным освоением районов Крайнего Севера и перспективами развития продовольственной базы региона особое внимание уделяется вопросам рационального использования оленины, являющейся основным источником белка животного происхождения в этой климатической зоне [4]. Известно, что оленина не уступает говядине по содержанию белка (20,4–23,16 %), богата экстрактивными, минеральными веществами и витаминами. По цвету мясо оленей немного темнее говядины, это связано с повышенным содержанием гемоглобина в крови животного, оно очень нежное за счет мелкой зернистости и тонкости мышечных волокон [3].

Бруснику легко включить в ежедневный рацион: она отлично подходит к мясным блюдам. В бруснике много полезных веществ и соединений, которые положительно влияют на кишечник, сердце и сосуды. В ягоде есть антоциан, флавоноиды и кверцетин: они могут снизить уровень воспаления, давление, риск сердечно-сосудистых заболеваний [1].

Цели и задачи исследования. Целью работы является разработка купат из мяса оленя с добавлением пюрированных ягод брусники в дозировке 1,2,3% от массы фарша с нутрицевтическими свойствами для повышения биологической ценности мясных продуктов.

На первом этапе исследования были разработаны рецептуры купат из мяса оленя с добавлением пюрированных ягод брусники в дозировке 1,2,3% от массы фарша (Таблица 1). Для исследования было выработано 4 образца: Контрольный образец - купаты без добавления брусники; Образец №1 - купаты с содержанием пюре из брусники 1 % от массы фарша; Образец №2 - купаты с содержанием пюре из брусники 2 % от массы фарша; Образец №3 - купаты с содержанием пюре из брусники 3 % от массы фарша;

Технологический процесс изготовления купат из мяса оленины состоял из следующих основных операций: разделка, обвалка и жиловка сырья; измельчили и засолили сырьё; подготовили пряности и другие материалы; подготовили оболочки; приготовили фарш; добавили пюрированные

ягоды брусники в различные дозировки; наполнили оболочки фаршем; термически обработали продукт при 180 °С и относительной влажности 30 % в течение 25 минут (Рисунок 1).



Рисунок 1 - Купаты из мяса оленины с добавлением пюре брусники

Таблица 1 - Рецептуры образцов купат из мяса оленины с добавлением пюре брусники в дозировке 1,2,3% от массы фарша

Наименование сырья и материалов	Контрольный образец	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Расход сырья на 100 кг п/ф рубленых, кг				
Оленина мякоть	60,0	60,0	60,0	60,0
Шпик	10,0	10,0	10,0	10,0
Лук репчатый свежий очищенный	6,2	6,2	6,2	6,2
Чеснок свежий очищенный	0,8	0,8	0,8	0,8
Крахмал картофельный	2,0	2,0	2,0	2,0
Белок соевый изолированный	2,0	2,0	2,0	2,0
Соль поваренная пищевая	0,8	0,8	0,8	0,8
Фосфат пищевой «Ні М217»	0,2	0,2	0,2	0,2
Микс Кавказский	1,0	1,0	1,0	1,0
Вода питьевая (лед)	7,0	7,0	7,0	7,0
Пюре брусники	-	0,7	1,4	2,1

В готовых продуктах определяли органолептические показатели качества: внешний вид, консистенция, запах и вкус, форма и размер. Результаты дегустационной оценки готовых мясных изделий, представлены на рисунке 2.

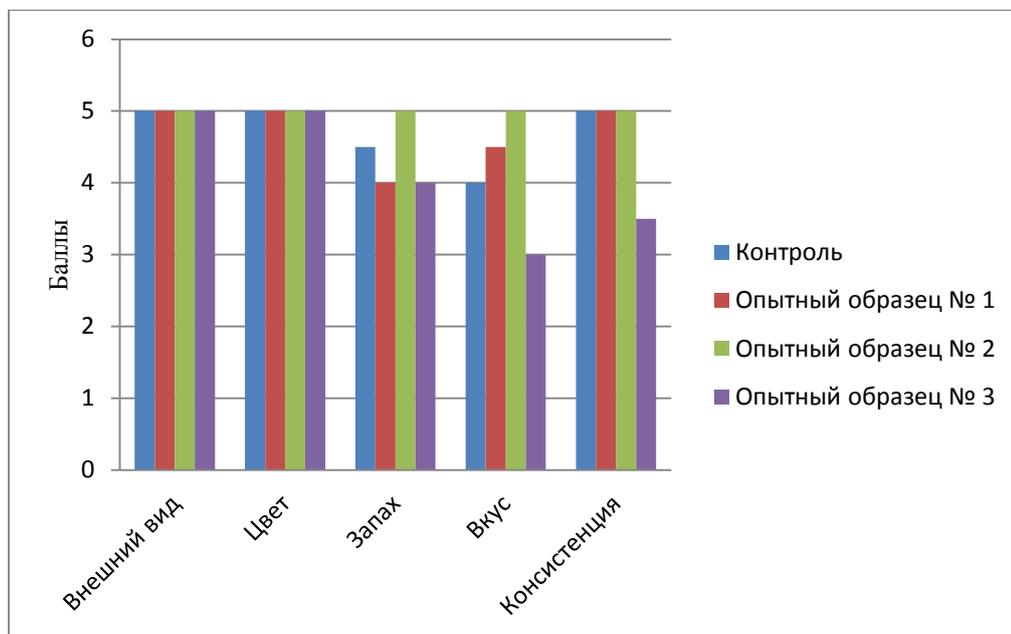


Рисунок 2 - Диаграмма дегустационной оценки купат из мяса оленины с пюре из брусники

Проведенная органолептическая оценка купат из мяса оленины с пюре из брусники показала их полное соответствие ГОСТ 32900-2014 «Продукты из оленины. Технические условия» [2]. Наилучшим по показателям дегустационной оценки был выбран образец № 2 - купаты из мяса оленины с содержанием пюре из брусники 2 % от массы фарша. На вкус мясные изделия были с лёгкой кислинкой, что дополняло продукт. Использование более 3% пюре брусники придаёт изделию излишнюю кислинку, консистенция становится крошливой.

В результате проведенных исследований были разработаны рецептуры и технология производства купат из мяса оленины с пюре из брусники. Полученные результаты органолептической оценки показали, что ягоды брусники хорошо сочетаются с мясом оленя. В готовых мясных изделиях брусника придавала продукту приятную кислинку и не чувствовался какой-либо специфический вкус оленины.

Список литературы

1. Государственная Фармакопея Республики Беларусь. В 3 т. Т.2. Контроль качества вспомогательных веществ и лекарственного растительного сырья / УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении»; под общ. Ред. А.А. Шерякова. - Молодечно: Типография «Победа», 2008. -С. 415.
2. ГОСТ 32900-2014 «Продукты из оленины. Общие технические условия». Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2015. - 19 с.
3. Горбачева, М. В. Использование оленины в производстве купат с улучшенными потребительскими свойствами / М. В. Горбачева, К. В. Есепенок, А. В. Яцьшина // Актуальные проблемы социально-экономического развития современного общества : сборник статей II международной заочной научно-практической конференции, Киров, 27 мая 2021 года. – Киров: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кировский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, 2021. – С. 185-189.
4. Шароглазова, Л. П. Применение нетрадиционного растительного сырья в рецептурах мясных полуфабрикатов / Л. П. Шароглазова, Е. А. Рыгалова, Н. А. Величко // Научное обеспечение животноводства Сибири : Материалы IV Международной научно-практической конференции, Красноярск, 14–15 мая 2020 года / Красноярск: Красноярский научно-исследовательский институт животноводства - обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», 2020. – С. 518-520.

МЯСНЫЕ СЫРОВАЯЛЕННЫЕ СНЕКИ ИЗ МЯСА ГОВЯДИНЫ С VACCINIUM VITIS-IDAEA

Токмашова Юлия Сергеевна, студент
Камышанова Алина Игоревна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
 e-mail:tokmashovauilia@gmail.com

Научный руководитель: Шароглазова Лидия Петровна

кандидат технических наук, доцент
 Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
 e-mail:lpsh2010@mail.ru

Аннотация. В работе представлены результаты исследования применения ягодных компонентов в мясных сыровяленых продуктах. В качестве растительного компонента использовалось ягодное пюре из *Vaccinium vitis-idaea*.

Ключевые слова: мясные снеки, ягодное пюре, *Vaccinium vitis-idaea*, рецептура, технология, органолептический анализ

Питание является одним из основных факторов внешней среды, определяющих здоровье человека. Важный элемент здорового питания – белковая пища, поскольку белок является строительным материалом для организма человека. Кроме того, организм человека не синтезирует микронутриенты и должен получать их в готовом виде с пищей. Недостаточное потребление витаминов наносит существенный ущерб здоровью: снижает физическую и умственную работоспособность, сопротивляемость различным заболеваниям, усиливает отрицательное воздействие на организм неблагоприятных экологических условий, нервно-эмоционального напряжения и стресса, сокращает продолжительность активной трудоспособности.

Перспективным направлением в питании является – обогащение мясных продуктов растительными компонентами. Ценным сырьем в данном направлении можно выделить такие дикорастущие ягоды Красноярского края, как – *Vaccinium vitis-idaea* (брусника).

Исходя из литературных данных: ягоды брусники содержат, %: белков — 0,7, жиров — 0,5, углеводов - 8,2; фенолокислоты, в том числе: коричная кислота — 0,28, феруловая кислота — 0,05, п-гидроксикоричная кислота — 0,03, ванилиновая кислота — 0,01, хинная кислота — 0,05, бензойной кислоты этиловый эфир — 0,06, антоцианидины (мальвидин) — 0,15, гидрохинон — 0,08, арбутин — 0,06. Витамины, в мг%: аскорбиновая кислота — 16,7, каротин — 0,05, В1 — 0,7, В2 — 1,1 и др. Минеральные вещества — калий (90 мг%), кальций, фосфор, железо, магний и др.

В последние годы растет спрос на мясные продукты для быстрого перекуса, не требующих особых условий хранения. Основной технологический процесс при производстве таких продуктов вяление – один из древнейших способов сохранения пищи. Сыровяленые изделия являются ценным источником белка, солей калия, фосфора, железа, а также витаминов группы В, никотинамида (РР), фолиевой кислоты, биотина. Благодаря отсутствию термической обработки, вяленые продукты имеют высокую биологическую ценность, но недостаточно сбалансированы по химическому составу. Введение в рецептуру растительных компонентов позволит обогатить продукт функционально значимыми ингредиентами, а также повысить его пищевую ценность.

Ягоды брусники в состав рецептуры вводили в виде натурального пюре.

Технология изготовления мясных сыровяленых снеков из мяса говядины с пюре брусники состояла из следующих стадий: получение пюре; замораживание вырезки говяжьей, нарезка на пластины на слайсере; дефростация нарезанного мясного сырья; маринование с добавлением пюре брусники; вяление; упаковка, маркировка и хранение. Рецептуры разработанных продуктов представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Рецептуры мясных сыровяленых снеков из мяса говядины с пюре брусники

Наименование	Количество, кг			
	контроль	образец 5 %	образец 10 %	образец 15 %
Говядина (пластинки 3мм)	100	100	100	100
Смесь сахаров	0,8	0,8	0,8	0,8

Венгерская салями	1	1	1	1
Пюре ягод брусники	-	5	10	15
Вода	3	3	3	3
Соль	2	2	2	2
Итого	104,8	109,8	114,8	119,8

Полученные образцы исследовали по органолептическим показателям, гистограмма представлена на рисунке 1.

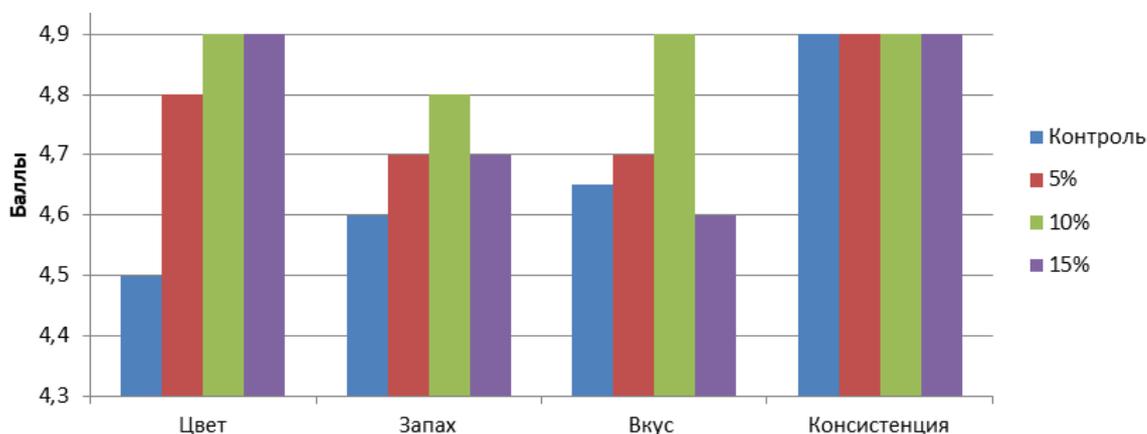


Рисунок 1 – Гистограмма органолептических показателей мясных сыровяленых снеков из мяса говядины с пюре брусники

Наилучшим образцом по органолептической оценке признан образец № 2. Фото образца представлено на рисунке 2.



Образец с добавлением 10 %
пюре брусники



контрольный образец

Рисунок 2 – Внешний вид контрольного образца и образца с добавлением 10 % пюре брусники

Образцы с добавлением пюре брусники имели более яркий и привлекательный цвет по сравнению с контрольным образцом, а также по вкусовым качествам превосходили контроль. Но с увеличением доли пюре брусники до 15 % продукт обладал кисловатым, ярко выраженным вкусом брусники, что снижало его органолептические показатели.

Проведенные исследования показали целесообразность применения ягодного пюре брусники в производстве сыровяленых продуктов из говядины. Использование ягодного пюре брусники позволяет расширить ассортимент мясной снековой продукции, а так же положительно влияет на органолептические показатели и химический состав продукции.

Список литературы

1. Ковалева, О. А. Целесообразность употребления сыровяленых продуктов из говядины: методические рекомендации : методические рекомендации / О. А. Ковалева, Е. М. Здрабова. — Орел : ОрелГАУ, 2014. — 20 с.
2. Речкина Е.А. Разработка сыровяленых мясных изделий из оленины // Речкина Е.А., Величко Н.А. В сборнике: НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЖИВОТНОВОДСТВА СИБИРИ. Материалы V Международной научно-практической конференции. Красноярский научно-исследовательский институт животноводства - обособленное подразделение ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук». 2021. С. 564-568.
3. Ковалева, О.А. Целесообразность употребления сыровяленых продуктов из говядины: методические рекомендации : методические рекомендации / О.А. Ковалева, Е. М. Здрабова. — Орел : Орел ГАУ, 2014. — 20 с.
4. Брянцева, Н. Мясные снеки, как полезный перекус / Н. Брянцева // Кузбасс: образование, наука, инновации. Молодежный вклад в развитие научно-образовательного центра "Кузбасс" : Материалы X Инновационного конвента, Кемерово, 30 января 2022 года. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2022. – С. 121-123

УДК 57.083.12

ПРИМЕНЕНИЕ ИНКАПСУЛИРОВАННЫХ ПРОБИОТИКОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ: НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ ЗДОРОВЬЯ И КАЧЕСТВА

Уздымбаева Айсулу Амангельдиевна, студент

Болат Дайана Болатқызы, студент

Торайгыров Университет, Павлодар, Казахстан

e-mail:aisuluuzdymbayeva@gmail.com

e-mail:pumpkinfrapuchino@gmail.com

Мештаев Диас Талғатұлы, студент

Евразийский Национальный Университет им. Л. Н. Гумилева, Астана, Казахстан

e-mail:meshtaev.d@mail.ru

Научный руководитель: Капшакбаева Зарина Владимировна

кандидат сельскохозяйственных наук, ассоц. профессор

Торайгыров Университет, Павлодар, Казахстан

e-mail:z.k.87@mail.ru

Аннотация. Кисломолочные продукты благодаря их благотворному влиянию на здоровье человека являются важной частью рациона многих людей, потребление данной группы продуктов способствует профилактике различных заболеваний. Однако в процессе прохождения через желудочно-кишечный тракт пробиотические микроорганизмы, приносящие непосредственную пользу организму, теряют свою активность под воздействием различных факторов, включая низкий рН желудка. Для того, чтобы достичь тонкого кишечника и колонизировать хозяина для соответствующей профилактики и лечения ряда желудочно-кишечных заболеваний пробиотики должны выжить в желудочной кислоте. Для повышения выживаемости пробиотических микроорганизмов во время желудочного транзита перспективным процессом считается микрокапсулирование. Микрокапсулирование пробиотических бактериальных клеток обеспечивает защиту от неблагоприятных условий во время переработки, хранения и прохождения через желудочно-кишечный тракт. В данной статье рассматриваются текущие знания, сравнение процента выживаемости пробиотиков до и после инкапсуляции в молочных продуктах, а также перспективы применения микроинкапсулирования как инновационной технологии в сфере производства продуктов животного происхождения.

Ключевые слова: микроинкапсулирование, пробиотики, кисломолочные продукты, ЖКТ, микрофлора кишечника.

Микрокапсулирование – это процесс, при котором пробиотические клетки помещаются в инкапсулирующую матрицу или мембрану, способную защитить клетки от разрушения под воздействием повреждающих факторов окружающей среды и высвободиться с контролируемой скоростью при определенных условиях [1]. Цель микрокапсулирования пробиотиков – защитить их от низкого pH, желчных солей и других составляющих продуктов, с которыми они сталкиваются во время желудочно-кишечного транзита [2]. В качестве материалов для инкапсулирования применяются пищевые полимеры, такие как альгинат, цитозан, карбоксиметилцеллюлоза, ксантановая камедь, крахмал, каррагинан, желатин и пектин. В основном, в качестве пробиотиков применяются группы микроорганизмов с уже изученными свойствами, такие как лактобактерии и бифидобактерии, играющие ключевую роль в поддержании баланса микрофлоры в кишечнике, укреплении иммунитета и обеспечении нормального функционирования пищеварительной системы. Согласно ГОСТ Р 56139-2014, к основным пробиотическим микроорганизмам относят *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Propionibacterium*, стрептококки вида *Streptococcus thermophilus*, бактерии рода *Lactococcus*. В таблице 1 также представлен список других микроорганизмов, которые относят к группе микроорганизмов, обладающих пробиотическими свойствами.

Таблица 1 - Микроорганизмы, обладающие пробиотическими свойствами

	Род <i>Lactobacillus</i>	Род <i>Bifidobacterium</i>	Другие виды
	<i>L. acidophilus</i>	<i>B. adolescentis</i>	<i>Enterococcus faecalis</i>
	<i>L. amylovorus</i>	<i>B. animalis</i>	<i>Enterococcus faecium</i>
	<i>L. Casei</i>	<i>B. bifidum</i>	<i>Lactococcus lactis</i>
	<i>L. Crispatus</i>	<i>B. breve</i>	<i>Leuconostoc mesenteroids</i>
	<i>L. delbrueckii</i>	<i>B. infantis</i>	<i>Pediococcus acidilactici</i>
	<i>L. gallinarum</i>	<i>B. lactis</i>	<i>Sporolactobacillus inulinus</i>
	<i>L. gasseri</i>	<i>B. longum</i>	<i>Streptococcus thermophilus</i>
	<i>L. johnsonii</i>		<i>Bacillus cereus</i> (Toyoi; <i>Propionibacterium freudenreichii</i>)
	<i>L. paracasei</i>		<i>Escherichia coli</i> (Nissle, 1917)
0	<i>L. plantarum</i>		<i>Propionibacterium freudenreichii</i>
1	<i>L. reuteri</i>		<i>Saccharomyces cerevisiae</i>
2	<i>L. rhamnosus</i>		<i>Saccharomyces boulardii</i>
3	<i>L. Salivarius</i>		

Рекомендованное содержание пробиотиков в продуктах перед употреблением составляет 108-109 КОЕ/г, чтобы достаточный терапевтический минимум 106-107 КОЕ/г мог достичь толстой кишки [3]. Как показывают проведенные исследования инкапсулизация пробиотиков помогает в достижении данной задачи. В настоящее время примеров коммерческих пищевых продуктов, в которые были успешно включены инкапсулированные пробиотики немного, однако такие имеются.

Йогурт – один из первых молочных продуктов, в который были добавлены пробиотические бактерии. В литературе было описано несколько исследований, в которых использовались инкапсулированные пробиотические клетки без изменения традиционного способа приготовления йогурта. Однако на выживаемость инкапсулированных бактерий часто влияют высокие кислотные условия окружающей среды. Поэтому лучшим вариантом является использование микрокапсулированных пробиотических клеток. Например, *L. acidophilus* добавляли в йогурт во время его приготовления. Добавление свободного пробиотика показало, что выживаемость бактерий снизилась с 9,97 log cfu/ml в первый день до 6,12 log cfu/ml на 28-й день. Для повышения жизнеспособности пробиотиков бактерии были инкапсулированы с помощью альгината натрия и каррагинана методом экструзии. Инкапсулированные бактерии были выпущены в йогурт, и было замечено, что инкапсуляция с использованием альгината натрия и каррагинана снизила жизнеспособность инкапсулированных бактерий с 9,91 log cfu/ml до 8,74 log cfu/ml и 9,89 log cfu/ml

до $8,39 \log \text{cfu/ml}$ соответственно с первого дня до 28 дня. Результаты показали, что в обоих случаях жизнеспособность пробиотических бактерий снижалась. Однако снижение жизнеспособности бактерий было меньше после инкапсуляции по сравнению со свободными бактериями. Кроме того, свободные пробиотические клетки показали низкий уровень выживаемости в симулированных условиях желудочно-кишечного тракта по сравнению с инкапсулированными бактериями. В другом исследовании также изучалось влияние инкапсулированных бактерий на сенсорные свойства йогурта. Было замечено, что добавление инкапсулированных бактерий на основе альгината не изменило сенсорные свойства йогурта, включая запах и цвет. Однако в йогурте, содержащем инкапсулированные бактерии, наблюдалось незначительное изменение текстуры. Инкапсулированные клетки приводили к образованию зернистости в конечном продукте и влияли на текстурные свойства йогурта [1]. Кроме того, было замечено, что добавление инкапсулированных пробиотиков в йогурт увеличивает вязкость и вкусовые свойства конечного продукта. Результаты этого исследования показали, что жизнеспособность бактерий улучшилась в результате инкапсуляции, а также помогла бактериям оставаться жизнеспособными во время желудочно-кишечного пищеварения в течение более длительного времени по сравнению со свободными бактериями.

Сыр – еще один молочный продукт, который успешно используется для включения инкапсулированных пробиотических бактерий. Молочные белки, присутствующие в матрице сыра, обеспечивают подходящую среду и питание для пробиотических клеток. Известно, что эти молочные белки, а также другие источники углеводов обеспечивают защиту клеток от жестких стрессовых условий в кишечнике [2]. Среди нескольких видов сыра сыр чеддер считается лучшим носителем пробиотиков. Известно, что физикохимические свойства сыра чеддер обеспечивают подходящую среду для выживания бактерий. Низкокислая среда сыра чеддер способствует выживанию бактерий [3]. В одном из таких исследований сливочный сыр с низким содержанием жира был разработан в качестве успешного средства доставки *Lactobacillus rhamnosus*. В сыр были включены свободные и инкапсулированные в углеводы (β -глюкан и фитостерин) формы пробиотиков; инкапсуляция с использованием этих источников обеспечивала не только защиту, но и питание. Было замечено, что добавление инкапсулированных бактерий показало более высокую выживаемость по сравнению со свободными пробиотическими штаммами к концу 35 дней. Кроме того, инкапсулированные бактерии приводили к образованию твердого и более плотного сыра, обладающего гораздо большей потребительской привлекательностью по сравнению с сыром, образованным свободными пробиотическими бактериями [4]. Пробиотики часто добавляют в качестве заквасочных культур при производстве сыра или в качестве добавок для улучшения питательных и вкусовых свойств конечного продукта. Однако добавление пробиотиков в качестве добавки всегда считается лучшим вариантом. В процессе изготовления сыра его созревание и хранение часто приводит к снижению pH сырной матрицы. В результате этого пробиотические бактерии стартовой культуры не выживают в течение длительного времени. Инкапсулирование пробиотиков и употребление бактериальных клеток в качестве добавки привело к повышению жизнеспособности пробиотических клеток [5]. Помимо использования полисахаридов в качестве инкапсулирующих материалов, для инкапсуляции пробиотических бактерий применялись молочные белки и пшеничный крахмал. Результаты показали, что инкапсуляция пробиотиков с использованием этих новых матриц повышает выживаемость пробиотиков в смоделированных условиях желудочно-кишечного тракта. Кроме того, сыр, произведенный с использованием пшеничного крахмала и молочного белка, обладал приемлемым вкусом, ароматом и вкусом. Известно, что белки и другие источники углеводов обладают отличным свойством гелеобразования, не реагируют на гель, а также обладают хорошей буферной способностью, что способствует выживанию пробиотиков в суровых условиях окружающей среды [6].

В зависимости от желаемого вкуса и пользы для здоровья в сыроделии используются различные штаммы пробиотиков. Существует несколько пробиотиков, которые были инкапсулированы с помощью различных методов и включены в сыроделие. В одном исследовании для инкапсуляции использовался *Lactobacillus paracasei*, и было замечено, что инкапсуляция на основе сычужного фермента была наиболее эффективной, что привело к увеличению количества жизнеспособных клеток в конце периода хранения и улучшению текстурных свойств конечного продукта [7].

Таким образом, формула и процесс инкапсуляции определяют жизнеспособность при хранении, выживаемость в условиях желудочно-кишечного тракта и функциональность микрокапсулированных пробиотиков. Постоянно растущий спрос со стороны всех заинтересованных сторон, участвующих в производстве продуктов питания, на экологичные подходы делает

инкапсуляцию пробиотиков чрезвычайно перспективным подходом. Кроме того, потребители ищут продукты на основе пробиотиков, которые, с одной стороны, обладают полезными для здоровья свойствами, а с другой произведены без использования интенсивных процессов, которые могут оставлять остатки в продуктах и снижать их питательную ценность. Методы инкапсуляции способствуют повышению эффективности многих пробиотиков и защите их жизнеспособности. Однако, при том что разработаны динамические модели желудочно-кишечного тракта, позволяющие получить ценную информацию о доставке и влиянии пищевых продуктов на микробиоту кишечника человека, включение пробиотиков в молочные и другие продукты – сложная задача, стоящая перед пищевой промышленностью в настоящее время. Поэтому несмотря на многообещающие результаты лабораторных исследований, при масштабировании технологии для промышленного применения возникают трудности, препятствующие полноценной коммерциализации данных продуктов на рынке.

Инкапсулирование пробиотиков – инновационная технология, которая претерпела значительное развитие в последние годы, привнося в сферу производства молочных продуктов ряд существенных преимуществ. Применение инкапсулированных пробиотиков в производстве молочных продуктов открывает новые перспективы для улучшения качества и полезных свойств этих продуктов. Инкапсулирование пробиотиков обеспечивает улучшенную стабильность, выживаемость и разнообразие продуктов с пробиотическими свойствами, а также расширяет возможности их использования в различных молочных изделиях, поднимая стандарты заботы о здоровье потребителей. Пробиотики, связанные с поддержанием здоровья кишечника и сильной иммунной системы, открывают широкие возможности для пищевой промышленности. Употребление пробиотиков в составе обогащенных или функциональных продуктов питания – это простой способ поддержания здоровья и хорошего самочувствия без таблеток и лекарств. Пробиотические продукты также являются источниками других питательных соединений, таких как антиоксиданты, клетчатка, ненасыщенные жирные кислоты, минералы и витамины, также обеспечивают синергетический эффект для здоровья. Разработка новых ферментированных и неферментированных продуктов для добавки пробиотиков является частью инноваций в пищевой промышленности, чтобы избежать усталости от таблеток и стимулировать потребление пробиотиков в качестве части обычного рациона.

Микрокапсулирование как метод обладает потенциалом для поддержания жизнеспособности микроорганизмов в их уникальной среде. Поэтому, если применить его потенциал в полной мере, он может быть использован для эффективной доставки важной полезной для здоровья микробиоты через пищевую матрицу. Однако, несмотря на ряд исследований, существующие методы микрокапсулирования не полностью обеспечивают выживаемость пробиотиков. Правильный выбор инкапсулирующего материала, а также техники инкапсулирования являются важными критериями для сохранения жизнеспособности пробиотических штаммов. В будущем необходимо проводить исследования, направленные на поиск новых экономически эффективных инкапсулирующих материалов и методов для промышленного применения в разработке функциональных продуктов питания. Кроме того, с увеличением числа изучаемых пробиотических штаммов необходимо, чтобы больше исследований было направлено на инкапсуляцию этих новых штаммов.

Список литературы

- 1.Ortakci, F.; Sert, S. Stability of free and encapsulated *Lactobacillus acidophilus* ATCC 4356 in yogurt and in an artificial human gastric digestion system: статья. *J Dairy Sci*, 2012. – 134.
- 2.Chavarri, M; Maranon, I, Villaran, M. Encapsulation technology to protect probiotic bacteria. In: *Probiotics*. London: IntechOpen, 2012. – 16.
- 3.Meira, G; Magnani, M; de Medeiros Junior F. Effects of added *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium lactis* probiotics on the quality characteristics of goat ricotta and their survival under simulated gastrointestinal conditions. *Food Res Int*, 2015. – 13.
- 4.Ningtyas, D; Bhandari, B; Bansal, N; Prakash, S. The viability of probiotic *Lactobacillus rhamnosus* (non-encapsulated and encapsulated) in functional reduced-fat cream cheese and its textural properties during storage. *Food Control*, 2019. – 34.
- 5.Boylston, D; Vinderola, C; Ghoddusi, HB; Reinheimer, JA. Incorporation of bifidobacteria into cheeses: challenges and rewards. *Int Dairy J*, 2004. – 87.
- 6.Nahum, V; Domb, AJ. Recent developments in solid lipid microparticles for food ingredients delivery. *Foods*, 2021. – 45.

7.Moghaddas, E; Alizadeh, M; Esmaili, M. Development and characterization of probiotic UF Feta cheese containing *Lactobacillus paracasei* microencapsulated by enzyme-based gelation method. JFoodSciTechnol, 2018. – 51.

УДК 664.9.03

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СВЕЖЕСТИ МЯСА ПРИ ХРАНЕНИИ В БИОРАЗЛАГАЕМЫХ ОБОЛОЧКАХ

Черченко Софья Викторовна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail:s.cherch.04@icloud.com

Научный руководитель: Смольникова Яна Викторовна

кандидат технических наук
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail:ya104@yandex.ru

Аннотация. В работе изучены показатели свежести мясного сырья, упакованные в различные биоразлагаемые оболочки. Для исследований были изготовлены оболочка из альгината, с использованием глицерина в качестве пластификатора, а также желатиновая оболочка. Контрольный образец был упакован в вакуумную упаковку, все образцы хранились в течении 6-ти дней при температуре 4 °С. На 3-й день хранения контрольный образец обладал признаками порчи, в то время как мясное сырье в альгинатной и желатиновой оболочках оставались свежими.

Ключевые слова: биоразлагаемая плёнка, мясо, срок хранения, альгинат, желатин.

Введение. Особое внимание уделяется разработкам в области создания съедобных или биоразлагаемых покрытий и пленок на основе биополимеров, способных обеспечить защиту продуктов от усушки, пагубного воздействия кислорода и микроорганизмов и в дальнейшем, защиту окружающей среды от неблагоприятного воздействия отходов от пищевых продуктов.

Концепция съедобных пленок и покрытий представляет собой перспективное направление для создания новых упаковочных материалов [1].

Широкое распространение в качестве альтернативных упаковочных материалов получили биоразлагаемые пленки на основе полисахаридов растительного и животного происхождения - альгината и желатина [2-5].

Желатиновые плёнки обладают относительно высокой водопоглощающей способностью благодаря присущей им высокой гидрофильности.

Альгинаты представляют собой полисахариды, полученные из клеточных стенок бурых морских водорослей, из которых они экстрагируются в форме альгиновой кислоты. Они съедобны и подходят для приготовления вегетарианских, халяльных и кошерных продуктов.

Альгинатные покрытия представляют собой альтернативу оболочкам животного происхождения и искусственным оболочкам на растительной основе. Альгинаты состоят из β-D-маннуроносовой кислоты и α-L-гулууроносовой кислоты в различных пропорциях, последовательности и молекулярной массе. Гелеобразование альгината происходит, когда двухвалентные или мультивалентные ионы (обычно Ca²⁺) ионно взаимодействуют с блоками остатков гулууроносовой кислоты из двух разных цепей, образуя трехмерную сеть. Характеристики альгинатных пленок в значительной степени зависят от условий обработки (например, скорость перемешивания), а также от состава альгинатной оболочки (например, наличие ионов, pH).

Цель: Определение показателей свежести мяса в процессе хранения в биоразлагаемых плёнках.

Задачи:

- Получение плёнок на основе альгината (растительного происхождения);
- Получение плёнок на основе желатина (животного происхождения);
- Исследование показателей свежести мяса на 3 и 6 день хранения.

Объекты и методы исследования. Объектом исследования являлся полуфабрикат мелкокусковой бескостный из свинины - поджарка из свинины охлаждённая ТУ 9214 - 120 - 38826547 - 2015 категория Б.

Органолептическое определение свежести мяса проводили в соответствии с ГОСТ 7269–2015.

Определение продуктов первичного распада белков в бульоне в соответствии с ГОСТ 23392-2016 (метод основан на осаждении белков нагреванием, образованием в бульоне комплексных соединений сернокислой меди с продуктами первичного распада белков, выпадающих в осадок).

Результаты исследования. Для приготовления альгинатной оболочки готовили альгинатный гель из расчёта 250 гр на 100 гр раствора, перемешивая до полного растворения. Мясное сырьё погружали в альгинатный гель и далее переносили в 30 % раствор CaCl_2 для образования плёнки. Полученные образцы после стекания хранились при температуре 4 °С в течение недели (Рисунок 1).



Рисунок 1 - Образцы мяса в альгинатной оболочке

Для приготовления желатиновой оболочки использовали 10 г желатина, 5 г глицерина в качестве пластификатора и доводили до 100 мл дистиллированной водой. Желатин оставляли набухать при комнатной температуре, далее нагревали на водяной бане 35°С до полного растворения (Рисунок 2).



Рисунок 2 - Образец мяса в желатиновой оболочке

Контрольный образец хранили в вакуумной упаковке при температуре 4 °С. Изначально он соответствовал всем показателям свежести (Таблица 1).

Таблица 1 - Показатели свежести мяса контрольного образца в начале хранения

Наименование показателя	Контрольный образец
Консистенция	Плотная, упругая. Образующаяся при надавливании ямка быстро выравнивается
Запах	Специфический, свойственный для каждого вида свежего, доброкачественного мяса

Прозрачность и аромат бульона	Прозрачный, с запахом свежего, доброкачественного мяса
Продукты первичного распада белков в бульоне(наличие хлопьев)	Не обнаружено

Результаты исследования показателей свежести мяса на 3-й и 6-й дни хранения представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Результаты исследования показателей свежести мяса на 3-й день хранения

Наименование показателя	Контроль	В альгинатной оболочке	В желатиновой оболочке
Консистенция	Рыхлая. Образующаяся при надавливании пальцем ямка не выравняется	Плотная. Образующаяся при надавливании пальцем ямка выравняется медленно - в течение минуты	Плотная, упругая. Образующаяся при надавливании пальцем ямка быстро выравняется
Запах	Слегка кисловатый	Специфический, свойственный для каждого вида свежего, доброкачественного мяса	Специфический, свойственный для каждого вида свежего, доброкачественного мяса
Прозрачность и аромат бульона	Прозрачный, аромат свойственный варённому мясу	Прозрачный, с запахом доброкачественного мяса	Прозрачный, с запахом свежего, доброкачественного мяса
Продукты первичного распада белков в бульоне(наличие хлопьев)	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено

Таблица 3 - Результаты исследования показателей свежести мяса на 6-й день хранения

Наименование показателя	Контроль	В альгинатной оболочке	В желатиновой оболочке
Консистенция	Рыхлая. Образующаяся при надавливании пальцем ямка не выравняется	Рыхлая. Образующаяся при надавливании пальцем ямка не выравняется	Рыхлая. Образующаяся при надавливании пальцем ямка не выравняется
Запах	Кислый, гнилостный	Кислый, гнилостный	Кислый, гнилостный
Прозрачность и аромат бульона	Мутный, с большим количеством хлопьев, с резким неприятным, гнилостным запахом	Мутный, с большим количеством хлопьев, с резким неприятным, гнилостным запахом	Мутный, с большим количеством хлопьев, с резким неприятным, гнилостным запахом

Продукты первичного распада белков в бульоне(наличие хлопьев)	Обнаружено	Обнаружено	Обнаружено
---	------------	------------	------------

Выводы. В результате исследования были получены плёнки на основе альгината и желатина.

При проведении исследования показателей свежести мяса было установлено, что на 3-й день хранения контрольный образец мяса подвергся микробиологической порче, тогда как мясные образцы в биоразлагаемых плёнках соответствовали всем показателям. На 6-й день все образцы являлись несвежими.

Исходя из проведённого исследования можно сделать вывод о том, что биоразлагаемые плёнки являются эффективной упаковкой для хранения мяса и мясных продуктов.

Список литературы

1.Сергазиева, О. Д. Применение пленок на основе желатина для сохранения качества пищевых продуктов / О. Д. Сергазиева, Н. В. Долганова // Техника и технология пищевых производств. – 2018. – Т. 48, № 1. - С. 156–163. DOI: 10.21603/2074-9414-2018-1-156-163.

2.Приядарши, Р. Ким Х. Дж., Райм Дж. В. Влияние наночастиц серы на свойства пленок на основе альгината для активной упаковки пищевых продуктов / Р. Приядарши, Х Дж. Ким, Дж. В. Райм // Пищевые гидроколлоиды. - 2021. - Том 110. DOI: 10.1016/j. foodhyd.2020.106155.

3.Чен, У. Обогащение пищевых пленок биологически активными веществами: обзор их образования, свойств и применения при консервировании пищевых продуктов / У. Чен, С. Ма, К. Ван, Д. Дж. Макклементс и др.// Критические обзоры в области пищевой науки и питания. - 2022. - С. 5029-5055. DOI: 10.1080/10408398.2021.1881435.

4.Лисицын, А. Подходы к применению животных белков и природных полисахаридов для упаковки пищевых продуктов: производство пищевой пленки и оценка качества / А. Лисицын, А. Семенова, В. Насонова, Е. Полищук и др. // Полимеры. - 2021. - Том 13. DOI: 10.3390/polym13101592.

5.Перера, К. Ю., Шарма С., Прадхан Д., Джайсвал А. К., Джайсвал С. Полисахарид морских водорослей в материалах, контактирующих с пищевыми продуктами / К. Ю. Перера, С. Шарма, Д. Прадхан, А. К. Джайсвал и др. // Foods. - 2021. - Том 10 (9). DOI: 10.3390/foods10092088.

УДК 66-8

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ПАНТОВ ОЛЕНЕЙ СЕВЕРНЫХ

Шипицын Кирилл Андреевич, студент

Ремезов Леонид Иванович, студент

Красилов Даниил Артурович, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

e-mail: kirill.shipitsyn.02@mail.ru

Научный руководитель: Мацкевич Игорь Викторович

кандидат технических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

e-mail: imatskevichv@mail.ru

Аннотация. В статье представлены материалы научных исследований технологического оборудования для измельчения пантов оленей северных. Приведено сравнение технических характеристик современного серийно выпускаемого оборудования. Проведены патентные исследования позволившие определить аналог и прототип для дальнейшего совершенствования технологического оборудования для измельчения пантов оленей северных.

Ключевые слова: олени северные, панты, измельчение, оборудование.

Пантовое оленеводство в России является важной отраслью сельского хозяйства, так как оленеводство осуществляется не на пахотных полях, а в отдаленных таежных районах и в зоне Арктики и северных территориях Сибири. [3]

В Красноярском крае олень северный обитает в зоне Арктики и северных территориях. Олень северный относится к зоне повышенного внимания краевого Министерства сельского хозяйства, в настоящее время активно развивается домашнее оленеводство путем закрепления зон пастбищ, строительства загонов и ограждений, а также реализации мер поддержки малых предприятий для переработки продукции оленеводства.

Численность оленей северных к началу 2021 года в хозяйствах всех категорий составила 122,7 тыс. оленей, из них 60,1 тыс. находились в сельскохозяйственных предприятиях, 61,8 тыс. – в крестьянско-фермерских хозяйствах и индивидуальных предпринимателей, у населения – 0,8 тыс. голов. А на начало 2023 года в хозяйствах Красноярского края содержалось 124,9 тыс. оленей.

Наиболее ценной продукцией оленеводства является пант. Заготовка пантов производится путем их срезки в период, когда происходит их максимальное насыщение кровью с высоким содержанием БАВ. Панты после срезки подвергают консервированию тепловой обработкой и измельчают. Измельчение пантов осуществляется на специализированном технологическом оборудовании позволяющем получать продукты по различному фракционному составу. Учитывая физико-механические свойства пантов, измельчение проводится в несколько стадий, т.к. за один прием не удастся получить мелкодисперсный порошок. [4]

Анализ рынка технологического оборудования для измельчения пантов и рогов оленей северных, показал, что для первичного измельчения применяются дробилки, одновальные и двухвальные шредеры. Для окончательного измельчения пантов, применяются молотковые и валковые мельницы. [1,2]

На рисунке 1 приведены основные модели оборудования для первичного измельчения твердых материалов, в том числе пантов и рогов.



Рисунок 1 – Общий вид измельчающего оборудования
 а. дробилка тс-300; б. шредер Ишм-220; в. измельчитель KS- GBT-75

Основная техническая характеристика измельчителей приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Техническая характеристика измельчителей пантов и рогов оленей северных

Показатель	Наименование измельчающего оборудования		
	дробилка тс-600	шредер Ишм-220	измельчитель KS- GBT-75
Мощность, кВт/ч	15	11	7,5
Производительность, кг/ч	600	600	400
Фракция, мм	5-80	10	6-35
Габаритные размеры, мм (В*Ш*Д)	1700*1480*1760	500x600x1200	1000 x 850 x 1400

Анализ таблицы 1 показывает, что современное технологическое оборудование для измельчения пантов и рогов оленей северных, производительностью от 400 до 600 кг/ч, имеет разную мощность электропривода от 7,5 до 15 кВт/ч, а получаемая фракция измельченного сырья составляет от 5 до 80 мм.

Для разработки нового оборудования позволяющего производить первичное и окончательное измельчение пантов, дополнительно проведены патентные исследования по мировым информационным базам, которые позволили определить аналог и прототип для подготовки нормативно-технической документации для подачи заявки в РОСПАТЕНТ. [5-7]

Список литературы

- 1.Агрегатор дробильно-измельчительного оборудования «Drobilka.ru». URL: <https://drobilka.ru/products/9706-rotornaia-drobilka-zh-sgb230> (дата обращения:10.02.2024).
- 2.Дробилка шредерная ИШМ-220. URL: https://gamma-instrument.ru/crushing_equipment/ishm220/ (дата обращения:10.02.2024).
- 3.Мухачев, А.Д. Экологический календарь эвенков / А.Д. Мухачев, В.Г. Салаткин. – Красноярск: Буква, 2007. – 415 с.
- 4.Невзоров, В.Н. Рекомендации по внедрению инновационных технологий и оборудования при переработке продукции традиционных промыслов малых коренных народов Севера: практико-ориентированная моногр. / В.Н. Невзоров [и др.] / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2017. – 136 с.
- 5.Пат. 2366190 Российская Федерация, МПК А22С17/06. Машина для резки и измельчения рогов домашнего северного оленя Эвенкийской породы / Тепляшин В.Н., Невзоров В.Н.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Красноярский государственный аграрный университет. - № 2008109285/13; заявл. 11.03.2008; опубл. 10.09.2009. – 7 с.
- 6.Патент № 2291701 С2 Российская Федерация, МПК А61К 35/32, А01N 1/02. Способ переработки пантов маралов и северных оленей в ультрадисперсный порошок : № 2004130956/15 : заявл. 22.10.2004 : опубл. 20.01.2007 / Г. М. Гречко, С. А. Нерушай, А. И. Иванков ; заявитель Открытое акционерное общество "ЭКСИРУС". – EDN ZICCSL.
- 7.Патент № 2275925 С2 Российская Федерация, МПК А61К 35/32. Способ получения ультрадисперсного порошка из пантов : № 2004122561/15 : заявл. 23.07.2004 : опубл. 10.05.2006 / С. А. Нерушай, Г. М. Гречко ; заявитель Открытое акционерное общество "Эксирус". – EDN BEPCXF.

УДК 664.6

**ВЛИЯНИЕ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА МУКИ ПШЕНИЧНОЙ 2 СОРТА
НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА РЖАНО-ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА**

Антонова Юлия Александровна, студент

Вятский государственный агротехнологический университет, Киров, Россия
e-mail:antonovaaaajlia@gmail.com

Научный руководитель: Хлопов Андрей Анатольевич

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Вятский государственный агротехнологический университет, Киров, Россия
e-mail:akhlopov@yandex.ru

Аннотация. Ржано-пшеничный хлеб входит в тройку лидеров по востребованности среди покупателей. Иногда встречаются не характерные виды брака хлеба, которые снижают его продажи не смотря на то, что этот хлеб достаточно вкусный и соответствует требованиям ГОСТ по физико-химическим показателям. Его можно употреблять в пищу, но он некрасивый. В ходе работы было установлено, что мука пшеничная 2 сорта с высоким содержанием отрубянистых частиц может давать белые вкрапления на верхней корочке хлеба.

Ключевые слова: хлеб ржано-пшеничный, показатели качества хлеба, дефекты хлеба, гранулометрический состав муки, цвет муки.

Ржаной и ржано-пшеничный хлеб для наших сограждан является одним из основных продуктов питания. В связи с развитием различных наук было установлено, что человек должен получать с пищей 15–25 г пищевых волокон в сутки. Это позволяет поддерживать иммунитет на должном уровне [1]. По оценкам специалистов россияне получают с пищей только 4–5 г пищевых волокон в сутки.

Введение пищевых волокон в хлеб возможно несколькими путями. Это может быть цельное и проросшее зерно, отруби, микрокристаллические порошки отрубей, жмых от витграса и даже сухофруктов. Каждый метод имеет свои плюсы и минусы.

Цельнозерновой хлеб благотворно влияет на перистальтику кишечника, уменьшает риск возникновения сердечно-сосудистых заболеваний, способствует уменьшению веса человека, повышает жизненный тонус и улучшает общее состояние человека. Следует отметить, что цельнозерновой хлеб показан только лицам со здоровым желудком, поскольку вызывает повышенное выделение желудочного сока, повредить стенки. Он имеет очень грубую структуру для пищеварения. Цельные части зерен не удастся полностью очистить от посторонней микрофлоры в процессе приготовления хлеба [2]. Спорообразующие бактерии способны выживать при температуре 130 °С, а в центре изделий температура не повышается выше 97–99 °С.

Из практики известно, что внесение в хлеб более 10 % отрубей снижает его показатели объема: уменьшается пористость, снижается удельный объем, страдает форма и привлекательность изделий. Внесение отрубей различных культур в рецептуру хлеба взамен муки пшеничной в количестве 10 % способно повысить содержание белка на 8–9 %, а клетчатки – от 2 до 5 раз. Хлеб с повышенным содержанием клетчатки способен выводить большее количество токсинов, благотворно влияет на состояние сытости человека [3]. Хлеб с заменой муки пшеничной на отруби в количестве 10 % обладает улучшенными вкусовыми и ароматическими свойствами, у него повышается кислотность [4].

Введение в рецептуру булочных изделий жмыха пророщенного зерна не только обогащает его клетчаткой, но и придает зеленоватую окраску, способствует незначительному ослаблению клейковины и увеличению объема хлеба [5].

Одним из наиболее интересных способов повышения пищевой и биологической ценности хлеба является введением в его рецептуру сухофруктов. Известны рецепты хлеба типа Купеческий (заварной с сухофруктами и орехами), батон с курагой (подается к блюдам из утки), иные десертные хлеба и булочные изделия [6]. Обогащение хлеба пищевыми волокнами возможно с помощью внесения в хлеб пивной дробины [7].

Внесение в ржаной хлеб льняной муки позволяет повысить в хлебе не только количество полиненасыщенных жирных кислот, но и количество пищевых волокон [8]. При этом существуют технологии, позволяющие практически полностью убрать в хлебе характерный льняной запах [9].

Повысить пищевую ценность ржано-пшеничного хлеба в рамках ГОСТов можно заменив пшеничную муку высшего сорта на муку пшеничную 2 сорта, которая содержит 6,7 г пищевых волокон на 100 г продукта, тогда как мука пшеничная высшего сорта – 3,5 г. [10].

На качество хлеба влияет не только количество отрубянистых частиц, но крупность частиц как отрубей, так и эндосперма. Чем выше крупность частиц муки, тем ниже атакуемость крахмала муки и тем стабильнее ржаное тесто [11]. Чем выше крупность отрубей, тем выше объем и пористость хлеба.

Исследования проводились в лаборатории хлебопекарных и кондитерских производств Вятского ГАТУ.

Цель работы: изучить влияние гранулометрического состава муки 2 сорта на показатели качества ржано-пшеничного хлеба.

Задачи: изучить гранулометрический состав муки второго сорта; определить влияние муки второго сорта на органолептические и физико-химические показатели качества ржано-пшеничного хлеба.

Материал исследования: мука ржаная обдирная, мука пшеничная 2 сорта от трех разных производителей, дрожжи хлебопекарные, соль, хлеб ржано-пшеничный.

Муку пшеничную 2 сорта просеивали на ситах с размером ячеек 0,315 мм, 0,250 мм, 0,160 мм, 0,100 мм и 0,087 мм. Масса навески 100 г, повторность 4-кратная. За результат брали среднее из всех повторностей.

Органолептические показатели качества изделий определяли по ГОСТ 26983-2015, а физико-химические показатели – по таким показателям как: влажность (ГОСТ 21094-75), титруемая кислотность (ГОСТ 5670-96), пористость (ГОСТ 5669-96).

Схема эксперимента.

К – мука второго сорта производитель 1;

В2 – мука второго сорта производитель 2;

В3 – мука второго сорта производитель 3.

Рецептура хлеба: мука ржаная обдирная 60%, мука пшеничная второго сорта – 40 %, соль – 2 %, дрожжи – 2 %. Влажность теста 49 %. Хлеб был произведен на густой закваске. Технология изготовления хлеба включала замес теста на медленной скорости 22 мин, замес на быстрой скорости – 5 мин, разделка по 350 г, формовка тестовых заготовок, расстойка при температуре 39 °С и влажности 80 %, выпечка 30 минут при температуре 190 °С.

Результаты исследований.

По требованию ГОСТ 26574-2017 Мука пшеничная хлебопекарная для муки второго сорта остаток на сите №27 (0,250 мм) должен быть не более 2 %, а проход сита № 38 (0,160 мм) должен быть не менее 65 %. Просеивание муки на колонке сит показало (таблица 1), что у производителя 1 (контрольный вариант) самая мелкая мука. Остаток на сите составил 32,4 %, а общий проход через сито с размером ячеек 0,160 мм составил 90,2 %. Эта мука соответствует требованиям ГОСТ.

Мука производителя 2 и 3 не соответствует требованиям ГОСТ, поскольку остаток на сите с размером ячеек 0,250 мм более 2 % и составляет 4,9 % и 3,4 % соответственно. Мука этих производителей содержит сход сита с размером ячеек 0,160 мм 35,9 % и 28,2 % соответственно, а остаток на сите не более 3,2 %.

Мука производителей 2 и 3 представлена на рисунках 1 и 2. На рисунках видно, что чем крупнее мука, тем она темнее, т.е. крупные фракции муки представлены периферийными слоями зерновок. Мука, оставшаяся на поддоне у производителя 2 темнее, чем у производителя 3. А у производителя 3 темнее крупные фракции муки.

Таблица 1 – Гранулометрический состав муки, %

Вариант	Размер ячеек, мм					Остаток на поддоне
	0,315	0,250	0,160	0,100	0,087	
К	-	0,1	9,7	37,5	20,3	32,4
Сумма по фракциям	0,1		9,7	90,2		
В1	0,4	4,5	35,9	35,2	20,8	3,2

Сумма по фракциям	4,9	35,9	59,2
В2	-	3,4	28,2
Сумма по фракциям	3,4	28,2	68,4



Рисунок 1 – мука производителя 2 по фракциям (слева направо сход с сит с размером ячеек 0,25 мм, 0,160 мм, 0,100 мм, 0,087 и остаток на поддоне)



Рисунок 2 – мука производителя 3 по фракциям (слева направо сход с сит с размером ячеек 0,25 мм, 0,160 мм, 0,100 мм, 0,087 и остаток на поддоне)

Хлеб, выпеченный с внесением в рецептуру муки второго сорта был представлен на дегустационную оценку. У всех образцов отмечена правильная форма изделий без выплывов, поверхность ровная без крупных трещин и подрывов. У В1 отмечено большое количество светлых вкраплений на верхней корочке, а у В2 таких вкраплений значительно меньше. Эти светлые точки на поджаристой верхней корочке значительно ухудшают его привлекательность. У контроля цвет верхней корочки равномерный без светлых вкраплений.

Все варианты имели пропеченный мякиш с равномерной развитой пористостью без пустот и следов непромеса. Отслоения корки от мякиша не наблюдалось. При разжевывании мякиша хлеба В1 было отмечено, что во рту оставались крупные частицы эндосперма с оболочками зерна. Это можно объяснить тем, что мука производителя 2 содержит частицы, которые остались на сите с размером ячеек 0,315 мм. Физико-химические показатели качества хлеба представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели качества хлеба

Показатели качества	Требования ГОСТ 26983-2015	К	В1	В2
Влажность мякиша, %	Не более 48,5	48,1	48,0	48,2
Кислотность мякиша, град	Не более 8,0	7,2	7,6	7,4
Пористость мякиша, %	Не менее 59	65	62	64

По физико-химическим показателям значительных отклонений между изучаемыми вариантами не отмечено. Все показатели находились в пределах значений ГОСТ 26983-2015 Хлеб дарницкий.

Следовательно, на показатели качества ржано-пшеничного хлеба оказывает размерность частиц муки второго сорта. При наличии в муке крупных отрубянистых частиц корочка хлеба может быть покрыта небольшими белыми пятнышками, которые портят внешний вид хлеба снижая его продажи.

Список литературы

1. Ардатская М. Д. Роль пищевых волокон в коррекции нарушений микробиоты и поддержании иммунитета // РМЖ. – 2020. – Т. 28. – №. 12. – С. 24–29.
2. Говядова И. А., Пьяникова Э. А. ХЛЕБ ЦЕЛЬНОЗЕРНОВОЙ: ОСОБЕННОСТИ, ПОЛЬЗА И ВРЕД // Проблемы конкурентоспособности потребительских товаров и продуктов питания. – 2022. – С. 65–69.
3. Бекболатова М. Б. и др. ОБОГАЩЕНИЕ ХЛЕБА ТОНКОДИСПЕРСНЫМИ ПОРОШКАМИ ОТРУБЕЙ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2023. – Т. 11. – №. 1. – С. 65–76.

- 4.Фролова Л. А. и др. Производство хлеба с добавлением отрубей //ББК 34.7 Текстовое электронное издание. – 2023. – С. 98.
- 5.Хлопов, А. А. Органолептическая оценка булочных изделий с добавлением жмыха пшеничных проростков / А. А. Хлопов, Е. С. Лыбенко // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции Чебоксары, Чебоксары, 15 ноября 2022 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2022. – С. 311–314.
- 6.Скорбина Е. А. и др. Обогащение хлебобулочных изделий пищевыми волокнами //Пищевая индустрия. – 2021. – №. 1 (45). – С. 30–32.
- 7.Хлопов, А. А. Изучение влияния пивной дробины на качество булочных изделий / А. А. Хлопов, Е. С. Лыбенко // Современные проблемы аграрной науки и пути их решения : Материалы Всероссийской научно-практической конференции имени Заслуженного деятеля науки КБР, почетного работника виноградарской и винодельческой отраслей Ставропольского края, академика МАНЭБ, д. с-х. н., профессора М.Н. Фисуна, Нальчик, 09 ноября 2023 года. – Нальчик: Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова, 2023. – С. 323–325.
- 8.Федоров, А. В. Изучение влияния льняной необезжиренной муки из семян льна масличного на качество ржаного хлеба / А. В. Федоров, Е. С. Лыбенко, А. А. Хлопов // Индустрия питания. – 2023. – Т. 8, № 3. – С. 27–35.
- 9.Федоров, А. В. Влияния способов внесения льняной муки на показатели качества ржаного хлеба / А. В. Федоров, А. А. Хлопов, Е. С. Лыбенко // Новые технологии. – 2023. – Т. 19, № 4. – С. 168–175.
- 10.Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. – М. : ДеЛи принт. – 2002. – 236 с.
- 11.Науменко Н. В., Паймулина А. В., Велямов М. Т. Влияние размеров частиц муки из пророщенного зерна на ее технологические свойства и качество готовых изделий // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2019. – Т. 7. – №. 1. – С. 40–50.

УДК 641.87:634.73–035.63

РАЗРАБОТКА СОУСА МОЛОЧНОГО С ПЮРЕ ИЗ КАБАЧКОВ

Вагнер Диана Даниловна, студент
Монид Наталия Александровна, студент
Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия
e-mail:dianavagner18@yandex.ru
e-mail:natalia_monid@mail.ru
Научный руководитель: Евтухова Ольга Михайловна
кандидат биологических наук, доцент
Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия
e-mail:evtukhova22@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы расширения ассортимента соусов из местных овощей, являющихся важным компонентом здорового и правильного питания населения всех социальных групп и возрастов. В Красноярском крае к доступным, популярным и повсеместно выращиваемым овощам относятся кабачки. Несмотря на это, использование их в предприятиях индустрии питания, в производстве блюд и кулинарных изделий и в частности в рецептурах молочных соусов очень ограничено. Разработка молочных соусов с пюре из кабачков расширяет возможность использования местных овощей на предприятиях индустрии питания.

Ключевые слова: соус молочный, кабачковое пюре, рецептура, предприятие питания.

Современный образ жизни человека характеризуется уменьшением физической активности, что приводит к снижению потребности в высококалорийных пищевых продуктах. Тем не менее, сокращение количества питательных макроэлементов (белков, жиров и углеводов) также ведет к уменьшению потребления необходимых нутриентов (витаминов, микроэлементов, макроэлементов и других важных компонентов пищи), которые должны поступать в организм в достаточном количестве и пропорции. Однако природные овощи представляют собой источник витаминов, минералов, пищевых волокон и других биологически активных веществ, которые можно получить из

пищевой продукции местного производства. Поэтому включение свежих и переработанных овощей в ежедневный рацион является необходимым.

В настоящее время важным компонентом здорового и правильного питания является обеспечение населения доступными местными овощами. На территории Красноярского края к таким овощам относятся кабачки. Большие территории Красноярского края обладают хорошим потенциалом для выращивания ценного пищевого сырья – кабачков.

На предприятиях индустрии питания одним из перспективных направлений применения пюре из кабачков являются соусы.

Одна из главных составляющих любой кухни. Соусы – важный инструмент для всех поваров, иногда они добавляют контрастные вкусы, чтобы сделать внешний вид и текстуру блюда более привлекательными или сочными. Во многих заведениях общественного питания теперь есть специальные карты соусов[5].

В зависимости от исторических и климатических условий в разных национальных кухнях используются разные базовые соусы. В результате выделяют четыре типа соусов: на основе бульона, на яично–масляной, молочной и растительной основе. В итальянской кухне предпочтение отдается соусам на основе растительной и на основе бульона, во французской – на бульоне, яично–масляным и молочным соусам, в балтийской, среднеазиатской и кавказской – молочным соусам. Соусы на основе растительного сырья встречаются практически во всех кухнях стран [4].

Приведенные выше данные свидетельствуют о целесообразности использования пюре из кабачков в производстве молочных соусов на предприятиях индустрии питания.

Молочные соусы обладают нежным вкусом и богатым содержанием питательных веществ – белков, углеводов и жиров, которые полностью усваиваются нашим организмом. Молочные соусы просты в приготовлении и требуют небольшого количества ингредиентов. Они готовятся путем разбавления цельного молока или молока бульоном, овощным отваром или водой. Они используются в блюдах из мяса, рыбы, овощей, птицы и дичи [4, 5]. Однако молочные соусы содержат мало необходимых витаминов и минералов.

Кабачки являются полезным растительным сырьем. По литературным данным на 95 % он состоит из воды и 7% составляют ценные пищевые вещества [8]. Калорийность кабачка составляет 23 ккал на 100 грамм. Белков в кабачке 1,8 г., жиров 0,1 г., углеводов 4,7 г. [8].

Также, можно отметить, что овощ богат различными витаминами и минеральными веществами. Наибольшее значение у витаминов В₄ и С, 9,5 мг и 15 мг на 100 грамм сырого продукта соответственно. Помимо этого, в кабачках содержится фолиевая, пантотеновая кислоты. В кабачке в большем количестве имеются соли калия – 238 мг %; фосфора – 12; кальция – 15; магния – 9 мг %, а в меньшем количестве – соли натрия, железа, серы и других. В кабачках имеются и микроэлементы – молибден, титан, алюминий, литий, цинк и другие. Большое количество калия в продуктах помогает бороться с отеками, вызванными различными причинами. Соотношение калия и натрия составляет 120:1, что положительно влияет на водный баланс организма и способствует выведению лишней воды [4].

Кабачок содержит минимум жирных кислот и не содержит холестерина и жира. Благодаря низкому содержанию сахарозы и органических кислот, а также медленному перевариванию углеводов в кабачке, его можно рекомендовать в качестве диетического продукта при многих заболеваниях, в том числе при диабете. Кабачок обладает широким спектром лечебных свойств и может использоваться людьми, страдающими практически всеми острыми хроническими заболеваниями. Его ценные свойства не теряются при хранении [8]. Он содержит пищевую клетчатку (0,3 %), которая очищает организм. Она воздействует на рецепторы в желудочно–кишечном тракте, регулируя секрецию и моторику [4, 8].

Пюре из кабачков рекомендуется употреблять детям и пожилым. Прикорм для младенцев в виде пюре обычно вводят с полугода. Овощное пюре из кабачка в питании ребенка полезно, оно: укрепляет иммунитет, стимулирует выработку ферментов, нормализует моторику кишечника, способствует развитию кроветворения и нервной системы [8].

Противовоспалительные свойства кабачка за счет содержащейся в них аскорбиновой кислоты и других антиоксидантов предотвращают инфекционные, воспалительные заболевания. Также, мочегонные свойства этого овоща позволяют включать его в терапевтические программы в ходе лечения почек и подагры. Кроме того, продукт кабачок содержит полезные пектины – вещества, составляющие из высокомолекулярных соединений. Они связывают тяжелые металлы, соли и токсичные вещества между собой и выводят из организма. В кабачке присутствуют медленные углеводы, а для больных диабетом это настоящее спасение [9].

В связи с этим, разработка соуса молочного с пюре из кабачков в качестве местного (локального) растительного сырья в производстве соусов на предприятиях индустрии питания является актуальным. Пюре из отварного кабачка в качестве загустителя позволит повысить пищевую ценность молочных соусов и расширения ассортимента [1].

В качестве объекта исследования был выбран кабачок из торговой сети города Красноярск и рецептура № 859 соус молочный из Сборника рецептур, 1982 г. [7].

Для кабачкового пюре исследованы и определены следующие решения: приготовление кабачка, прошедшего тепловую обработку: припускание на плите при температуре 96–98 °С, расход жидкости 0,2 л на 1 кг продукции; варка основным способом на плите при температуре 98±°С, расход жидкости 0,5 л на 1 кг продукции; варка на пару при температуре 97 °С. В качестве контрольного образца использованы сырые плоды кабачка, которые не были подвержены тепловой обработке [6]. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав кабачка при разных режимах тепловой обработки

Образец	Вес, г	Витамин С, мг %	Массовая доля влаги, %	Пектиновые вещества		Общее количество сахаров
				Пектин	Протопектин	
Контрольный образец	100	12,87±0,62	95,4	0,153±0,007	0,023±0,01	3,63±0,17
Образец при припускании	100	6,41±0,32	77,6	0,196±0,001	0,023±0,01	4,34±0,31
Образец при варке основным способом	100	5,77±0,25	75,9	0,187±0,003	0,022±0,01	3,88±0,27
Образец при варке на пару	100	6,63±0,34	78,2	0,197±0,003	0,023±0,01	4,41±0,29

Как видно из таблицы 1, при тепловой обработке химический состав плодов изменяется. Исходя из анализа данных видно, что содержание витамина С в процессе варки основным способом уменьшается больше всего, а при варке на пару изменяется с наименьшими отклонениями по сравнению с контрольным образцом. Также, массовая доля влаги наиболее сохранена при варке кабачка на пару. Общее количество сахаров в кабачке сохранятся почти в равных значениях при припускании и варке на пару [3].

Основную часть пектиновых веществ составляет растворимый пектин, нерастворимого протопектина гораздо меньше, и он почти не изменяется при различных видах термической обработки [5].

Таким образом, в результате исследования был выбран режим варки на пару кабачка для добавления его в соус. Данный способ позволяет максимально эффективно приготовить кабачок, при этом сохранить витамин С, пектиновые вещества и сахара.

Отваренные охлажденные кабачки до t 80 °С помещают в чашу кухонного комбайна Normann Afr–947 и протирают до однородного состояния.

Исследуемое пюре из отварного кабачка вводят в рецептуру № 859 соуса молочного [7] за счет замены некоторой доли основного сырья: муки и молока.

Таблица 2 – Рецептуры соусов

Сырье	Соус молочный №859	Номера образцов		
	1 (контрольный образец)	2	3	4
Молоко	1000	900	700	500
Сливочное масло	50	50	50	50
Мука пшеничная	50	35	35	35
Сахар	10	10	10	10
Кабачковое пюре	–	100	300	500
Выход, грамм	1000	1000	1000	1000

В таблице 2 представлены: контрольный образец молочного соуса и 3 вида молочного соуса с кабачковым пюре с заменой доли муки и молока.

Органолептические показатели исследуемых соусов получены дегустационной комиссией в составе десяти человек. Результаты приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Балльная оценка органолептических показателей соусов

Образец соуса	Внешний вид. Текстура	Вкус и запах	Цвет	Средняя оценка
Контрольный 1	5	5	4	4,6
2	4	3	5	4
3	4	5	5	4,6
4	3	4	3	3,3

Исходя из таблицы 3, можно сделать вывод, что наиболее близким к контрольному образцу является образец № 3, где оптимально подобрана закладка сырья с заменой некоторых компонентов (муки, молока) и добавлением кабачкового пюре. Средняя оценка составила 4,6, что больше чем у образцов № 2 и № 4 на 0,6 и 1,3 соответственно.

Таким образом, замена доли сырья овощным пюре из кабачка не снижает органолептическую оценку соуса, а только повышает его биологическую ценность за счет своих нутриентов. Также, разработка молочных соусов с пюре из кабачков дает возможность использования местных овощей на предприятиях индустрии питания и позволит расширить ассортимент.

Список литературы

- 1.Белянинова, Ю. И. Исследование показателей качества сметано–растительных соусов / Ю. И. Белянинова, А. А. Варивода // Ползуновский вестник – 2022. – № 1. – с. 31–38.
- 2.Бухтоярова, З. Т. Использование плодовых и овощных пюре в рецептурах соусов на основе молочных продуктов / З. Т. Бухтоярова, И. А. Куликов, Т. В. Осадчук // Журнал Кубанского государственного технологического университета. Гуманитарные науки. – 2010. – № 7. – с. 77–79.
- 3.Величко, Н. А. Соусы–дрессинги на основе дикорастущего ягодного сырья Сибири / Н. А. Величко, Я. В. Смольникова // Вестник КрасГАУ – 2014. – № 1. – с. 25–28.
- 4.Денисов, Д.И. Соусы / Д.И. Денисов. – Москва : ЗАО «Издательский дом «Ресторанные ведомости», 2002. – 200 с.
- 5.Елисеева, С.А. Совершенствование технологии и расширение ассортимента продукции из овощей для индустрии питания / С.А. Елисеева, М.Н. Куткина, Н.П. Котова ; Санкт–Петербургский политехнический университет имени Петра Великого. – Санкт–Петербург : СПбПУ, 2021. – 67 с. // Международный научно–исследовательский журнал. – 2016. – № 6 (48). Ч. 2. – С. 65–67.
- 6.Куткина, М. Н. Технология продукции общественного питания / М. Н. Куткина, С. А. Елисеева, И. В. Симакова. – Санкт–Петербург : Троицкий мост, 2022. – 672 с.
- 7.Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. – Санкт–Петербург : Издательство «Москва Экономика», 1982. – 398 с.
- 8.Скурихин, И. М. Химический состав российских пищевых продуктов : справочник / И. М. Скурихин, В. А. Тутельян. – Москва : ДеЛи принт, 2002. – 236 с.
- 9.Кабачки в детском питании – лучшее начало «взрослой жизни» грудничка // Питание детей : [сайт]. – 2024. – 15 февр. – URL: <https://pitaniedetyam.ru/gotovoe/detskoe-pitanie-iz-kabachkov.html> (дата обращения 15.02.2024).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛОДОВ ИРГИ В ПРОИЗВОДСТВЕ КИСЕЛЕЙ

Монид Наталия Александровна, студент

Вагнер Диана Даниловна, студент

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

e-mail:natalia_monid@mail.ru

e-mail:dianavagner18@yandex.ru

Научный руководитель: Евтухова Ольга Михайловна

кандидат биологических наук, доцент

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

e-mail:evtukhova22@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена возможности использования местного растительного сырья в производстве киселей. В настоящее время существует значительный интерес к использованию местного растительного сырья при производстве продуктов питания. Данный интерес обусловлен поиском растительных источников богатых биологически активными веществами. Использование плодов ирги в производстве сладких блюд ограничено, поэтому разработка рецептуры киселя с использованием плодов ирги дает возможность расширить ассортимент сладких блюд и повысить их пищевую ценность.

Ключевые слова: кисели, плоды ирги, рецептура, пищевая ценность.

Сладкие блюда вызывают огромный интерес у населения, особенно они, пользуются большим спросом у детей. Сладкие блюда содержат легкоусвояемые углеводы, органические кислоты, витамины С и Р, а также другие биологически активные вещества.

Анализ современных тенденций развития индустрии питания показывает, что у населения России, как у старшего поколения, так и молодежи существует большой спрос на включения в меню заведений общественного питания блюд русской национальной кухни [4].

Кроме этого, блюда, включающие в своем составе, местные плоды и ягоды очень востребованы среди туристов, которые имеют потребности в ознакомлении с региональной кухней.

Кисель является традиционным блюдом русской национальной кухни [5, 6].

В современной кулинарии, кисель – это сладкое блюдо на основе крахмала, приготовленное из фруктов и ягод. Кисель можно приготовить из свежих или консервированных ягод и фруктов, а также из ягодных и фруктовых соков, сиропов, пюре и молока. В зависимости от количества добавленного крахмала, кисель может быть густой, полужидкой и жидкой консистенции [1, 2, 3].

Кисель является незаменимым компонентом в рационе диетического и здорового питания, а также обладает целебными свойствами, которые положительно влияют на работу различных систем организма. Кроме того, кисель способствует улучшению детоксикационных функций организма, препятствуя всасыванию вредных и токсичных веществ. Он также оказывает благотворное воздействие на функции печени, почек и органов кроветворения. Все это делает кисель неотъемлемой частью полноценного и здорового образа жизни [7].

Таким образом, местное растительное сырье, в частности плоды ирги, является перспективным для разработки сладких блюд.

Ирга круглолистная (*AmelanchierRotundifolia*) – это декоративный, компактно растущий невысокий (0,5–2,5 м) кустарник с листьями яйцевидной формы и ветвями, направленными вверх, со съедобными сладкими мелкими плодами. Плоды ирги съедобны, по вкусу пресно-сладкие или слабокислые.

Для достижения полной зрелости плодам ирги требуется около трех месяцев. Созревшие «ягоды» долгое время висят на ветвях, поэтому сбор плодов ирги начинается с середины июля до середины августа. Собранные плоды ирги лучше сразу перерабатывать.

Плоды ирги - натуральное поливитаминное средство, оказывающее положительное воздействие на весь организм. Плоды ирги обладают иммуностимулирующими, успокаивающими, противоопухолевыми, тонизирующими и антиоксидантными свойствами. Пектин восстанавливает работу желудочно-кишечного тракта, повышает аппетит и выводит из организма токсины и канцерогены. Витамин Р стабилизирует уровень сахара в крови, предотвращает образование тромбов и положительно влияет на работу сердца.[8–10].

По литературным данным плоды ирги содержат ценные биологически активные соединения. Содержание сухих веществ варьируется в пределах 24–28 %, витамина С – 10-40 %, сахаров – 9–12 %, пектиновых веществ – 1,5–3,7 %, органических кислот – 0,47–1,0 %, антоцианов – 3,6–3,9 %, каротина 0,02–0,06 мг%, дубильных веществ – 0,33–0,84 %, Р-активных соединений – около 1500 мг% [8].

Цель работы – разработка рецептуры киселей с использованием плодов ирги.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: исследование и определение оптимальной технологии производства пюре из плодов ирги; разработка рецептуры киселей с использованием пюре из плодов ирги.

Для исследования возможности использования пюре из плодов ирги была взята рецептура № 934(II) Кисель брусничный (Сборник рецептур, 1982) [3].

Свежие плоды ирги доступны только в сезон созревания – август, поэтому, чтобы сохранить иргу, ее замораживают. Для приготовления пюре, замороженные плоды подвергают размораживанию при температуре 20-25°С. После плоды мелко измельчают двумя способами. Первый способ измельчения – через сито с диаметром ячеек 0,5 мм, второй – с использованием кухонной машины «KitFort КТ-3503».

После проведения органолептических показателей качества образец №1 характеризуется следующими показателями: внешний вид – неоднородная протертая густая масса с наличием семян. Вкус и запах хорошо выражены, свойственны плодам ирги. Консистенция пюреобразная с незначительным отслаиванием жидкости. Цвет однородный по всей массе, свойственен плодам ирги – красновато-фиолетовый.

Образец № 2 характеризуется: внешний вид – однородная протертая масса без семян. Вкус и запах хорошо выражены, отсутствуют посторонние привкусы. Консистенция пюреобразная. Цвет полученного пюре – однородный по всей массе – красновато-фиолетовый.

В результате проведенного исследования органолептических показателей оптимальным вариантом является образец № 2, который мы используем для введения в рецептуру № 934(II) Кисель брусничный (Сборник рецептур, 1982). Рецептура киселей представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Разработка рецептур киселей

Наименование сырья	Кисель из брусники № 934 (II) Контрольный образец 1	Образцы		
		Образец 2	Образец 3	Образец 4
Брусника	120	–	–	–
Пюре из плодов ирги	–	120	110	100
Сахар	120	105	110	115
Картофельный крахмал	45	40	35	30
Вода	895	905	915	925
Выход, грамм	1000	1000	1000	1000

В таблице 1 представлены: контрольный образец и три вида киселя из пюре плодов ирги с заменой доли крахмала и сахара. В образцах № 2, 3 и 4 была замена картофельного крахмала на 12 %, 24 % и 36 %. Сахар заменяли на 13 %, 9 % и 5 %.

Органолептические показатели исследуемых киселей получены дегустационной комиссией в составе десяти человек. Рецептура исследования органолептических показателей качества киселей представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Оценка органолептических показателей качества киселей

Исследуемый вариант	Наименование показателей качества			
	Внешний вид	Текстура	Цвет	Вкус и запах
Контрольный образец 1	5	5	5	4
Образец 2	5	5	5	5
Образец 3	5	4	5	4
Образец 4	4	4	4	3

Исходя из таблицы 2, можно сделать вывод о том, что наиболее близким к контрольному образцу является образец № 2, где оптимально подобрана закладка сырья с заменой некоторых

компонентов и добавлением пюре из плодов ирги. Образец № 2 обладает наиболее высокими органолептическими свойствами, а также имеет среднюю оценку 5,0, что выше, чем у других образцов.

В результате выполненных исследований использования плодов ирги в производстве киселей можно заключить, что замена доли сырья не снижает органолептическую оценку киселя, а только повышает его биологическую ценность. Самым оптимальным образцом был выделен образец № 2, который обладает высокими органолептическими свойствами. На основе образца № 2 была разработана рецептура киселя с использованием пюре из плодов ирги и выявлено, что плоды ирги обогащают кисель витамином С и Р.

Разработка киселей из плодов ирги расширяет возможность использования местного растительного сырья на предприятиях общественного питания.

Список литературы

1. Мглинец, А. И. Технология приготовления ресторанной продукции: Учебное пособие / А. И. Мглинец. – Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2014. – 206 с.
2. Куткина, М. Н. Технология продукции общественного питания / М. Н. Куткина, С. А. Елисеева, И. В. Симакова. – Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2022. – 672 с.
3. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. – Москва : Экономика, 1982. – 702 с.
4. Скурихин, И. М. Химический состав российских пищевых продуктов : справочник / И. М. Скурихин, В. А. Тутельян. – Москва : ДеЛи принт, 2002. – 236 с.
5. Русская кухня возвращается [Электронный ресурс] // Ресторанные ведомости. – Режим доступа: <https://restoranoff.ru/trends/focus/russkaya-kukhnya-vozvrashchaetsya>.
6. Ковалёв, Н. И. Русская кухня / Н. И. Ковалёв. – Москва: Деловая литература, 2000. – 108 с.
7. Похлёбкин, В. В. Большая энциклопедия кулинарного искусства. Все рецепты В. В. Похлёбкина / В. В. Похлёбкин. – Москва: Центрполиграф, 2008. – 1162 с.
8. Величко, Н. А. Химический состав плодов ирги круглолистной и разработка рецептуры алкогольного напитка на её основе / Н. А. Величко, А. И. Машанов // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 2. – С. 135–138.
9. Лисовец, Т. А. Получение порошка из ягод ирги для использования в кондитерских изделиях / Т. А. Лисовец, Е. В. Мельникова // Проблемы современной аграрной науки: мат-лы междунар. науч. конф. / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2019. – С. 341–344.
10. Лаксаева, Е. А. Плоды растений рода ирги (*Amelanchier Medic*) как источник биологически активных веществ и минералов / Е. А. Лаксаева // Российский медико-биологический вестник им. акад. И. П. Павлова. – 2018. – Т. 26. – № 2. – С. 296–304.

ВЛИЯНИЕ МАССОВОЙ ДОЛИ ГОМОГЕНИЗИРОВАННОГО ПЮРЕ ИЗ ЯГОД ЧЕРНОПЛОДНОЙ РЯБИНЫ НА СОСТАВ И СВОЙСТВА ТВОРОЖНОГО ДЕСЕРТА

Васильева Алина Сергеевна¹, студент
Муров Николай Алексеевич², студент
Паю Александра Георгиевна³, студент
Тоданова Екатерина Алексеевна⁴, студент
Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия
e-mail:AVasileva-IT23@stud.sfu-kras.ru¹
e-mail:NMudrov-IT23@stud.sfu-kras.ru²
e-mail:APayu-IT23@stud.sfu-kras.ru³
e-mail:ETodanova-IT23@stud.sfu-kras.ru⁴

Научный руководитель: Наймушина Лилия Викторовна
кандидат химических наук, доцент
Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия
e-mail:naimlivi@mail.ru

Аннотация. Внесение плодово-ягодного наполнителя из черноплодной рябины за счет большого содержания биологически активных веществ значительно повышает пищевую ценность творожных десертов. В работе проведено исследование влияния массовой доли гомогенизированного пюре из плодов черноплодной рябины на органолептические и физико-химические свойства творожного десерта – парфе. Объектами исследования являлись гомогенизированное пюре из плодов черноплодной рябины и опытные образцы творожного парфе – с различной массовой долей вносимого пюре (7...16 масс. %). Выявлено, что для необходимой консистенции и воздушности творожного парфе концентрация вводимого пюре 13 % наилучшим образом отвечает внешнему виду и текстуре парфе. При этом физико-химические показатели десерта соответствуют регламентируемым нормам.

Ключевые слова: плоды *Aronia Mitschurinii*, гомогенизированное пюре, обогащенные десерты, парфе, массовая доля, органолептические, физико-химические показатели.

Принципы рационального питания подразумевают не только удовлетворение потребности организма в основных питательных веществах, но и правильное, регулируемое распределение приемов пищи в течение дня. Основной прием пищи включает разные блюда, но наиболее любимым у многих, особенно у детей, является десерт. Десерт (от фр. dessert) – завершающее блюдо стола, предназначенное для получения приятных вкусовых ощущений в конце обеда или ужина.

Профессиональная кулинария постоянно совершенствуется и развивается, поэтому помимо основных горячих или холодных десертов существуют различные фруктовые салаты, холодные пудинги, шоколадные конфеты, десерты с творогом и йогуртом, сорбеты и т.д. Холодные десерты не только вкусны, но и питательны. Многие холодные десерты содержат жиры, яйца, молоко и сливки, сахар, что обуславливает их высокую калорийность. Однако в этих блюдах не хватает витаминов и клетчатки, что может ограничить их использование в рационе некоторых возрастных групп [1].

Наши разработки посвящены сладким десертам на молочной основе, которые имеют высокую пищевую ценность. Молоко и кисломолочные продукты обладают наиболее выраженными взаимообоганительными свойствами, чем другие продукты, но в большей степени они проявляются в комбинации молоко-ягоды, молоко-фрукты, молоко-овощи. Как показывают различные научные труды, потребление молочных продуктов с растительными добавками позволяет достичь большего положительного эффекта, чем их раздельное потребление. Перед научным сообществом стоит цель достичь оптимального соотношения молочной и растительной составляющей, чтобы биологическая и пищевая ценность разрабатываемого продукта была максимальной [1–2].

Сегодня применение витаминного плодово-ягодного сырья от местных производителей для создания холодных десертов является многообещающим направлением. Так среди плодово-ягодных культур Сибирского региона заслуживает пристальное внимание черноплодная рябина – арония (*Aronia mitschurinii*). Арония содержит антоцианы – природные антиоксиданты, редуцирующие сахара, пектин, витамины (А, С, РР) и минералы [3–4].

При разработке новых молочных десертов повышенной пищевой ценности следует уделить особое внимание их составу, соотношению входящих основных молочных ингредиентов, а также концентрации вносимой ягодной добавки. Важно, чтобы новый продукт при наилучших органолептических показателях обладал высокой биологической ценностью. Таким новым интересным творожным десертом является парфе, в состав которого входит смесь из творога и сметаны, которые взбиваются со вкусом-ароматической добавкой и замораживаются.

Целью данной работы являлось изучение влияния массовой доли гомогенизированного пюре из ягод черноплодной рябины на органолептические и физико-химические свойства десертов.

Для реализации поставленной цели выполнялись следующие задачи: приготовление гомогенизированного пюре из плодов аронии, выработка опытных образцов с разной массовой долей (7...16 масс.%) вносимого пюре, определение органолептических и физико-химических показателей десертов с различной концентрацией пюре.

Объектами исследования являлись: гомогенизированное пюре, полученное из плодов черноплодной рябины, выращенной в Емельяновском районе Красноярского края, путем перетирания и отделения семян и плотной кожуры; также опытные образцы творожного десерта – парфе – с различной массовой долей (7...16 %) вносимого пюре. Для приготовления десертов был взят нежирный 5 %-й творог кислотностью 220 °Т, сметана 10 %, желатин (ГОСТ Р11293-2017), сахар (ГОСТ 33222-2015). За контроль был взят десерт без наполнителя.

Методы исследования. В опытных образцах определяли влияние дозы вносимого пюре на органолептические и физико-химические свойства готового десерта. Органолептические и физико-химические показатели образцов – массовая доля влаги, массовая доля жиров, массовая доля сухих веществ и кислотность – исследовали в соответствии с ГОСТ Р 55462-2013 Желе. Технические условия. Органолептическую оценку проводили по столбальной шкале. Анализ осуществлялся на базе лаборатории Института торговли и сферы услуг.

Результаты и их обсуждение. Пюре из черноплодной рябины получали через стадии механического перетирания, отделения от шрота и гомогенизации посредством взбивания блендером. Пюре имело полужидкую консистенцию, насыщенный фиолетово-сиреневый цвет, ярко выраженные вкус и запах, присущие аронии. Поэтому даже незначительная доза пюре способна существенно повлиять на органолептические и физико-химические показатели десертов.

Провели выработку 4 опытных образцов в зависимости от массовой доли вносимого в рецептуру гомогенизированного пюре из плодов аронии (табл. 1). Установили интервал варьирования массовой доли вносимого пюре из ягод черноплодной рябины от 7 до 16 % на 100 г готового продукта. Изменение массы вносимого компонента уравнивалось за счет массы сметаны и сливок, входящих в рецептуру (табл. 2).

Таблица 1 – Маркировка образцов в зависимости от массовой доли вносимого гомогенизированного пюре из ягод черноплодной рябины

Вносимая добавка – гомогенизированное пюре из плодов аронии	Номер образца			
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Массовая доля пюре, %	7%	10%	13%	16%
Масса вводимого пюре из черноплодной рябины, г на 100 г изделия	7	10	13	16

Для получения обогащенного десерта с применением гомогенизированного пюре из аронии была выбрана рецептура творожного десерта парфе (табл.2). В состав витаминного десерта парфе входит смесь из творога и сметаны, которые взбиваются с гомогенизированным пюре из плодов черноплодной рябины и замораживаются. В замороженном виде подаются к столу. Количество каждого ингредиента рецептуры парфе варьировалось за исключением желатина (табл. 2).

Все разработанные образцы подвергались органолептической оценке по столбальной шкале. Данные органолептической оценки представлены в таблице 3.

Таблица 2 – Рецептуры опытных образцов десертов с различным соотношением основных компонентов

Наименование сырья	Расход сырья, г			
	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4
Творог 5 % жирности	520	470	390	550
Сметана 10 % жирности	260	310	390	230
Желатин	10	10	10	10
Сахар	80	80	80	80
Пюре из черноплодной рябины	130	130	130	130
Выход	1000	1000	1000	1000

Таблица 3 – Оценка органолептических показателей десерта парфе с различной концентрацией вводимого в рецептуру пюре из аронии

Органолептическая оценка качества									
Номер образца	Вкус и аромат (максимальный балл 40)	Балл	Структура и консистенция (максимальный балл 30)	Балл	Цвет (максимальный балл 10)	Балл	Взбитость (максимальный балл 20)	Балл	Общий балл
2	Приятный, легкий привкус и аромат, присущий свежей черноплодной рябине	20	Однородная, плотная, текстура плотного парфе. Поверхность разреза блестящая, сухая на вид. Хорошо сохраняет форму	30	Светло-сиреневый	6	Взбитый	20	76
3	В меру выраженный, приятный вкус и аромат, присущий свежей черноплодной рябине	40	Однородная, плотная, текстура плотного парфе. Поверхность разреза блестящая, сухая на вид. Хорошо сохраняет форму	30	Приятный, однородный, светло-сиреневый	8	Взбитый	20	98
4	Приятный вкус и аромат, присущий свежей черноплодной рябине, с терпким послевкусием	35	Однородная, мягкая, слегка тягучая. С образованием капель влаги на поверхности	20	Насыщенный сиреневый	10	Слабая взбитость	10	75

Анализируя данные, представленные в таблице 3, можно сделать вывод, что при внесении от 7 до 16 % растительного пюре в состав десертов интенсивность цвета увеличивается, переходя от бледных оттенков к более насыщенным. При внесении 16 % пюре цвет становится очень интенсивным и насыщенным. Это говорит о том, что концентрация пюре оказывает значительное влияние на визуальные характеристики готового продукта.

Но концентрация пюре также влияет на текстуру и консистенцию десертов. С увеличением количества вносимого пюре консистенция становится более жидкой и текучей, хуже взбивается. Количество предусмотренного желатина при увеличении вносимого пюре из черноплодной рябины

оказывается недостаточным. Несмотря на то, что в пюре содержится достаточно высокое количество пектинов, консистенция парфе становится тягучей, с выделением влаги.

Также с увеличением концентрации вносимого гомогенизированного пюре наблюдается существенное изменение вкуса и аромата готовых десертов. При внесении пюре из черноплодной рябины в количестве 7 % – десерты имеют слабо-выраженный вкус и аромат. При внесении 16 % вкус становится чрезмерно насыщенным, кисловатым, и появляется вязущее послевкусие.

Таким образом, по результатам органолептической оценки, было выявлено, что для необходимой консистенции и взбитости концентрация вводимого пюре 13 % наилучшим образом отвечает внешнему виду и текстуре парфе.

Экспериментальные данные исследования зависимости концентрации вносимого гомогенизированного пюре из черноплодной рябины на физико-химические показатели представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Физико-химические показатели десертов с различной концентрацией вносимого пюре

Показатели	Опытные образцы (концентрация вносимого пюре)			
	№ 1 (7%)	№ 2 (10%)	№ 3 (13%)	№ 4 (16%)
Массовая доля влаги, %	66,3	66,7	67,0	67,4
Массовая доля жира, %	9,0	8,7	8,3	8
Массовая доля сухих веществ, %	24,7	24,6	24,7	24,6
Кислотность, °Т	215	204	186	176

Так как необходимо максимально повысить биологическую ценность разрабатываемых десертов и при этом достичь наилучших органолептических показателей, то принимаем оптимальным внесение добавки пюре из черноплодной рябины в концентрации 13 % от массы готовых десертов. При этой концентрации достигаются и регламентируемые нормативами физико-химические показатели качества разработанного десерта.

Выводы. Проведенное исследование влияния массовой доли гомогенизированного пюре на органолептические и физико-химические показатели творожных парфе показало, что оптимальной концентрацией вносимого растительного пюре является 13 %. Обобщая представленные результаты, заметим, что вносимое с растительным пюре из черноплодной рябины количество биологически активных веществ значительно повышает пищевую ценность разрабатываемых творожных десертов.

Список литературы

1. Табаторович А.Н. Фруктово-ягодные кондитерские изделия как объект товароведной экспертизы / А.Н. Табаторович, О.Д. Худякова // Сибирский торгово-экономический журнал, 2013. – Т. 1. – № 17. – С. 93–100.

2. Коваленко Д.В. Разработка обогащенных десертов трайфлов с применением ягодного сырья культуры *AroniaMitschurinii* / Д.В. Коваленко, Л.В. Наймушина, И.Д. Зыкова, Н.М. Микова // «Перспектив Свободный – 2022»: сборник мат-лов XVIII международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2022. – С. 103–105.

3. Елисеева, Л.Г. Плоды аронии черноплодной – источник витаминно-минеральных комплексов / Л.Г. Елисеева, О.М. Блинникова // Пищевая промышленность. – 2013. – № 4. – С. 28–29.

4. Коваленко, Д.В. Перспективы применения культуры *Aronia Mitschurinii* для создания лечебных и профилактических продуктов питания / Д.В. Коваленко, Л.В. Наймушина // «Инновационные тенденции развития российской науки» : сб. мат-лов XV междунар. науч.-практ. конф. молод. учен.: 23–25 марта 2022 г. / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2022. – С. 425–428.

ПАТЕНТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ СОСТАВОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПРАЛИНЕ

Григорьева Анна Витальевна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Россия

e-mail: annagrigoreva0719@gmail.com

Научный руководитель: Мельникова Екатерина Валерьевна

кандидат технических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Россия

e-mail: mev131981@mail.ru

Аннотация: в статье представлены и изучены разработки в области производства сахаристых кондитерских изделий на основе пралине. Рассмотрен рецептурный состав и соотношение компонентов пищевого сырья в производстве пралине с использованием базы российских патентных исследований.

Ключевые слова: патентные исследования, состав, производство, пралине, сырье, спрос, разнообразие.

Ассортимент сахаристых кондитерских изделий, представленный производителями сегодня, широк и разнообразен. Основным сырьем для производства данной группы изделий применяются сахар, какао продукты, орехи, масличные семена, молочные продукты, а так же различные добавки и ароматизаторы. В основном пищевая ценность у данной группы изделий низкая, что объясняется высоким содержанием быстроусвояемых углеводов и жиров [1].

Пралине – густая жирная масса из перетёртых жареных орехов и сахара, с возможными дополнительными компонентами (кондитерским жиром, какао-маслом, ванилином), с массовой долей орехового жира не менее 10 %. Пралине в основном используют для начинки конфет и шоколада [2]. В зависимости от компонентов входящих в рецептуру пралине можно отнести к «эконом» и «премиум» классу на рынке кондитерских изделий; поэтому возникает необходимость в анализе имеющихся разработок в данном направлении (табл. 1) [4–7].

Обзор патентных источников показал наличие большого числа российских разработок в сфере улучшения состава в производстве пралине, которые направлены на повышение пищевой ценности пралине путем корректировки состава пищевого сырья рецептур. В качестве корректирующего пищевого компонента применяется ванилин, сухая молочная сыворотка, халва, шоколад, какао-порошок, конопляный порошок, сухой солодовый экстракт, пудра сахарная, CO₂-шрот кофе и т.д.

Таблица 1 – Патентные исследования составов в производстве пралине

П/п	Наименование разработки	Источник	Цель изобретения	Краткое описание технического решения
1	Способ производства пралиновых конфет с функциональным жировым компонентом	Патент RU 2513140 С1	Изобретение относится к пищевой промышленности, в частности к производству пралиновых конфет, предназначенных для профилактического питания.	Отличительной особенностью этого состава является то, что в качестве вкусового наполнителя используется эритритол и цитрусовое диетическое волокно в соотношении 2:3, а жировой компонент состоит из предварительно разогретого до температуры 40-45 °С пальмового масла (принимается в соотношении 3:1) и смеси растительных масел с CO ₂ -экстрактом шиповника. Смесь растительных масел включает оливковое, льняное, подсолнечное и кукурузное масла в соотношении 47:23:14:16. Исходные компоненты применяются в следующих процентных соотношениях: - сухое молоко: 15,25–23,66 % - обжаренные тертые ядра орехов:

				9,15–15,75 % - жировой компонент: 19,50–31,33 % - вкусовой наполнитель: 40,45–47,55 %.
2	Способ производства пралиновых конфет, предназначенных для профилактического питания.	Патент RU 2489894 C1	Изобретение относится к пищевой промышленности.	Данный способ предусматривает смешивание обжаренных тертых ядер орехов, сахаросодержащего компонента и жировой композиции, а также формование и охлаждение. После смешивания компонентов выполняются такие этапы, как вальцевание, отминка, гомогенизация и дополнительное охлаждение. Сахаросодержащим компонентом, используемым в данном способе, является палатиноза. Жировая композиция включает в себя смесь обогащенного полиненасыщенными жирными кислотами пальмового масла и CO ₂ -шрота кофе.
3	Способ производства пралиновых конфет с улучшением рецептуры.	Патент RU 2216195 C1	Изобретение относится к пищевой промышленности и может быть использовано в кондитерской ее отрасли при производстве конфет.	Технология изготовления конфет типа пралине включает в себя следующие шаги: смешивание сахарной пудры, порошкообразного наполнителя, какао-порошка, сухого молока и части жира согласно рецепту, измельчение полученной смеси, добавление остальной части жира, перемешивание, внесение ароматизатора, формование массы, охлаждение, упаковка. Отличительной особенностью данного процесса является использование в качестве основного порошкообразного наполнителя конопляного порошка.
4	Способ производства пралиновых конфет с улучшением рецептуры.	Патент RU 2630500 C1	Изобретение относится к производству кондитерских изделий, в частности конфет с пониженной сахароемкостью и функциональной направленностью из масс пралине.	Эта конфетная начинка, состоящая из сухого обезжиренного молока, дробленого вафельного листа, сухого солодового экстракта, сахарной пудры, жареного дробленого арахиса, какао продукта, жира растительного и кокосового масла, а также ароматических добавок, имеет отличительные особенности от обычной пралине массы.
5	Состав для производства пралиновых конфет	Патент RU 2323583 C1	Изобретение относится к области пищевой промышленности, в частности к кондитерской, и может быть использовано для приготовления сахаристых кондитерских изделий.	Изобретение предлагает состав для производства пралиновых конфет, включающий следующие ингредиенты: сахарную пудру, жир кондитерский, молочный продукт (сыворотку сухую молочную), крошку крекера, какао-порошок, вкусовую добавку (вафельные листы), ароматизатор (ванилин), а также дополнительные компоненты: халву, лецитин и шоколадную глазурь.

Вопрос по использованию различных видов сырья для насыщения полезными компонентами состава пралине на сегодняшний день недостаточно изучен, что вызывает необходимость в поиске новых альтернативных видов пищевого сырья для корректировки состава пралине.

Данный подход позволит разрабатывать новые виды с оптимальным соотношением компонентов и вырабатывать ассортимент данной группы изделий с повышенной пищевой ценностью, что позволит расширить ассортимент продукции функционального назначения.

Список литературы

1. Мельникова, Е. В. Экономический эффект от создания производства новых продуктов с использованием *Pteridium aquilinum* / Е. В. Мельникова, А. А. Беляков // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития : материалы международной научно-практической конференции, Красноярск, 16–18 апреля 2019 года / Красноярский государственный аграрный университет. Том Часть 2. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2019. – С. 140–142. – EDN VARCKG.

2. Пашук З.Н. Справочник технолога кондитерского производства. В 2-х томах. Т. 1. Технологии и рецептуры / З.Н. Пашук, Т.К. Апет – СПб.:ГИОРД, 2004. – 461 с.

3. Патент № 2513140 С1 Российская Федерация, МПК А23G 3/36. Способ производства пралиновых конфет с функциональным жировым компонентом: № 2013105828/13: заявл. 12.02.2013: опубл. 20.04.2014 / Тарасенко Н.А., Никонович С.Н., Красина И.Б., Красин П.С.; заявитель КубГТУ. – 1 с.

4. Патент № 2489894 С1 Российская Федерация, МПК А23G 3/36. Способ производства пралиновых конфет, предназначенных для профилактического питания. : № 2012110277: заявл. 16.03.2012: опубл. 20.08.2013 / Тарасенко Н.А., Зоря В.В., Красина И.Б., Красин П.С., Беляева Ю.А.; заявитель КубГТУ. – 1 с.

5. Патент № 2216195 С1 Российская Федерация, МПК А23G 3/48. Способ производства пралиновых конфет с улучшением рецептуры : № 2002109272/13: заявл. 09.04.2002: опубл. 20.11.2003 / Самофалова Л.А.; заявитель Орловский государственный технический университет. – 1 с.

6. Патент № 2630500 С1 Российская Федерация, МПК А23G3/36.: № 2016110841: заявл. 24.03.2016: опубл. 11.09.2017 Магомедов Г.О, Саранов И.А., Кочетов В.К., Магомедов М.Г., Куцова А.Е., Шахов С.В., Плотникова И.В./; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Воронежский государственный университет инженерных технологий" (ФГБОУ ВО "ВГУИТ"). (RU) . – 1 с.

7. Патент № RU 2323583 С1 Российская Федерация, МПК А23G3/48.: № RU2007112713/13А: заявл. 05.04.2007: опубл. 10.05.2008 / Иванов В.Н. Молчанова И.П., Героева Т.Н.; заявитель Открытое акционерное общество "АКконд". – 1 с.

УДК 621.3.04

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СИБИРСКИХ ЯГОД ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Григорьева Нина Васильевна, магистрант

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: ninagrigoreva1975@gmail.com

Научный руководитель: Гречишникова Надежда Александровна

кандидат технических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: nadusha_01@mail.ru

Аннотация. В статье автор изучает химический состав и сравнительную характеристику сибирских ягод, клюквы и брусники, с целью дальнейшего получения полуфабрикатов из ягод для применения в производстве хлебобулочных изделий. Химический состав брусники отличается от клюквенного тем, что в нем меньше углеводов (8,2 г на 100 г продукта), а также витаминов: в ее составе также есть ретинол и каротин, витамины В₁, В₂ и В₃, токоферолы и аскорбиновая кислота, но нет витаминов В₉ и К. Минеральные элементы в бруснике содержатся те же, что и в клюкве, за исключением цинка и меди. Калорийность брусничных ягод выше, чем клюквенных – 46 кКал.

Ключевые слова: клюква, брусника, лимон, химический состав.

Клюква болотная – многолетнее дикорастущее растение, принадлежащее к семейству вересковых. Произрастает в Европейской части России, в Западной и Восточной Сибири, на Дальнем

Востоке на торфяных болотах, в каменистой тундре Биологическая активность сок плодов клюквы болотной оказывает противовоспалительное действие, усиливает эффект антибиотиков и нитрофуранов при пиелонефрите [1].

В переводе с латыни название означает «кислая ягода». Стелющийся кустарник требует достаточно света и влаги. Ареал произрастания клюквы представлен на рисунке 1.

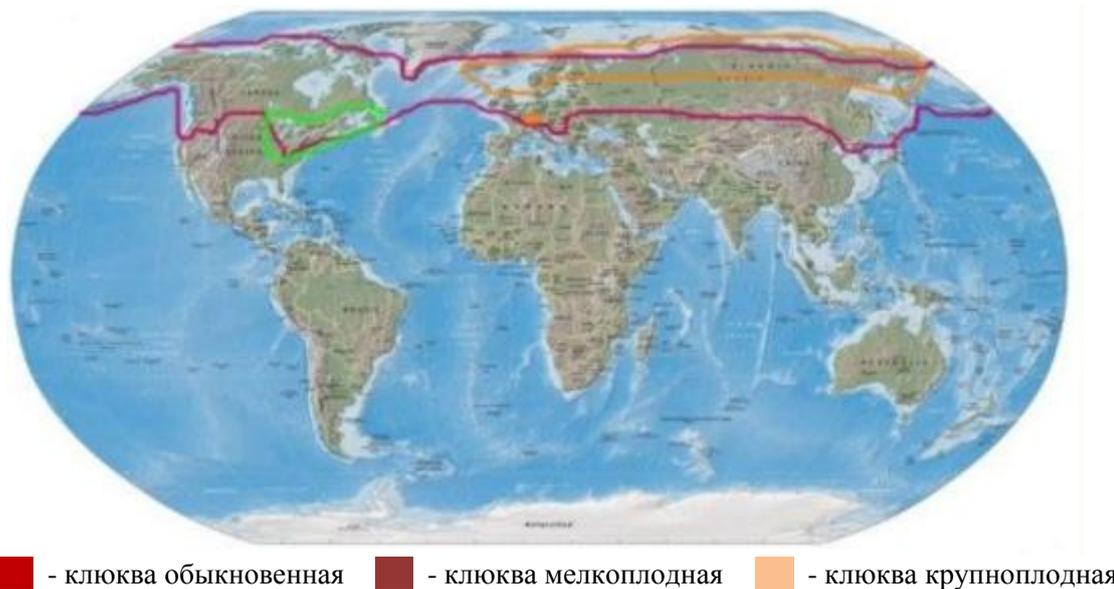


Рисунок 1 – Ареал произрастания клюквы

Широкий спектр биологической активности клюквы делает ее важным объектом химического исследования для последующего применения в пищевой промышленности.

Разнообразный спектр биологической активности клюквы проявляется благодаря тому, что соединения, входящие в ее состав, относятся к сильно отличающимся друг от друга классам органических соединений – это карбоновые кислоты, тритерпеноиды, фенольные компоненты, полициклические флаваноиды и витамины [2].

Состав и количество химических соединений – метаболитов меняются в зависимости от времени сбора и степени зрелости ягоды и в меньшей степени зависят от условий произрастания (температуры, влажности, освещенности). Калорийность клюквы – 46 кКал. В 100 г ягод, помимо воды (87 г), присутствуют сахара (16 г) и белки (0,5 г), жиров практически нет – их всего 0,1 г. Кроме того, в клюкве содержатся кислоты разнообразного строения (от линейных алифатических до тритерпеновых), фенольные и полифенольные соединения, витамины и микроэлементы.

В клюкве содержатся различные витамины, включая:

Витамин С – клюква является отличным источником витамина С, который играет важную роль в укреплении иммунитета, защите организма от свободных радикалов и улучшении поглощения железа из растительной пищи.

Витамин К – клюква также содержит витамин К, который важен для здоровья костей, сосудов и свертываемости крови;

Витамины группы В – в клюкве присутствуют витамины группы В, такие как В₂ (рибофлавин), В₃ (ниацин), В₅ (пантотеновая кислота) и В₆ (пиридоксин), которые играют важную роль в обмене веществ и в поддержании нервной системы;

Витамин Е – антиоксидантный витамин Е укрепляет иммунитет и защищает клетки от повреждений. Эти витамины делают клюкву очень полезной для здоровья и общего благополучия организма.

Макроэлементы.

В клюкве также содержатся различные микроэлементы и ультрамикроэлементы, которые важны для поддержания здоровья. Некоторые из наиболее значимых микроэлементов и ультрамикроэлементов, содержащихся в клюкве, включают:

Железо – клюква является хорошим источником железа, который необходим для транспортировки кислорода в организме и производства красных кровяных клеток;

Марганец – этот ультрамикроэлемент играет важную роль в метаболизме, росте и развитии клеток, а также в поддержании здоровья костей;

Медь – еще один важный ультрамикроэлемент, который участвует в образовании коллагена, продукции красных кровяных клеток и защите клеток от воздействия свободных радикалов.

Магний – клюква содержит магний, который поддерживает здоровье сердца, мышц и нервной системы;

Калий – этот микроэлемент помогает регулировать уровень жидкости и электролитов в организме, а также поддерживает здоровье сердца.

Эти микроэлементы и ультрамикроэлементы играют важную роль в организме, и клюква является отличным источником их получения.

Органические кислоты.

Клюква содержит несколько органических кислот, которые придают ей ее характерный кислый вкус. Основные органические кислоты, которые можно найти в клюкве, включают малиновую, яблочную, лимонную и щавелевую кислоты. Эти кислоты не только добавляют вкус ягоде, но и придают ей множество полезных свойств, таких как антиоксидантные и противовоспалительные свойства. Клюква также богата витамином С, который помогает укрепить иммунную систему и защитить организм от различных инфекций [2].

Клюква содержит целый ряд биологически активных веществ, которые приносят пользу для здоровья. Вот некоторые из них:

Флавоноиды: это группа растительных соединений, которые обладают антиоксидантными свойствами и помогают защищать организм от свободных радикалов.

Проантоцианидины: это класс фенольных соединений, которые имеют антиоксидантные и противовоспалительные свойства, помогая снижать воспаление и укреплять иммунную систему.

Полифенолы: это еще один класс антиоксидантных соединений, которые содержатся в клюкве и помогают снижать воспаление, улучшать пищеварение и поддерживать здоровье сердца.

Эти биологически активные вещества делают клюкву не только вкусным и ароматным продуктом, но и полезным для нашего здоровья [3].

Сравнительная характеристика химического состава брусники и клюквы.

Химический состав брусники отличается от клюквенного тем, что в нем меньше углеводов (8,2 г на 100 г продукта), а также витаминов: в ее составе также есть ретинол и каротин, витамины В₁, В₂ и В₃, токоферолы и аскорбиновая кислота, но нет витаминов В₉ и К. Минеральные элементы в бруснике содержатся те же, что и в клюкве, за исключением цинка и меди. Калорийность брусничных ягод выше, чем клюквенных – 46 кКал.

Клюкву называют «северным лимоном» из-за высокого содержания витамина С, но все же если сравнить витаминный состав лимона и клюквы, то содержание витамина С у клюквы меньше на 25 мг, а содержание витамина В₃, витамина РР и витамина Е значительно выше, но калорийность клюквы меньше.

Таким образом можно сделать вывод по вышеизложенному, что сибирские ягоды богаты витамином С, антиоксидантами и диетическими волокнами.

Обладают антибактериальными свойствами, способствуют заживлению язв и инфекций желудочно-кишечного тракта, а также профилактике инфекций мочевыводящих путей.

Повышают уровень гемоглобина в крови, улучшают состояние кожи, способствуют снижению артериального давления, защищают сердечно-сосудистую систему.

Употребление этих ягод или использование их для получения полуфабрикатов и дальнейшее применение в производстве хлебобулочных изделий актуально.

Список литературы

1. Типсина Н.Н., Присухина Н.В. Кондитерские изделия с повышенной пищевой ценностью / Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2015. № 11. С. 115–119.
2. Типсина, Н. Н. Использование растительного сырья в производстве кондитерских и хлебобулочных изделий / Н. Н. Типсина, Д. А. Кох, А. Е. Туманова // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2014. – № 3-4(148). – С. 42–43. – EDN YNIMSG.
3. Типсина Н. Н., Разработка мучных кондитерских изделий с использованием плодов крыжовника / Н. Н. Типсина, Н. А. Гречишникова, Н. В. Присухина // Вестник КрасГАУ. 2017. № 10 (133). С. 62–67.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ УРОВНЯ ИННОВАЦИЙ В ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ СРЕДУ

Гумеров Камиль Мингалиевич, студент
Климюк Данила Олегович, студент
Осинов Иван Андреевич, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Ачинский филиал, Ачинск, Россия
e-mail:gumerov.kamil.m@gmail.com
e-mail:danilaklimuk76@gmail.com
e-mail:ivan.osinov2310@mail.ru

Научный руководитель: Цугленок Ольга Михайловна
старший преподаватель

Красноярский государственный аграрный университет, Ачинский филиал, Ачинск, Россия
e-mail:cugolya@list.ru

Аннотация. Методом аналитического обзора специальных затрат, связанных с инновациями, направленными на улучшение экологии обоснована возможность цифровизации результатного показателя и его прогнозирования с использованием нейросетевого моделирования для территории Красноярского края. По имеющимся статистическим данным выявлен 18-летний цикл динамики затрат и дан прогноз на перспективу. Предлагаемые цифровые объекты предназначены для использования в области проектирования продуктов питания из растительного сырья.

Ключевые слова: динамика процесса, инновации, нейросетевая модель, относительная погрешность, период колебаний, прогнозирование, цифровизация показателей, экологическая среда.

Работа выполнена при научно-методической поддержке Ачинского математического общества, bellimfor@rambler.ru.

Анализ специальных затрат, связанных с инновациями, направленными на улучшение экологии на территории Красноярского края показал возможность цифровизации результатного показателя и его прогнозирования с использованием нейросетевого моделирования [1, 2]. Вопрос о создании визуальных объектов и нейросетевых моделей в области инновационных технологий и оборудования продуктов питания из растительного сырья недостаточно разработан. Поэтому авторами использован метод компьютерного моделирования и прогнозирования объёмов инноваций в экологию [3, 4, 6].

Визуальные объекты представляющие экологическую среду для формирования растительно-сырьевой базы (рис. 1-4).

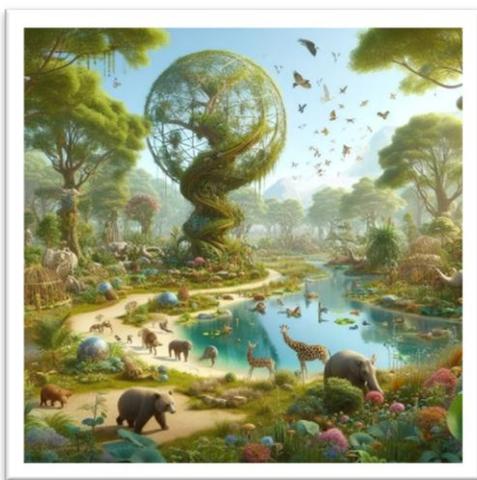


Рисунок 1

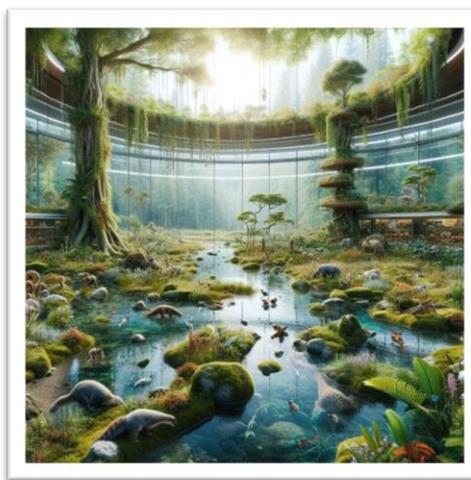


Рисунок 2



Рисунок 3



Рисунок 4

Нейросетевая модель динамики. Специальные затраты $\varphi(t)$, на улучшение экологии, в зависимости от модельного года t представлена отрезком ряда Фурье:

$$\varphi(t) = c_0 + \sum_{k=1}^m c_k \cdot \cos(\omega \cdot k \cdot t + \alpha) + \xi,$$

где $c_0, c_1, \dots, c_m, \alpha_1, \dots, \alpha_m$ – коэффициенты, отыскиваемые с помощью пакета DeepLearning системы компьютерной математики [5]. Числовые оценки коэффициентов получены с помощью, разработанной авторами прикладной Maple-программы.

Предварительный уровень исследования. Динамика специальных затрат, связанных с инновациями, направленными на улучшение экологии на основе гипотетического 8-летнего цикла представлена отрезком ряда Фурье (рис. 5):

$$T = 8, \omega = \frac{\pi}{4}, \omega = 0.7853981636$$

$$\begin{aligned} f(t) = & 639.231426887242 + 245.767640059957 \cos(0.7853981636 t - 18.3367730328425) \\ & + 121.815026230295 \cos(1.570796327 t - 18.3367730328425) \\ & + 283.085602680741 \cos(2.356194491 t - 18.3367730328425) \\ & + 51.2760684638645 \cos(3.141592654 t - 18.3367730328425) \\ & - 79.4673175067063 \cos(3.926990818 t - 18.3367730328425) \\ & + 9.19803602182325 \cos(4.712388982 t - 18.3367730328425) \\ & + 184.577857528297 \cos(5.497787145 t - 18.3367730328425) \end{aligned}$$

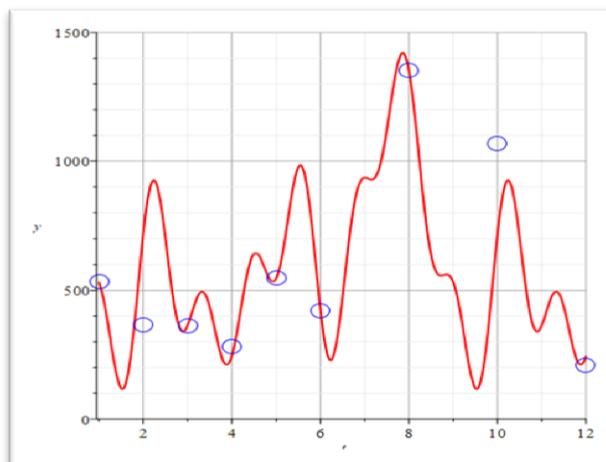


Рисунок 5 – Фактические данные и прогнозируемый 8-летний цикл динамики специальных затрат, направленных на улучшение экологии на 2025 г. и на период до 2029 г.

Вычислительный эксперимент показал, что при выборе 8-летнего периода в качестве параметра модели относительная погрешность приближения превышает 10 % и поэтому не может быть использована для прогностических целей.

Основной уровень исследования. Динамика специальных затрат, связанных с инновациями, направленными на улучшение экологии на основе гипотетического 18-летнего цикла представлена отрезком ряда Фурье (рис. 6):

$$T = 18, \omega = \frac{\pi}{9}, \omega = 0.3490658504$$

$$\begin{aligned} f(t) = & 689.590186805952 - 37.9737858641552 \cos(0.3490658504t - 37.2178525157348) \\ & + 496.842447709044 \cos(0.6981317008t - 37.2178525157348) \\ & + 17.4503989564109 \cos(1.047197551t - 37.2178525157348) \\ & + 187.058193159430 \cos(1.396263402t - 37.2178525157348) \\ & + 101.699888968101 \cos(1.745329252t - 37.2178525157348) \\ & + 27.3067911672760 \cos(2.094395102t - 37.2178525157348) \\ & + 185.039347065983 \cos(2.443460953t - 37.2178525157348) \end{aligned}$$

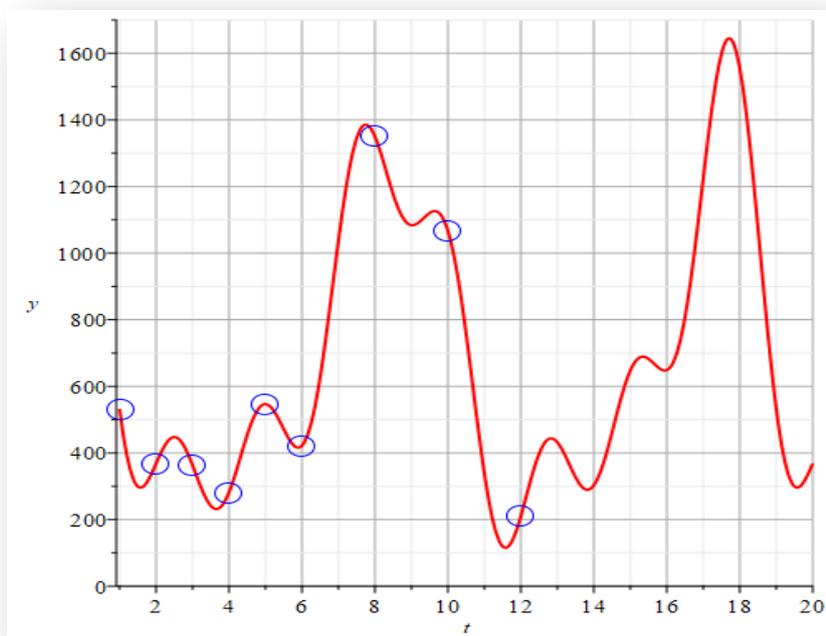


Рисунок 6 – Фактические данные и прогнозируемый 18-летний цикл динамики специальных затрат, направленных на улучшение экологии на 2025 г. и на период до 2029 г.

Ниже приведена распечатка некоторых числовых оценок моделируемого процесса для Красноярского края.

Вычисленное значение	Прогнозируемое значение	Фактическое значение	Отклонение
1	10	1	1
532.000	1067.20	532.	1.02318×10^{-12}
2	11	2	2
368.000	337.982	368.	6.82121×10^{-13}
3	12	3	3
363.100	209.879	363.100	5.68434×10^{-13}
4	13	4	4
281.400	432.018	281.400	-1.47793×10^{-12}
5	14	5	5
546.600	302.632	546.600	-5.68434×10^{-13}

6	15	6	6
421.900	647.854	421.900	-1.13687×10^{-13}
7	16	7	7
1350.50	648.798	1350.50	-2.04636×10^{-12}
8	17	8	8
1067.20	1224.89	1067.20	1.13687×10^{-12}
9	18	9	9
209.900	1555.99	209.900	-5.96856×10^{-13}

Аналогично, динамика специальных затрат, связанных с инновациями, направленными на улучшение экологии в расчете на одну организацию на основе гипотетического 18-летнего цикла представлена отрезком ряда Фурье (рис. 7):

$$T = 18, \omega = \frac{\pi}{9}, \omega = 0.3490658504$$

$$\begin{aligned}
 f(t) = & 109.381813277481 + 65.1389617189346 \cos(0.3490658504 t + 1.02952225653296) \\
 & + 57.8303068635559 \cos(0.6981317008 t + 1.02952225653296) \\
 & + 43.0588321351503 \cos(1.047197551 t + 1.02952225653296) \\
 & + 15.8146031269894 \cos(1.396263402 t + 1.02952225653296) \\
 & + 23.4356781261244 \cos(1.745329252 t + 1.02952225653296) \\
 & + 7.71591711455214 \cos(2.094395102 t + 1.02952225653296) \\
 & + 23.6879355900057 \cos(2.443460953 t + 1.02952225653296)
 \end{aligned}$$

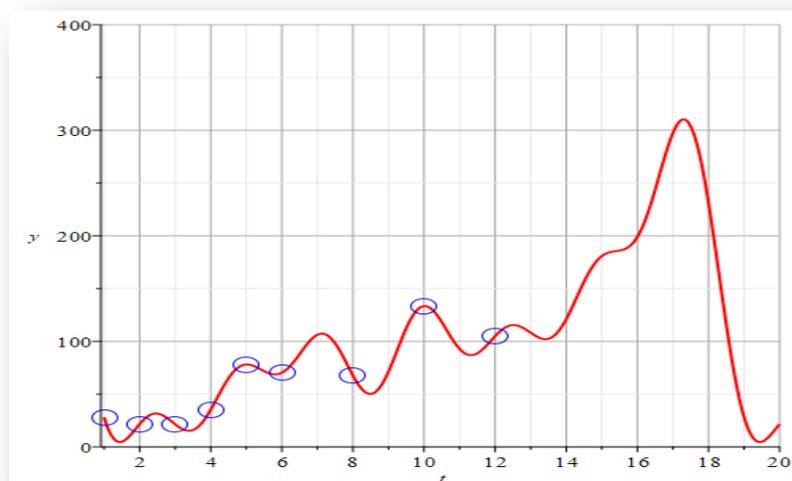


Рисунок 7 – Фактические данные и прогнозируемый 18-летний цикл динамики специальных затраты в расчете на одну организацию на 2025 г. и на период до 2029 г.

Ниже приведена распечатка некоторых числовых оценок, отнесённых к территориям Красноярского края.

Вычисленное значение	Прогнозируемое значение	Фактическое значение	Отклонение
1	10	1	1
28.0000	133.401	28.0000	-5.04084×10^{-10}
2	11	2	2
21.6001	92.7849	21.6000	2.78966×10^{-10}
3	12	3	3
21.3999	104.997	21.4000	3.61695×10^{-10}
4	13	4	4
35.2005	108.141	35.2000	4.04164×10^{-10}
5	14	5	5
78.1006	121.108	78.1000	5

6	15	6	7.02869×10^{-11}
70.2997	180.842	70.3000	6
7	16	7	3.09598×10^{-10}
106.258	199.003	67.5000	7
8	17	8	-7.96376×10^{-11}
67.5005	297.636	133.400	8
9	18	9	-1.86020×10^{-10}
71.2761	231.324	105.000	9
			2.58467×10^{-10}

Таким образом, методом нейросетевого моделирования созданы цифровые графические объекты и модель, направленные на улучшение экологической среды влияющее на качество растительно-сырьевой базы региона. По имеющимся статистическим данным выявлен 18-летний региональный цикл динамики затраты в целом и в расчёте на одну организацию, а также дан прогноз на 2025 г. и период до 2029 г. Предположения о 8-летнем цикле колебаний процесса, в ходе вычислительного эксперимента, не подтвердилось.

При сохранении сложившихся тенденций и внешних условий в 2025 году ожидается, что специальные затраты, связанные с инновациями, направленными на улучшение экологии в Красноярском крае достигнет 648,798 млн руб. В интервале 2026–2027 гг. ожидается максимум указанного показателя, который оценивается величиной порядка 300 млн руб.

Список литературы

1. Алексеев Г. В., Демченко В. А. Системный подход в пищевой инженерии. Учебно-методическое пособие. – СПб.: Университет ИТМО, 2016. – 48 с.
2. Диязитдинова А. Р., Кордонская И. Б. Общая теория систем и системный анализ. – Самара: ПГУТИ, 2017. – 125 с.
3. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. – URL: <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения: 11.01.2024). – Режим доступа: электронный ресурс для общего пользования.
4. Официальный сайт компании OpenAI. – URL: <https://openai.com/dall-e-3> (дата обращения: 11.01.2024). – Режим доступа: электронный ресурс для зарегистр. пользователей.
5. Официальный сайт корпорации WaterlooMaple. – URL: <https://www.maplesoft.com> (дата обращения: 11.01.2024). – Режим доступа: электронный ресурс для зарегистр. пользователей.
6. Страница НО «Центр технологий нейронных сетей» официального сайта Ачинского филиала Красноярского ГАУ. – URL: <https://www.afkras.ru> (дата обращения: 11.01.2024). – Режим доступа: электронный ресурс для общего пользования.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ

Какштыкс Елена Николаевна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail:yelena.kakshtyks@list.ru

Научный руководитель: Кох Денис Александрович

кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail:dekoch@mail.ru

Аннотация: В данной статье исследуется рецептура и технологический процесс производства пшенично-ржаного хлеба, а так же ее влияние на качество и характеристики хлеба. Разработана рецептура пшенично-ржаного хлеба с добавлением муки из бобовой культуры «маш», проведено сравнение основных свойств теста, внешнего вида, вкусовых и питательных качеств изделий с добавлением данной начинки и без нее. Полученные результаты позволяют сделать вывод о улучшения вкусовых качеств пшенично-ржаного хлеба за счет использования муки из бобовой культуры «маш».

Ключевые слова: Хлеб, рецептура, маш, мука, растительное сырье, технология, технологический процесс.

Хлебопекарную промышленность России по праву следует отнести к ведущей отрасли пищевой промышленности, обеспечивающей население основным продуктом питания – хлебом. Хлеб на 30 % обеспечивает человека в калориях, он является основным источником углеводов, а также белков, витаминов, пищевых волокон и минеральных веществ.

Хлебобулочная продукция одна из самых популярных и перспективных продуктов питания для обогащения и придания им функциональных свойств. В основном это различного рода травы, пряности, начинки [1–4].

Хлеб один из основных продуктов питания. Он подходит для повседневного использования всеми группами населения.

Одним из перспективных путей повышения биологической ценности различных видов хлебобулочных изделий является использование в качестве вкусовых и ароматических веществ экстрактов натурального сырья, обладающих выраженным антиоксидантным действием и высокой биологической ценностью [2, 7].

Сегодня хлебозаводы и пекарни предлагают потребителям большой ассортимент хлебобулочных изделий, от сухек до нетрадиционных сортов хлеба с использованием различных добавок, овощей, фруктов, орех, злаков и прочего сырья.

Одним из путей решение этой проблемы является включение в рецептуры бедных биологически активными веществами продуктов, например, хлебобулочных изделий, разнообразных биологически активных добавок [3, 5].

По этой причине применение нетрадиционных видов растительного сырья, в частности бобовой муки маш, для нужд перерабатывающей и хлебобулочных изделия будет способствовать не только решению проблемы рационального природопользования, но и автоматизации внутривидового ассортимента продуктов за счет наполнения их физиологически функциональными ингредиентами.

Важнейшим источником комплекса биологически активных бобовой муки (маш) содержат большое количество белка, клетчатку и витамины.

Бобовой муки маш рекомендован диетологами всем без исключения. Вегетарианцы чтут бобовой муки маш за содержание белка и железа и считают полезной и здоровой пищей, способной полноценно заменить мясо [4, 6].

В России пока маш мало известен. Это является большим упущением, так как он обладает не только превосходным вкусом с ореховыми нотками и насыщенным ароматом, но и полезными свойствами.

Маш находит применение в кухнях Юго-Восточной и Средней Азии, Индии, Кореи, Японии. В Китае маш называют «зеленый боб». Как правило, в азиатской кулинарии продукт варят и едят целиком или измельченным, очищенным. Иногда употребляют в пищу проросшие бобы [4–7].

Из бобов делают крахмал и в дальнейшем его используют для изготовления лапши, фунчозы и желе. А мука из маша применяется для различной выпечки.

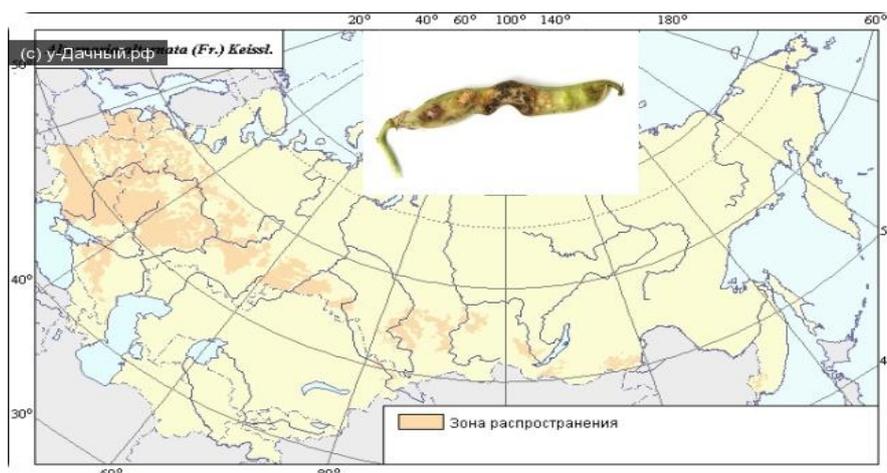


Рисунок 1 – Ареал произростания маша

Бобы имеют овальную форму, зеленый цвет и маленький размер. На ощупь они гладкие. Оболочка имеет глянцевый блеск.

Маш является высокоценным, способным обеспечивать биологически активными и функциональными компонентами (таблица 1).

После сбора урожая зерна нужно извлечь из стручков и при необходимости просушить. Маш должны быть зелёного цвета, сухими, чистыми, не сморщенными и без посторонних примесей.

Храните маш в плотно закрытой ёмкости или в натуральном полотняном мешке в сухом, тёмном, хорошо проветриваемом месте.

Таблица 1 – Химический состав маша на 100 г продукта

Название	Содержание в 100 г
Белки	23,5г
Калорийность	300 Ккал
Углеводы	46 г
Пищевые волокна	11г
Вода	14,5г
Витамин А, РЭ	6 мкг
бета Каротин	0,068 мг
Витамин В ₁ , тиамин	0,621 мг
Витамин В ₂ , рибофлавин	0,233 мг
Витамин В ₄ , холин	97,9 мг
Витамин В ₅ , пантотеновая	1,91 мг
Витамин В ₆ , пиридоксин	0,382 мг
Витамин В ₉ , фолаты	625 мкг
Витамин С, аскорбиновая	4,8 мг
Витамин Е, альфа токоферол, ТЭ	0,51 мг
Витамин К, филлохинон	9 мкг
Железо, Fe	6 мг
Марганец, Mn	1,035 мг
Медь, Cu	941 мкг
Селен, Se	8,2 мкг
Цинк, Zn	2,68 мг

Цель исследования – разработка технологии и рецептуры хлеба с использованием муки из маша.

Для снижения производственных затрат производили расчет рецептур с помощью пакетов Maple, DataFit с использованием 10, 15, 20 % муки маша к 100 г муки, после проводили выпечки в лабораторных условиях согласно схемы приготовления хлеба пшеничного с добавлением муки маша.



Рисунок 2 – Технологическая схема производства пшенично-ржаного хлеба с добавлением муки маша

На рисунке 3 представлены образцы пшенично-ржаного хлеба с добавлением муки маша.



Рисунок 3 – образцы пшенично-ржаного хлеба с добавлением муки маша

Таблица 2 – Оценка готовых образцов «Хлеба пшенично – ржаного» с добавлением муки маш

Наименование	Контрольный образец,	Образец с внесением 10 %	Образец с внесением 15 %	Образец с внесением 20 %
Вкус и запах	Свойственный данному наименованию, без посторонних запахов	Свойственный данному наименованию, легкий привкус, ореховый оттенок	Свойственный данному наименованию, менее ярко выраженный вкус, привкус ореховый оттенок	характерный для данного вида изделий, ярко-выраженный запах маш вида изделий, слегка кислый, слегка пресноватый, привкус ореховый
Цвет	Поверхность поджаристая без подгоревших участков	Поверхность поджаристая коричневая	Поверхность поджаристая, не подгорелая, цвет равномерный, мякиш светло-зелёный	Поверхность поджаристая темно-коричневая, подгорелая, мякиш тёмная
Форма	Поверхность равномерная, прямоугольная, овальная			Не соответствует хлебной форме
Поверхность	Ровная	Ровная	Ровная	С трещин и подрывов

Таблица 3 – Физико-химические показатели качества «Хлеба пшенично–ржаного» с добавлением муки маш

Показатели качества	Образцы изделий по вариантам		
	10 % муки маш	15 % муки маш	20 % муки маш
Масса, г	137	136	133
Объем, см ³	415	415	410
Удельный объем, см ³ /г	2,74	2,9	2,92
Пористость, %	55	50	48
Кислотность, град	2,8	3,5	3,8
Влажность, %	48,5	49	50
Формоустойчивость	0,54	0,52	0,52

Сравнительный анализ таблиц 2 и 3 показал, что не все образцы соответствуют заявленным требованиям, но наилучшие значения имеет образец «Хлеба ржано-пшеничный», при дозировке 15,0 % муки маш.

Список литературы

1. Пищевые и лекарственные свойства культурных растений : учебное пособие / В. Н. Наумкин, Н. В. Коцарева, Л. А. Манохина, А. Н. Крюков. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 400 с. – ISBN 978-5-8114-1908-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/212174>.
2. Использование полуфабриката из *Armillaria borealis* в хлебопечении / Ж. А. Кох, Д. А. Кох, Ю. А. Литовка, И. Н. Павлов // Ползуновский вестник. – 2021. – № 3. – С. 54–60. – DOI: 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.03.007. – EDN FWUCQW.
3. Типсина, Н. Н. Использование растительного сырья в производстве кондитерских и хлебобулочных изделий / Н. Н. Типсина, Д. А. Кох, А. Е. Туманова // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2014. – № 3-4(148). – С. 42–43. – EDN YNIMSG.
4. Влияние высокобелкового порошка маша на реологические свойства хлеба / М. Н. Негматуллаева, А. Р. Мухиддинов, А. А. Гафаров [и др.] // Известия Международной академии аграрного образования. – 2022. – № 63. – С. 35–38. – EDN RBKDHR.
5. Разработка рецептуры хлеба с применением растительных добавок / Т. Н. Тертычная, С. В. Калашникова, Т. А. Пожидаева, С. С. Куликов // Пищевые технологии будущего: инновации в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: Сборник статей II Международной научно-практической конференции в рамках международного научно-практического форума, посвященного Дню Хлеба и соли, Саратов, 24–25 марта 2021 года / Под общей редакцией О. М. Поповой, Н. В. Неповинных, В. А. Буховец. – Саратов: ООО "Центр социальных агроинноваций СГАУ", 2021. – С. 426–429. – EDN GNZIJM.
6. Обидов, А. М. Исследование влияния бобовой муки из маша на качество хлеба / А. М. Обидов // Инновационные тенденции развития российской науки: Материалы XIV Международной научно-практической конференции молодых ученых, Красноярск, 07–09 апреля

2021 года. Том Часть I. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2021. – С. 438–440. – EDN YUSZXM.

7. The use of oilseed cake for supplementation of bakery products / L. G. Ermosh, N. V. Prisuhina, D. A. Koch, E. V. Eremina // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 18–20 ноября 2020 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Vol. Volume 677. – Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 22090. – DOI: 10.1088/1755-1315/677/2/022090. – EDN EELUCA.

УДК 664.8.03

ВЛИЯНИЕ ПОЛИФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЙОГУРТА

Куц Анна Александровна, студент

Донской государственной технической университет, Ростов-на-Дону, Россия
e-mail: nastaukuc1@mail.ru

Научный руководитель: Широкова Надежда Васильевна

доктор биологических наук, доцент
Донской государственной технической университет, Ростов-на-Дону, Россия
Донской государственной аграрный университет, поселок Персиановский, Россия
e-mail: nadya.shirockowa @yandex.ru

Аннотация. В связи с динамичным ростом производства вин в России, в ряде исследований предлагается использование виноградных выжимок в технологии получения пищевых добавок. Так, разработана рецептура йогурта с водным экстрактом из выжимок винограда, обладающего антиоксидантной активностью. Получены данные титруемой и активной кислотности, а также результаты изменения количества молочнокислых бактерий в процессе хранения обогащенного йогурта.

Ключевые слова: виноградные выжимки, антиоксиданты, полифенольные соединения, титруемая кислотность, активная кислотность, молочнокислые бактерии, рецептура, йогурт.

Введение. Избыточное накопление в организме человека свободных радикалов приводит к возникновению различных заболеваний и старение организма. Свободные радикалы (оксиданты) возникают в процессе жизнедеятельности лимфоцитов, под действием различных факторов внешней среды и патогенных микроорганизмов [1]. С целью защиты от негативного воздействия свободных радикалов, организм вырабатывает эндогенные антиоксиданты – молекулы, механизм действия которых направлен на обрыв реакционных цепей. Для поддержания оптимального соотношения свободных радикалов и антиоксидантов в организме, необходимо также обеспечить поступление экзогенных антиоксидантов – витаминов группы А, С, Е, минеральных веществ (Zn, Se) и биологически активных соединений (полифенольные соединения) [2]. Регулярное поступление экзогенных антиоксидантов можно обеспечить путем включения в рацион человека обогащенных функциональных пищевых продуктов.

Одним из перспективных методов обогащения пищевых продуктов биологически активными соединениями является введения в рецептуру натуральных растительных добавок, например, продукты переработки плодово-ягодного сырья или экстракты из них. В связи с динамичным ростом производства вин в России, в ряде исследований [3, 4] предлагается использование виноградных выжимок в технологии получения пищевых добавок.

В Ростовской области среди крупных предприятий по производству вин из винограда являются винодельня «Кантина», Донская винодельня «VinaVani», «Цимлянские Вина», «Усадьба Саркел», винодельня «Ведерниковъ». Один из сортов винограда, выращиваемый на данных винодельнях, с высоким содержанием флавоноидов – виноград культурный «Плечистик». В мякоти винограда культурного «Плечистик» среди флавоноидов доминируют такие фенольные соединения, как антоцианидины, катехины, флавонолы, а также фенольные кислоты. Клеточная стенка ягод состоит, в основном, из конденсированных полифенолов (лигнин, танины, целлюлоза и др.). По результатам исследований, в зависимости от выбранного метода переработки винограда культурного «Плечистик» и обработки виноградных выжимок, содержание фенолов составляет 6,055–820,0 мг/л в эквиваленте галловой кислоты [5]. Наиболее полное выделение антиоксидантов из виноградной выжимки можно достичь путем их экстрагирования [3]. Водный экстракт фенольных соединений из виноградных выжимок проявляет стабильность при pH < 7, что определяет возможность его использования в молочной промышленности, в том числе в производстве йогурта.

В связи с этим, **целью** данной работы является исследование некоторых физико-химических свойств йогурта, обогащенного водным экстрактом виноградной выжимки, в процессе хранения.

Материалы и методика исследования. В качестве объекта исследований выбран обогащенный йогурт водным экстрактом виноградной выжимки. Получение водного экстракта

виноградной выжимки заключалось в измельчении выжимки до фракции 10–15 мкм, после чего осуществляли процесс экстракции при температуре 90 °С и продолжительности 6 часов. В качестве растворителя использовали дистиллированную воду.

Йогурт вырабатывали без добавления подсластителей, загустителей и стабилизаторов. Экстракт вводили в нормализованную смесь на этапе составления рецептуры. Полученные образцы хранили при температуре 4±2°С в течении 45 суток (исследование физико-химических показателей проводили каждые 5 суток).

Результаты и их обсуждения. Разработана рецептура йогурта, обладающего антиоксидантной активностью, которая представлена в таблице 1.

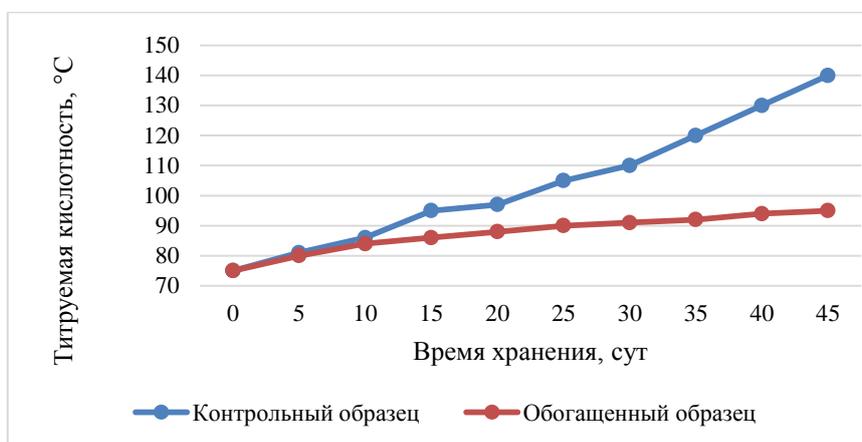


Рисунок 1 – Результаты титруемой кислотности образцов

Таблица 1 – Рецептура исследуемых образцов йогурта

Рецептура	Содержание ингредиентов, %	
	Контрольный образец	Обогащенный образец
Молоко нормализованное		
Молоко сухое обезжиренное	99,8	94,8
Закваска	0,2	0,2
Экстракт виноградной выжимки	0,01	0,01
Итого	–	5,0
Молоко нормализованное	100,0	100,0

Одними из важнейших показателей, которые нормируются в йогурте являются титруемая (рисунок 1) и активная кислотность (рисунок 2). По их результатам можно свидетельствовать о процессе сквашивания молочнокислого сгустка и то, как готовый продукт «ведет» себя в процессе хранения.

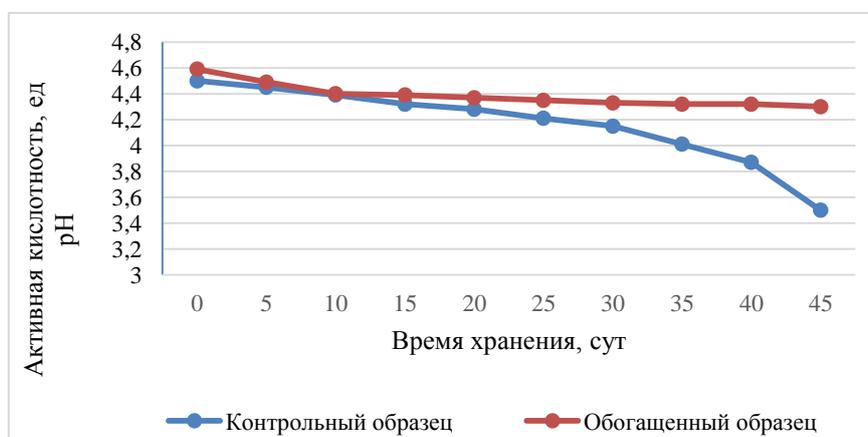


Рисунок 2 - Результаты активной кислотности образцов

Полученные данные титруемой кислотности свидетельствуют о том, что при введении экстракта в рецептуру йогурта происходит увлечение срока хранения продукции. Так, у контрольного образца на 30 сутки титруемая кислотность достигла 140 °Т, что указывает на отделение сыворотки и начало процесса скисания. У обогащенного образца титруемая кислотность на 45 сутки составила 95 °Т, что указывает на его пригодность к употреблению. Требования титруемой кислотности анализировали согласно требованиям ТР и ГОСТ Р 51331-99.

Активная кислотность характеризует концентрацию свободных ионов H^+ в йогурте. Так, в обогащенном продукте в процессе хранения активная кислотность незначительно снижается (до допустимых значений). В контрольном образце на 45 сутки $pH = 3,5$.

В процессе хранения количество молочнокислых бактерий изменяется, но их количество должно составлять не менее $1 \cdot 10^7$ КОЕ/г (согласно ТРТС 033/2013).

Результаты изменения количества молочнокислых бактерий в процессе хранения представлены на рисунке 3.

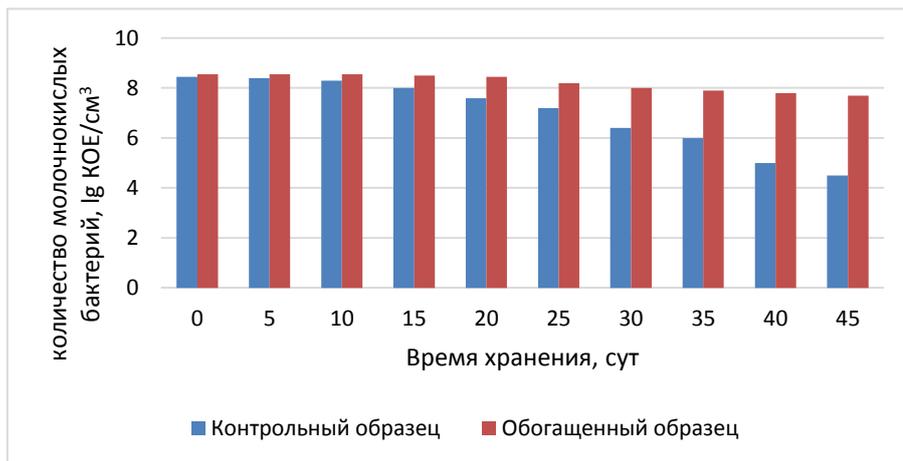


Рисунок 3 – Результаты изменения количества молочнокислых бактерий в процессе хранения

Так, в контрольном образце на 45 сутки хранения наблюдается значительное снижение количества молочнокислых бактерий ($4,5 \lg \text{КОЕ}/\text{см}^3$), в сравнении с обогащенным продуктом ($7,7 \lg \text{КОЕ}/\text{см}^3$).

Вывод. Таким образом, данные активной и титруемой кислотности, а также результаты изменения количества молочнокислых бактерий в процессе хранения в исследуемых образцах свидетельствуют о положительном влиянии водного экстракта из виноградных выжимок на качество йогурта.

Список литературы

- 1.Меньщикова Е. Б., Ланкин В. З., Зенков Н. К., Бондарь И. А., Круговых Н. Ф., Труфакин В. А. Окислительный стресс. Прооксиданты и антиоксиданты. – М., 2006. – стр. 12–13, 21–22, 141–143, 193–196, 228–231, 383, 389–390.
- 2.Гриндий, Т. В. Использование антиоксидантов в пищевой промышленности / Т. В. Гриндий // Мясной ряд. – 2017. – № 2(68). – С. 74–75. – EDN ZBGATN.
- 3.Остроухова, Е. В. Сравнительный анализ сортов винограда как источников биологически активных соединений стильбеноидов и флавонолов / Е. В. Остроухова, И. В. Пескова, М. А. Вьюгина // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33, № 1. – С. 45–49. – DOI: 10.24411/0235-2451-2019-10111. – EDN POUWAD.
- 4.Antioxidants: A Review / S. Mandal, S. Yadav, S. Yadav, etc. // Journal of Chemical and Pharmaceutical Research. 2009. Vol. 1. № 1. P. 102–104.
- 5.Корулькин Д. Ю., Абилов Ж. А., Музычкина Р. А., Толстикова Г. А. Природные флавоноиды. Новосибирск: ГЕО, 2007 – 229с.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОРОШКА ИЕРУСАЛИМСКОГО АРТИШОКА В ХЛЕБОПЕКАРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ НА ПРИМЕРЕ БУЛОЧКИ ДОМАШНЕЙ И ГОРОХОВОЙ МУКИ НА ПРИМЕРЕ БУЛОЧКИ ВАНИЛЬНОЙ

Морозова Надежда Сергеевна, студент
КГБПОУ «Красноярский колледж отраслевых технологий
и предпринимательства», Красноярск, Россия
e-mail:nadyamo0981@gmail.com

Научный руководитель: Зырянова Юлия Викторовна
преподаватель первой квалификационной категории
КГБПОУ «Красноярский колледж отраслевых технологий
и предпринимательства», Красноярск, Россия
e-mail:shjlv@mail.ru

Аннотация. В статье автор обозначает перспективы использования порошка из топинамбура в хлебопекарном производстве, в частности при изготовлении булочки домашней, а также влиянию добавки муки гороховой на органолептические показатели качества булочки ванильной. Изучены источники литературы, описаны полезные свойства топинамбура и гороховой муки, технологические особенности данного сырья. Приведены рецептуры булочки домашней, в которой произведена частичная замена муки пшеничной на муку из топинамбура: 4, 8 и 12 %, булочки ванильной, в которой произведена частичная замена муки пшеничной на муку из гороха: 5, 10 и 15 %.

Ключевые слова: порошок топинамбура, гороховая мука, состав, витамины, безопасное тесто, хлебопекарное производство, булочка домашняя, булочка ванильная.

Клубни топинамбура набирают все большую популярность, его используют в сыром, сухом, варенном, сквашенном, жаренном, кипяченом виде. Особенно актуально использование топинамбура и продуктов его переработки в производстве продуктов питания, поскольку эти компоненты обладают уникальным набором эссенциальных нутриентов [1– 3].

Топинамбур называют земляной грушей, подсолнечником клубненосным, иерусалимским артишоком.

Порошок сделанной из топинамбура может хранить все полезные вещества, которые изначально содержатся в его клубнях. В порошке топинамбура содержится значительное количество углеводов и минеральных веществ, а также в небольших количествах липиды. В результате исследований было выяснено, что в клубнях и в порошке топинамбура, в высоких количествах от общего количества углеводов содержится фруктоза (35,3 %) и инулин (47,3 %). А пищевые волокна составляют 17,4% от общего количества углеводов и отражают преобладание протопектина [2, 4].

Порошок топинамбура придает готовым изделиям лечебные свойства, специфический вкус, улучшает качество теста, позволяет не только повысить пищевую ценность, но и заметно улучшить органолептические характеристики готовой продукции [2].

Гороховая мука имеет более богатый химический состав по сравнению с пшеничной мукой. И хотя с технологической точки зрения пшеничная мука является самой подходящей для выпечки хлеба и хлебобулочных изделий благодаря наличию клейковины, с точки зрения пищевой химии, биологическая ценность последней довольно низка.

В данной работе изучена возможность использования порошка топинамбура в рецептуре булочки домашней, а также влияние гороховой муки на органолептические свойства булочки ванильной. В первом случае проводили частичную замену пшеничной муки высшего сорта на муку из топинамбура в дозировках 4, 8 и 12 %, во втором случае частично заменяли пшеничную муку на гороховую в дозировках 5, 10 и 15 %.

Рецептуры контрольных и опытных образцов (рецептуры булочек домашней и ванильной) представлены в таблице 1. Расход сырья дан на 10 штук готовых изделий. Масса одного изделия составляет 100 г.

Таблица 1 – Рецептуры булочек домашней и ванильной (масса 100 г)

Наименование сырья	Булочка домашняя - Расход сырья на 10 шт. готовых изделий, г			
	Булочка домашняя (контрольный образец)	Образец с заменой пшеничной муки порошком топинамбура 4%	Образец с заменой пшеничной муки порошком топинамбура 8 %	Образец с заменой пшеничной муки порошком топинамбура 12 %
Мука пшеничная в/с	641,7	616	590,4	564,7
Мука пшеничная в/с на подпыл	33,8	33,8	33,8	33,8
Порошок топинамбура	–	25,7	51,3	77,0
Сахар-песок	110	110	110	110
Сахар-песок (для отделки)	32	32	32	32
Маргарин	148,5	148,5	148,5	148,5
Меланж для смазки	19	19	19	19
Соль	6	6	6	6
Дрожжи сухие	17	17	17	17
Итого сырья	1008	1008	1008	1008
Вода	285	285	285	285
Масса полуфабриката	1208	1208	1208	1208
Выход	1000	1000	1000	1000
Наименование сырья	Булочка ванильная – Расход сырья на 10 шт. готовых изделий, г			
	Булочка ванильная (контрольный образец)	Образец с заменой пшеничной муки гороховой 5 %	Образец с заменой пшеничной муки гороховой 10 %	Образец с заменой пшеничной муки гороховой 15 %
Мука пшеничная в/с	655	622,25	589,5	556,75
Мука пшеничная в/с на подпыл	20	20	20	20
Гороховая мука	–	32,75	65,5	98,25
Сахар-песок	115	115	115	115
Маргарин	85,5	85,5	85,5	85,5
Меланж	39,5	39,5	39,5	39,5
Меланж для смазки	20	20	20	20
Соль	9,5	9,5	9,5	9,5
Дрожжи сухие	4,5	4,5	4,5	4,5
Ванилин	0,5	0,5	0,5	0,5
Итого сырья	959	959	959	959
Вода	300	300	300	300
Масса полуфабриката	1170	1170	1170	1170
Выход	1000	1000	1000	1000

Технология приготовления булочки домашней. Из дрожжевого теста влажностью 34 % формуют шарики, кладут их швом вниз на смазанные жиром листы и ставят в теплое место для расстойки на 30–40 мин. Поверхность шариков смазывают меланжем, посыпают сахарным песком и выпекают 12–15 мин. при температуре 230–240 °С [5].

Характеристика изделия. Форма круглая. Поверхность посыпана сахаром-песком. Окраска от золотистой до светло-коричневой.

Булочку домашнюю можно выпекать массой 50 г.

Технология приготовления булочки ванильной. Из дрожжевого теста влажностью 37 % формуют шарики, кладут их швом вниз на смазанные жиром листы и ставят в теплое место для расстойки на 30–40 мин. Поверхность шариков смазывают меланжем и выпекают 12–15 мин. при температуре 230–240 °С [5. – С. 178].

Характеристика изделия. Форма круглая. Поверхность гладкая, блестящая. Окраска от светло-коричневой до коричневой.

Булочку ванильную можно выпекать массой 50 г.

В результате дегустационной оценки образцов оптимальным оказался образец с частичной заменой пшеничной муки на муку из топинамбура в дозировке 4 %, изделие имеет приятный легкий привкус топинамбура, равномерную мелкую тонкостенную пористость.

По результатам дегустационной оценки оптимальным образцом оказался образец с 5 % дозировкой гороховой муки, добавка 15 % негативно сказывается на вкусовых качествах готовых булочных изделий: сильно ощущается привкус гороховой муки. Помимо этого, изделия становятся более кроштивными.

Таким образом, порошок топинамбура, благодаря своему химическому составу обладает рядом полезных свойств, которые могут быть использованы для улучшения выпечки и повышения биологической ценности готовых продуктов. Он может быть добавлен в булочные изделия, такие как домашние булочки, для частичной замены высокосортной пшеничной муки в дозировке 4 %. При таком использовании порошка топинамбура выпечка приобретает желтый цвет, а тесто становится мягким и эластичным. Оптимальный образец булочки с добавкой порошка топинамбура обладает не только привлекательным внешним видом, но и нежным вкусом. Порошок топинамбура также придает изделию приятный аромат, который дополняет его общий вкусовой профиль. Кроме того, внутри булочки можно наблюдать равномерную тонкостенную пористость, что делает ее более воздушной и легкой. Помимо улучшения качества выпечки порошок топинамбура также обладает рядом полезных свойств для здоровья. Он содержит витамины, минералы и пищевые волокна, которые способствуют укреплению иммунной системы и улучшению пищеварения. Топинамбур является низкокалорийным продуктом, что делает его идеальным выбором для тех, кто следит за своим весом или придерживается диеты.

Таким образом, добавление порошка топинамбура в булочные изделия не только улучшает их качество, но и приносит пользу для здоровья. Этот натуральный продукт может быть отличной альтернативой традиционным добавкам, обогащая выпечку не только визуальными и вкусовыми качествами, но и полезными элементами для организма.

Частичная замена пшеничной муки на муку из топинамбура или гороховую улучшает вкусовые достоинства готовых изделий, обогащает булочные изделия ценными пищевыми веществами, увеличивая их биологическую ценность.

Список литературы:

1. Гончар, В.В. Использование порошка из клубней топинамбура в технологии хлебобулочных и мучных кондитерских изделий / В. В. Гончар, О. Л. Вершинина, Ю.Ф. Росляков // Хлебопродукты. – 2013. – №10. – С.46–47.

2. Кияс, Ж. Разработка технологии приготовления булочек с использованием топинамбура / Ж. Кияс, П. Х. Хусан, У. Кыздарбек, А. А. Жылкыайдарова, А. К. Милохина // В сборнике: Неделя науки СПбПУ. Материалы научной конференции с международным участием. Высшая школа биотехнологии и пищевых технологий. Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. 2018. – С. 189–192.

3. Патент РФ № 98105846/13, 20.07.2000. Пищевая добавка из топинамбура для производства пищевых продуктов и напитков с лечебно-профилактическими свойствами [Текст] // Патент России № 2152734 1998 / В. Н. Зеленков.

4. Пономарева М., Крикунова Л., Хлеб функционального назначения с использованием жмыха топинамбура // Хлебопродукты – 2009. – №10. – с. 44–45.

5. Сборник рецептур мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания: Справочник. – СПб.: Троицкий мост, 2017. – 194 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ СОХРАНЕНИЯ ВИТАМИНОВ ПРИ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ОБРАБОТКЕ ГОМОГЕНИЗИРОВАННОГО ПЮРЕ ИЗ ЧЕРНОПЛОДНОЙ РЯБИНЫ

Москвичева Татьяна Сергеевна¹, студент
Волкова Мария Владимировна², студент
Исоев Наимджон Нозимджонович³, студент
Халилов Хайём Нуруллоевич⁴, студент
Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия
e-mail:TMoskvicheva-IT23@stud.sfu-kras.ru¹
e-mail:MVolkova-IT23@stud.sfu-kras.ru²
e-mail:NIsoev-IT23@stud.sfu-kras.ru³
e-mail:KKhalilov-IT23@stud.sfu-kras.ru⁴

Научный руководитель Наймушина Лилия Викторовна
кандидат химических наук, доцент
Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия
e-mail:naimlivi@mail.ru

Аннотация. В работе представлены данные изучения влияния температуры на сохранность витаминов – каротиноидов (провитамина А) и витамина С в гомогенизированном пюре из плодов черноплодной рябины из сортов, культивируемых в Сибирском регионе. Предложена рациональная блок-схема получения гомогенизированного пюре из ягод черноплодной рябины, подразумевающая, что остающийся после протирания шрот может быть использован после сушки для приготовления витаминных сухих смесей. Показано, что содержание провитамина А в гомогенизированном пюре из черноплодной рябины составляет $0,2 \pm 0,01$ мг в 100 г пюре или 22 % от суточной потребности; содержание витамина С – $21 \pm 0,5$ мг/ 100 г или 23 % от суточной потребности взрослого организма. Выявлено, что снижение концентрации каротиноидов на 5 % происходит при температуре 90 °С; при тепловой обработке при данной температуре в течение получаса в 100 г пюре провитамина А остается 0,17 мг%. Содержание витамина С начинает снижаться уже при температуре 60 °С; тепловая обработка пюре при 60 °С в течение 30 мин уменьшает его концентрацию на 10 %, что составляет 18,87 мг%, нагревание пюре до 90 °С приводит к разрушению аскорбиновой кислоты на 40 % (до 12,6 мг%).

Ключевые слова: Aronia Mitschurinii, плоды черноплодной рябины, гомогенизированное пюре, количественный анализ, каротиноиды (провитамин А), витамин С, термическая обработка, динамика сохранности витаминов.

В настоящее время полноценность питания определяется не только энергетической ценностью еды, но и обеспеченностью витаминами, микро- и макроэлементами [1]. Так как свежие плоды и ягоды являются источником ряда нужных организму веществ, в первую очередь витаминов, углеводов и минеральных веществ и должны быть в питании человека на протяжении всей жизни в широком спектре – в последнее время появилось множество направлений по использованию природных растительных ресурсов пищевого значения местного региона [2–3]. Так, например, сегодня очень популярны десерты с фруктово-ягодными начинками [4]. Применение научных принципов комбинаторики пищевых ингредиентов позволяет разрабатывать десерты, обогащенные как белковой составляющей – белково-творожные и сливочно-творожные изделия, так витаминами, минералами, пищевыми волокнами, антиоксидантами растительного сырья [4–5].

Применение плодов черноплодной рябины – кустарника, широко распространенного в Сибирской области, для создания пищевых продуктов является не только рациональным с точки зрения вовлечения в производство местных сырьевых ресурсов, но и полезным с точки зрения обогащения продукции витаминно-минеральным комплексом культуры [3–4]. Использование ягод черноплодной рябины для создания витаминных десертов, содержащих ценные биологически активные вещества аронии, отвечает концепции здорового питания.

Народная медицина очень уважает плоды аронии за такие целебные свойства, как нормализация артериального давления, снижение уровня холестерина низкой плотности в крови, восстановление работы печени. Благодаря большому содержанию природных пигментов –

антоцианов – плоды рябины снижают скорость окислительных процессов в организме, успешно применяются для лечения неврологии и диабета второго типа [6].

Свежие плоды аронии содержат редуцирующие сахара, пектин, растворимую и нерастворимую клетчатку, органические кислоты, антоцианы, провитамин А, витамин С и витамин РР [3].

В первую очередь особое значение имеют витамины. Недостаточное потребление витаминов наносит существенный ущерб здоровью: снижает физическую и умственную работоспособность, сопротивляемость различным заболеваниям, усиливает отрицательное воздействие на организм неблагоприятных экологических условий, вредных факторов производства, нервно-эмоционального напряжения и стресса. Обогащение блюд добавками, содержащими витамины и микроэлементы – один из возможных способов поддержания здоровья человека и его физической активности [1].

Наши исследования посвящены изучению содержания каротиноидов или провитамина А и витамина С в ягодном пюре из черноплодной рябины. Провитамин А относится к классу натуральных ненасыщенных пигментов оранжевого и желтого цвета, физиологически значимых для всех живых организмов. Каротиноиды играют роль протектора мембран клеток от процессов окисления. Множество исследований посвящено выявлению значения провитамина А для профилактики онкогенеза, патологий сердечно-сосудистых заболеваний и зрения [1].

Витамин С является одним из наиболее важных для человека. Аскорбиновая кислота, участвуя также в окислительно-восстановительных процессах, работает как сильный антиоксидант. Благодаря действию витамина С в организме нормализуется работа кровеносных сосудов, поддерживается здоровье кожи и костей; и наиболее важной функцией является поддержание защитных сил организма, укрепление иммунной системы. Дефицит витамина С и других антиоксидантов снижает активность иммунной системы, и способствует развитию сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний [1].

Целью данной работы являлось изучение динамики сохранности содержания провитамина А (каротиноиды) и витамина С (аскорбиновой кислоты) в гомогенизированном пюре из черноплодной рябины при температурной обработке.

Для реализации поставленной цели выполнялись следующие задачи: разработка блок-схемы и технологии получения гомогенизированного пюре из плодов черноплодной рябины; исследование динамики влияния температуры на сохранность в гомогенизированном пюре содержания провитамина А и витамина С.

Объектами исследования являлись плоды черноплодной рябины (ГОСТ Р 56637-2015 [7]) и гомогенизированное пюре, полученное из ее плодов путем перетирания и отделения семян и плотной кожуры.

Методы исследования. Для проведения количественного анализа на содержание витаминов гомогенизированного пюре из черноплодной рябины использовали методики ГОСТ: содержание витамина А – ГОСТ Р 54635-2011 [8], витамина С – ГОСТ 24556-89 [9].

Результаты и их обсуждение. Согласно схеме, изображенной на рисунке 1, плоды черноплодной рябины проходят тщательную проверку: убирают все примеси и незрелые ягоды. В осеннее время применяют свежие ягоды, в другое время года используются замороженные ягоды. Переработка замороженных плодов даже предпочтительнее, так как у них быстрее проходит соковыделение и отделение мякоти. Рекомендуется замораживать плоды при температуре -5°C и далее хранить в морозильных камерах.

Далее ягоды черноплодной рябины подаются в специальный механический пресс, в котором происходит выжимка сока и мякоти и отделение семян и кожуры. Причем, семена остаются неповрежденными. Сок и мякоть идут на дальнейшую переработку, а оставшийся шрот и семена отправляются на сушку и могут быть применены в дальнейшем в качестве ароматической добавки при приготовлении чайных смесей. После пресса мякоть ягод черноплодной рябины поступает на гомогенизацию, где при помощи блендера с керамической насадкой происходит взбивание и равномерное распределение мякоти по всему объему.

После протирания мякоть поступает на гомогенизацию в блендере с керамическими ножами. Полученные гомогенизированные пюре имеют достаточно богатый витаминный и минеральный состав, и может быть рекомендовано качестве функциональной добавки при приготовлении кисломолочных и творожных десертов.

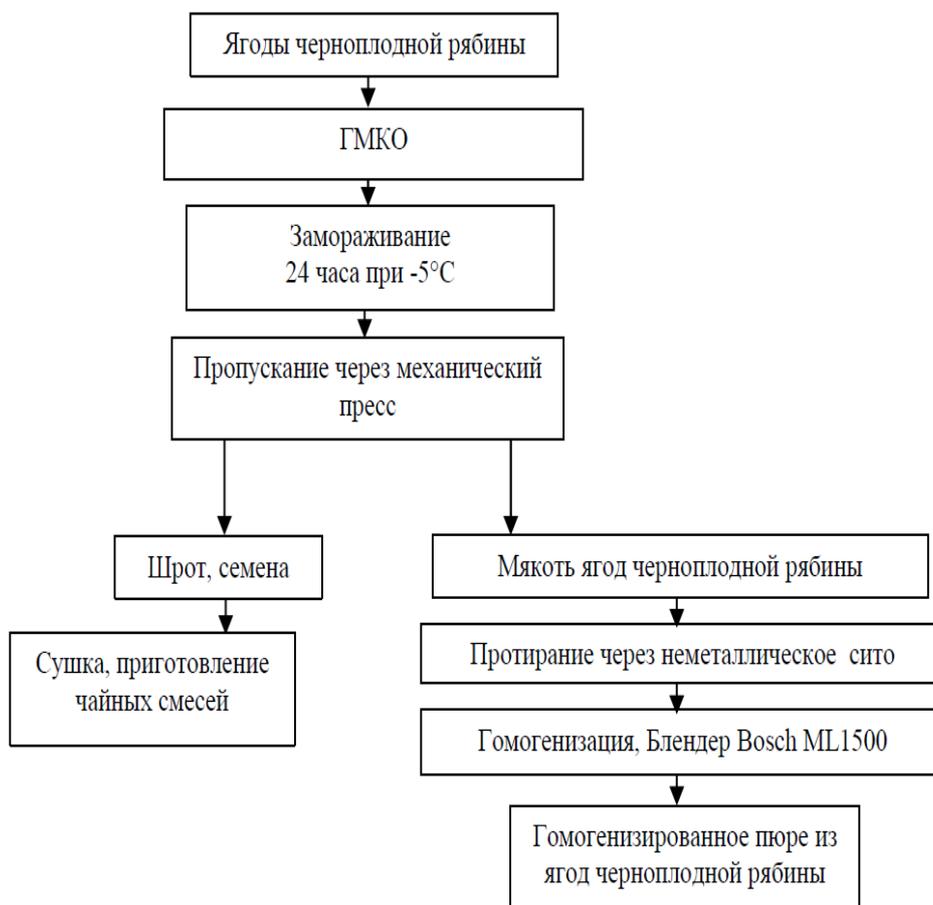


Рисунок 1 – Схема получения гомогенизированного пюре из ягод черноплодной рябины

Таким образом, разработанная схема приготовления гомогенизированного пюре из ягод черноплодной рябины позволяет не только получить концентрированную функциональную добавку, но и практически безотходно использовать ягоды, так как оставшийся шрот с семенами черноплодной рябины может быть использован в качестве добавки для приготовления чайных витаминных смесей. Предложенные режимы переработки способствуют максимальному сохранению биологически активных веществ, содержащихся в свежих ягодах. В таблице 1 приведены данные по содержанию витаминов в пюре при комнатной температуре.

Таблица 1 – Витаминный состав гомогенизированного пюре из ягод черноплодной рябины (25 °С)

Показатели	Содержание в пюре из черноплодной рябины, мг в 100 г
Витамин А (каротиноиды)	0,2±0,01
Витамин С	21±0,5

Гомогенизированное пюре является витаминной добавкой, и важно понимать, как термообработка влияет на сохранность его некоторых витаминов. Из полученных данных можно сделать вывод, что пюре из черноплодной рябины имеет достаточно высокое содержание витамина А (22 % от суточной потребности) и содержание витамина С (23 % от суточной потребности) [10].

Так как в результате технологической обработки гомогенизированные пюре подвергается нагреву (для получения более плотной структуры, удалению излишней влаги, а также для дальнейшего распускания желатина), следует проследить, как изменяется витаминный состав пюреобразной добавки при воздействии температуры.

Нагревание гомогенизированного пюре проводилось в температурном диапазоне от 30 до 90 °С с интервалом 10 °С и с выдержкой в течении 30 минут. Графическая зависимость изменения

витаминового состава гомогенизированных пюре в процессе термообработки представлена на рисунках 2–3.

Каротиноиды, являясь жирорастворимыми витаминами, являются наиболее термоустойчивыми. Их содержание в пюре не изменяется при нагревании до 80 °С, при 90 °С через 30 минут их содержание уменьшается на 5 % и составляет 0,17 мг в 100 г (рис. 2).

Аскорбиновая кислота является очень термолабильной. При 60 °С через 30 минут ее содержание уменьшается на 10 % и составляет 18,87 мг в 100 г., а при нагревании до 90 °С витамин С разрушается до 40 % и его содержание составляет 12,6 мг в 100 г (рис. 3).

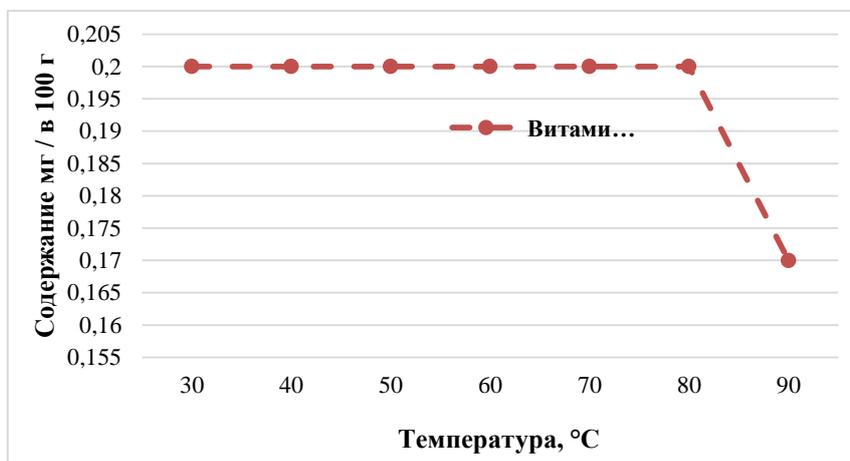


Рисунок 2 – Динамика изменения содержания витамина А при нагревании в гомогенизированном пюре из черноплодной рябины

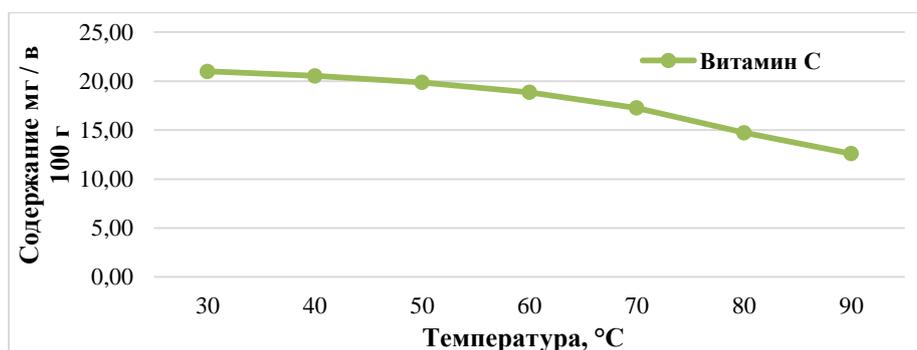


Рисунок 3 – Динамика изменения содержания витамина С при нагревании в гомогенизированном пюре из черноплодной рябины

Выявлено, что термическая обработка гомогенизированного пюре из черноплодной рябины при повышенных температурах должна быть минимальной, чтобы максимально сохранить витамины. Максимальный нагрев пюре в дальнейшем не должен превышать 60 °С, что создает микробиологическую стабильность гомогенизированного пюре. И длительность температурной обработки не должна превышать 30 мин – этого времени достаточно для удаления бактерий; повышенная кислотность пюре также способствует снижению микробиологической активности.

Выводы. Нагревание пюре из черноплодной рябины приводит к снижению содержания в нем витаминов. Каротиноиды более устойчивы к нагреванию и разрушаются только при длительном нагревании при температурах выше 80 °С. Разрушение аскорбиновой кислоты начинается с температуры 60 °С. Следовательно, при умеренном нагревании – до 60 °С – большая часть витаминов сохраняется. Сделанные выводы важны с технологической точки зрения, их следует учитывать при выборе режимов технологической переработки плодов в гомогенизированное пюре и дальнейшего использования пюре как ягодного наполнителя для сладких десертов.

Список литературы

- 1.Тырсин, Ю. А. Секреты правильного питания. Минералы, витамины, вода / А. А. Тырсин, С. В. Кролевец, С. В. Бельмер, А. С. Чижик ; под ред. Ю. А. Тырсына ; Рос. акад. естеств. наук. – Москва : ДеЛи плюс, 2014. – 270 с.
- 2.Елисеева, Л. Г. Плоды аронии черноплодной – источник витаминно-минеральных комплексов / Л. Г. Елисеева, О. М. Блинникова // Пищевая промышленность. – 2013. – № 4. – С. 28–29.
- 3.Коваленко, Д. В. Перспективы применения культуры *Aronia Mitschurini* для создания лечебных и профилактических продуктов питания / Д. В. Коваленко, Л. В. Наймушина // «Инновационные тенденции развития российской науки» : сб. мат-лов XV междунар. науч.-практ. конф. молод. учен.: 23–25 марта 2022 г. / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2022. – С. 425–428.
- 4.Коваленко, Д. А. Разработка обогащенных десертов – трайфлов с применением ягодного сырья культуры *Aronia Mitschurini*/ Д. В. Коваленко, Л. В. Наймушина, И. Д. Зыкова, Н. М. Микова // «Перспектив развития – 2022»: сборник мат-лов XVIII международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной международному году фундаментальных наук в интересах устойчивого развития. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2022. – С. 103–105.
- 5.Табаторович А. Н. Фруктово-ягодные кондитерские изделия как объект товароведной экспертизы / А. Н. Табаторович, О. Д. Худякова // Сибирский торгово-экономический журнал, 2013. – Т. 1. – № 17. – С. 93–100.
- Морозова, Е. И. Лекарственные свойства рябины, аронии, вишни, черемухи / Е. И. Морозова. – М.: Бао-Пресс, 2006. – 240 с.
- 6.ГОСТ Р 56637-2015 Рябина черноплодная свежая. Технические условия : межгосударственный стандарт : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 октября 2015 г. № 1534-ст : введен впервые : дата введения 2016-07-01 / разработан Автономной некоммерческой организацией "Научно-исследовательский центр "Кубаньагростандарт" (АНО "НИЦ "Кубаньагростандарт"). – Москва : Стандартинформ, 2016. – 12 с.
- 7.ГОСТ Р 54635-2011 Продукты пищевые функциональные. Метод определения витамина А (Переиздание : межгосударственный стандарт : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2011 г. № 784-ст : введен впервые : дата введения 2013-01-01 / разработан Учреждением Российской академии медицинских наук "Научно-исследовательский институт питания". – Москва : Стандартинформ, 2019. – 22 с.
- 8.ГОСТ 24556-89 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С : межгосударственный стандарт : издание официальное : утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 27.03.89 № 743 : введен впервые : дата введения 1990-01-01 / разработан Учреждением Российской академии медицинских наук "Научно-исследовательский институт питания". – Москва : Стандартинформ, 2003. – 13 с.
- 9.МР 2.3.1.0253-21. 2.3.1. Гигиена питания. Рациональное питание. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации : утвержден руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека от 22.07.2021 г. // КонсультантПлюс : справочная правовая система. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_395381 (дата обращения: 20.05.2022).

НУТРИЦЕВТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ И УСТОЙЧИВОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОРЕСУРСОВ МИКРОЗЕЛЕНИ

Нагибина Клавдия Сергеевна, студентка

Российский государственный аграрный университет –
Московская сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева, Москва, Россия
e-mail:nagibinaklava@gmail.com

Научный руководитель: Мустафина Анна Сабирдзяновна

кандидат технических наук, доцент
Российский государственный аграрный университет –
Московская сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева, Москва, Россия
e-mail:mustafina@rgau-msha.ru

Аннотация. Молодая листовая зелень обладает высокой питательной ценностью, поскольку содержит больше полезных для здоровья элементов, чем зрелые аналоги овощных культур. Согласно медицинским исследованиям в мире наблюдается рост хронических заболеваний, таких как сердечно-сосудистые заболевания, сахарный диабет. Хронические заболевания можно значительно снизить, употребляя овощи. Микрозелень можно рекомендовать как замену зрелым овощам, обеспечивая поступление в организм микроэлементов и различных фитосоединений. Это исследование посвящено изучению нутрицевтического потенциала, питательного и биохимического состава микрозелени, для улучшения здоровья человека, который может устранить или значительно снизить угрозу хронических заболеваний. Это отличная перспектива для коммерциализации проектов «суперфуд», реализующих принципы устойчивого использования микрозелени, так как имеет короткий оборотный цикл с использованием инновационных технологий.

Ключевые слова: здоровое питание, рынок микрозелени, суперфуд.

Продуктом с растущей емкостью рынка является микрозелень, которая приобретает все большую популярность в качестве пищевых ингредиентов из-за ее высокой питательной ценности и разнообразия сенсорных характеристик. Удобство использования микрозелени заключается в устранении стадий первичной обработки и уменьшении микробной обсемененности [1]. Ростки сельскохозяйственных культур используются в питании в начале появления настоящих листиков (на 4–14 сутки после посадки, в зависимости от растения) [2]. Для выращивания обычно используются горшечные смеси, вермикулит, кокосовое волокно, джутовую ткань, маты из переработанного текстиля и гидропонные системы. Организация технологии позволяет отнести ее к органической [3]. В качестве освещения применяют светодиодные системы, газоразрядные лампы, а также естественный свет. Производство микрозелени занимает короткое время, не требует больших площадей, а для выращивания некоторых культур даже не нужны удобрения, так как всё необходимое для питания ростка уже содержится в семени.

Сегментация рынка микрозеленых растений показала, что чаще всего используют семена крестоцветные, зонтичные, амарантовые, яснотковые и злаковые растения. Семена паслёновых растений непригодны для выращивания из-за наличия солонина. В зависимости от конечных пользователей индустрию микрозелени можно разделить индивидуальную и коммерческую. Наибольшую долю сегмента занимает коммерческий сектор для общественного питания. Имеет растущий потенциал индивидуальный сектор за счет выращивания микрозелени в месте потребления.

Свойства микрозелени позволяют рассматривать её как нутрицевтик, функциональный продукт и источник фитонутриентов. Компоненты микрозелени, переработанные после возврата из торговых сетей, используются в производстве пищевых продуктов [4], сухих смесей [5, 6]. Исследования показывают, что микрозелень в зависимости от культуры и стадии роста содержит большое количество витаминов (К₁, Е, В, С, ликопина, β-каротина, лютеина), минеральных соединений (кальция, фосфора, калия, железа, йода, магния, серы), аминокислот, антиоксидантов, эфирных масел. Особенности употребления (исключительно в сыром виде, без термической обработки) препятствуют деградации полезных веществ. Отмечается, что микрозелень по сравнению с зрелыми растениями имеет более высокое содержание витаминов и каротиноидов, а её питательность может быть выше в 40 раз [7].

Большую проблему в производстве микрозелени составляет малый срок годности. Продукт быстро теряет товарный вид и качество, что приводит к повышению цен и сокращению возможных

мест реализации. Продлить время хранения можно за счет обработки кальцием, использования упаковки с модифицированной атмосферой и подбора оптимальных температуры и освещения, используя отработанные приемы для сырьевых компонентов [8]. Лучшие результаты достигаются при продаже микрозелени с укоренением в питательной среде [9]. Понижение температуры способствует снижению интенсивности дыхания, что предотвращает повреждение тканей и ухудшение органолептических характеристик продукта.

Ещё одной трудностью можно считать возможность заражения микрогрин патогенной микрофлорой. Основной причиной вспышек заболеваний, связанных с листовой зеленью, является коноровирус. Главным фактором является загрязнение поливной воды и субстрата. Этой проблемы можно избежать, используя гидропонные системы, субстраты без почвы и подвергая воду обработке синим УФ-излучением. Также, в целях избежания инфицирования при производстве микрозелени важно использование сертифицированного сырья и его обеззараживание. Отмечается, что обработка уже готовой продукции является неэффективным методом борьбы с инфекциями [1].

В «Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года», утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29 июня 2016 года № 1364-р, государством закреплено направление научных исследований для здорового питания, профилактика наиболее распространенных неинфекционных заболеваний, к которым относятся сердечно-сосудистые заболевания, сахарный диабет. Максимальная концентрация полезных веществ для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, сахарного диабета содержатся микрозелени [10]. Продукт молодой зелени можно отнести к суперфуду, как продукт питания функциональной направленности по хроническим заболеваниям.

Список литературы

1. Смирнов, М. А. Разработка способа обеззараживания растительного сырья во взвешенном слое / М. А. Смирнов, И. А. Бакин // Техника и технология пищевых производств. – 2010. – № 3 (18). – С. 60–66.
2. Оценка содержания витаминов в микрозелени нескольких видов культурных растений – Текст: электронный // URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-soderzhaniya-vitaminov-v-mikrozeleni-neskolkih-vidov-kulturnyh-rasteniy/viewer> (дата обращения: 23.03.2024).
3. Мистратова, Н. А. Анализ зарубежного опыта производства и реализации органической продукции сельского хозяйства / Н. А. Мистратова, А. В. Коломейцев, М. А. Янова // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 2(137). – С. 162–165.
4. Бакин, И. А. Рациональное использование пищевых отходов в технологии диетических хлебцев / И. А. Бакин, Е. А. Егушова, И. Ю. Резниченко // Пищевая промышленность. – 2023. – № 1. – С. 45–49. – DOI: 10.52653/PPI.2023.1.1.010.
5. Обоснование устойчивой технологии гранулирования в производстве сухих функциональных напитков / А. С. Мустафина, И. Ю. Резниченко, И. А. Бакин, С. В. Шилов // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2023. – № 1 (391). – С. 124–132. – DOI: 10.26297/0579-3009.2023.1.20.
6. Бакин, И. А. Изучение технологических аспектов использования нетрадиционного сырья в производстве булочных изделий / И. А. Бакин, А. С. Мустафина, А. Ю. Колбина // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 12 (123). – С. 128–134.
7. Comparative evaluation of the economic efficiency of the rapeseed cultivation by the traditional method and using the principles of organic production / E. N. Oleynikova, M. A. Yanova, A. V. Sharopova, I. I. Grishina // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : conference proceedings, Krasnoyarsk, Russia: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2020. – P. 32005.
8. Производство порошка из гречневой лузги – путь к созданию безотходных высокоэффективных технологий / Е. А. Кузнецова, Е. В. Климова, Л. В. Шаяпова [и др.] // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2021. – № 1(37). – С. 69–75.
9. Redistribution of mineral elements in wheat grain when applying the complex enzyme preparations based on phytase / E. Kuznetsova, L. Cherepnina, S. Motyleva, J. Brindza // Potravinarstvo. – 2016. – Vol. 10, № 1. – P. 47–53.
10. Функциональные продукты питания на основе овощных растений семейства Brassicaceae / Солдатенко А. В., Иванова М. И., Бондарева Л. Л., Тареева М. М. Капустные зеленные овощи / М.: Изд-во ФГБНУ ФНЦО, 2022. – 296 с.

ТЕРМОСТАБИЛЬНАЯ НАЧИНКА ИЗ БРУСНИКИ И ПОРОШКА КАЛИНЫ В СДОБНЫХ ИЗДЕЛИЯХ

Оникиенко Алена Витальевна, студент
Сюсюкина Александра Максимовна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

e-mail:alena-sazonova-1995@mail.ru

e-mail:15.aleksandra.16@gmail.com

Научный руководитель: Янова Марина Анатольевна

доктор технических наук, профессор

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

e-mail:yanova.m@mail.ru

Аннотация. В данной статье исследуется рецептура термостабильной начинки из брусники и порошка калины, а так же ее влияние на качество и характеристики сдобных изделий. Разработана рецептура термостабильной начинки, проведено сравнение основных свойств теста, внешнего вида, вкусовых и питательных качеств сдобных изделий с добавлением данной начинки и без нее. Полученные результаты позволяют сделать вывод о повышенной устойчивости продукции к тепловой обработке и возможности улучшения ее вкусовых качеств за счет использования термостабильной начинки из брусники и порошка калины.

Ключевые слова: Термостабильная начинка, рецептура, брусника, калина, растительное сырье, сдобные изделия, технологический процесс.

В современном мире продукция пищевой промышленности играет важную роль в повседневной жизни человека. Однако в процессе производства пищевых продуктов часто возникает проблема сохранения их качества при тепловой обработке. Термостабильная начинка представляет собой инновационное решение данной проблемы, позволяя сохранить ценные питательные вещества при высоких температурах.

Изучение влияния термостабильной начинки из брусники и порошка калины на свойства и качество сдобных изделий представляет научный интерес, так как эти ягоды богаты антиоксидантами, витаминами и другими полезными элементами.

Термостабильная начинка в выпечке – это добавка, которая специально разработана для сохранения своих свойств и качества при тепловой обработке, например, при выпечке и запекании. Она используется для того, чтобы обогатить и улучшить продукты питания путем добавления ценных питательных и вкусовых элементов, которые могут быть утрачены во время обработки при высоких температурах.

Ягоды брусники богаты витамином Е, и другими питательными элементами, брусника содержит 5,6–8,0 % сахаров, 0,4–0,6 % пектина, 1,0–2,7 % органических кислот, в том числе лимонную, яблочную, щавелевую, 200 мг% дубильных и красящих веществ, минеральные вещества, 28 мг% аскорбиновой кислоты. В семенах имеется 28–32% жирного масла, в листьях более 10 % (в пересчете на сухое вещество) танидов» [1]. Не только вкус и аромат делают бруснику таким уникальным и ценным ингредиентом, но и ее удивительная способность сохранять свои полезные свойства при тепловой обработке, делая ее идеальным выбором для выпечки. Также брусника является относительно доступным ингредиентом, который может быть использован в свежем, замороженном или сушеном виде, что делает его универсальным и удобным для использования в различных рецептах выпечки. Добавление брусники в сдобную выпечку не только придает изделиям неповторимый вкус и аромат, но и обогащает их полезными веществами, делая их более привлекательными для ваших потребителей.

Порошок калины богат витаминами А, Е, К и минералами, такими как калий и магний, порошок из калины не только придает особый вкус выпечке, но и обогащает ее питательными веществами. «Плоды калины обыкновенной содержат в своем составе углеводы, которые представлены сахарозой, фруктозой, глюкозой, маннозой, галактозой, ксилозой, рамнозой, арабинозой, полисахаридами, пектиновыми веществами; витамин К, аскорбиновую кислоту (до 0,09 %), каротиноиды (до 3 %), органические кислоты (уксусная, муравьиная, изовалериановая, каприловая), катехины, флавоноидные и фенольные соединения, дубильные вещества (до 3 %) и

красящие соединения. Кроме вышеуказанных соединений в калине обыкновенной содержатся смолистые вещества (6,12–7,26 %), высшие жирные кислоты (миристиновая, пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахиновая, бегеновая, лигноцериновая, цератиновая)» [1, 2]. Порошок калины способствует укреплению иммунитета и общему улучшению здоровья. Доступная и распространенная в различных регионах, калина может использоваться в виде свежих, замороженных или сушеных ягод, что делает ее удобным и многофункциональным ингредиентом для сдобной выпечки.

В институте пищевых производств, в лабораториях кафедры технологии хлебопекарных, кондитерских и макаронных производств была изготовлена термостабильная начинка из брусники и порошка калины. Были исследованы преимущества пюре из брусники с добавлением порошка калины и его устойчивость к воздействию высоких температур.

Таблица 1 – Рецептура термостабильной начинки из пюре брусники и порошка смородины

Наименование	Количество (граммы)
Вода для приготовления пюре	100 гр
Вода для приготовления начинки	200 гр
Пюре брусники для начинки	280 гр
Порошок калины	10 гр
Пектин	2 гр
Сахар песок	200 гр
Крахмал кукурузный	150 гр
Желатин	20 гр

Технологический процесс приготовления термостабильной начинки. Приготовление пюре.

Подготовленные ягоды брусники помещают в толстостенный сотейник, добавляю воду и ставят на плиту. После того как ягоды размячатся сотейник снимают с плиты и добавляют сахар и пробивают пюре блендером. Полученное пюре перемещают в сито и перетирают сквозь него для однородности массы. Полученное пюре оставляют до полного остывания.

Приготовление начинки. Перед подготовкой начинки в воду насыпают желатин для набухания и оставляют на 5–10 минут. Затем воду с желатином переносят в сотейник и ставят на плиту для полного растворения желатина. К желатину добавляют крахмал, сахар и пектин полностью растворяют. После чего добавляют подготовленное ранее пюре из ягод брусники и порошка калины. Хорошо прогревают до полного растворения ингредиентов. Снимают с плиты и оставляют на сутки для стабилизации и охлаждения.

После получения и стабилизации начинки из брусники и порошка калины был проведен опыт на термоустойчивость начинки в сдобных изделиях. Для этого подготовилось тесто по классической рецептуре приведенной в таблице 2.

Таблица 2 – Рецептура классической сдобной булки

Наименование	Количество (граммы)
Опара	
Пшеничная мука в/с	232 гр
Молоко (теплое)	112 гр
Вода (теплая)	90 гр
Дрожжи прессованные	15 гр
Тесто	
Пшеничная мука в/с	518 гр
Вода	95 гр
Дрожжи прессованные	15 гр
Сахар	195 гр
Соль	15 гр
Ванилин	3,5 гр

Яйцо (для смазывания)	98 гр
Маргарин	112 гр

Технологический процесс приготовления булочки. Из теста, приготовленного опарным способом, формуют шарики. При укладывании на противень расстояние между шариками теста должно быть 8–10 см. После этого противень ставят в теплое влажное место для расстойки. За 5–10 мин до выпечки булочки равномерно смазывают меланжем, посыпают сахарным песком и выпекают при 230 град. в течение 10 мин.

После выпечки сдобной булки была дана органолептическая оценка термостабильной начинки внутри сдобного изделия [3].

Таблица 3 – Органолептические показатели термостабильной начинки

Показатели	Характеристика
Внешний вид	Однородная пюреобразная масса
Консистенция	Не растекающаяся, хорошо держит форму
Вкус и запах	Натуральный, хорошо выраженный, свойственные ягодам брусники с легким запахом калины, прошедшим тепловую обработку
Цвет	Однородный по всей массе, свойственный цвету брусники.

Термостабильная начинка из брусники и порошка калины является крайне практичным и удобным ингредиентом для выпечки [4, 5]. Благодаря своей термостойкости, она обладает стабильной текстурой и сохраняет свою форму даже при высоких температурах, что делает ее идеальным выбором для различных видов выпечки.

Органолептический анализ показал, что термостабильная начинка из брусники и порошка калины сохраняет свежий аромат и приятный вкус, несмотря на термическую обработку. Она сохраняет натуральный вкус свежей брусники и легкий запах калины, придает готовым изделиям необычный привкус.

Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод о том, что термостабильная начинка является прекрасным вариантом в кулинарии, обладая высокой практичностью, сохраняя органолептические свойства и обогащая конечный продукт питательными веществами.

Список литературы

1. Пищевые и лекарственные свойства культурных растений : учебное пособие / В. Н. Наумкин, Н. В. Коцарева, Л. А. Манохина, А. Н. Крюков. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 400 с. – ISBN 978-5-8114-1908-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/212174>.

2. Черненко, Е. Н. Исследование влияния калины обыкновенной на показатели качества мучных кондитерских изделий / Е. Н. Черненко, И. М. Жаркова, Н. В. Гизатова // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2022. – № 3. – С. 136–141. – ISSN 2226-910X. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/331445>.

3. Захарова, А. С. Мучные кондитерские изделия с брусникой / А. С. Захарова, Л. А. Козубаева, Е. Ю. Егорова // Ползуновский вестник. – 2019. – № 4. – С. 17–20. – ISSN 2072-8921. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/312093>.

4. Бисчокова, Ф. А. Применение полуфабрикатов из дикорастущего сырья для повышения пищевой ценности хлебобулочных изделий / Ф. А. Бисчокова, Л. З. Бориева, И. Б. Шогенова // Новые технологии. – 2020. – № 1. – С. 11–20. – ISSN 2072-0920. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/328097>.

5. Yanova, M. A. The effectiveness of the using new raw materials in the production of confectionery products / M. A. Yanova, A. V. Sharopatova, I. F. Lozkin // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – Vol. 848. – P. 12045.

ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БЕЛЫХ ГРИБОВ В ХЛЕБОПЕКАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Рябчиненко Екатерина Геннадьевна, студент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail:Ekaterina_rybchinenko@foodresource.ru

Научный руководитель: Гречишникова Надежда Александровна
кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail:nadusha_01@mail.ru

Аннотация. В статье изучен химический состав и возможности применения белых грибов в хлебопекарной промышленности. Установлено что белый гриб богат больше всего такими витаминами, как: витамин В2, рибофлавин – 16,7 %, витамин В5, пантотеновая – 54 %, витамин В9, фолаты – 10 %, витамин С, аскорбиновая – 33,3 % и витамин РР, НЭ – 42,5 % Из минеральных веществ, которые максимально содержатся в продукте Белый гриб, можно выделить: калий, К – 18,7 %, фосфор, Р – 11,1 %, кобальт, Со – 60 %, марганец, Мп – 11,5 %, медь, Cu – 31,8 %, селен, Se – 16,9 % и хром, Cr – 12 %. В продукте Белый гриб содержатся незаменимые аминокислоты, такие как: Валин, Лейцин, Лизин, Метионин, Треонин, Триптофан и Фенилаланин.

Ключевые слова: белый гриб, химический состав, хлебобулочные изделия, пищевая ценность.

Лесные белые грибы издавна известны своим неповторимым вкусом, питательностью, множеством полезных веществ. Они распространены и пользуются спросом во всем мире, являются компонентом простых и сложных блюд.

Белые грибы были популярны еще в Древнем Риме. И в настоящее время в Италии они входят в состав многих блюд. При этом, в стране существуют ограничения на их сбор, необходимо приобретать лицензию. Собственного урожая белых грибов в Италии не хватает, приходится даже завозить их из-за рубежа.

Особое место занимали грибы и в русской кухне. Их, в отличие от мяса, можно было употреблять даже в пост. В России со сбором грибов проблем не было, хватало не только для себя, но и для вывоза за рубеж. Сотни тысяч пудов сушеных белых грибов вывозились в Европу уже начиная с XVII века. Причем, для жителей многих регионов сбор и продажа грибов приносила существенные деньги в семейный бюджет.

Белый гриб является съедобным грибом из рода боровиков, семейства болетовые, класса агарикомицеты.

Когда именно появилось название вида «белый гриб» точно неизвестно. В давние времена было принято называть «грибами» все съедобные грибы, но именно в отношении белого гриба это слово закрепилось также и в названии, так как он считался одним из самых ценных видов.

Белый гриб встречается на всех континентах, кроме Антарктиды. Широко распространён в Евразии; в России – в Европ. части, Зап. Сибири, относительно редок в Вост. Сибири и на Дальнем Востоке.

В пределах Азии растет на Кавказе, Дальнем Востоке, в Турции, Китае, Японии, Сибири, северной части Монголии. Считается, что на территорию Южной Америки боровик был занесен вместе с саженцами хвойных деревьев, на корнях которых имелась микориза.

Растёт с июня по октябрь, на всех почвах, избегая сильно увлажнённых, в разных типах леса, в т. ч. в тундре среди карликовых берёз. Как правило, приурочен к лесам старших возрастов, например к соснякам старше 50 лет. Предпочитает разреженные древостои [1].

В России считается наиболее ценным дикорастущим съедобным грибом.

Оптимальная температура для роста белого гриба составляет 15–18 °С летом и 8–10 °С осенью при влажности грунта от 40 до 60 %. Найти белый гриб можно под самыми разными деревьями: березой, сосной, елью, дубом. Средняя «продолжительность» жизни гриба около двух недель. Во время роста он ежедневно прибавляет в весе до 30 г. Ареал произрастания белых грибов представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Ареал произрастания белых грибов

Обширный ареал и разнообразие условий произрастания, а также приуроченность к различным древесным породам обуславливают многообразие форм и окрасок плодовых тел, белого гриба, а соответственно и к разнообразию видов.

Белый гриб еловый (*Boletus edulis* f. *Edulis*) самый распространенный подвид с длинной ножкой с утолщением внизу. Шляпка бурого цвета с красноватым или каштановым отливом, гладкая, сухая. Растет в еловых и пихтовых лесах, везде, кроме Исландии. Плодоношение происходит с июня по октябрь.

Белый гриб дубовый (*Boletus edulis* f. *Quercicola*) шляпка серо-бурая со светлыми пятнами. Мякоть рыхлая. Распространен в дубняках с июня по октябрь, в России, на Кавказе, в Приморском крае.

Белый гриб берёзовый (*Boletus betulicolus*) шляпка светлая, практически белая, вид растет под берёзами.

Белый гриб сосновый (*Boletus pinophilus*) боровая форма с большой тёмной шляпкой, порой с фиолетовым оттенком. Мякоть под кожицей буровато-красного цвета.

Белый гриб тёмно-бронзовый, или грабовый (*Boletus aereus*) темного практически черного цвета гриб, который встречается в буковых и дубовых лесах Европы, в ее западных и южных регионах (от Испании до Западной Украины), а также в США.

Белый гриб сетчатый (*Boletus reticulatus*) шляпка буроватая или охристая, ножка короткая, цилиндрическая, похож на моховик. Растёт в буковых и грабовых лесах Европы, Закавказья, Северной Америки и Северной Африки. Плодоносит в июне – сентябре.

Полезные свойства белого гриба. В Древнем Риме даже существовали специальные заведения – болетарии («болетус» – латинское название белого гриба), которые посещали знатные граждане. Там богатые римлянки использовали гриб в косметических целях – делали маски, заживляющие микротрещины, выравнивающие и отбеливающие кожу. Кроме того, считалось, что сырые белые грибы улучшают пищеварение [2].

Белые грибы – источник высококалорийного белка, их называют «лесным мясом». При этом содержание белка выше в сушеных грибах (до 80 %). Это в три раза больше, чем в говядине или в рыбе. По своей питательной ценности белок, содержащийся в белом грибе, не уступает животным белкам. В нем есть большинство незаменимых аминокислот.

Основная часть протеина содержится под шляпкой, там, где происходит формирование спор. Самая бедная по данному показателю часть гриба – ножка. Таким образом, получить ценный концентрированный белок из гриба можно путем высушивания и измельчения шляпок.

При этом калорийность свежих белых грибов невысокая: на 100 граммов продукта всего около 30 ккал. Разумеется, она увеличивается, если грибы обжарить в большом количестве масла.

Какие полезные вещества есть в белых грибах:

Макроэлементы: калий, кальций, магний, хлор, фосфор, натрий, сера, кремний, марганец.

Основные: железо, рубидий, фтор, хром, кобальт.

Основные витамины: В₁, В₂, В₅, В₆, В₉, С, Е, РР, ниацин.

Витамина В₁ (тиамина) в боровиках содержится не меньше, чем в зерновых культурах и говяжьей печени. Замечено, что витамин В₁ укрепляет нервную систему.

Витамин В₂ (рибофлавин), также содержащийся в белом грибе, входит в состав ферментов, которые принимают участие в обмене белков, углеводов и жиров. Рибофлавин поддерживает у человека нормальное зрение. Недостаток этого витамина в организме приводит к тяжелым заболеваниям кожи — дерматитам.

Недавно было сделано еще одно открытие: оказывается, в белых грибах содержится витамин В₃ (пантотеновая кислота), который может быть отличным лекарством от усталости.

Витамина D (кальциферола) в белых грибах содержится столько же, сколько в сливочном масле. Витамин D обладает противорахитическими свойствами. Особенно он необходим детям для нормального роста. Кальциферол регулирует в организме обмен минеральных веществ – кальция и фосфора, а также способствует включению их в пищеварительный процесс.

Исследования показали, что белый гриб содержит бета – глюкан – это вещество способствует профилактике развития рака и снижает уровень «плохого» холестерина.

Надо отметить, что по количеству калия и серы белые грибы превосходят овощи и фрукты, по содержанию кальция и фосфора они приравниваются к рыбе, а фосфора в них в три раза больше, чем в овощах.

По содержанию солей кальция боровики приравнены к изюму и черносливу, а по наличию солей меди уступают лишь какао.

Тонко выполненные опыты выявили довольно высокое содержание в грибах фосфорной кислоты (столько же, сколько в рыбе), которая входит в состав костной и нервной ткани.

Белые грибы содержат сульфиды, которые препятствуют образованию в организме человека злокачественных опухолей и сдерживают их прогрессирование.

Также боровики замечательны тем, что в них содержатся бетаины, которые участвуют в обмене веществ человека и укрепляют стенки сосудов.

В белых грибах присутствует лецитин, препятствующий образованию в организме человека холестерина – одного из главных виновников атеросклероза. В них также обнаружены ферменты: амилаза, липаза, ореаза и цитаза, способствующие расщеплению жиров, клетчатки и гликогена.

Герценин, содержащийся в белых грибах, снижает боли при стенокардии и повышает жизнедеятельность организма человека.

Белые грибы также очень полезны при сердечно-сосудистых заболеваниях, нарушениях обмена веществ, для улучшения общего тонуса организма. Важным свойством белых грибов является способность снижать вязкость крови (а это профилактика ишемического инсульта, тромбоза и инфаркта миокарда).

Установлено что белый гриб богат больше всего такими витаминами, как: витамин В₂, рибофлавин – 16,7 %, витамин В₅, пантотеновая – 54 %, витамин В₉, фолаты – 10 %, витамин С, аскорбиновая – 33,3 % и витамин РР, НЭ – 42,5 % Из минеральных веществ, которые максимально содержатся в продукте Белый гриб можно выделить: калий, К – 18,7 %, фосфор, Р – 11,1 %, кобальт, Со – 60 %, марганец, Мп – 11,5 %, медь, Си – 31,8 %, селен, Se – 16,9 % и хром, Сг – 12 % В продукте Белый гриб содержатся незаменимые аминокислоты, такие как: Валин, Лейцин, Лизин, Метионин, Треонин, Триптофан и Фенилаланин. Соотношение белков, жиров и углеводов представлены на рисунке 2.

Сырой белый гриб является диетическим и низкокалорийным продуктом. У маринованных и жареных белых грибов калорийность также низкая. А вот для сушеного белого гриба она составляет 286 ккал на 100 г, в нем высоко содержание белков и он очень питательный. Это связано с тем, что белок свежих грибов трудно усваивается, так как заключён в хитиновые стенки, которые не могут разрушить пищеварительные ферменты. После сушки этот белок становится доступным для желудочно-кишечного тракта и усваивается на 80 %.

Способы заготовления и хранения. Сушка – один из самых удачных способов заготовки грибов, так как сохраняет все их полезные свойства. Связано это с тем, что данный способ не подразумевает термической обработки. Температура, при которой высушивают лесные находки, не нарушает витаминного и минерального состава. Этим они отличаются от отварных и солёных [3].



Соотношение белков, жиров и углеводов
1 : 0,5 : 0,3

Рисунок 2 – Соотношение белков, жиров и углеводов

Так же неоспоримым положительным качеством является запах и вкус сушёных грибов. Несмотря на то, что у каждого гриба есть свой оттенок вкуса, все они пахнут лесом, мхом, свежей землёй, листвой, травой и свежестью. У сушёного гриба запах и вкус становятся ещё ярче, насыщеннее. Поэтому блюда из них получаются по-настоящему изысканными.

Сохранить сухие грибы несколько легче, чем, например, солёные или свежие. Выполнение обязательных правил гарантирует, что продукт будет пригоден к употреблению как минимум до следующего урожая:

Место для хранения должно быть сухим и проветриваемым;

Нежелательно нахождение рядом лука, чеснока и других свежих овощей;

Часто сухие грибы хранят нанизанными на нитку. В этом случае «грибные гирлянды» оборачивают натуральной тканью для защиты от пыли и насекомых;

Используют полотняные и бумажные мешочки;

Допускается употребление герметично закрытых стеклянных банок;

Подойдут деревянные ящики, простеленные бумагой. Они хорошо пропускают воздух и не позволяют образоваться внутри сырости;

Современное средство хранения – вакуумные продуктовые лотки;

Срок годности – 2–3 года.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что применение белых грибов и получение полуфабрикатов из них изучено не достаточно и является актуальным, также стоит отметить полезность данного сырья для получения хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности.

Список литературы

1. Типсина, Н. Н. Использование растительного сырья в производстве кондитерских и хлебобулочных изделий / Н. Н. Типсина, Д. А. Кох, А. Е. Туманова // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2014. – № 3-4 (148). – С. 42–43. – EDN YNIMSG.

2. Янова, М. А. Модификация компонентов рецептурного состава хлебобулочных изделий с применением текстурированных смесей / М. А. Янова, Н. В. Присухина, Е. В. Мельникова // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 2 (155). – С. 117–125. – DOI 10.36718/1819-4036-2020-2-117-125. – EDN QEWRQN.

3. Мельникова, Е. В. Оптимизация технологических параметров производства галет с папоротниковой пастой / Е. В. Мельникова // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 10 (109). – С. 89–98. – EDN ULXCWL.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ КРУПО-ОВОЩНЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

Семенова Диана Владимировна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: dianka.semenova.2001@list.ru

Научный руководитель: Ермош Лариса Георгиевна

доктор технических наук, профессор
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: 2921220@mail.ru

Аннотация. В статье приведены результаты по разработке крупно-овощного полуфабриката для здорового питания, в том числе студенческого. Выбрана основа для разработки нового полуфабриката, разработана рецептура и технологическая схема производства. В результате проведения дегустационной оценки разработанного продукта определены оптимальные пропорции рецептурных компонентов для формирования максимально высоких показателей качества. Исследования проводились в лаборатории кафедры ТХК и МП путем пробных выпечек.

Ключевые слова: крупно-овощные полуфабрикаты, рецептура, пшенная крупа, морковь, органолептическая оценка.

Крупы и овощи являются незаменимыми продуктами питания населения, так как поставляют нашему организму витамины, микро- и макроэлементы, клетчатку.

Пшено шлифованное вырабатывают из проса. Это ядро проса, полностью освобожденное от цветковых пленок, частично от плодовых и семенных оболочек и зародыша [1].

Пшено — источник белка, не содержащее глютен. В пшене содержится много витаминов, микро и макроэлементов: калий, магний, натрий, фосфор, железо, цинк, витамины группы В и Р.

Морковь — это универсальный овощ, содержащий массу полезных веществ. В овоще много бета-каротина, клетчатки, пектиновых веществ, от которых зависят обмен веществ в организме.. Морковь улучшает кровообращение, помогает при анемии, снижает уровень холестерина. Включая овощ в ежедневный рацион можно предотвратить развитие дальтонизма, близорукости и многих других патологий, а также улучшить остроту зрения [2].

Морковные выжимки представляют собой побочный продукт сокоэкстракции и других видов переработки, имеют богатый химический состав. Среди полисахаридов значительным содержанием выделяются клетчатка и пектиновые вещества, обладающие способностью химически соединяться с токсинами и выводить их из организма. В образцах морковных выжимок имеется достаточно высокий уровень бета-каротина [3], обладающего антиоксидантными свойствами, нейтрализующими свободные радикалы

В настоящее время, с активизацией пропаганды здорового питания растительные блюда пользуются большой популярностью. Такими блюдами являются биточки, котлеты, в том числе крупяные, овощные. В форме биточков многие едят «непопулярные» крупы и овощи значительно охотнее, чем в супах или в салатах, особенно дети.

В отличие от мясных, крупно-овощные изделия являются низкокалорийными, диетическими. Поэтому их рекомендовано употреблять людям с избыточным весом и тем, кто следит за фигурой. С этой целью предпочтительнее их готовить на пару или запекать в духовке.

Так как ассортимент крупяных и овощных полуфабрикатов в розничной торговле пока невелик и ограничивается несколькими наименованиями, было принято решение разработать новый вид формованного полуфабриката из растительного сырья. Разрабатываемый продукт относится к традиционному виду питания. Целевая аудитория – дети школьного возраста, подростки, мужчины и женщины вне зависимости от возраста и величины энергозатрат.

Цель данного исследования: разработка крупно-овощных биточков из пшена и выжимок моркови для массового потребления.

Объекты и методы исследований: в качестве объектов исследований были выбраны: крупа пшенная, выжимки морковные, пшенно-морковные биточки.

В качестве контрольного образца выбрана рецептура - биточки пшеничные [4].

Морковные выжимки измельчали в однородную массу блендером. Из пшена варили вязкую кашу, выжимками моркови заменялась часть пшенной каши в количестве 20, 30, 50 %

(соответственно образец № 1, 2 и 3). Закладка сырья осуществлялась в соответствии с рецептурами (Таблица 1).

Таблица 1 – Рецептурные составы контрольного и разработанных пшено-морковных изделий

Сырье	Контрольный образец		Образец № 1		Образец № 2		Образец № 3	
	брутто	нетто	брутто	нетто	брутто	нетто	брутто	нетто
Каша пшеничная	200	200	160	160	140	140	100	100
Выжимки моркови	–	–	40	40	60	60	100	100
Сухари пшеничные	8	8	8	8	8	8	8	8
Масса полуфабриката	–	208	–	208	–	208	–	208
Жир для обжаривания	8	8	8	8	8	8	8	8
Выход (2 штуки)	–	200	–	200	–	200	–	200

Из массы формовали биточки, панировали в сухарях, проводили органолептическую оценку качества.

Результаты исследований:

В условиях лаборатории кафедры технологии хлебопекарного кондитерского и макаронного производств была приготовлены полуфабрикаты, дана органолептическая оценка качества разработанных продуктов по анализу органолептических показателей. Результаты оценки качества полуфабрикатов представлены ниже (Таблица 2, Рисунок 1).

Таблица 2 – Органолептические показатели пшено-морковных полуфабрикатов

Показатель	Контрольный образец	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3
Внешний вид	правильная форма, аккуратные края			
Цвет	светло-желтый	слегка оранжевый	оранжевый	интенсивно оранжевый
Запах, аромат	приятный	легкий аромат моркови	легкий аромат моркови	выраженный морковный
Консистенция	липкая	менее липкая	эластичная	эластичная

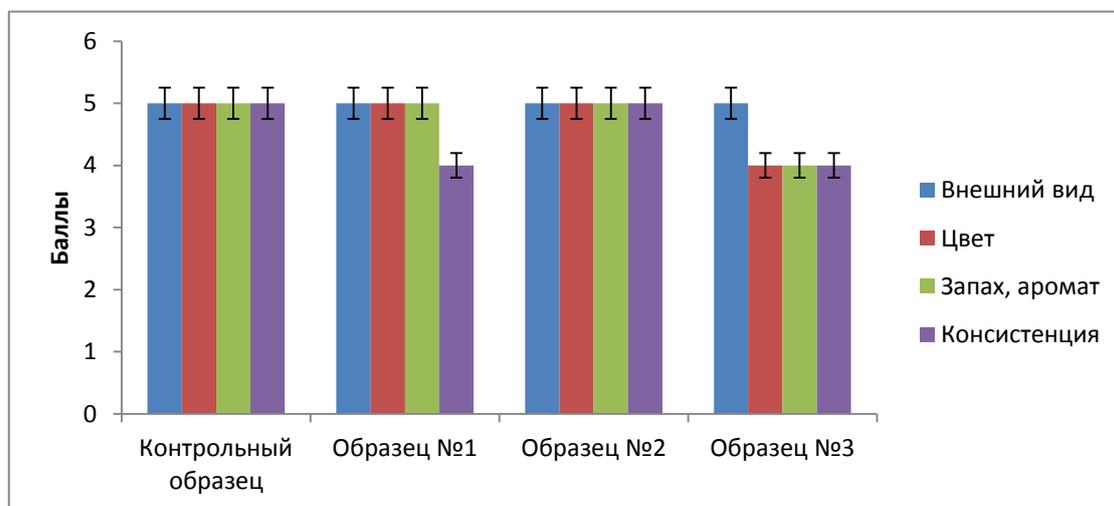


Рисунок 1 – Бальная оценка пшено-морковных полуфабрикатов

Анализ полученных данных показал, что с повышением количества введенных выжимок улучшается структура формируемой массы, она становится более эластичной, не липнет к рукам и к оборудованию. Все образцы имеют приятный цвет, аромат моркови.

Образцы полуфабрикатов обжаривали до румяной корочки, доводили до готовности, анализировали органолептические показатели (Таблица 3), определяли наилучший образец (Рисунок 2)

Таблица 3 – Органолептические показатели готовых изделий

Показатель	Контрольный образец	Образец №1	Образец №2	Образец №3
Внешний вид	форма правильная, круглая, панировка равномерная, не отслаивается	форма правильная, круглая, панировка равномерная, не отслаивается	форма правильная, круглая, панировка равномерная, не отслаивается	форма правильная, круглая, панировка равномерная, не отслаивается
Цвет	корочки – коричневый, на разрезе светло-желтый	корочки – слегка оранжевый, на разрезе с оранжевым оттенком	корочки – золотисто-оранжевый, на разрезе с интенсивным оранжевым оттенком	корочки – коричнево-оранжевый, на разрезе выраженный морковный
Запах, аромат	приятный, нейтральный	приятный, с легким ароматом моркови	приятный, с легким ароматом моркови	выраженный морковный
Вкус	приятный, в меру соленый, сладковатый	приятный, сладковатый с легким привкусом моркови	приятный, выраженный вкус моркови, слегка сладковатый	излишне сладковатый, выраженный морковный
Консистенция	мягкая, мажущая, с хрустящей корочкой	мягкая, мажущая, с хрустящей корочкой	более плотная, приятная, слегка упругая, с хрустящей корочкой	более мажущая, с хрустящей корочкой

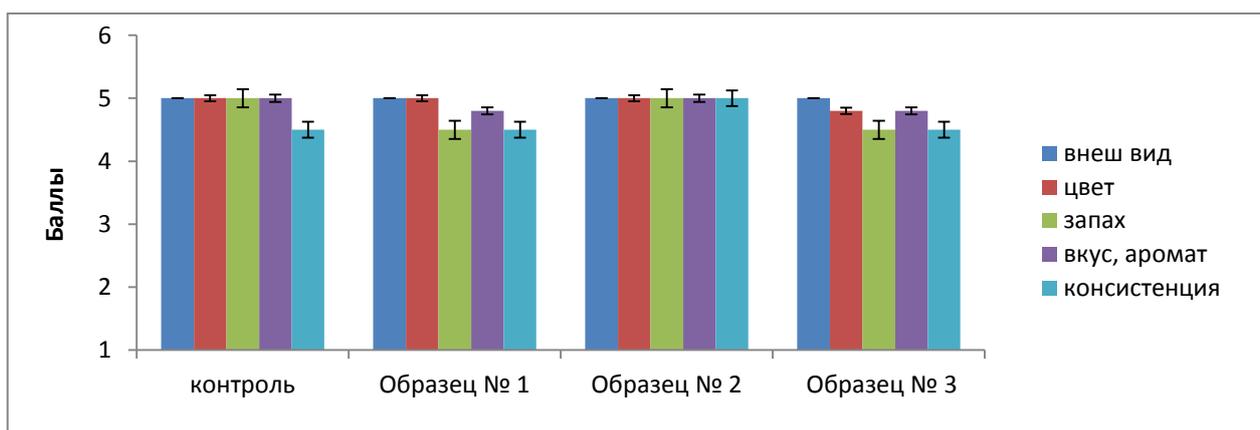


Рисунок 2 – Бальная оценка готовых пшено-морковных биточков

По органолептическим показателям лучшим образцом биточков оказался образец № 2 – с заменой 30 % пшенной каши на морковные выжимки. Готовые изделия имели приятный, сладковатый вкус и нежный аромат моркови, упругую консистенцию, не размазывающуюся при надавливании. Повышение наличия морковных выжимок до 50 % от массы пшенной каши приводит к появлению интенсивного морковного вкуса и более липкой консистенции.

Контрольным показателем качества, определяющим срок хранения биточков, является массовая доля влаги. Определение данного показателя установило, что он незначительно отличается от контрольного образца. Сравнительная пищевая ценность биточков представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Пищевая ценность контрольного и разработанного образца (100 г)

Показатель	М.д. влаги, %	Белки, г /100 г	Жиры, г/100 г	Углеводы, г/100 г	Калорийность, ккал
Биточки пшениные	92,83	10,30	12,52	32,64	284,44
Биточки пшено-морковные	87,08	9,66	8,26	31,08	238

Анализ пищевой ценности показал, что введение морковных выжимок в состав пшеничных биточков наблюдается снижение белкового состава, жира, углеводов и, соответственно, калорийности. Однако, это является положительным результатом, т.к. белки входящих компонентов не являются полноценными, снижение углеводного состава происходит за счет снижения крахмала. Пониженная калорийность делает их более диетическими.

Выводы. Таким образом, выжимки моркови являются перспективным сырьем для создания крупно-овощных композиций с целью обогащения и получения новых видов продуктов для здорового питания. Она обладает высоким содержанием каротиноидов и пищевых волокон, клетчатки, которые в свою очередь оказывают благоприятно влияние на организм человека.

Список литературы

1. Янова, М.А. Исследование проса и продуктов его переработки / М. А. Янова, Н. А. Колесникова, Е. Я. Мучкина // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 11. – С. 152–159.
2. Плотникова, Т. В. Экспертиза свежих плодов и овощей: Учеб. пособие / Т. В. Плотникова, В. М. Позняковский, Т. В. Ларина: ред. В. М. Позняковского. – Новосибирск: Изд-во, 2011. – 258 с.
3. Ермош, Л. Г. Овощные выжимки как источник биологически активных веществ / Л. Г. Ермош, К. А. Фадеев // Проблемы современной аграрной науки: материалы международной научной конференции, Красноярск, 15 октября 2022 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2022. – С. 233–237.
3. Ермош, Л. Г. Технология приготовления пищи [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / Л. Г. Ермош, Е. Н. Непомнящих; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2022. – 151 с.
4. Скурихин И. М. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / под редакцией член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна – М.: ДеЛипринт, 2002.

УДК 664.6

ПАТЕНТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕРМОСТАБИЛЬНЫХ НАЧИНОК В ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Семенова Диана Владимировна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: dianka.semenova.2001@list.ru

Научный руководитель: Мельникова Екатерина Валерьевна

кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: mev131981@mail.ru

Аннотация. Данная статья представляет собой аналитический литературный обзор в области производства термостабильных начинок. На сегодняшний день термостабильные начинки в мучных кондитерских изделиях представляют собой значительный тренд в пищевой промышленности. Многие производители кондитерских изделий активно исследуют и внедряют технологии, позволяющие создавать стабильные и термостойкие начинки для использования в различных видах кондитерских изделий.

Ключевые слова: патентные исследования, термостабильные начинки, производство, мучные кондитерские изделия, сырье, разнообразие.

В настоящее время особое внимание уделяют развитию технологий термостабильных начинок, характеризующихся высокими потребительскими свойствами, функциональной

направленностью, способностью сохранять форму и консистенцию после воздействия высоких температур, отсутствием синерезиса в процессе хранения [2].

Термостабильная начинка, кремо-образной консистенции стабильна к выпечке и замораживанию. Начинка готова к применению, используется также для отделки готовых изделий, исключает миграцию влаги из начинки в тесто при выпечке, это гарантирует отсутствие «закала» в готовых изделиях [1].

Они также могут быть использованы для создания различных вкусовых и текстурных эффектов, что позволяет производителям кондитерских изделий расширить ассортимент и удовлетворить потребности разнообразных потребителей.

В связи с растущим спросом населения на качественные и безопасные продукты питания необходимо разрабатывать и внедрять в производство технологии продуктов питания с улучшенными вкусовыми качествами и полезными свойствами [9].

Мучные кондитерские изделия представляют собой пищевые продукты или изделия, подвергнутые термической обработке в виде выпечки, на основе муки и сахара, с содержанием муки в выпеченном полуфабрикате не менее 25 % [10].

В связи с тем, что потребители все более оценивают продукты с улучшенными характеристиками, термостабильные начинки являются актуальным направлением развития в области производства мучных кондитерских изделий и продолжают привлекать большой интерес со стороны производителей и потребителей. Внедрение термостабильных начинок в мучные кондитерские изделия позволяет производителям удовлетворить эти потребности рынка, такие как долгий срок годности, устойчивость к температурным воздействиям и сохранение качества.

Повышение качества продукции, расширение ассортимента и удовлетворение потребностей потребителей являются основными преимуществами использования термостабильных начинок в мучных кондитерских изделиях.

Целью исследования является: отслеживание используемых термостабильных начинок в производстве мучных кондитерских изделий и определения достигнутых показателей разработок для использования их при производстве (Таблица 1).

Объектом исследования являются термостабильные начинки, используемые в производстве мучных кондитерских изделий. Методом исследований служит анализ литературных источников в производстве ассортимента мучных кондитерских изделий с использованием термостабильных начинок.

Таблица 1 – Патентные исследования термостабильных начинок в производстве мучных кондитерских изделий

П/п	Наименование разработки	Источник	Цель изобретения	Краткое описание технического решения
1	Термостабильная начинка для мучных кондитерских изделий [3]	Патент RU № 2 695 450	Технической задачей предлагаемого изобретения является получение термоустойчивой начинки повышенной пищевой ценности с высокими потребительскими свойствами, низкой себестоимостью.	Указанный технический результат достигается тем, что в термостабильной начинке для мучных кондитерских изделий, содержащей компонент растительного происхождения, сахар-песок, крахмал, согласно изобретению в качестве компонента растительного происхождения используют свекольное пюре и облепиховый концентрат при следующем содержании исходных компонентов, мас. %: сахар-песок – 30; крахмал – 10; свекла – 45–50; облепиховый концентрат 10–15.
2	Термостабильная начинка для мучных	Патент RU № 2 792 108	Технический результат изобретения – повышение пищевой	Указанный технический результат достигается тем, что в фруктово-овощных

	кондитерских изделий на основе компонентов растительного происхождения (варианты) [4]		ценности, снижение энергетической ценности готовых продуктов, повышение термоустойчивости начинок, снижение себестоимости продуктов, а так же расширение ассортимента фруктово-овощных термостабильных начинок.	термостабильных начинках для мучных кондитерских изделий, содержащих компонент растительного происхождения, сахар-песок и загустители, в качестве компонентов растительного происхождения используют следующее сочетание плодов и овощей: кабачки и сливу, патиссоны и лимон, морковь и лимон, арбуз, а также тыква и лимон. Каждая начинка с дозировкой загустителей представлена в 2 вариантах: 1 – с добавлением альгината натрия, 2 – с добавлением карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ).
3	Способ приготовления термостабильной начинки для мучных кондитерских изделий [5]	Патент RU № 2 651 592	Технической задачей предлагаемого изобретения является получение термоустойчивой начинки повышенной пищевой ценности с высокими потребительскими свойствами, низкой себестоимости.	Сначала готовят сахаропектиновую смесь, параллельно яблочное пюре смешивают с частью сахара, которую подогревают до полного растворения сахара-песка и смешивают с сахаропектиновой смесью, полученную массу нагревают до кипения, вносят заранее приготовленную смесь из пищевых волокон и оставшейся части сахара-песка, крахмал, после чего массу уваривают, в которую затем по отдельности вносят цитрат кальция и лимонную кислоту, после окончательного уваривания массы, ее охлаждают, вносят краситель и ароматизатор, направляют в начинкононакопитель.
4	Способ приготовления термостабильной начинки для мучных кондитерских изделий [6]	Патент RU № 2 640 847	Технической задачей предлагаемого изобретения является повышение термостойкости начинки, расширение ассортимента термостабильных начинок, снижение себестоимости при сохранении высоких потребительских свойств, снижение сахароемкости за счет частичной замены сахара-песка на	При приготовлении смеси, состоящей из яблочного пюре и части сахара, оставшейся после получения смеси из сахара-песка и свекловичного порошка, в качестве термоактивного растительного обогатителя используют свекловичный порошок, при этом готовят начинку путем уваривания яблочного пюре и сахара, добавляют предварительно подготовленную смесь из растительного обогатителя, предварительно смешанную с сахаром – песком, уваривают

			свекловичный порошок из сахарной свеклы; сокращение процесса производства путем меньшей продолжительности уваривания начинки на основе свекловичного продукта.	массу с последующим охлаждением полученной начинки и вводят в нее пищевую кислоту, ароматизатор и краситель разных
5	Способ производства начинки термостабильной яблочной из выжимок от производства сока прямого отжима [7]	Патент RU № 2 655 817	Технической задачей изобретения является повышение качества начинки термостабильной яблочной за счет улучшения ее химического состава путем замены сахарозы на редуцирующие сахара, повышения содержания антиоксидантов, качества продукта по цвету, вкусу и аромату, а также экономической эффективности производства.	Предусматривает приготовление яблочной пасты из выжимок, путем их нагревания с помощью СВЧ-обработки, смешивания с патокой, протирания и добавления в полученную смесь 50 %-го водного раствора лимонной кислоты. Далее в яблочную пасту добавляют сухой пектин и приливают оставшуюся воду. Смесь перемешивают, доводят до кипения и варят до конечного содержания сухих веществ и полного растворения пектина. В конце варки вносят суспензию цитрата кальция и тщательно перемешивают, ведя одновременно охлаждение продукта до необходимой температуры розлива.
6	Термостабильная начинка с целыми ягодами для хлебобулочных и кондитерских изделий [8]	Патент RU № 2 727 410	Целью изобретения является улучшение качества ягодных начинок путем повышения ее термостабильности, пищевой ценности, расширения ассортимента термостабильных начинок, снижение себестоимости при сохранении высоких потребительских свойств.	Технология приготовления термостабильной ягодной начинки включает подготовку сырья, дозирование и смешивание рецептурных компонентов с последующим увариванием смеси.

Исследования термостабильных начинок в мучных кондитерских изделиях выявили недостаточное количество разработок в сфере производства термостабильных начинок, которые направлены на стабильность качества и улучшение хранения продукции.

Вопрос по использованию новых ингредиентов или модификация существующих для улучшения стабильности и функциональных свойств термостабильных начинок на сегодняшний день недостаточно изучен, что вызывает необходимость в поиске новых альтернативных видов пищевого сырья.

Таким образом, исследования в этой области имеют потенциал для улучшения производства мучных кондитерских изделий, повышения их конкурентоспособности на рынке и удовлетворения потребностей потребителей.

Оптимизация рецептур и технологических параметров производства позволяет добиться желаемых органолептических свойств, текстуры и вкуса термостабильных начинок.

Список литературы

1. Бурчакова И.Ю. Организация процесса приготовления и приготовление сложных хлебобулочных, мучных кондитерских изделий: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / И.Ю. Бурчакова, С.В. Ермилова – М. : Издательский центр «Академия», 2014. – 172–173 с.

2. Оценка качества термостабильных начинок с использованием яблочного порошка / Н. В. Мясищева, Д. Ю. Антропов, А. С. Ануров, Д. М. Колмыков // Агропромышленные технологии Центральной России. – 2023. – № 1(27). – С. 45–51. – DOI 10.24888/2541-7835-2023-27-45-51. – EDN VPSTZH.

3. Патент № 2 695 450 С1 Российская Федерация, МПК А23G 3/48. Термостабильная начинка для мучных кондитерских изделий: № 2018126122: заявл. 13.07.2018: опубл. 23.07.2019 / Золотарева А. М., Олонцева В. В.; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления". – 1 с.

4. Патент № 2 792 108 С1 Российская Федерация, МПК А23G 3/48. Термостабильная начинка для мучных кондитерских изделий на основе компонентов растительного происхождения (варианты): № 2022106805: заявл. 15.03.2022: опубл. 16.03.2023 / Гафурова И. Р., Абушаева А. Р., Садыгова М. К.; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н. И. Вавилова". – 1 с.

5. Патент № 2 651 592 С1 Российская Федерация, МПК А23G 3/00, А23L 29/20. Способ приготовления термостабильной начинки для мучных кондитерских изделий: № 2016149732: заявл. 19.12.2016: опубл. 23.04.2018 / Плотникова И. В, Магомедов М. Г., Занудина Т. Г., Масютина О. И.; заявитель ФГБОУ ВО "ВГУИТ". – 1 с.

6. Патент № 2 640 847 С1 Российская Федерация, МПК А23G 3/00. Способ приготовления термостабильной начинки для мучных кондитерских изделий: № 2016144212: заявл. 10.11.2016: опубл. 12.01.2018 / Плотникова И. В, Магомедов М. Г., Занудина Т. Г., Масютина О. И.; заявитель ФГБОУ ВО "ВГУИТ". – 1 с.

7. Патент № 2 655 817 С1 Российская Федерация, МПК А23L 21/10, А23L 19/00. Способ производства начинки термостабильной яблочной из выжимок от производства сока прямого отжима: № 2016138063: заявл. 23.09.2016: опубл. 29.05.2018 / Перфилова О. В., Магомедов, Г. О., Магомедов М. Г., Бабушкин В. А., Парусова К. В.; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Мичуринский государственный аграрный университет". – 1 с.

8. Патент № 2 727 410 С1 Российская Федерация, МПК А23D 13/10. Термостабильная начинка с целыми ягодами для хлебобулочных и кондитерских изделий: № 2018111489: заявл. 30.03.2018: опубл. 21.07.2020 / Грибова Н. А.; заявитель ФГБОУ ВО "РЭУ им. Г.В. Плеханова". – 1 с.

9. Семенова, Е. Г. Перспективы использования лекарственного растительного сырья в производстве хлеба / Е. Г. Семенова, С. Б. Тубанова, И. С. Хунажык // Приоритетные направления научно-технологического развития аграрного сектора России : Материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной Дню российской науки, Улан-Удэ, 06–10 февраля 2023 года. – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова, 2023. – С. 40–45. – EDN GXILJY.

10. Хомушку, У. В. Мучное кондитерское изделие с облепиховым шротом / У. В. Хомушку // Студенческая наука в современном развитии АПК : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с международным участием, посвященной 110-летию со дня рождения Василия Родионовича Филиппова, Улан-Удэ, 26 апреля 2023 года. – Улан-Удэ: ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова», 2023. – С. 181–187. – EDN OSEZGG.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ФЛЮИДНОЙ ЭКСТРАКЦИИ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ЗМЕЕГОЛОВНИКА МОЛДАВСКОГО (*DRACOCERPHALUM*)

Соколов Юрий Вячеславович, студент

Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К. А. Тимирязева, Москва, Россия
e-mail:yurasokokol2003@gmail.com

Научный руководитель: Бакин Игорь Алексеевич

доктор технических наук, профессор

Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К. А. Тимирязева, Москва, Россия
e-mail:bakin@rgau-msha.ru

Аннотация. Проведены исследования по отработке параметров извлечения эфирных масел змееголовника Молдавского (*Dracoscephalum*). Фенольные и терпеноидные соединения экстрактов обеспечивают антимикробные эффекты. В качестве экстрагента использовался сверхкритический диоксид углерода с органическим соэкстрагентом. Метод извлечения флюидом более безопасный и устойчивый. Высокая селективность исключает попадание воскоподобных веществ в экстракт. Показано применение компонентов CO₂ экстракта эфирных масел в пищевой и фармацевтической промышленности. Параметры экстрагирования CO₂ изучены при давлении до 40 МПа, температуре до 40 °С и скорости потока 0,4 кг/час. Получен экстракт с широким спектром биологической активности.

Ключевые слова: эфирные масла, змееголовник Молдавский, CO₂-экстракция, экстракты.

Исследование выполнено по гранту «Разработка технологических приемов и сверхкритических методов получения растительных экстрактов сельскохозяйственного сырья» по Программе стратегического академического лидерства РГАУ – МСХА им. К. А. Тимирязева «Приоритет – 2030».

Мировое производство и использование эфирных масел увеличивается в связи с запросами пищевой, фармацевтической и других отраслей промышленности. По имеющимся оценкам [1], мировое производство эфирных масел достигает до 60 000 тонн в год. Объем рынка эфиромасличного сырья превышает 700 млн долларов. Основными производителями являются Китай, Индия, Бразилия, США и ряд стран Азиатско-Тихоокеанского региона.

В производстве продуктов питания эфирные масла используются не только для обеспечения вкусовых свойств, но также для частичного или полного подавления роста грибов и бактерий. Эффекты фенольных и терпеноидных соединений (карвакрол, тимол, эвгенол, 1–8-цинеол, лимонен, пинен, линалоол и их предшественники), входящие в состав масел, связаны с изменением активности ферментов и антимикробной активностью [2].

Спрос на эфирные масла растительного происхождения вызван использованием их в фитотерапии для борьбы с патогенными бактериями, а также как новых методов лечения бактерий с лекарственной устойчивостью. Ассортимент основных эфиромасличных растений составляет около 40 видов. Распространенным источником эфирных масел являются растения семейства яснотковые (*Lamiaceae*). Листья и соцветия этих растений обычно используются в народной медицине, также в качестве пряно-ароматических пищевых добавок и как источник антиоксидантных соединений.

Эфирные масла и надземные части змееголовника Молдавского (*Dracoscephalum*) используются в народной медицине для лечения заболеваний пищеварительного тракта, в качестве противовоспалительного, ранозаживляющего, отхаркивающего и седативного средства в гастрономии как кулинарная приправа, в парфюмерной и фармацевтической промышленности. В технологии безалкогольных напитков при использовании эфирных масел антибактериальная эффективность повышается, либо уменьшается, когда они добавляются к более сложным компонентам, например, вытяжкам ягодного сырья [3]. Полифенольный комплекс растительных извлечений улучшает органолептические показатели готовой продукции, вносимые в напитки макро- и микроэлементы, биологически активные соединения оказывают благотворное влияние на здоровье человека [4].

Актуальным вопросом становится исследование и разработка современных технологий извлечения эфирных масел и других ценных компонентов из растительного сырья и определение параметров работы экстракционного оборудования. Получение натуральных экстрактов является дорогостоящим методом, имеющим недостаток, заключающийся в снижении концентрации питательных веществ сырье при подготовительных операциях (сушке, измельчении) и извлечении.

Традиционные методы экстрагирования активных растительных соединений (флавоноиды, сапонины, терпеноиды и др.) основаны на использовании традиционных экстрагентов (этанол и др.), и новых зеленых органических (например, диметилового эфира) [5, 6]. Методы извлечения органических фитосоединений включают твердожидкостную экстракцию с использованием органических растворителей, таких как метод Сокслета, мацерации и паровой дистилляции [7]. Этап извлечения фитобиотических соединений является определяющим фактором, от которого зависит сохранность активных соединений. Обычные методы экстракции требуют предварительной подготовки (например, сушки) исходного сырья для обеспечения требуемой селективности [8]. В то же время традиционные методы извлечения фитокомпонентов характеризуются низкой интенсивностью процесса, трудоемкостью, временными затратами и использованием больших количеств зачастую токсичных органических растворителей, что приводит к возможным следовым остаткам в экстрактах [5].

Экстрагенты, которые используются для экстракции природных органических соединений, традиционно включают такие вещества, как ацетон, уксусную кислоту, хлороформ, дихлорметан, диэтиловый эфир, этанол и гексан. Ряд экстрагентов, например, гексан, могут быть токсичными для живых организмов, вызывая повреждение тканей и систем метаболизма. Поэтому в маслоэкстракционной отрасли актуальны исследования альтернативных растворителей.

Перспективным растворителем является сверхкритический диоксид углерода (CO_2), который занимает промежуточное состояние между газом и жидкостью при сохранении высоких температур и давлений выше критической точки (31,3 °C, 7,38 МПа) [9]. Использование CO_2 значительно повышает эффективность экстракции функциональных компонентов, позволяя избирательно экстрагировать посредством контроля температуры или давления. Успешный опыт использования для экстракции функциональных компонентов с помощью CO_2 имеется к таким видам сырья, как эфирные масла, полифенолы и терпеноиды, кофеин и др. [5, 9].

Целью проведенных исследований ставилось исследование экстракционного процесса эфирных масел змеголовника Молдавского (*Dracocephalum*) с использованием сверхкритического диоксида углерода с органическим соэкстрагентом. Изучены образцы растений, урожая 2023 г., выращенные на овощной опытной станции в соответствии с зональной агротехникой и без применения удобрений и средств защиты растений. Образцы содержали эфирного масла в свежем сырье до 0,25–0,58 %. Основные компоненты представляют собой монотерпены (гераниол, геранилацетат и цитраль).

Исследования проводились на оборудовании Учебно-научного центра ЦКП "Сервисная лаборатория комплексного анализа химических соединений" РГАУ – МСХА им. К. А. Тимирязева. Качественный химический состав эфирного масла в растворе пробы определялся с помощью реакционного рамановского спектрометра (React Raman 785, Mettler Toledo). Спектры комбинационного рассеяния света снимались в диапазоне волновых чисел 100–3000 cm^{-1} при длине волны возбуждения 785 нм. Визуальная обработка спектров осуществлялась с использованием программного обеспечения iC Raman Software, поставляемого производителем прибора.

Экстрагирование проводилось на установке сверхкритической CO_2 -экстракции: объем экстрактора – 5 л; рабочее давление экстракции – от 8,5 до 45 МПа; рабочая температура экстракции – от 25 °C до 75 °C. Технология сверхкритической флюидной CO_2 -экстракции позволяет максимально сохранить качество экстрагированных компонентов. Преимуществом технологии является безопасность для персонала, доступность, экологичность, наибольшая эффективность извлечения ценных природных соединений [10]. Диоксид обладает рядом полезных свойств, таких как нетоксичность, негорючесть, возможность вторичной переработки и высокая доступность. Кроме того, низкое критическое давление 7,28 МПа и низкая критическая температура 31,1 °C, по сравнению с другими органическими растворителями, позволяют обеспечить более высокую степень селективности и универсальность процесса экстракции. Система экстракции включала: газовые баллоны CO_2 ; компрессор плунжерного типа высоко давления до 45 МПа; экстрактор с рубашкой обогрева, внутренний объем сосуда 5 л; сепаратор с рубашкой обогрева объемом 2 л; клапан регулирования давления; система регулирования температуры; клапаны регулирования расхода газа. В ходе экстракции отработаны основные параметры процесса экстракции (скорость потока флюида, температура, давление).

В исследовании независимыми приняты параметры (давление и температура,) которые влияют на термодинамические свойства флюида (плотность и растворимость), а также на физические свойства (вязкость и интенсивность молекулярной диффузии). Расход, определяющий скорость флюида и растворителя, влияет на такой эффект, как конвективный массоперенос. Возможность экономии флюида появляется за счет использования раствора CO_2 и соразтворителя, подающегося в резервуар экстрактора дополнительным насосом высокого давления. Эксперимент проводился на

высушенном до 7 % (влажность) и измельченном растительном сырье до фракции 5–15 мм. В качестве соразтворителя использовался этанол, вводимый в количестве 10 % (по массовому расходу) от расхода флюида CO₂. Экстракция производилась при сверхкритических параметрах CO₂ при давлении 40 МПа, температуре 40 °С и скорости потока 0,4 кг/час.

В полученных пробах эфирного масла выявлено наличие различных химически активных функциональных групп. Общим для полученных экстрактов было содержание компонентов: 4-изопропилтолуол и производные 2-изопропил-5-метил-3-циклогексана. Данные компоненты обладают разнообразными видами биологической активности. *n*-цимол является алкилзамещенным ароматическим соединением, обладающим изученными фармакологическими свойствами, включая антиоксидантную, противовоспалительную, противопаразитарную, противодиабетическую, противовирусную, противоопухолевую, антибактериальную и противогрибковую активность [11]. Монотерпен *n*-цимола является важным промышленным промежуточным продуктом, используемым в синтезе фунгицидов, пестицидов, парфюмерии, ароматизаторов, а также в производстве некоторых предшественников стандартных антиоксидантов, таких как *n*-крезол [12].

Сочетание методов сверхкритической флюидной экстракции с использованием соразтворителя в потоке позволило получить экстракты, обладающие более высокой биологической активностью по сравнению с полученными традиционными методами.

Список литературы

1. Essential Oils Market Size, Share & Trends Analysis Report By Product, By Application, And Segment Forecasts, 2018–2025 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/essential-oils-market>.
2. Seçil METİN, Zühre İşıl BİÇER, Antibacterial activity of some essential oils against *Vagococcus salmoninarum* // Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 2020. 37, 2, (167-173). DOI: 10.12714/egejfas.37.2.07.
3. Проектирование рецептур безалкогольных напитков на основе фитоэкстрактов ягод черной смородины / И. А. Бакин, И. Ю. Резниченко, А. С. Мустафина, Л. А. Алексенко // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2019. – № 2. – С. 37–50. – DOI: 10.36107/spfp.2019.71.
4. Оптимизация процессов получения экстрактов фитобиотических фармсубстанций ягодного сырья / М. Н. Школьников, И. А. Бакин, А. С. Мустафина, Л. А. Алексенко // Техника и технология пищевых производств. – 2018. – Т. 48, № 4. – С. 121–130. – DOI 10.21603/2074-9414-2018-4-121-130.
5. Wang, Tao, Li Zhu, Li Mei, and Hideki Kanda. 2024. Extraction and Separation of Natural Products from Microalgae and Other Natural Sources Using Liquefied Dimethyl Ether, a Green Solvent: A Review // Foods 13, № 2: 352. DOI: 10.3390/foods13020352.
6. Исследование технологических процессов получения экстрактов ягод черной смородины / И. А. Бакин, А. С. Мустафина, Л. А. Алексенко, П. Н. Лунин // Вестник КрасГАУ. – 2014. – № 12(99). – С. 227–230.
7. Бакин, И. А. Процессы и аппараты пищевых производств / И. А. Бакин, В. Н. Иванец; КемГУ. – 2-е издание. – Кемерово: КемГУ, 2020. – 235 с. – ISBN 978-5-8353-2598-6.
8. 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, Voronezh, 26–29 февраля 2020 года. – Voronezh, 2021. – P. 022066. – DOI: 10.1088/1755-1315/640/2/022066.
9. Triques, C. C.; da Silva, E. A.; Santos, K. A.; Klein, E. J.; Slusarski-Santana, V.; Fagundes-Klen, M. R.; Fiorese, M. L. Supercritical Fluid Extraction of Essential Oils from Natural Sources. In Essential Oils: Extraction Methods and Applications; Inamuddin, Ed.; John Wiley & Sons: Hoboken, NJ, USA, 2023; P. 707–739.
10. Энергоснабжение, технологические машины и оборудование агропромышленного комплекса : монография / Е. Н. Неверов, И. А. Короткий, И. А. Бакин. – Кемерово: КемГУ, 2022. – 168 с.
11. Бакин, И. А. Идентификация химически активных функциональных групп в составе эфирного масла чабера душистого (*Satureja hortensis* L) / И. А. Бакин, Н. В. Иванов // Агропромышленные технологии Центральной России. – 2023. – № 4 (30). – С. 10–19.
12. Bonjardim L. R., Cunha E. S., Guimarães A. G., Santana M. F., Oliveira M. G., Serafini M.R., Araújo A. A., Antonioli A. R., Cavalcanti S. C., Santos M. R., Quintans-Júnior L. J. Evaluation of the anti-inflammatory and antinociceptive properties of *p*-cymene in mice. ZNaturforschCJBiosci. 2012 Jan-Feb; 67(1-2):15-21.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КИСЛОТНОСТИ В ТЕСТОВЫХ ЗАГОТОВКАХ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ХЛЕБА

Соловьева Александра Ивановна, студент

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии
имени Н.И. Вавилова, Саратов; Российская Федерация
e-mail:aleksandra1351@gmail.com

Научный руководитель: Ушакова Юлия Валерьевна

старший преподаватель
Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии
имени Н.И. Вавилова, Саратов; Российская Федерация
e-mail:ushakovaj1990@gmail.com

Научный руководитель: Рысмухамбетова Гульсара Есенгильдиевна

кандидат биологических наук, доцент
Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии
имени Н.И. Вавилова, Саратов; Российская Федерация
e-mail:gerismuh@yandex.ru

Аннотация. В данной работе представлено исследование по определению кислотности теста безглютенового хлеба из композитных смесей муки (70 % рисовой / 30 % льняной; 50 % льняной / 50 % кукурузной; 50 % тыквенной / 50 % кукурузной). Кислотность теста определяли методом титрования гидроокисью натрия всех кислореагирующих веществ тестового полуфабриката. Проведенное исследование показало, что в процессе брожения теста происходит накопление молочной, уксусной, янтарной, муравьиной кислот, что способствует изменению электростатического взаимодействия молекул белка, их набуханию, пептизации, увеличению гидрофильности, уменьшению объема жидкой фазы в тесте и улучшению его физических свойств, в связи, с чем титруемая кислотность увеличивается. Титруемая кислотность образца № 1 повысилась с 5,6 град. до 6 град., образца № 2 с 4,2 град до 5,6 град., образца № 3 с 4,6 до 7,6 град. соответственно. Кислотность опытных образцов выше кислотности контроля в среднем в 2,2 – 2,8 раза, а кислотность прототипа меньше кислотности опытных образцов в среднем в 1,2 – 1,3 раза, что объясняется использованием льняной, кукурузной и тыквенной муки, а также полуфабриката рисовой закваски и дрожжей. В ходе исследования, установлено, что использование в безглютеновом хлебе полуфабриката рисовой закваски положительно влияет на качество готового изделия и является перспективным направлением в хлебопекарной промышленности.

Ключевые слова: безглютеновый хлеб, кислотность, композитные смеси муки, закваска, хлебопекарные дрожжи.

Работа выполнена при поддержке гранта Фонда содействия инновациям, предоставленного в рамках программы «Студенческий стартап» федерального проекта «Платформа университетского технологического предпринимательства».

Введение. Хлеб является основным продуктом питания во всем мире. На его вкусовые качества влияет множество технологических процессов, например, брожение теста, поднятие опары, обминка, выпечка и т. д.

Наиболее популярным биологическим разрыхлителем в хлебопекарном производстве являются термофильные дрожжи – это искусственно выращенные микроорганизмы, которые выдерживают высокие температуры. Они бывают: прессованными, сухими, жидкими, а также и в виде дрожжевого молока. Хлебопекарные дрожжи являются микроорганизмами, относящимися к семейству *Saccharomycetaceae*, роду *Saccharomyces*, виду *Cerevisiae*. Они сбраживают сахара (мальтозу, сахарозу, глюкозу и фруктозу) до образования этилового спирта и углекислого газа. В дрожжах содержатся различные витамины (витамины группы В – В₁, В₂, В₆; РР – никотиновая кислота, биотин, фолиевая и парааминобензойная кислоты) [13].

Существует мнение, что термофильные дрожжи не погибают во время термической обработки хлеба и хлебобулочных изделий, и впоследствии продолжают размножаться в организме

человека. Это приводит к нарушению кишечной микрофлоры и гнилостным процессом в кишечнике [9, 11].

В последние годы наибольшую популярность приобретает хлеб на заквасках. Закваски – это полуфабрикат, полученный сбраживанием питательной среды молочнокислыми или пропионовокислыми бактериями и хлебопекарными дрожжами [5].

При производстве хлеба на закваске формируется уникальный вкусо–ароматический комплекс, за счет не только спиртового, но и молочнокислого брожения [4]. При молочнокислом брожении образуются молочная, уксусная и другие органические кислоты, которые влияют на реологические свойства теста. Так же молочнокислые бактерии оказывают большое воздействие на формирование кислотности изделий.

К одним из основных показателей качества хлеба относится кислотность, как теста, так и изделий. Показатель кислотности влияет на такие процессы как пептизация, так как набухание белков происходит быстрее при кислой среде. Вкусо-ароматический комплекс хлеба и хлебобулочных изделий так же зависит от кислотности, то есть от количества и состава образующихся кислот. Важным является соотношение молочной и уксусной кислоты. Молочная кислота придает приятный вкус хлебу, а уксусная – кислый, другие летучие органические кислоты придают специфический аромат [4, 12].

Целью работы являлось изучение кислотности теста безглютенового хлеба из композитных смесей муки рисовой, льняной, тыквенной и кукурузной.

Объектом исследования являлся безглютеновый хлеб из композитных смесей муки (рисовой : льняной, кукурузной : льняной и тыквенной : кукурузной) [6]. Кислотность теста определяли по общепринятой методике [8].

Результаты исследований. При разработке образцов хлеба из композитных смесей муки за контроль была взята технология пшеничного хлеба, а за прототип безглютеновый хлеб из рисовой муки с добавлением псиллиума ФГАНУ НИИХП [3, 10]. В технологии безглютенового хлеба из композитных смесей муки нами был использован полуфабрикат рисовой закваски ФГАНУ НИИХП, в состав которой входили следующие штаммы чистых культур микроорганизмов: *Lactobacillus brevis* B78, *Lactobacillus fermenti*–34, *Lactobacillus casei* C1, *Saccharomyces cerevisiae* 69.

В ходе эксперимента в рецептуре прототипа рисовую муку заменили на композитные смеси из рисовой, кукурузной, льняной и тыквенной муки, ранее изученные на приборе Миксолаб [2].

В результате исследований было отобрано 3 образца: № 1 из смеси рисовой и льняной муки (в соотношении 70 : 30), № 2 из льняной и кукурузной муки (в соотношении 50 : 50) и № 3 из тыквенной и кукурузной муки (в соотношении 50 : 50).

Консорциум молочнокислых бактерий обладал высокой биологической и функциональной активностью, что определяет их практическое использование в качестве пробиотиков, различных БАДов и в производстве биопродуктов, для придания им пробиотических свойств и коррекции микрофлоры ЖКТ [1, 7].

Как видно из рисунка 1 в процессе брожения теста происходит накопление молочной, уксусной, янтарной, муравьиной кислот, что способствуют изменению электростатического взаимодействия молекул белка, их набуханию, пептизации, увеличению гидрофильности, уменьшению объема жидкой фазы в тесте и улучшению его физических свойств, в связи, с чем титруемая кислотность увеличивается. Титруемая кислотность образца № 1 повысилась с 5,6 град. до 6 град., образца № 2 с 4,2 град до 5,6 град., образца № 3 с 4,6 до 7,6 град., соответственно. Кислотность опытных образцов выше кислотности контроля в среднем в 2,2–2,8 раза, это связано с использованием в технологии безглютенового хлеба закваски и дрожжей, а также композитных смесей муки, кислотность которых выше, чем у пшеничной муки. Также кислотность прототипа меньше кислотности образцов в среднем в 1,2–1,3 раза, что объясняется использованием льняной, кукурузной и тыквенной муки.

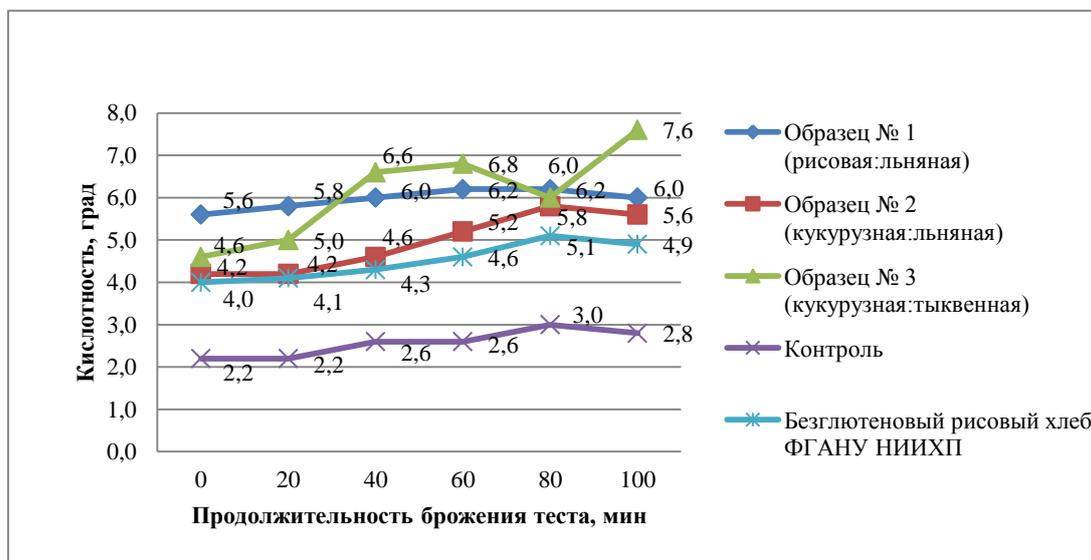


Рисунок 1 – Титруемая кислотность исследуемых тестовых заготовок

Как видно из полученных данных полуфабрикат рисовой закваски повышает кислотность теста, что благоприятно влияет на реологические и органолептические свойства безглютенового хлеба.

Таким образом, использование в хлебопекарной промышленности полуфабриката рисовой закваски является перспективным направлением.

Список литературы

- 1.Артюхова, С.И. Влияние *Lactobacillus casei* на желудочно-кишечный тракт человека и использование их при производстве биопродуктов / С. И. Артюхова, И. В. Дощинская // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 4–2. – С. 423.
- 2.Влияние состава композитных смесей с пониженным содержанием глютена на реологические свойства теста на их основе / Ю. В. Ушакова, Е. М. Паськова, Г. Е. Рысмухамбетова [и др.] // Новые технологии. – 2020. – Т. 15. – № 4. – С. 74–83. – DOI 10.47370/2072–0920–2020–15–4–74–83.
- 3.ГОСТ Р 58233–2018 Хлеб из пшеничной муки. – Введ. 2019 – 10 – 01. – М.: Стандартинформ, 2019 – 20 с.
- 4.Дудикова, Г. Н. Консорциум молочнокислых бактерий и дрожжей для ржаной закваски с повышенными антагонистическими свойствами / Г.Н. Дудикова, А.В. Чижаева // Техника и технология пищевых производств. – 2016. – № 2. – С. 34–39.
- 5.Изтаев, А. И. Инновационные технологии производства хлеба ускоренным способом с и без использования закваски и дрожжей / А. И. Изтаев, Ш. А. Турсунбаева, М. Г. Магомедов // Вестник Алматинского технологического университета. – 2019. – № 1. – С. 5–10.
- 6.Изучение органолептических показателей безглютенового хлеба / Д. А. Брагина, А. И. Соловьева, Ю. В. Ушакова // Аграрная наука в обеспечении продовольственной безопасности и развитии сельских территорий : Сборник материалов III международной научно-практической конференции (Луганск, 25 января–08 февраля 2022 г.) / Под общ. ред. В.П. Матвеева. – Луганск : ГОУ ВО ЛНР ЛГАУ, 2022. – 327 с.
- 7.Китаевская, С. В. Применение молочнокислых бактерий в производстве ржано–пшеничного хлеба на основе замороженных полуфабрикатов / С. В. Китаевская, О. А. Решетник, Н. В. Лабутина // Вестник международной академии холода – 2003. – № 3. – С. 46–48.
- 8.Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий: учебное пособие для вузов / С. Я. Корякина, Н. В. Лабутина, Н. А. Березина [и др.] – М.: ДеЛи плюс, 2012. – С. 496.
- 9.Покшина, Д. Ю. Влияние дрожжей хлебопекарных на организм человека / Д. Ю. Покшина, А. С. Петрова // Региональная Россия: история и современность: Материалы IV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 10 декабря 2021 года. – Комсомольск-на-Амуре: Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, 2021. – С. 121–124.

10. Разработка безглютеновой смеси для хлебобулочных изделий / О. И. Парахина, Л. И. Кузнецова, О.А. Савкина [и др.] // Инновационные технологии обработки и хранения сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов. – 2020. – С. 302–308.

11. Разработка технологии закваски для производства хлеба функционального назначения / Е. П. Иванова, М. А. Митрохин, О. В. Перфилова [и др.] // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. – 2014. – № 1 50). – С. 260–264.

12. Учебное пособие по дисциплине «Технология хлебопекарного производства» для студентов направления подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» всех форм обучения: учебное пособие / составитель Ф. А. Бисчокова. – Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2018. – 162 с.

13. Экспертиза хлебобулочных изделий: учебное пособие для СПО / А. С. Романов, Н. И. Давыденко, Л. Н. Шатнюк [и др.]; Под редакцией В. М. Позняковского. – СПб.: Лань, 2021. – 344 с.

УДК 664.6

ПАТЕНТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ВОПРОСУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ ВИДОВ МУКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБА

Спицкая Татьяна Сергеевна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: tspitskaya@list.ru

Научный руководитель: Ермош Лариса Георгиевна

доктор технических наук, профессор

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: 2921220@mail.ru

Аннотация. В статье приведены результаты по анализу патентных исследований использования нетрадиционных видов муки в производстве хлеба с целью выбора собственного направления исследования

Ключевые слова: патентный поиск, хлебобулочные изделия, пищевая ценность, нетрадиционные виды муки

Особую роль в питании населения России играют хлебобулочные изделия. Эти продукты являются национальными, традиционными и употребляются в пищу ежедневно, поэтому их пищевая ценность имеет первостепенное значение.

Хлеб содержит много жизненно необходимых пищевых веществ, таких как: белки, углеводы, жиры, витамины, минеральные соединения, пищевые волокна. При ежедневном потреблении хлеба человек может полностью удовлетворить потребность в пищевых волокнах, наполовину — в углеводах и витаминах группы В, солях железа и фосфора, и на треть — в белках и калориях.

Развитие пищевой технологии и индустрии в рамках классической теории сбалансированного питания способствовало производству пищевых продуктов, в которых отсутствует большинство важнейших для организма человека пищевых и регуляторных веществ. Масштабное промышленное рафинирование пищевых продуктов обернулось неблагоприятными для здоровья населения последствиями – человек современного урбанизированного общества при традиционном питании подвержен тем или иным видам пищевой недостаточности, что в свою очередь приводит к неспособности соответствующих защитных систем организма адекватно отвечать на неблагоприятные воздействия окружающей среды.

В настоящее время часть населения России нуждается в специализированных продуктах питания. Одной из таких групп являются продукты, которые не содержат в своём составе белок злаковых культур, причиной этого является целиакия или глютеновая энтеропатия [1]. Однако, продукты и изделия, не содержащие глютен производятся в стране в малых количествах и небольшим ассортиментом. Выпуск отечественных безглютеновых продуктов до сих пор не налажен, в основном это продукты мукомольной промышленности [1].

Чаще всего для безглютеновых хлебобулочных изделий используют картофельный, кукурузный крахмал, кукурузную и рисовую муку. Замена муки пшеничной на рисовую и кукурузную муку способствует увеличению сроков хранения хлебобулочных изделий [2, 3].

Однако, есть другие виды муки, такие как конопляная мука, черемуховая мука и мука из бурого риса, которые богаты витаминами и минералами, благотворно влияют на организм человека и прекрасно подходят для аглютеновых диет.

Лабораторные исследования состава муки конопляной показал, что по содержанию общего белка мука конопляная значительно превосходит (в 6,5 раза) муку из зерновых культур (кукурузную и рисовую), муку соевую (полуобезжиренную) – в 1,07 раза, амарантовую – в 1,2 раза. В исследуемом образце муки конопляной определено достаточно высокое количество остаточного жира (10,4 %), которое также превосходит значения всех исследуемых видов муки, в том числе соевой полуобезжиренной (9,5 %) [4– 6].

Количество усвояемых углеводов в конопляной муке значительно ниже, чем в других, что связано с низким содержанием крахмала (5,1 г/100 г) [4– 6].

Конопляная мука превосходит представленные виды муки по содержанию витаминов В₂ и РР. В муке наблюдается достаточно высокое содержание кальция, железа.

Все показатели свидетельствуют о том, что мука конопляная является ценным растительным сырьем с точки зрения пищевой ценности. Отсутствие глютена позволяет использовать ее в комбинациях с другими видами муки в производстве хлеба и хлебобулочных изделий.

Результаты исследования. Патентный поиск проведен с целью актуальности исследований в сфере использования конопляной муки в производстве хлебобулочных изделий. Всего было проанализировано 25 источников, некоторые из них приведены ниже [7].

1. Патент 2519754, Российская Федерация, МПК А21D 2/36, МПК А21D 8/02. Способ производства ржаного хлеба с гречневой мукой / Т. Г. Богатырева, В. В. Егорова, В. П. Изосимов, Е. В. Иунихина – 2011139545/13; заявл. 30.12.2011, опубл. 20.06.2014.

Формула изобретения: Изобретение относится к пищевой промышленности. Способ производства хлеба предусматривает приготовление термофильной закваски на гречневой муке, из гречневой муки и воды с температурой 93–95 °С готовят мучной субстрат при соотношении гречневая мука : вода – 1:2, субстрат охлаждают до 48–50 °С, вносят ферментный препарат амилотического действия в дозировке 0,07–0,1 % к массе муки в субстрате, выдерживают в течение 90–120 мин при температуре 48–50 °С, вводят инокулят термофильных молочнокислых бактерий вида *Lactobacillus delbrueckii* № 40 в дозировке 10 % к объему мучного субстрата, инкубируют в течение 18–20 ч при температуре 48–50 °С до достижения титруемой кислотности 12–14 град, замешивают опару из 50 % от рецептурного количества ржаной муки, термофильной закваски на гречневой муке в количестве 40–50 %, 0,5–1,0 % прессованных хлебопекарных дрожжей и 50 % от расчетного количества воды, выбраживают опару, приготовят тесто из всего объема опары и оставшихся 50 % ржаной муки, вносят кориандр, соль пищевую поваренную, растительное масло, сухую пшеничную клейковину, тесто выбраживают, формируют тестовые заготовки, расстаивают и выпекают в печи до готовности.

Изобретение позволяет повысить пищевую и биологическую ценность изделий, улучшить органолептические и физико-химические показатели хлеба.

2. Патент 120790, в Комитет по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР, МПК А21D 13/04, МКП А21D 8/02. Способ приготовления хлеба из не хлебопекарной муки, например рисовой, кукурузной и зерно-бобовой, а также из крахмала без растительного белка / Л. А. Лютик, Б. А. Николаев, С. С. Шкадина – 615799/28; заявл. 06.01.1959, опубл. 01.01.1959.

Формула изобретения: Способ приготовления хлеба из не хлебопекарной муки, например кукурузной, с применением при замесе ее простокваши и поташа, не повышает необходимую пористость его.

Хлебные изделия, выпекаемые из не хлебопекарной муки, имеют низкие показатели эластично-упругих свойств, поэтому, например, рисовую и кукурузную муку употребляют лишь только для плоских лепешек, имеющих плохо усвояемый с низкой пористостью мякиш.

В описываемом изобретении для устранения этого недостатка при выпечке хлеба, из не хлебопекарной муки, например рисовой, кукурузной и зернобобовой, а также из крахмала без растительного белка, для диетических сортов хлеба, с целью повышения эластично-упругих свойств хлебных изделий вводят дополнительные химикаты. Для этого при замесе теста добавляют клейковины 10 %, или простых эфиров целлюлозы и крахмал, или их карбоксиметилсоединения 5 % к весу муки. А для повышения вязкости хлебных изделий, изготовленных из не хлебопекарных сортов муки, при замесе теста добавляют дополнительно поверхностно активные соединения типа лецитина, или твина 0,25 %, или ферментные препараты плесневых грибов 0,002 % к весу муки.

3. Патент 2434438, Российская Федерация, МПК А21D 13/04, МПК А21D 8/02. Смесь диабетическая для хлебобулочных изделий с использованием гречневой муки / К.А. Павлович, Ш.Л. Андреевна, О.Е. Тюрина, А.Е. Борисова - 2010118152/13; заявл. 07.05.2010, опубл. 27.11.2011.

Формула изобретения: Изобретение относится к производству смесей диабетических, вырабатываемых с использованием гречневой муки первого сорта с добавлением пшеничной или ржаной обдирной муки и может быть использовано в хлебопекарной промышленности для приготовления диабетических хлебобулочных изделий, а также в условиях предприятий общественного питания – лечебных учреждениях, здравницах. Современная диетотерапия при сахарном диабете предусматривает использование в рационе питания углеводовсодержащих продуктов с низким гликемическим индексом. Традиционные сорта хлебобулочных изделий относятся к продуктам с высоким гликемическим индексом. В данной работе заявляются смеси, которые могут быть использованы для приготовления хлебобулочных изделий диабетического назначения.

4. Патент 2490897, Российская Федерация, МПК А21D 8/02, МПК А21D 13/04 Способ приготовления хлеба из муки тритикале / Н. Г. Бессонова, Г. Ф. Дремучева, О. Е. Карчевская, А. П. Косован – 2013107457/13; заявл. 06.04.2012, опубл. 27.08.2013.

Формула изобретения: изобретение относится к хлебопекарной промышленности. Способ предусматривает приготовление опарным методом теста, содержащего муку тритикале, хлебопекарные дрожжи и поваренную соль, его разделку, расстойку тестовых заготовок и их выпечку. В способе может использоваться мука из зерна сортов ТИ-17, Трибун, Валентин-90, Корнет. Изобретение позволяет улучшить физико-химические показатели хлеба из тритикалевой муки, расширить ассортимент изделий из муки с использованием различных сортов тритикале.

5. Патент 2520980, Российская Федерация, МПК А21D 8/02, МПК А21D 13/04 Способ производства заварного ржано-овсяного хлеба / И. Г. Белявская, Т. Г. Богатырева, В. П. Изосимов, М. Ю. Мальчиков – 2013107457/13; заявл. 22.03.2012, опубл. 27.06.2014.

Формула изобретения: Изобретение относится к хлебопекарной промышленности. Способ производства хлеба предусматривает приготовление осахаренной заварки из овсяной муки, мучной осахаренной заварки из ржаной обойной муки, термофильной закваски с молочнокислыми бактериями и дрожжами, опары и теста. Осахаренную заварку из овсяной муки и воды готовят с температурой 93–95 °С при соотношении овсяной муки и воды, равном 1:3, охлаждают до 48–50 °С и выдерживают при указанной температуре в течение 90–120 мин. Овсяную муку получают из зерен овса, предварительно пропаренного под давлением 0,10 МПа в течение 3–5 мин, высушенного и размолотого до среднего размера частиц 450–500 мкм.

Термофильную закваску с молочнокислыми бактериями и дрожжами готовят на мучной осахаренной заварке из ржаной обойной муки. При замесе опары используют осахаренную заварку из овсяной муки и термофильную закваску, причем опара включает 50 % ржаной муки, прессованные хлебопекарные дрожжи и воду. Для приготовления теста используют весь объем опары, оставшееся количество ржаной муки, кориандр, соль пищевую поваренную, растительное масло, патоку, сухую пшеничную клейковину, пищевые волокна. Выбравивают тесто в течение 90 мин, делят, формуют, расстаивают и выпекают.

Повышаются пищевая и биологическая ценность изделий, а также удельный объем, формоустойчивость и пористость, улучшаются органолептические показатели качества.

6. Патент 2787364, Российская Федерация, МПК А21D 2/36, МПК А21D 13/04 Рецепт пшеничного хлеба с добавлением конопляной муки и дробленых семян конопли / К. А. Сажина, А. М. Плотников – 2022103739/13; заявл. 15.02.2022, опубл. 09.01.2023.

Формула изобретения: Рецептура для приготовления пшеничного хлеба, характеризующаяся тем, что она обогащена макро- и микронутриентами, витаминами, омега-3 и омега-6 жирными кислотами и содержит муку пшеничную первого сорта, муку конопляную из цельносмолотых семян сортов «Вера» и «Надежда», дробленые семена конопли из сортов конопли «Вера» и «Надежда», соль поваренную пищевую, дрожжи хлебопекарные прессованные, масло растительное и воду питьевую.

Выводы: Из проанализированных патентных материалов найден только один патент по использованию конопляной муки. Это свидетельствует об актуальности темы.

Прогнозируемые результаты научного исследования предполагают повышение пищевой ценности и органолептических показателей хлеба. Полученные результаты могут быть полезны как для производителей хлебобулочных изделий, так и для потребителей, стремящихся к здоровому образу жизни.

Список литературы

1. Асенова, Б. К., Композитная мука с добавлением рисовой муки в пшеничную / Асенова, Б. К., Касымов С. К., Муратбаев А. М., Ребезов М. Б. // Качество продукции, технологий и образования: мат-лы междунар. научно-практ. конф. – Магнитогорск: Изд-во МГТУ им. Г. И. Носова – 2015. – С. 93–95.
2. Лукомская, Ю. И. Современное состояние и перспективы развития рынка хлебобулочных изделий // Хлебопечение России. – 2023. – № 5. – С. 13–19.
3. Способ производства ржаного хлеба с гречневой мукой: Пат. 2519754, Российская Федерация, МПК А21D 2/36, МПК А21D 8/02. / Т. Г. Богатырева, В. В. Егорова, В. П. Изосимов, Е. В. Иунихина – 2011139545/13; заявл. 30.12.2011, опубл. 20.06.2014.
4. Воршева, А.В. Изучение химического состава конопляной муки / Воршева А. В., Старых С. Э. // Теория и практика современной аграрной науки: Сб. III национальной (всероссийской) науч. конференции с международным участием (г. Новосибирск, 28 февраля 2020 г.): Т. 2 / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2020.
5. Ермош, Л. Г. Оценка пищевой ценности муки конопляной относительно традиционных видов безглютеновой муки / Л. Г. Ермош, Н. В. Присухина, Е. Н. Непомнящих, С. С. Савенков // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 8 (185). – С. 194–201.
6. Дмитриевская, И. И. Сравнительный химический анализ конопляной и пшеничной муки / Дмитриевская И. И., Воршева А. В. // В сборнике: Доклады ТСХА. – 2020. – С. 399–402.
7. ФИПС. Поисковая система. Эл. ресурс. Режим доступа: <https://www.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>.

УДК 664.6

ВЛИЯНИЕ КОКОСОВОГО МАСЛА НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА БАТОНА НАРЕЗНОГО

Храмцова Виолетта Дмитриевна, студент

Вятский государственный агротехнологический университет, Киров, Россия

e-mail: violakhramtsova7@gmail.com

Научный руководитель: Хлопов Андрей Анатольевич

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Вятский государственный агротехнологический университет, Киров, Россия

e-mail: akhlopov@yandex.ru

Аннотация. В современном обществе отмечается все больший интерес к продуктам полезного питания. Покупатели хотят видеть на своем столе продукты питания с минимальной промышленной переработкой. Кокосовое масло можно отнести к продуктам такой категории. Его вносили взамен маргарина в рецептуру батона нарезного в количестве 4% с пересчетом по жирности так, чтобы в изделиях на кокосовом масле и на маргарине было одинаковое количество жира. Было установлено, что готовые изделия на кокосовом масле уступают по вкусу, пористости, удельному объему изделиям на маргарине. Для продажи булочных изделий с кокосовым жиром потребуются дополнительные мероприятия для увеличения объема и повышения привлекательности внешнего вида.

Ключевые слова: булочное изделие, кокосовое масло, качество хлебобулочных изделий, полезные продукты питания, товарная привлекательность.

Ежегодно все большее количество покупателей обращает внимание на продукты здорового питания. Люди хотят видеть на своем столе полезные продукты с минимальной промышленной переработкой. В обществе сложилось мнение, что маргарины не являются полезными продуктами [1].

Существует ряд работ, где для изготовления хлебобулочных изделий использовались растительные жиры и/или жиросодержащие ингредиенты [2, 3]. Так, например, было изучено влияние внесения семян льна различных сортов на показатели качества ржаного хлеба [4, 5], пшеничного хлеба [6]. Изучалось влияние виноградного масла на показатели качества булочных изделий [7].

Многие исследователи ведут разработки на улучшение пищевой и биологической ценности продуктов питания. При этом маркетинговые исследования показывают, что покупатель в основном

ориентируется на привлекательный внешний вид изделий и его цену, а уже потом – на его показатели качества и пользы [8].

Следовательно, продукты питания должны быть не только полезные, но и отличаться превосходным внешним видом, привлекать покупателя яркой упаковкой [9].

В последние годы набирает популярность тренд кокосового масла. Увеличивается доля продуктов с кокосовым маслом во многих областях кулинарии, десертов, косметических средствах. С кокосовым маслом изготавливаются начинки и наполнители для булочных и мучных кондитерских изделий.

Цель работы заключалась в изучении влияния кокосового масла на показатели качества батона нарезного. В задачи входило изучить показатели качества теста, органолептические и физико-химические показатели качества готовых изделий.

Исследования проводились в лаборатории хлебопекарных и кондитерских производств ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ в 2023 г. Материал исследований: мука пшеничная высшего сорта, соль, вода, прессованные дрожжи, кокосовое масло, маргарин с содержанием жира 72 %, булочные изделия батон нарезной.

Схема исследования:

К – контроль. Изделия с содержанием жира 4 % (маргарин).

В – Изделия с содержанием жира 4 % (кокосовое масло).

Физико-химические показатели качества изделий определяли по таким показателям как: влажность (ГОСТ 21094-75), титруемая кислотность (ГОСТ 5670-96), пористость (ГОСТ 5669-96), удельный объем (ГОСТ 27669-88). Органолептические показатели качества батонов определяли по (ГОСТ 5667-65 и ГОСТ 27844-88).

Рецептура изделий: мука – 100 %, дрожжи прессованные – 3 %, соль – 2 %, количество жира – 4 %. Расчет воды для замеса теста на влажность 44 %. Технология изготовления батонов ускоренная. Замес теста на медленной скорости 4 мин, на быстрой – 5 мин. Отдых теста – 15 мин, формование, округление, предварительная расстойка – 7 мин в условиях лаборатории, формование, окончательная расстойка 55 мин при влажности 80 %, нанесение надрезов на тестовые заготовки и выпечка при температуре 200 °С в течение 17–18 мин. Повторность трехкратная.

В ходе замеса теста было установлено, что тесто на маргарине и на кокосовом масле имело одинаковые свойства: растяжимость, гладкость поверхности, прозрачность на просвет при растягивании. Т.е. внесение кокосового масла не изменяет органолептические свойства теста. При определении инструментальных показателей качества теста (Таблица 1) было установлено, что температура и влажность контрольного теста и варианта практически одинаковые, а кислотность теста на кокосовом масле выше, чем на маргарине на 1,0 град.

Таблица 1 – Технологические параметры теста

Показатели качества	Маргарин	Кокосовое масло
Температура, °С	28,5	28,6
Влажность, %	44,1	44,2
Кислотность, град	0,9	1,9

Показатели качества готовых изделий представлены в Таблице 2. Из данных таблицы видно, что влажность мякиша у контроля и варианта одинаковые. Кислотность мякиша варианта выше, чем у контроля на 0,9 град. Пористость мякиша батона на кокосовом масле уступает пористости контролю на 16,5%, что составляет 18,8 пп.

Таблица 2 – Показатели качества готовых изделий

Показатели качества	Маргарин	Кокосовое масло	Отклонение в единицах измерения	Отклонение, % (пп)
Влажность мякиша, %	43,1	43,0	-0,1	-0,2
Кислотность мякиша, град	0,5	1,4	0,9	180,0
Пористость, %	87,7	71,2	-16,5	-18,8
Вес 100 см ³ , г	18,1	33,6	15,5	85,6
Объем 100 г изделия, см ³	553,1	397,9	-155,2	-28,1
Соотношение ширина / высота	1,45	1,62	0,17	11,7

Объем 100 г изделия у варианта практически в 1,5 раза меньше, по сравнению с контролем, а вес 100 см³ мякиша больше, чем у контроля на 85,6 пп. Разница в формоустойчивости изделий составляет 11,7 пп. Лучшая формоустойчивость отмечена у контрольных изделий.

При дегустационной оценке изделий на маргарине и на кокосовом масле было отмечено, что вкус батончиков на кокосовом масле немного отличается от традиционного вкуса. Изделие менее разрыхленное, менее ароматное и в целом проигрывает контрольному изделию.

Таким образом, батончик нарезной на кокосовом масле уступает батончикам на маргарине по вкусовым признакам и значительно уступает по объему изделий и разрыхленности мякиша. Следовательно, для успешной продажи батончиков на кокосовом масле широкой аудитории требуются дополнительные мероприятия по улучшению пористости удельного объема изделий.

Список литературы

1. Козловская, Ю. В. Исследование влияния пищевого пальмового Маслана морфологию печени млекопитающих / Ю. В. Козловская, Е. С. Новикова, У. А. Алигаджиева // Качество и экологическая безопасность пищевых продуктов и производств: мат-лы междунар. науч.-практ. конф. с элементами научной школы для молодежи, Тверь, 08–10 апреля 2020 года. – Тверь: Тверской государственный университет, 2020. – С. 115–117.

2. Алехина Н. Н., Морозов Д. М. Обоснование применения жирового продукта в технологии хлебобулочных изделий // Технологии и оборудование химической, биотехнологической и пищевой промышленности. – 2023. – С. 420–422.

3. Пономарева Е. И. и др. Влияние дозировки кукурузного масла на показатели качества теста и хлебобулочного изделия с пророщенными семенами льна // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2020. – Т. 82. – №. 1 (83). – С. 53–58.

4. Федоров, А. В. Влияния способов внесения льняной муки на показатели качества ржаного хлеба / А. В. Федоров, А. А. Хлопов, Е. С. Лыбенко // Новые технологии. – 2023. – Т. 19, № 4. – С. 168–175. – DOI: 10.47370/2072-0920-2023-19-4-168-175.

5. Федоров, А. В. Изучение влияния льняной необезжиренной муки из семян льна масличного на качество ржаного хлеба / А. В. Федоров, Е. С. Лыбенко, А. А. Хлопов // Индустрия питания. – 2023. – Т. 8, № 3. – С. 27–35. – DOI: 10.29141/2500-1922-2023-8-3-3.

6. Патент № 2436375 С1 Российская Федерация, МПК А21D 8/02. Способ приготовления хлеба : № 2010112182/13 : заявл. 29.03.2010 : опубл. 20.12.2011 / Е. С. Лыбенко, А. А. Хлопов ; заявитель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Вятская государственная сельскохозяйственная академия (ФГОУ ВПО Вятская ГСХА).

7. Белякова К. Н., Фролов Д. И. Влияние микроэмульсии виноградного масла на текстурные и сенсорные свойства хлеба // Инновационная техника и технология. – 2022. – Т. 9. – №. 1. – С. 5–9.

8. Жукова, Ю. С. Проектирование нового вида ржаного хлеба с добавлением льняной муки на основе методики / Ю. С. Жукова, А. Ю. Маринина, Е. С. Лыбенко // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2021. – № 2. – С. 34–42. – DOI: 10.24412/2311-6447-2021-2-34-42.

9. Хлопов, А. А. Органолептическая оценка булочных изделий с добавлением жмыха пшеничных проростков / А. А. Хлопов, Е. С. Лыбенко // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции Чебоксары, Чебоксары, 15 ноября 2022 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2022. – С. 311–314.

ПОДСЕКЦИЯ 10.3. ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ АПК, ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЕГО ФОРМИРОВАНИЯ

УДК664.681

КАЧЕСТВО И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ РИСА, РЕАЛИЗУЕМОГО В ТОРГОВОЙ СЕТИ Г. КРАСНОЯРСКА

Айдинян Анна Александровна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail:aidinyan.ana@yandex.ru

Научный руководитель: Шанина Екатерина Владимировна

кандидат технических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail:kras.olimp@mail.ru

Аннотация. Проведен анализ трех образцов крупы рисовой, продаваемой в торговых точках г. Красноярск. Показано высокое качество реализуемой продукции. Все образцы соответствуют требованиям ГОСТ 6292-93 «Крупа рисовая. Технические условия». Однако наилучшие органолептические и потребительские свойства отмечены у риса Краснодарского круглозерного шлифованного, производитель ООО «Националь АФГ».

Ключевые слова: крупа рисовая, показатели качества, ГОСТ, конкурентоспособность.

Рис - продукт максимально интернациональный. Его можно найти в японском суши, и в узбекском плове, и в английском рисовом пудинге. И для каждого из блюд характерно применение своего вида риса. В России самый популярный вид риса – круглозерный. Сейчас он занимает порядка 25–27% от общего рынка круп.

В этой связи представляется актуальным изучение ассортимента риса, реализуемого в одной из крупных торговых сетей г. Красноярск ООО «Командор», а также проведение анализа качества рисовой крупы и её конкурентоспособности.

Проведенные исследования ассортимента риса показали, что в супермаркете «Командор» реализуется 18 наименований крупы рисовой. Из них 38 % приходится на рис длинозерновой и 62 % - на рис круглозерновой. Весь представленный ассортимент риса произведен в России. На прилавках супермаркета представлен рис пропаренный (29 %), шлифованный (70 %), не шлифованный (1%).

Объектом исследования был выбран рис шлифованный круглозерновой.

Для выполнения экспериментальной части работы по выявлению наиболее конкурентоспособной крупы рисовой были отобраны следующие образцы риса, реализуемого супермаркетом «Командор»:

Образец №1.

«Наш Лидер» рис круглозерный шлифованный, производитель ООО «Севуч плюс», массой 700 г. (рисунок 1)

Образец №2.

«Увелка» рис круглозерный отборный, производитель ООО «Ресурс», массой 800 г. (рисунок 2)

Образец №3.

«Националь» рис Краснодарский круглозерный шлифованный, производитель ООО «Националь АФГ», массой 900 г. (рисунок 3).



Рисунок 1 – Образец № 1



Рисунок 2 – Образец № 2



Рисунок 3 – Образец № 3

Анализ качества и конкурентоспособности товара начинается с анализа маркировки [4, 5]. Проанализировав информацию, нанесенную на упаковку, пришли к выводу, что два из трех производителей (Образец 1 и 3) соблюдают условия, указанные в нормативных документах ТР ТС 022/2011[1]. Информация отражена в полном объеме, нанесена на упаковку в соответствии с требованиями к размеру шрифта. На упаковке рисовой крупы «Увелка» не указано обозначение документа, в соответствии с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт.

Проведенный органолептический анализ показал, что все исследуемые образцы отвечают требованиям ГОСТ 6292-93 «Крупа рисовая. Технические условия» [2]. Данные приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Органолептическая оценка рисовой крупы

Наименование показателя	Цвет	Вкус	Запах	Консистенция
Образец №1	Слегка сероватый оттенок	Крахмалистый, пресный	Свойственный крупе, без постороннего запаха	Полностью мучнистый эндосперм
Образец №2	Кремовый оттенок	Слегка мучнистый, пресный	Свойственный крупе, без постороннего запаха	С частично мучнистым или частично стекловидным эндоспермом
Образец №3	Слегка золотистый оттенок	Слегка сладковатый, мучнистый	Свойственный крупе, без постороннего запаха	Полностью стекловидный эндосперм

Для более полной характеристики качества риса были определены время варки и весовой и объемный привар (рисунок 4).

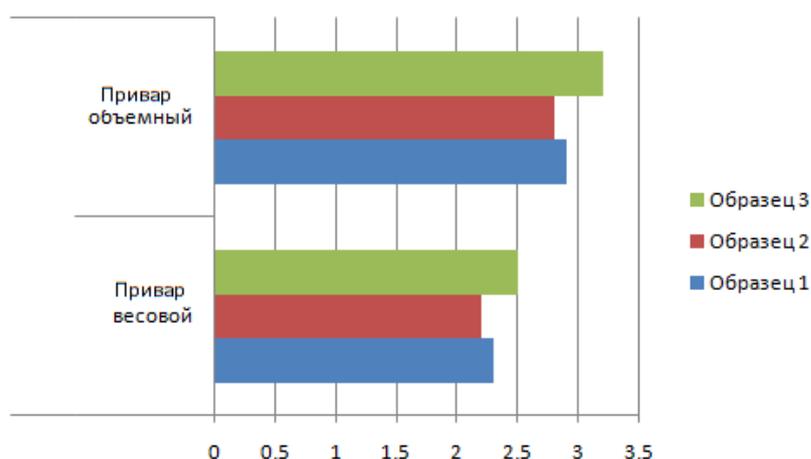


Рисунок 4 – Характеристика потребительских достоинств крупы

Наименьшее время приготовления риса было отмечено у образца 1 (18 мин.), дольше всего процесс достижения состояния готовности отмечался у образца 2 (22 мин.). Время приготовления образца 3 составило 20 мин. При этом не выявлено корреляции между временем приготовления риса и его приваром. Наибольший привар как по весу, так и по объему отмечался у образца 3, что говорит об экономической выгоде его использования.

Таким образом, проведенный анализ качества и конкурентоспособности риса круглозернового, реализуемого в торговой сети «Командор» показал, что наилучшие органолептические свойства отмечены у риса Краснодарского круглозерного шлифованного, производитель ООО «Националь АФГ», при этом у данного продукта отмечается наибольший привар как по весу, так и по объему по сравнению с другими образцами, что делает рис Краснодарский «Националь» экономически выгодным.

Список литературы

1. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 022/2011 Пищевая продукция в части ее маркировки. – Введ. 09.12.2011. – М.: Стандартинформ. – 28 с. – URL: www.consultant.ru
2. ГОСТ 6292-93 «Крупа рисовая. Технические условия»– М.: Стандартинформ – 1993, 10 с.
3. Верижникова, О.Н. Современное состояние российского рынка круп / О.Н.Вережникова // Образование и наука без границ: социально- гуманитарные науки – 2016 – №3 – С. 278-280.
4. Шанина, Е. В. Качество и конкурентоспособность питьевого йогурта, реализуемого в торговой сети Г. Красноярска / Е. В. Шанина // Вызовы и инновационные решения в аграрной науке : Материалы XXVII Международной научно-производственной конференции, Майский, 12 апреля 2023 года. Том 3. – Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2023. – С. 233-234
5. Шанина, Е. В. Перспективы применения вторичного сырьевого ресурса (жмыха льна) в производстве овсяного печенья / Е. В. Шанина // Вестник КрасГАУ. – 2023. – № 5(194). – С. 202-209. – DOI 10.36718/1819-4036-2023-5-202-209.

УДК 664.64

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ НА КАЧЕСТВО И ХАРАКТЕРИСТИКИ КЕКСОВ

Бризицкая Валерия Дмитриевна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: valeriya.briziczka@mail.ru

Научный руководитель: Замесина Яна Александровна
ассистент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: yana-zamesina@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы использования кексов с добавлением растительных компонентов, таких как мята или ромашка, с целью расширения ассортимента кондитерских изделий. Анализируется технология изготовления и органолептические свойства экспериментальных образцов. Показана различная оценка качества готовых образцов, выявлена оптимальная дозировка добавленного компонента. Цель работы состояла в том, чтобы разработать рецепты и оценить потребительские характеристики кексов с добавлением мяты или ромашки.

Ключевые слова: растительные компоненты, ромашка, ассортимент, мята, пищевая ценность, качество, кекс.

В пищевой промышленности непрерывно разрабатываются и внедряются новые продукты, которые не только вкусные, но и полезные. Одним из направлений создания продуктов с высокой биологической ценностью является производство мучных кондитерских изделий [7].

Кондитерские изделия из муки имеют древнюю историю, начиная с замешивания изюма, граната или орехов в ячменную массу. Сегодня разнообразие мучных кондитерских изделий достигается благодаря различным видам теста (дрожжевого или бисквитного) и начинкам (изюм, джемы, цукаты, фруктовые и ягодные пюре, шоколад, орешки и так далее) [2]. В статье

рассматривается один из видов данной группы продуктов - кексы, поскольку эта продукция пользуется большим спросом среди потребителей.

Существенным минусом кексов является их невысокая пищевая ценность, так как их состав отличается преобладанием жиров и простых углеводов, а также недостатком витаминов, минералов и пищевых волокон, которые необходимы человеку [3]. В современном рационе часто наблюдается дефицит жизненно важных функциональных ингредиентов при избытке потребления жиров и углеводов, что может негативно сказаться на здоровье. Создание новых видов мучных кондитерских изделий с использованием натурального растительного сырья может помочь улучшить питание населения [4,8]. Улучшение рациона населения может быть достигнуто путем создания новых кондитерских изделий из муки с использованием натурального растительного сырья.

Цель работы заключалась в разработке рецептур и оценке потребительских свойств кексов с добавлением мелиссы или ромашки.

Задачи исследования: разработать рецептуру композиции обогащенных растительными компонентами кексов; оценить органолептические показатели готового мучного изделия. Для определения качественных показателей кексов с добавлением растительного сырья были использованы органолептические методы исследования готовых изделий согласно ГОСТ 50454-93.

Результаты и обсуждения.

Объектами исследования были кексы с добавлением растительных ингредиентов. В качестве дополнительного компонента вводили ромашку или мелиссу в концентрациях 5%, 10% или 15%. В обоих случаях была заменена пшеничная мука на рисовую. Рисовая мука и пшеничная мука имеют разный химический состав (табл 1).

Таблица 1 - Химический состав на 100 г пшеничной и рисовой муки

Пищевые вещества	Рисовая мука	Пшеничная мука
Белки, г	11,1	10,8
Жиры, г	1,3	1,5
Углеводы, г	69,9	67,8
Вода, г	14	14
Пищевые волокна, г	3,5	4,9
Марганец (Mn), мг	1,12	0,57
Холин, мг	76	52
Витамин В1, мг	0,25	0,17
Витамин РР, мг	4,3	3

Преимущество рисовой муки в том, что в ней содержится много крахмала (около 80%) и немного белка (около 6%), имеется низкое содержание жира (менее 1%) и пищевых волокон (около 1%), присутствуют витамины группы В, витамин Е, кальций и железо в небольших количествах, не содержит глютен, что делает ее подходящей для людей с целиакией или тех, кто придерживается безглютеновой диеты. Рисовая мука обладает высокой абсорбирующей способностью, что делает её идеальной для использования в рецептах, где требуется загущение.

Следующим этапом исследования была разработка рецептуры кексов с мелиссой или ромашкой 5%, 10%, 15% к массе основного сырья. Рецептура приготовления кексов с добавлением растительных компонентов ромашки и мелиссы представлена на таблице 2.

Таблица 2 - Рецептура кексов с добавлением растительных компонентов

Ингредиенты	Контрольный образец	Рецептура №1 (с мелиссой)	Рецептура №2 (с ромашкой)
Рисовая мука, г	150	150	150
Сахар, г	70	70	70
Яйца куриные, г	2	2	2
Сливочное масло, г	100	100	100
Ромашка, %	-	-	5/10/15
Мелисса, %	-	5/10/15	-

Технологический процесс приготовления кексов.

В чаше блендера смешать сливочное масло мягкой консистенции, сахар и взбить миксером на малых оборотах до образования пышной массы. Затем разбить яйца в чашу миксера, снова перемешать массу до однородного состояния. Рисовую муку просеять и небольшими порциями в 2-3 этапа добавить к массе, каждый раз перемешивать [2]. Для интересного вкуса добавить мелиссу или ромашку, перемешать тесто столовой ложкой. Бумажные формы для выпечки распределить по специальным формочкам, заполняя их примерно на 2/3 части объёма. Выпекать кексы в предварительно разогретой духовке до 180 градусах на протяжении 20 минут [1].

Оценка органолептических показателей качества образцов кексов осуществлялась согласно ГОСТ 15052-2014 «Кексы. Общие технические условия». Для оценки качества кексов по органолептическим показателям была разработана 5-балльная шкала.

На рисунке 1 представлены результаты дегустационной оценки образцов кексов с добавлением растительных компонентов.

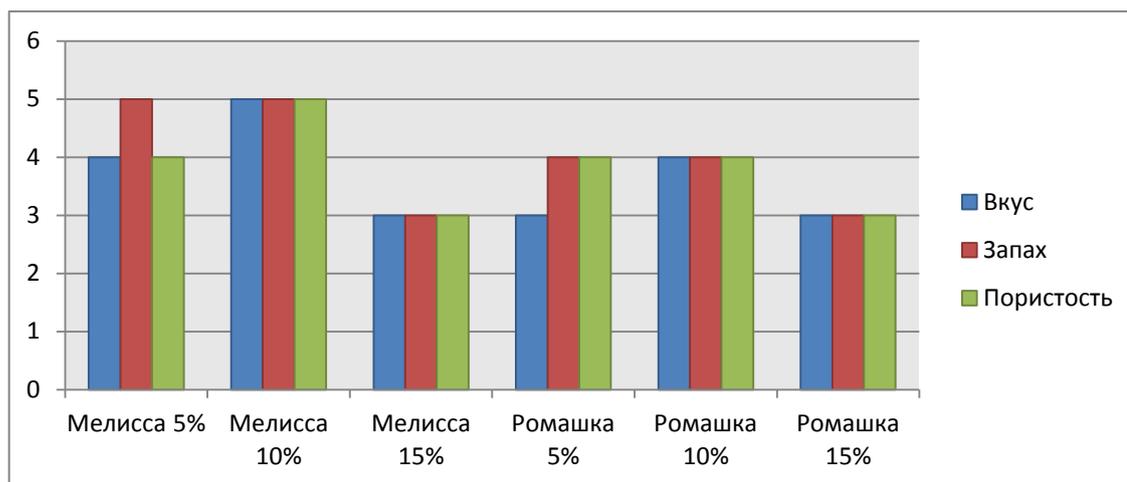


Рисунок 1 - Дегустационная оценка кексов с добавлением мелиссы или ромашки

В ходе проведенного эксперимента установлено, что наилучшим по органолептическим показателям оказался опытный образец 10 % добавлением мелиссы (опытный образец №2).

В отличие от ромашки, мелисса содержит большое количество эфирного масла, которое включает в себя цитраль, гераниол, нерол, цитронеллол, линалоол и другие терпеноиды. Кроме того, мелисса богата фенольными кислотами, флавоноидами и дубильными веществами. В ее составе также присутствуют витамины (особенно много витамина С), макро- и микроэлементы (калий, кальций, магний, железо, медь, цинк и др.).

Выводы. Разработана рецептура кексов с добавлением растительного компонента (мелисса или ромашка). Определена дозировка лучшего образца (10% мелиссы взамен муки), обеспечивающая наилучшие органолептические показатели продукта. Использование в рецептуре растительные компоненты способствует расширению их ассортимента.

Список литературы

1. Беспалова О. В. Инновации в технологии мучных кондитерских изделий // Хлебопродукты. 2018. № 3. С. 54-58.
2. Вислоухова С.В., Шевчук А.Н. Кондитерские изделия нового поколения // Наука и инновации. – 2017. – № 5(171). – С. 30–33.
3. Губаненко Г.А., Пушкарева Е.А., Речкина Е.А. и др. Разработка рецептуры и оценка качества обогащенного кекса // Техника и технология пищевых производств. 2017. Т. 45, № 2. С. 34–40.
4. Кудряшова О.В. Витаминно-минеральные смеси компании «Валетек» для обогащения пшеничной муки, хлебобулочных и мучных кондитерских изделий // Хлебопродукты. 2014. № 2. С. 34–35.
5. Лаврова Л. Ю., Лесникова А. Н., Балакина А. И. Использование нетрадиционных видов муки в производстве бездрожжевых кексов. Хлебопродукты. 2018. № 6. С. 58-60.

6.Марченко В.И., Степанова Н.Ю. Химический состав плодов и овощей // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования. Сборник научных трудов. – СПб.: Изд-во СПбГАУ. – 2014. – С. 414-417.

7.Ткешелашвили М.Е., Бобожонова Г.А., Сорокина А.В., Бочкарёва М.Д. Расширение ассортимента обогащённых кексов // Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья. – 2019. – №4. – С. 89–102.

8.Туркова А.Ю. Совершенствование технологии кексов функционального назначения.

УДК 631.363.7:681.332.6

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕКСТУРАТОВ НА ОСНОВЕ ЗЕРНА И РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Булгина Софья Максимовна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail:sofabulgina@gmail.com

Научные руководители: Матюшев Василий Викторович

доктор технических наук, профессор
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail:don.matyusheff2015@yandex.ru

Чаплыгина Ирина Александровна

кандидат биологических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail:ledum_palustre@mail.ru

Аннотация: в настоящее время актуальной задачей современности является решение проблема дефицита белка и создание новых продуктов питания с заданными функциональными свойствами. Современные исследования направлены, в частности на применение в пищевой промышленности текстуратов на основе зерна и растительных компонентов. Текстурированная мука на основе зерна и растительных компонентов является перспективным сырьем для использования в пищевой промышленности. Использование текстуратов способствует улучшению качества готовой продукции. Тем не менее в литературных источниках недостаточно исследований по определению влияние различных растительных компонентов на качество текстурированной муки. Поэтому проблема получения текстуратов с использованием растительных добавок и выбора соответствующих технологий является важной задачей для производителей пищевой продукции.

Ключевые слова: текстурат, экструзия, процесс, продукт, мука, пищевая ценность, органолептические показатели.

Экструзия является достаточно распространённой технологией получения текстурированных растительных белков. Процесс экструзии проводят для исходного сырья влажностью до 20%, при давлении в рабочем стволе экструдера до 7 МПа, температуре 110 -160⁰С. Нагрев продукта происходит за счёт преобразования термомеханической энергии при вязкой текучести продукта и интенсивности сдвига и сжатия [1].

Среднее время пребывания продукта в экструдере в зависимости от заданных условий может составлять от 30 до 120 секунд, что положительно сказывается на качестве готовой продукции. Экструдат получают на основе зерновых культур или зерновых культур с растительными компонентами. Каждая из этих смесей оказывают различное положительное влияние на качественные характеристики готовой продукции[2].

Схема получения одно - многокомпонентных экструдатов представлена на рисунке 1.

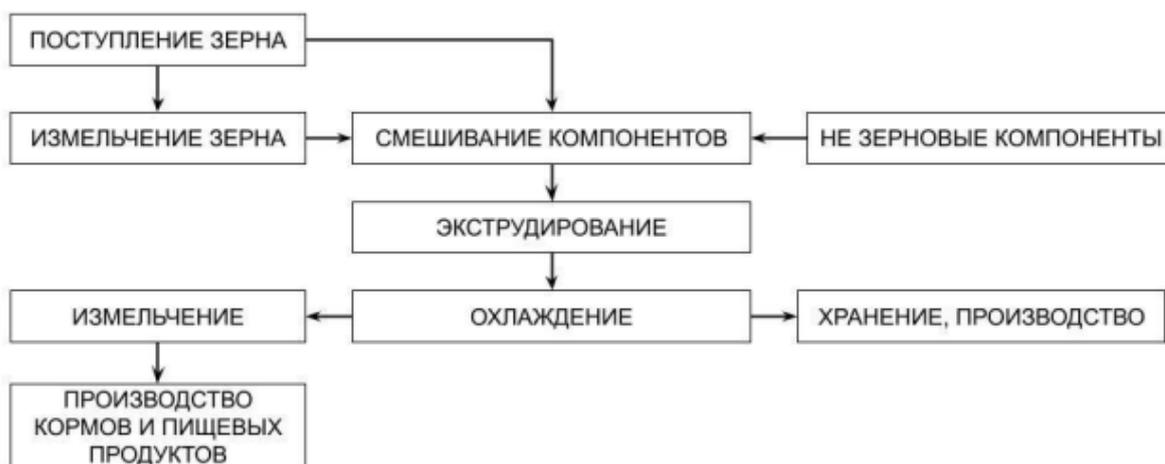


Рисунок 1 – Схема получения одно - многокомпонентных экструдатов

Замена пшеничной муки высшего сорта на 15 - 20% текстурата в рецептуре бисквита оказывает положительное воздействие на качество готовых изделий, органолептические показатели. При этом замедляются процессы черствения изделий. Разработанные текстураты могут быть применены для производства рулетов, тортов, пирожных [3].

Авторы [4] проводили исследования по использованию пророщенного зерна пшеницы в составе смеси при производстве текстурированной муки. По сравнению с пшеничной мукой в текстурированной муке содержится больше простых сахаров в 2–6 раза, а содержание крахмала, наоборот, в 2,5-2,9 раза ниже (Рисунок 2).

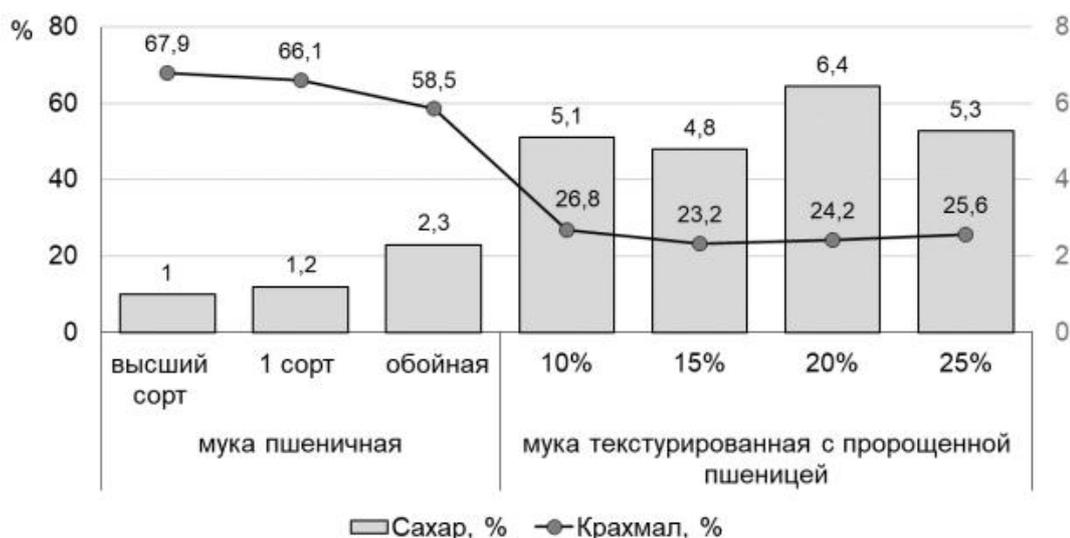


Рисунок 2 – Количество сахара и крахмала в составе пшеничной и текстурированной муки

Высокое содержание белков и простых сахаров в текстурированной муке с пророщенным зерном пшеницы, а также наличие каротина делает ее перспективным компонентом для производства хлебобулочных изделий.

Исследователи проводили выработку ржано-пшеничного хлеба с заменой части пшеничной муки на текстурированную муку с морковью [5]. Установлено, что по органолептическим и физико-химическим показателям качества выработанного ржано-пшеничного хлеба с добавлением текстурированной муки оптимальным является использование в рецептуре от 10 % до 15 % текстурата.

В ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет» разработаны технология и оборудование для получения текстурированной муки на основе пшеницы и картофеля.

Была проведена выпечка и определено качество хлеба, полученного с заменой части пшеничной муки, на муку из экструдата на основе зерна и измельченного картофеля (Рисунок 3).

Проведенные исследования показали эффективность использования в качестве добавки для выпечки хлеба экструдата из смеси пшеницы и картофеля, который соответствовал требованиям действующих нормативных документов по органолептическим и физико-химическим показателям качества, при условии его использования не более 10 % от массы муки [6].

Применение в рецептуре мягкого сыра текстурированной муки из нута способствует повышению содержания белка и выходу готового продукта [7].

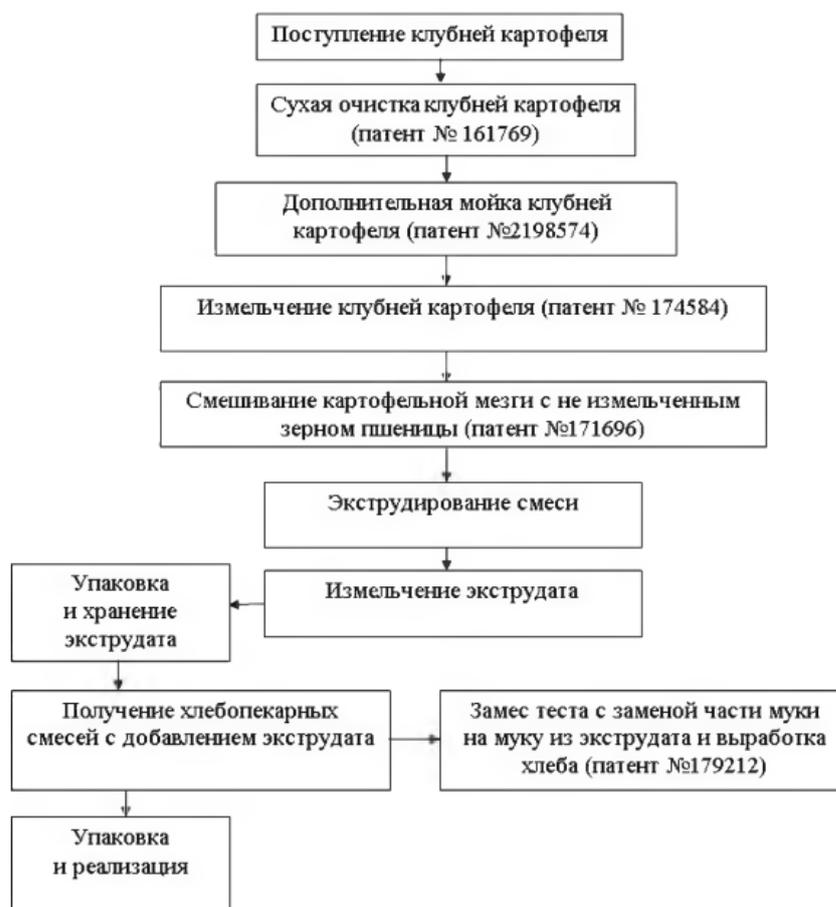


Рисунок 3 - Схема получения хлеба с использованием муки из экструдата

Выводы. Текстурированная мука на основе зерна и растительных компонентов является перспективным сырьем для использования в пищевой промышленности. Использование текстураторов способствует улучшению качества готовой продукции. Тем не менее не достаточно исследований по определению влияние различных растительных компонентов на качество текстурированной муки.

Список литературы

1. Остриков, А.Н. Экструзионная технология пищевых текстураторов / А.Н. Остриков, М.А. Глухов, А.С. Рудометкин, Е.Г. Окулич-Казарин // Пищевая промышленность. – 2007. – №9. – С.18-20
2. Матюшев, В. В. Использование экструдатов в кормовых и пищевых технологиях / В. В. Матюшев, И. А. Чаплыгина, А. В. Семенов, А. А. Беляков // Актуальные вопросы переработки и формирование качества продукции АПК: Материалы международной научной конференции, Красноярск, 24 ноября 2021 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2021. – С. 10-13.
3. Янова М.А. Использование текстурированных зерновых продуктов в производстве основного бисквита / М.А. Янова, Н.В. Присухина // Вестник КрасГАУ. – 2020. - №2 (155). – С. 137-147.
4. Чаплыгина, И. А. Перспективы использования текстурированной муки с предварительным проращиванием зерна в хлебопечении / И. А. Чаплыгина, В. В. Матюшев, Т. В. Федотова //

Актуальные вопросы переработки и формирование качества продукции АПК : Материалы международной научной конференции, Красноярск, 24 ноября 2021 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2021. – С. 118-121.

5. Баева, Д. А. Оценка качества хлеба с текстурированной мукой из пшеницы и моркови / Д. А. Баева // Студенческая наука - взгляд в будущее : Материалы XVIII Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 15–17 марта 2023 года. Том Часть 6. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 132-135.

6. Чаплыгина, И. А. Совершенствование технологии получения хлеба с использованием муки из экструдата / И. А. Чаплыгина, В. В. Матюшев // Проблемы современной аграрной науки : Материалы международной научной конференции, Красноярск, 15 октября 2018 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2018. – С. 200-202.

7. Карпенко, Е. В. Разработка рецептуры мягкого сырного продукта с йодированным белково-растительным компонентом / Е. В. Карпенко, Е. Ю. Злобина, Ю. В. Стародубова, В. С. Гришин // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2017. – № 3(54). – С. 132-143.

УДК 664.663.9

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ КЛУБНЕПЛОДОВ

Вахмистров Михаил Андреевич, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail:a.89135583042@yandex.ru

Научные руководители: Матюшев Василий Викторович

доктор технических наук, профессор
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail:don.matyusheff2015@yandex.ru

Чаплыгина Ирина Александровна

кандидат биологических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail:ledum_palustre@mail.ru

Аннотация: В данной статье проанализированы конструкции измельчителей клубнеплодов, которые применяются в технологии производства экструдатов. Измельчение клубнеплодов является энергоемким процессом, на который влияют конструктивные особенности измельчителя, а также физико-механические свойства клубнеплодов (КП), которые отличаются по влажности, размерам, плотности, объемной массе и другим показателям. Для определения перспективных конструкций для измельчения клубнеплодов был проведен анализ патентных источников, который показал, что до настоящего времени процесс измельчения КП изучен в неполной мере. Конструкции, которые разработаны или выпускаются промышленностью чаще всего, энергоёмки, а качество измельчаемого продукта иногда не соответствует предъявляемым требованиям.

Ключевые слова: экструзия, конструкция, технология, процесс, измельчение, картофель, клубнеплоды, патент, измельчитель.

Экструзия, является основной операцией в технологии производства экструдатов с использованием клубнеплодов и представляет собой процесс, подразумевающий одновременное воздействие на обрабатываемый материал высокого давления и температуры [1, 2, 3].

На процесс измельчения также влияют физико-механические свойства клубнеплодов, которые отличаются по влажности, размерам, плотности, объемной массе и другим показателям [4].

Схема технологической линии измельчения клубнеплодов представлена на рисунке 1 и включает очистку от почвенных загрязнителей и сам процесс измельчения.

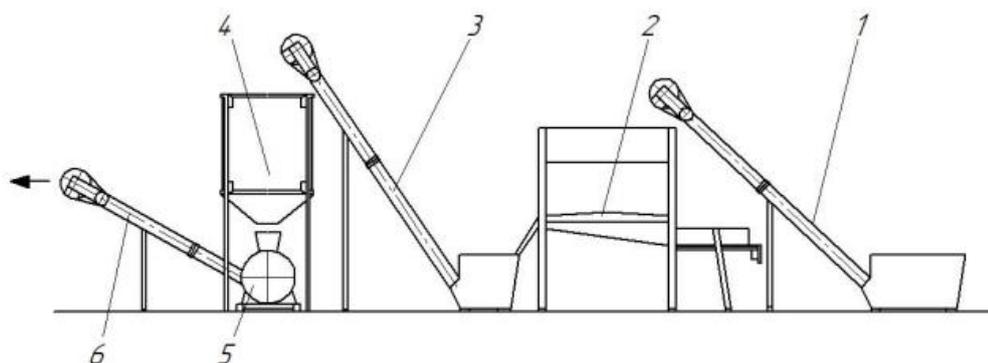


Рисунок 1 - Схема технологической линии измельчения клубнеплодов: 1, 3, 6 – транспортер; 2 – устройство для очистки клубнеплодов; 4 – бункер-накопитель; 5 – измельчитель

В зависимости от поставленных задач и вида получаемого продукта возможно использование различных способов измельчения и соответственно различных конструкций измельчителей. Классификация измельчителей клубнеплодов представлена на рисунке 2[5].

Для определения перспективных конструкций для измельчения клубнеплодов был проведен анализ патентных источников. В результате патентного поиска установлено, что перспективным направлением конструкторско-технологических разработок является совмещение процессов резания и измельчения сырья[6]. В результате такого взаимодействия происходит последовательное резание и измельчение ломтиков материала (рисунок 3).

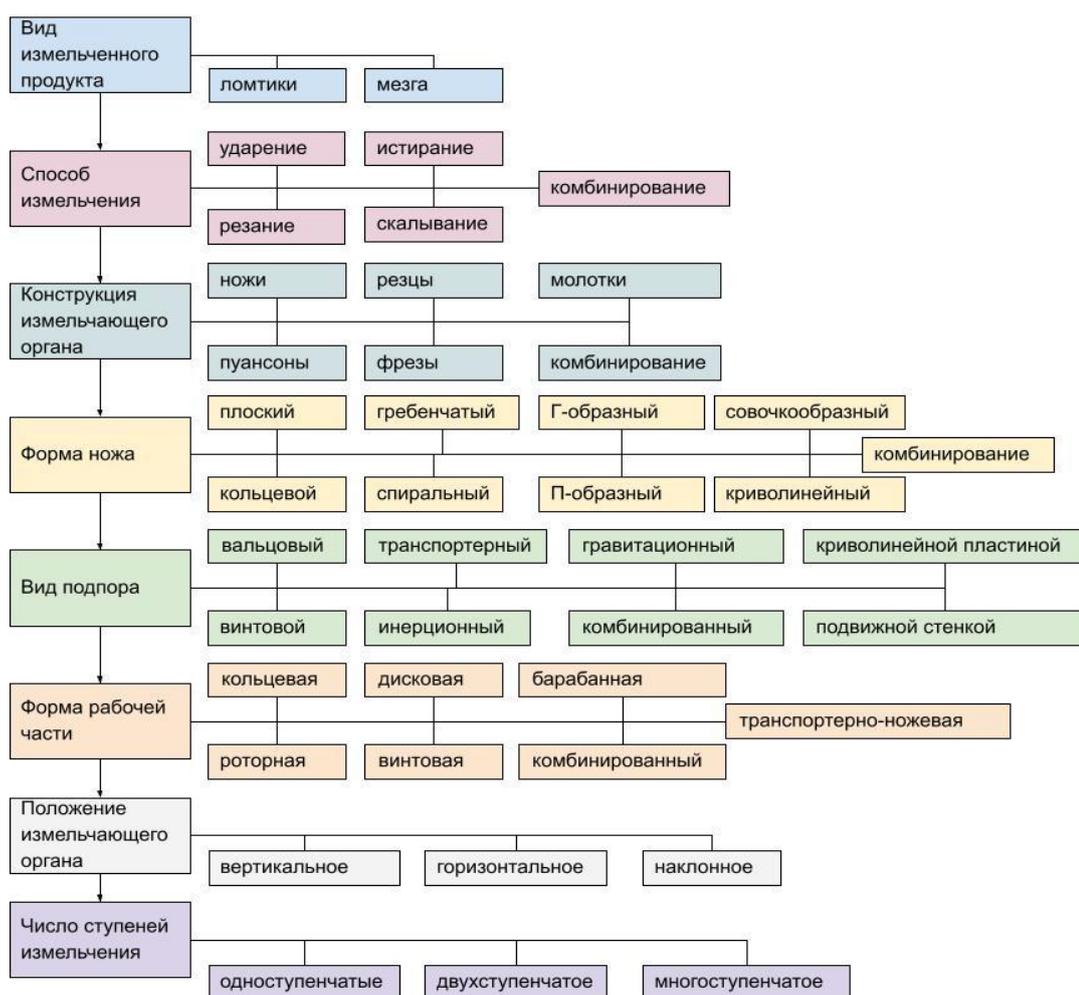


Рисунок 2 – Классификация измельчителей клубнеплодов

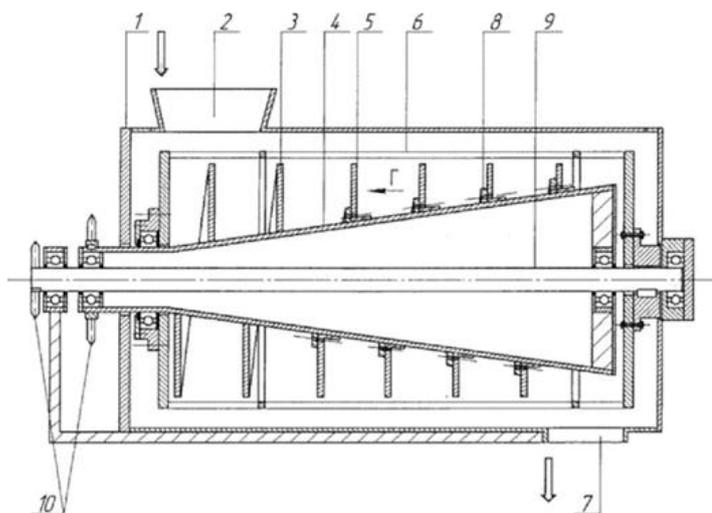


Рисунок 3 – Схема измельчителя клубней картофеля: 1 - корпус; 2 - загрузочная горловина; 3 - шнек; 4 - конусный вал; 5 - нож; 6 - измельчающий барабан; 7 - выгрузная горловина; 8 - крепление ножей; 9 - вал привода измельчающего барабана; 10 - звездочки

Проведенные исследования позволили сделать вывод о том, что за счет изменения конструктивно-режимных параметров установки, можно получить измельченные клубнеплоды при минимальных удельных издержках на его производство.

Список литературы

1. Анализ энергетической ценности экструдатов на основе зерна пшеницы и картофеля / И. А. Чаплыгина [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2017. – № 5. – с. 90–95
2. Матюшев В.В. Применение перспективного оборудования в технологии производства экструдатов / В.В. Матюшев, А.В. Семенов, И.А. Чаплыгина // Начно-практические аспекты развития АПК. Мат-лы национальной науч. конф. Часть 1. Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2021. С.223-226.
3. Матюшев В.В. Инновационные методы подготовки зерновых кормов, обработанных методом экструдирования с предварительным проращиванием одного из компонентов, с целью использования в скотоводстве / В.В. Матюшев, И.А. Чаплыгина, А.В. Семенов, Е.Н. Олейникова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2020. – 39с.
4. Катков, А.А. Некоторые результаты исследования очистителя корнеклубнеплодов в составе кормоцеха / А.А. Катков, Г.П. Юхин, В.М. Мартынов // Пути повышения эффективности АПК в условиях вступления России в ВТО: мат-лыМеждунар. науч.-практ. конф. к XIII международной специализированной выставке «Агро–2003». – Уфа: Башкирский ГАУ, 2003. – Ч. 1. – С. 292–294.
5. Брусенков, А.В. Разработка технологического процесса и устройства для измельчения корнеклубнеплодов с вальцовым подпором: диссертация на соискания степени кандидата технических наук: 05.20.01 / Брусенков Алексей Владимирович; Место защиты: Тамбовский гос. технический. ун-т. - Тамбов, 2015. - 222 с.
6. Стенина, В.О. Перспективные конструкции измельчителей клубнеплодов / В.О. Стенина, В.В. Матюшев, И.А. Чаплыгина // Проблемы современной аграрной науки: мат-лы междунард. заоч. науч. конф.; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2017. – С. 43–46.

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В ТОРГОВОЙ СЕТИ Г. КРАСНОЯРСКА

Вилкова Мирра Александровна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail:ivanov@mail.ru

Научный руководитель: Шанина Екатерина Владимировна

кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail:kras.olimp@mail.ru

Аннотация. В статье дана сравнительная характеристика органолептических показателей трех образцов макаронных изделий, наиболее популярных у покупателей и реализуемых в торговой сети г. Красноярск. Все образцы соответствуют требованиям ГОСТ 31743–2017 «Изделия макаронные. Общие технические условия». Однако макаронные изделия ООО «МакПром» торговой марки «Малтальяти» получили наивысшую оценку по органолептическим показателям.

Ключевые слова: макаронные изделия, органолептические показатели, ГОСТ, оценка качества.

Трудно переоценить роль макаронных изделий в питании человека. Многие маркетологи называют макароны одним из основных продуктов питания современного человека. Спрос на данный продукт постоянно растет.

Популярность макаронных изделий объясняется длительностью хранения, быстротой и простотой приготовления из них пищи, а также высокими вкусовыми характеристиками и хорошей усвояемостью [6].

Однако, следует отметить тот факт, что современный российский рынок макаронных изделий отличается не только их большим ассортиментным перечнем, но и достаточно часто встречающейся фальсификацией данной продукции. Не все производители добросовестно подходят к производству макаронных изделий, выпуская товар отвечающий качеству ГОСТ или ТУ. В этой связи является актуальным изучение качества макаронных изделий, реализуемых в торговой сети г. Красноярск.

Целью работы было изучение органолептических характеристик макаронных изделий, пользующихся особой популярностью у покупателей. Для достижения поставленной цели были реализованы следующие задачи:

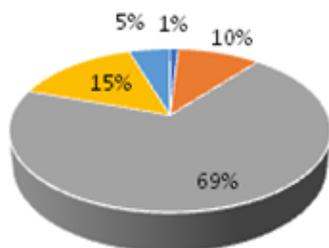
1. Провести опрос с целью выявления наиболее популярных у покупателей торговых марок макаронных изделий;
2. Провести сравнительную характеристику органолептических показателей макарон.

Объект исследования - макаронные изделия, реализуемые в розничной торговле г. Красноярск.

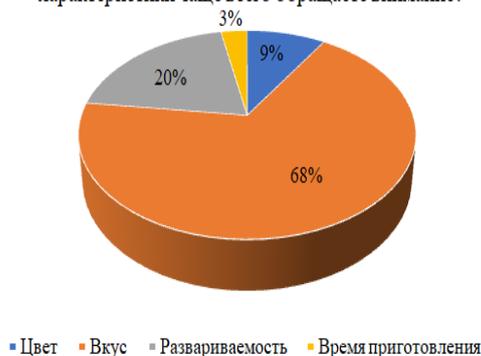
Студентами института пищевых производств Красноярского государственного аграрного университета проводится систематическая работа по мониторингу ассортимента и показателям качества различных видов продовольственных продуктов [2-5]. Для выявления потребительских предпочтений в линейке макаронных изделий был проведен опрос, в котором приняло участие 300 респондентов. Ответы на вопросы представлены на рисунке 1.

Как часто Вы употребляете в пищу макаронные изделия?

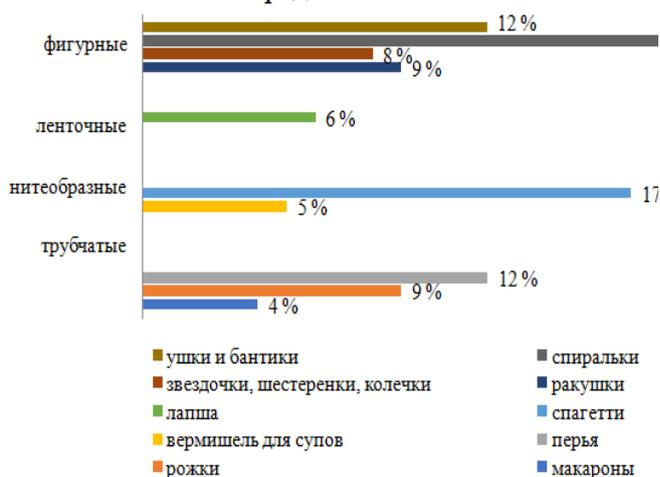
- Ежедневно
- 1-2 раза в неделю
- 1-2 раза в месяц
- 1-2 раза в год
- никогда



При выборе макаронных изделий на какие качественные характеристики чаще всего обращаете внимание?



Какие макаронные изделия по типу и виду предпочитаете?



Каких производителей макаронных изделий вы знаете?

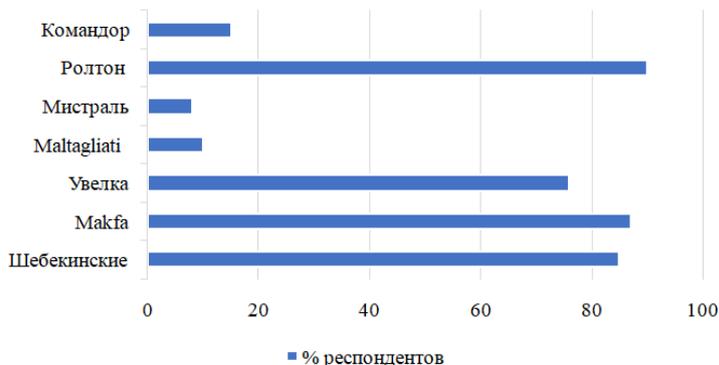


Рисунок 1 – Результаты опроса

69 % опрошенных ответили, что макаронные изделия в рацион питания включают не реже 1 – 2 раза в месяц. 10 % респондентов сообщили, что употребляют макароны 1-2 раза в неделю и только 5 % респондентов совсем не употребляют макаронные изделия в пищу.

В основном покупатели предпочитают макароны в форме спиралек (18 %) и спагетти (17 %). Вторыми по популярности являются бантики, перья, рожки.

В тройку лидеров наиболее известных марок макаронных изделий вошли «Ролтон», его назвали 90 % опрошенных, на втором по популярности месте – «Маkфа» (87 %), и третье место занимают макароны Шебекинские (85 %).

При покупке макарон потребители чаще всего обращают внимание на их вкусовые характеристики (68 %), на способность сохранять форму при варке (20 %) и цвет макаронных изделий после варки (9 %).

С учетом результатов опроса был проведен анализ органолептических показателей наиболее популярных у населения марок макарон. Были проанализированы следующие образцы:

Образец №1.

«Маkфа» макаронные изделия Пикколетти мини спираль из твердых сортов пшеницы, производитель АО «МАКФА», массой 450г., упакованы в потребительскую упаковку (рисунок 2).

Образец №2.

«Малтальяти» макаронные изделия спираль из твердых сортов пшеницы, производитель ООО «МаkПром», массой 450г., упакованы в потребительскую упаковку (рисунок 3).

Образец №3.

«Командор» макаронные изделия спираль из твердых сортов пшеницы, производитель ООО «Поспелихинская макаронная фабрика», 400г., упакованы в потребительскую упаковку (рисунок 4).



Рисунок 2 – Образец №1



Рисунок 3 – Образец №2



Рисунок 4 – Образец №3

Во всех образцах провели определение органолептических показателей на соответствие требованиям ГОСТ 31743–2017 «Изделия макаронные. Общие технические условия». Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептическая оценка макаронных изделий

Наименование показателя	Образец №1	Образец №2	Образец №3
Цвет	Однотонный, с желтым оттенком	Однотонный с желтоватым оттенком	Однотонный с желтоватым оттенком
Вкус	Почти безвкусные	Слегка сладковатый	Ярко выраженный вкус муки
Запах	Свойственный данному изделию, без постороннего запаха	Свойственный данному изделию, без постороннего запаха	Свойственный данному изделию, без постороннего запаха
Внешний вид	После варки почти не увеличились в объеме, хорошо сохранили форму, мягкие, эластичные, почти не слипаются, не образуют комков, вода после варки не мутная	После варки увеличились в объеме в два раза. Хорошо сохраняют форму, мягкие, эластичные, почти не слипаются, не образуют комков, вода после варки не мутная	После варки увеличились в объеме в два раза, мягкие, плохо сохранили форму, слипаются, образуют комки, вода после варки слегка мутная

По результатам органолептического анализа было выявлено, что все три образца отвечают требованиям государственного стандарта ГОСТ 31743–2017, макаронные изделия ООО «МакПром» торговой марки «Малтальяти» получили наивысшую оценку по органолептическим показателям, макаронное изделие «Командор», произведенное ООО «Поспелихинская макаронная фабрика» имели менее выраженный вкус макаронных изделий, меньшую сохранность формы и наибольшее помутнение воды после варки.

Список литературы

1. ГОСТ 31743-2017 Изделия макаронные. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ – 2019, 10 с.
2. Жевак, Т. И. Оценка качества и безопасности кетчупа, реализуемого в торговой сети Г. Красноярск / Т. И. Жевак // Студенческая наука - взгляд в будущее : Материалы XVIII Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 15–17 марта 2023 года. Том Часть 6. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 147-150. – EDN RPZGNQ.

3. Баркова, Е. А. Качество и конкурентоспособность масла сливочного, реализуемого в торговой сети Г. Красноярск / Е. А. Баркова // Студенческая наука - взгляд в будущее: Материалы XVIII Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 15–17 марта 2023 года. Том Часть 6. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 135-138. – EDN ZAQANG.

4. Долгова, Е. Е. Качество и конкурентоспособность сырков глазированных, реализуемых в торговой сети Г. Красноярск / Е. Е. Долгова // Студенческая наука - взгляд в будущее : Материалы XVIII Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 15–17 марта 2023 года. Том Часть 6. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 145-147. – EDN JXQACT

5. Иванова, Е. С. Качество и конкурентоспособность зефира, реализуемого в торговой сети Г. Красноярск / Е. С. Иванова // Студенческая наука - взгляд в будущее: Материалы XVIII Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 15–17 марта 2023 года. Том Часть 6. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 155-157. – EDN POZAVY.

6. Казаков, Е.Д. Биохимия зерна и хлебопродуктов / Е.Д. Казаков, Г.П. Карпиленко– СПб: ГИОРД, 2005. – С. 46-48.

УДК 664.858.8

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ ЗАГУСТИТЕЛЕЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ТЫКВЕННО-ОБЛЕПИХОВОГО МАРМЕЛАДА

Денисова Диана Валерьевна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail:kris_min@list.ru

Петренко Матвей Алексеевич, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail:petrenko.matvey88@inbox.ru

Научный руководитель: Лесовская Марина Игоревна

доктор биологических наук, профессор
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail:lesmari@rambler.ru

Аннотация. комбинирование тыквенной и облепиховой пульпы позволяет получить полуфабрикат для изготовления мармелада, в котором богатый химический состав облепихи дополняется пищевыми волокнами тыквы, при этом низкая вязкость полученной массы может быть повышена добавлением природных загустителей. Целью работы являлась оценка влияния пектина, агара или желатина на физико-химические и вкусовые свойства конечного продукта – тыквенно-облепихового мармелада. Установлено, что мармелад обладал высокой антиоксидантной активностью независимо от вида желирующей добавки, однако органолептические свойства мармелада на агаре или пектине были выше, чем у мармелада на желатине.

Ключевые слова: мармелад, тыква, облепиха, загустители, агар, пектин, желатин, сахарокислотный индекс, антиоксиданты, органолептический анализ.

Стратегия повышения качества пищевой продукции в РФ до 2030 года предусматривает разработку новых продуктов с повышенной пищевой и биологической ценностью, в частности кондитерских изделий. Рынок этих продуктов расширяется преимущественно за счёт отечественных товаров, т.к. доля импорта в натуральном выражении не превышает 13%. Из двух базовых сегментов этого рынка (мучные и сахаристые кондитерские изделия) наилучшие перспективы имеет рынок сахаристых продуктов, которые незначительно (на 2%) уступают мучным в натуральном исчислении, преобладая в стоимостном на 9% [6]. Технологичным подходом к решению задачи является комбинирование ингредиентов для формирования заданных свойств целевого продукта с учётом современного уровня нутрициологии и национальных традиций питания. Широкие возможности предоставляет растительное сырьё Красноярского края, обеспечиваемое отраслью регионального садоводства [5]. На основе регионального плодово-ягодного сырья разработаны различные виды и сорта мармелада как низкокалорийного продукта с высокой пищевой ценностью и активностью

биосорбента. В меньшей степени для этой цели применяют овощи, хотя этот путь является не менее экономически выгодным. Ценным сырьём для изготовления овощного мармелада является тыква [7]. Судя по структуре валового урожая тыквы в России за последние два десятилетия [1], эта агрокультура имеет устойчивый позитивный тренд (рис. 1).

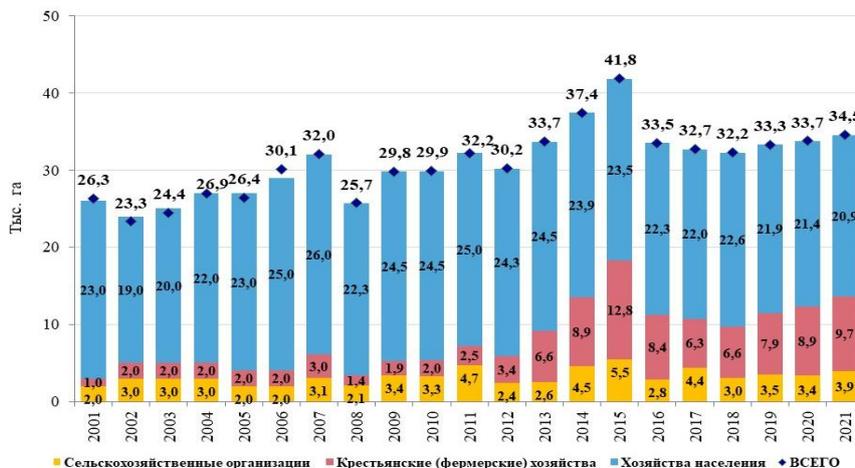


Рисунок 1 – Динамика валовых сборов тыквы в России (2001–2021 гг.)

Ассортимент продукции из тыквы ограничен пюре или тыквенно-яблочными меланжами, в линейке мармеладов тыква практически отсутствует. Пресный вкус тыквы можно преодолеть комбинированием с более ярким вкусовым аналогом. Так, сочные плоды-костянки облепихи имеют приятный ананасный аромат, а их кислый вкус может смягчить тыква. Сочетанный химический состав тыквы и облепихи (по справочным данным относительно рекомендуемой суточной потребности, РСМ) отображен на рис. 2.

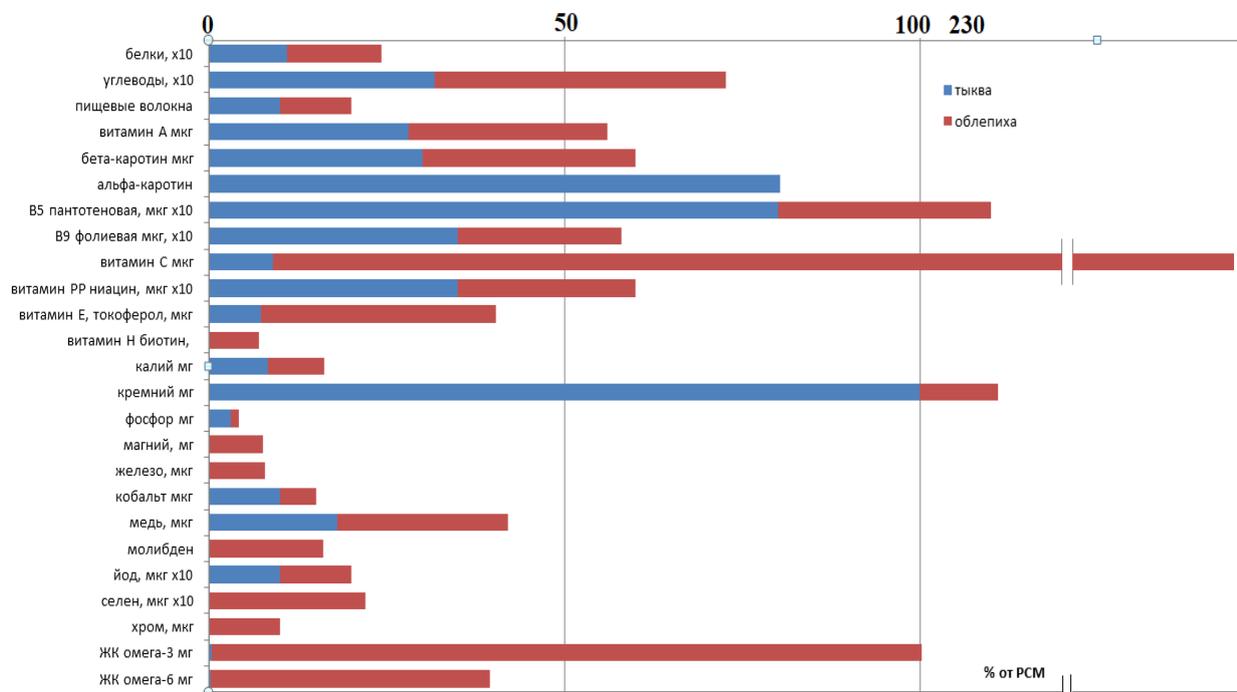


Рисунок 2 – Соотношение химического состава тыквы и облепихи

Как можно видеть из рис. 2, тыква и облепиха являются аналогами по содержанию макронутриентов – белков, углеводов и пищевых волокон, некоторых витаминов (бета-каротин, А, В9, РР), макроэлементов (калий) и микроэлементов (кобальт, йод). Очевидно преимущество тыквы по содержанию кремния, фосфора, а также альфа-каротина, который, в отличие от бета-формы,

является сильным антиоксидантом. В свою очередь, облепиха имеет преимущество по содержанию витаминов С, Е, Н, микроэлементов Mg, Fe, Cu, Mo, Se, Cr, омега-3 и омега-6 жирных кислот. Таким образом, тыква и облепиха могут использоваться в кондитерском производстве не только благодаря сырьевой обеспеченности, но и по взаимной дополняемости в составе пищевой матрицы.

По своей природе мармелад является коллоидной системой. Ни по отдельности, ни в сочетании тыква и облепиха не содержат необходимого количества пектина для студнеобразования, поэтому для изготовления мармелада из данного сырья нужны экзогенные загустители.

Целью настоящей работы являлось исследование свойств тыквенно-облепихового мармелада на основе различных загустителей. Задачи работы включали апробацию рецептуры и технологии изготовления мармелада с использованием агар, пектина или желатина с последующей оценкой потребительских свойств (органолептические свойства, сахаро-кислотный индекс, антиоксидантная активность).

Материалы и методы. В работе использованы плоды тыквы (р. Cucurbita) сорта Миндальная и свежемороженые плоды облепихи крушиновидной (р. Hipporhae), сахар, загустители (желатин, пектин, агар-агар), посыпки (сахарная пудра с добавкой лимонной кислоты; кокосовая стружка). Массовую долю желирующих добавок рассчитывали на основе рекомендаций [4] для оптимальной текстуры получаемого мармелада. Органолептический анализ проводили по регламенту [3]. Дегустационная группа включала 23 участника, оценку проводили по шести признакам (консистенция, поверхность, цвет, форма, сладкий вкус, кислинка) с использованием 10-балльной шкалы. Для физико-химического анализа готовили 4 %-ные водные экстракты образцов.

Для определения концентрации сахаров использовали рефрактометрию, содержание органических кислот определяли общепринятым титриметрическим методом, антиоксидантную активность – методом люминолзависимой хемилюминесценции, методика подробно описана [2].

Рецептура тыквенно-облепихового мармелада приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Ингредиентный состав тыквенно-облепихового мармелада

№	Ингредиент	Масса, г			Массовая доля, %		
		пектин	желатин	агар	пектин	желатин	агар
	Тыквенное пюре	620	620	620	63,39	62,43	65,40
	Облепиховый отжим	120	120	120	12,27	12,08	12,66
	Сахар	180	180	180	18,40	18,15	18,98
	Загуститель	50	65	20	5,12	6,54	2,10
	Посыпка	8	8	8	0,82	0,80	0,86
	Всего	978	993	948	100	100	100

Технологическая блок-схема изготовления продукта показана на рисунке 3.

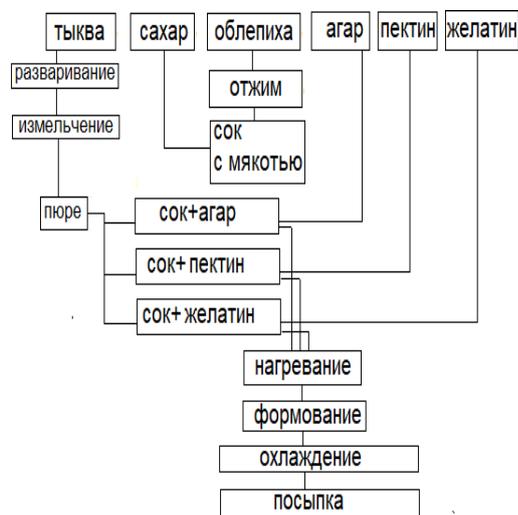


Рисунок 3 – Блок-схема изготовления тыквенно-облепихового мармелада

Результаты и их обсуждение. На рис. 4 приведены результаты сравнительной оценки антиоксидантной активности тыквенно-облепихового мармелада с различными загустителями.

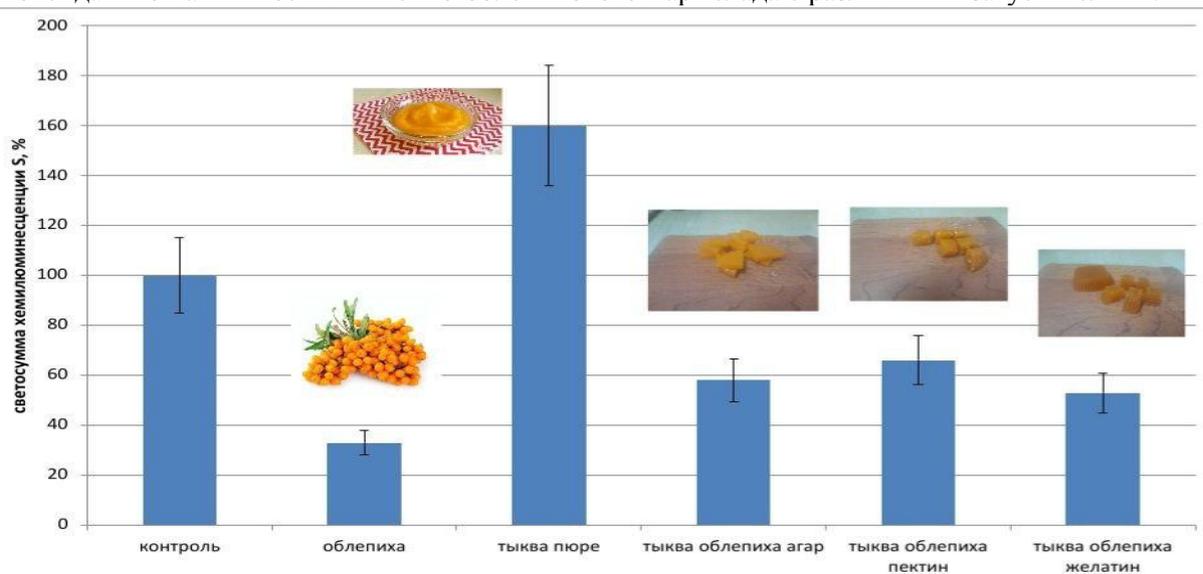


Рисунок 4 – Антиоксидантная активность тыквенно-облепихового мармелада с различными загустителями

Из приведённого рисунка видно, что облепиховый сок с мякотью характеризуется высокой антиоксидантной активностью. Под влиянием данного образца в модельной системе наблюдалось снижение продукции свободных радикалов в 2,8 раза, или на 65 %. Высокая концентрация антиоксидантов в продуктах не является самоцелью пищевого инжиниринга, поскольку целевым эффектом пищевых антиоксидантов является мягкое регулирование продукции эндогенных свободных радикалов [2]. Для этого необходимо использовать не одиночные антиоксиданты, а их сочетания, в данном случае в виде смеси облепиховой пульпы и тыквенного пюре.

Из рисунка видно, что тыквенное пюре обладает не антиоксидантной, а прооксидантной активностью (светосумма составила 160 % относительно контроля). По-видимому, эти компоненты в пищевой системе уравнивали друг друга. Средние значения светосуммы при исследовании вариантов тыквенно-облепихового мармелада колебались в диапазоне 33...48 % относительно контроля. При использовании агара показатель был снижен на 42 % относительно контроля, при использовании пектина и желатина составили 33 % и 48 %, соответственно. С учётом данных статистической обработки можно заключить, что эти различия между вариантами готового мармелада не были значимыми, , однако достоверно отличались от показателя облепихового сока с мякотью ($p < 0,05$).

Таким образом, тыквенно-облепиховый мармелад характеризовался высокой антиоксидантной активностью независимо от вида использованного загустителя. Результаты оценки сахаро-кислотного индекса сырья и продукта приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели сырья и готовых изделий в зависимости от вида загустителя

№ п/п	Объект	Массовая доля, %		Сахаро-кислотный индекс
		углеводы	органические кислоты	
1	Тыквенное пюре	4,4	0,8	5,5
2	Облепиха, пульпа (сок с мякотью)	13,9	2,00	6,95
3	Мармелад (агар)	28	0,9	32,2
4	Мармелад (пектин)	36	1,1	32,7
5	Мармелад (желатин)	32	1,2	26,6

Исходя из данных таблицы можно сделать вывод, что варианты тыквенно-облепихового мармелада с добавлением пектина или агара обладали наибольшими значениями сахаро-кислотного

индекса (32, 7 и 32,2, соответственно). Вариант с добавлением желатина характеризовался более низким показателем (26,6).

Представленные результаты хорошо согласовались с данными органолептического анализа, результаты которого приведены на рис. 5.

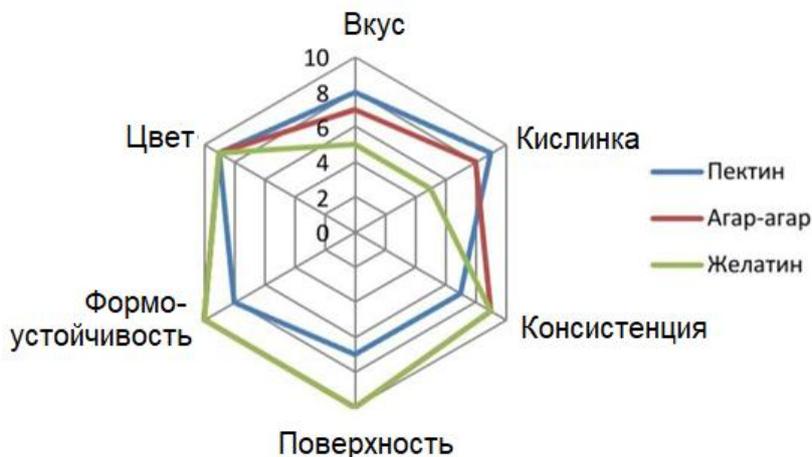


Рисунок 5 – Результаты сенсорного анализа тыквенно-облепихового мармелада с различными загустителями

По сумме усредненных баллов предпочтение было отдано образцам с использованием пектина и агар-агара, которые характеризовались сбалансированным вкусом, устойчивой текстурой и равномерной окраской продукта. При использовании агар-агара было получено изделие с более плотной консистенцией, чем с пектином. Мармелад на желатине, напротив, утратил сладость и необходимую кислинку, при этом его плотность была избыточно высокой.

Выводы

1. Особенности химического состава тыквенного пюре и облепиховой пульпы позволяют повысить пищевую ценность тыквенно-облепихового мармелада за счёт взаимодополняющего сочетания биологически активных компонентов растительного сырья.

2. Обязательным условием изготовления тыквенно-облепихового мармелада является добавление внешних загустителей по причине невысокого содержания пектинов в составе обоих видов сырья и высокой кислотности облепихового сока, препятствующего желированию.

3. Тыквенно-облепиховый мармелад обладал высокой антиоксидантной активностью независимо от вида использованного загустителя.

4. Результаты сенсорного анализа согласовались с расчётом сахаро-кислотного индекса и показали, что наиболее предпочтительными загустителями для изготовления тыквенно-облепихового мармелада являются добавки растительного происхождения агар и пектин, но не желатин.

Список литературы

1.ГОСТ ISO 13299–2015. Органолептический анализ. Методология. Общее руководство по составлению органолептического профиля. М.: Стандартинформ, 2016. – 26 с.

2.Аймесон, А. Пищевые загустители, стабилизаторы, гелеобразователи. – С.-Пб.: ИД «Профессия», 2012. – 408 с.

3.Лесовская, М.И. Хемилюминесцентный анализ как актуальный инструмент экспертизы качества фитонутриентов / М.И. Лесовская, Н.Л. Кабак, Б.А. Назиев, Ч.М. Ооржак / Эксперт года: сборник статей VIII Международного научно-исследовательского конкурса. – Пенза, 2020. – С. 18-23.

4.Мучные или сахаристые? / Эксперт: бизнес-портал АПК / Текст: электронный. – <https://sdexpert.ru/news/company/muchnye-ili-sakharistye/> (дата обращения 22.11.2023).

5.Овощеводство Красноярского края: площади, сборы, урожайность, потребление: материалы портала Vegrus.ru. - Текст: электронный: URL:<https://vegrus.ru/page/ovoshevodstvo-krasnoyarskogo-kraya> (дата обращения: 03.11.2023)

6.Табаторович А.Н. Исследование химического состава и качества полуфабрикатов из тыквы для кондитерского производства / А.Н. Табаторович // Индустрия питания. – 2018. – Т. 3, №1. – С. 11–19.

7.Фролова, Н.А. Классификация сахаристых кондитерских изделий с учётом региональных особенностей / Н.А. Фролова // Сахар. – 2018. – №10. – С. 50–53.

ОБЗОР ПРОИЗВОДСТВА САХАРИСТЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ РАСТИТЕЛЬНЫХ ВЫЖИМОК

Дикарева Мария Валентиновна, студент

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии
имени Н.И. Вавилова, Саратов, Россия
e-mail: dikareva.marija@mail.ru

Научные руководители: Белоглазова Кристина Евгеньевна

кандидат сельскохозяйственных наук, ассистент
Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии
имени Н.И. Вавилова, Саратов, Россия
e-mail: k.beloglazova@yandex.ru

Рысмухамбетова Гульсара Есенгильдиевна

кандидат биологических наук, доцент
Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии
имени Н.И. Вавилова, Саратов, Россия
e-mail: gerismuh@yandex.ru

Аннотация. В работе представлен обзор новых рецептурно-технологических решений для производства сахаристых кондитерских изделий из растительных выжимок. В связи с тем, что для производства сахаристых кондитерских изделий, в основном, используют высушенные растительные порошки, то это требует дополнительных затрат на сушку и измельчение сырья. В тоже время у предприятий по производству соков в большом количестве остаются яблочные выжимки, которые потенциально могут являться сырьем для новых продуктов из-за своей достаточно высокой пищевой и биологической ценности. Поэтому перспективным является направление разработки зефира из вторичного сырья – яблочных выжимок.

Ключевые слова: сахаристые кондитерские изделия, изобретение, пищевая промышленность, зефир, пастильные изделия, растительные порошки

В настоящее время кондитерские изделия представляют собой группу продукции широкого ассортимента, которые значительно различаются по рецептурно-технологическим решениям и потребительским свойствам. Исходя из маркетинговых исследований известно, что больше всего среди населения РФ реализуются такие сладости, как мармелад, конфеты и зефир [1].

На сегодняшний день существует множество способов и технологий производства зефира. В основе большинства лежит использование различных видов фруктового пюре, а также порошков из иных видов растительного сырья, которые обогащают биологическую ценность, и, следовательно, повышают полезные свойства продукта, а также расширяют их ассортимент.

В связи с этим целью работы явилось изучение ассортимента и технологии производства сахаристых кондитерских изделий из растительных выжимок.

Известен способ производства зефира, включающий использование яблочно-пектиновой смеси и сахаро-паточного сиропа. Зефирную массу сбивают в яблочно-пектиновую смесь, для этого вводят лактат натрия, сахар и белок с последующим добавлением сахаро-паточного сиропа и молочной кислоты. Далее происходит отсадка массы, выстойка, опудривание и склеивание половинок зефира или их глазирование. При этом в яблочно-пектиновую смесь вносят порошок, изготовленный из моркови, тыквы, томата, груши, сливы, черной смородины, облепихи или их смеси, в количестве 10-20 % от массы в сухом или гидратированном виде при одновременном снижении эквивалентного по сухому веществу количества сахара и/или яблочного пюре. Данный способ позволяет получить продукт функционального назначения, со стабильными качественными характеристиками и увеличенным сроком годности [2]. Недостатком данного способа является то, что фруктовую массу вносят в виде порошка, получаемого методами сублимационной сушки. Этот процесс сушки – наиболее сложный и энергоемкий по сравнению со всеми другими известными способами сушки. Кроме того, данный способ сушки не позволяет получить сразу порошкообразный продукт. Требуется использование оборудования для измельчения, что также повышает стоимость фруктового порошка.

Также существует метод производства сбивных кондитерских изделий, в частности пастильных изделий. Авторы предложили включить отдельное приготовление яблочного пюре и структурообразователя. В основные операции входят: уваривание и соединение фруктового пюре со структурообразователем, сбивание полученной смеси с добавлением яичного белка, формование массы, сушка, выстойка изделий. В качестве одного из ингредиентов структурообразователя используют крупу крахмалосодержащей зерновой культуры. Для приготовления структурообразователя используют настой, выдержанный в течение 12 часов. В настое используют по меньшей мере одну крупу крахмалосодержащих зерновых культур и один вид цельных злаков зерновых культур, с добавлением в него жмыха, оставшегося после запекания, протирки яблок и запеченных фруктов в определенном соотношении. При этом в качестве круп для приготовления настоя используют кукурузную, и/или овсяную, и/или пшеничную, и/или ячменную, и/или ржаную, и/или манную крупы. В качестве цельных злаков для приготовления настоя используют злаки кукурузы, и/или овса, и/или пшеницы, и/или ячменя, и/или ржи. В качестве запеченных фруктов для приготовления настоя используют грушу, сливу, абрикос и айву. Соединение структурообразователя и яблочного пюре осуществляется путем введения пюре в предварительно приготовленный и освобожденный от крупных фракций нагретый до температуры 80 °С настой. Уваривание настоя структурообразователя выполняют вместе с яблочным пюре после их соединения и осуществляют до киселеобразного состояния данной смеси, а уваривание смеси осуществляют при температуре 115-130 °С в течение 60-70 минут с момента закипания массы. После получения киселеобразной массы ее охлаждают и сбивают, затем яичный белок вносят в охлажденную готовую массу. Высушивание пастильной массы в формах осуществляют в камере в течение 14-20 часов[3]. К недостаткам этого метода относится длительное приготовление настоя и большое время высушивания пастильной массы, но в то же время отмечается повышение органолептических характеристик готового продукта.

Также известна технология, направленная на изготовление кондитерского изделия, включающая протирание подготовленных плодов яблок для получения пюре, которое затем сбивают блендером до образования пастильной массы. Оруби хлебных злаков, свекольные волокна или жмых кедрового ореха подготавливают и добавляют в полученную массу, сбивают еще раз блендером, а затем выкладывают на теплую антипригарную поверхность. Высушивают пастильную массу с помощью инфракрасного излучения до влажности менее 5% при температуре 50-60°C в течение от 6-8 часов[4]. К недостаткам данного способа можно отнести добавление кедрового ореха, который является аллергеном.

Помимо выше описанных технологий существует производство пастильного изделия из комплекса смеси кальцесодержащей добавки, фруктовых и/или овощных порошков, кислоты лимонной и сухого яичного белка с последующим смешиванием компонентов до однородности не менее 98% в общей массе. Приготовление яблочно-сахарной смеси достигается путем смешивания яблочного пюре с сахаром до однородного состояния, рН полученной массы равно 3,8-5,2. Кроме того, смесь должна набухнуть в течение 20-40 минут при температуре 40-50°C, затем массу сбивают до увеличения объема в 2-4 раза. Далее в сбитую массу вводят сахаропаточный сироп со студнеообразователем, после чего продолжают сбивание до получения устойчивой массы с плотностью 400-900 кг/м³. Потом следует формование, структурообразование и отделка заготовок. При этом способе обеспечивается получение пастильного изделия, обогащенного кальцесодержащей добавкой, с оптимальным сохранением ее количества и его хранения [5]. Недостатком данного способа будет являться то, что использованные фруктовые и овощные порошки обладают высокой гигроскопичностью, что делает невозможным длительное хранение таких пастильных изделий.

В результате изучения всех наиболее известных в последнее время изобретений было установлено, что в большинстве случаев предлагается использовать для производства сахаристых кондитерских изделий сухое растительное сырье, что безусловно имеет свои особенности, а именно, необходимость высушивания и измельчения до состояния порошка, то есть затраты на электроэнергию, и при этом теряется большое количество витаминов. Нами предлагается внедрение в рецептуру яблочных выжимок, как источник ценного витаминно-минерального комплекса, что безусловно является актуальным направлением.

Список литературы

1. Ямченко, Т. В. Маркетинговое исследование о возможности использования лекарственного растительного сырья в технологии желеино-мармелада / Т. В. Ямченко, Е. С. Землякова // Вестник молодежной науки. – 2020. – № 1(23). – С. 19.

2. Патент № 2520023 С1 Российская Федерация, МПК А23G 3/52. Способ производства зефира: № 2013111087/13: заявл. 12.03.2013: опубл. 20.06.2014 / Е. И. Муратова, П. М. Смолихина; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Гамбовский государственный технический университет» ФГБОУ ВПО ТГТУ.

3. Патент № 2744298 С1 Российская Федерация, МПК А23G 3/52. Способ производства сбивных кондитерских изделий, в частности пастильных изделий: № 2019133716: заявл. 22.10.2019: опубл. 05.03.2021 / А. Б. Карпов, А. В. Круглов.

4. Патент № 2755477 С1 Российская Федерация, МПК А23G 3/48, А23G 3/50, А23Р 10/40. Способ изготовления кондитерских изделий: № 2020132492: заявл. 02.10.2020: опубл. 16.09.2021 / С. В. Носов.

5. Патент № 2490923 С2 Российская Федерация, МПК А23G 3/00. способ производства пастильного изделия: № 2011141527/13: заявл. 13.10.2011: опубл. 27.08.2013 / Г. Н. Горячева, Т. В. Савенкова, В. А. Васькина, О. М. Марданян; заявитель Российская академия сельскохозяйственных наук Государственное научное учреждение научно-исследовательский институт кондитерской промышленности Россельхозакадемии (ГНУ НИИКП Россельхозакадемии).

УДК 664.859

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ЯГОДНО-ОВОЩНОГО МАРМЕЛАДА ИЗ МЕСТНОГО ОРГАНИЧЕСКОГО СЫРЬЯ

Еничева Светлана Владимировна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: Esv180803@gmail.com

Научный руководитель: Замесина Яна Александровна
ассистент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: yana-zamesina@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы использования в качестве расширения ассортимента ягодно-овощного мармелада с добавлением различных технологических загустителей. Рассматриваются органолептические образцы качества готовых изделий. Проведен маркетинговый анализ рынка кондитерских продуктов. Главной целью работы заключается оценке качества нескольких образцов мармеладного продукта и определении влияния добавления огурцов и смородины на органолептические свойства, а также влияние нескольких видов загустителей на образцах.

Ключевые слова: ягодно-овощной мармелад, огурцы, смородина, органолептические свойства, органическая продукция, технология.

Мармелад - это кондитерское изделие, которое очень нравится и детям, и взрослым. На данный момент тяжело найти сладость по-настоящему здоровую, так как существует огромное разнообразие мармелада на рынке. В основном это продукты с высоким содержанием сахара, что не подходит для людей, которые страдают диабетом. Среди кондитерских изделий все больше внимания уделяется продуктам с низким содержанием сахара и продуктам функционального назначения [1].

Вообще кондитерские изделия - это те продукты, которые изготавливаются из сахара (или сахарозаменителя), муки и других ингредиентов. Они могут быть сладкими или солеными, и могут иметь различные вкусы, запахи или текстуру [8].

Цель работы заключалась в оценке качества нескольких образцов мармелада и определить влияние смородины и огурцов на органолептические показатели.

Задачи исследования: изучить маркетинговый рынок кондитерских изделий; разработать рецептуру ягодно-овощного мармелада; согласно разработанной технологии и рецептур организовать лабораторную выработку опытных образцов, провести оценку органолептических и показателей.

Исследование оценка результатов проводились в 2023 году на базе кафедры Товароведение и управление качеством продукции АПК. Исследования проводились в соответствии со схемой, представленной на рисунке 1.

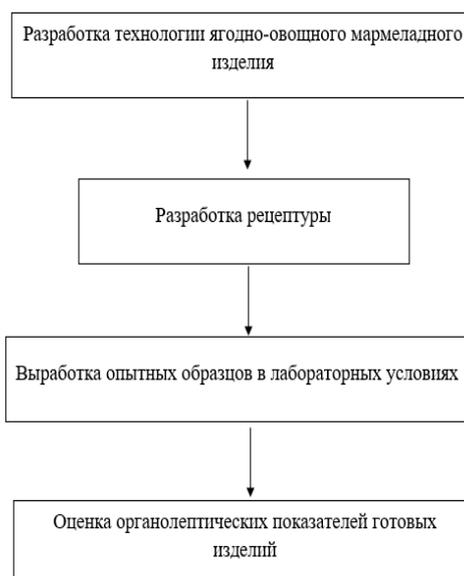


Рисунок 1 - Схема проведения исследований

В качестве сырья для приготовления мармелад использовались огурцы свежие (ГОСТ 33932-201) и смородина (ГОСТ 33823-1016) [5]. В качестве желирующего агента использовался агар пищевой (ГОСТ 16280-2002) [3], или желатин (ГОСТ Р 55462-2013)[2], или пектин (ГОСТ 29186-91) [4].

Разработка технологии и рецептуры проводилась на основе ГОСТ 6442-2014 «Мармелад. Общие технические условия» [7]. Оценка органолептических показателей проводилась в соответствии с ГОСТ 5897-90 «Изделия кондитерские. Методы определения органолептических показателей качества, размеров, массы нетто и составных частей» [6].

Результаты исследования. На первом этапе исследования, проведен анализ рынка кондитерских изделий. В ходе маркетингового анализа было выявлено преобладание у изделий, содержащие не менее 20% сахара на рынке рисунок 2.



Рисунок 2 - Ассортимент кондитерский изделий

Следующим этапом исследования был маркетинговый анализ рынка изделий, содержащие не менее 20% сахара и структура ассортимента. В ходе маркетингового исследования было выявлено, что наибольшим спросом среди покупателей пользуются изделия такие как мармелад на рисунке3.

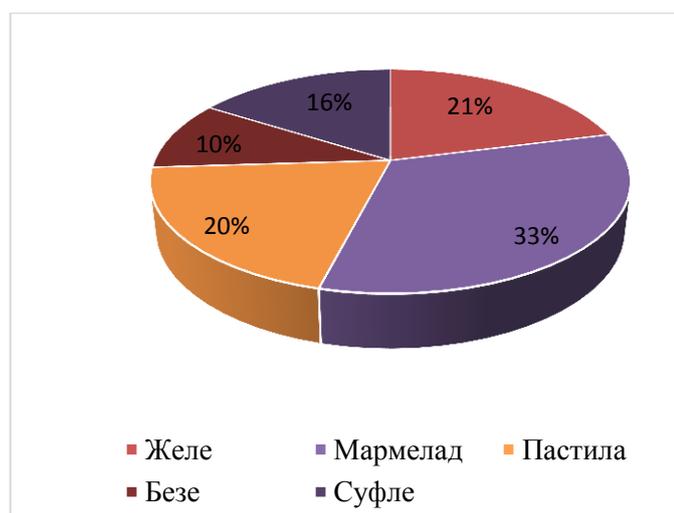


Рисунок 3 - Спрос на кондитерские изделия содержащие не менее 20% сахара

На сегодняшний день на полках магазинов выбор мармелада разнообразен, но ягодно-овощной отсутствует. В ходе проведения исследования была разработана рецептура, которая представлена на таблице 1.

Таблица 1 - Рецептура ягодно-овощного мармелада

Ингредиенты (г)	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Огурцы свежие	300	300	300
Сахар	100	100	100
Смородина	100	100	100
Агар-агар	9	-	-
Пектин	-	5	-
Желатин	-	-	10

Мармеладные продукты занимают особое место среди популярных пищевых продуктов, так как они позволяют изменять технологию и рецепт в широких пределах. Они обладают высокой гибкостью благодаря использованию различных желирующих веществ, а также могут изготавливаться из различного растительного сырья [9]. Это позволяет улучшить внешний вид продукта и повысить его пищевую ценность. В качестве желирующего вещества в своем продукте использовали несколько загустителей такие как агар-агар, пектин, желатин и проведен органолептический анализ образцов, которые представлены на рисунке 3.

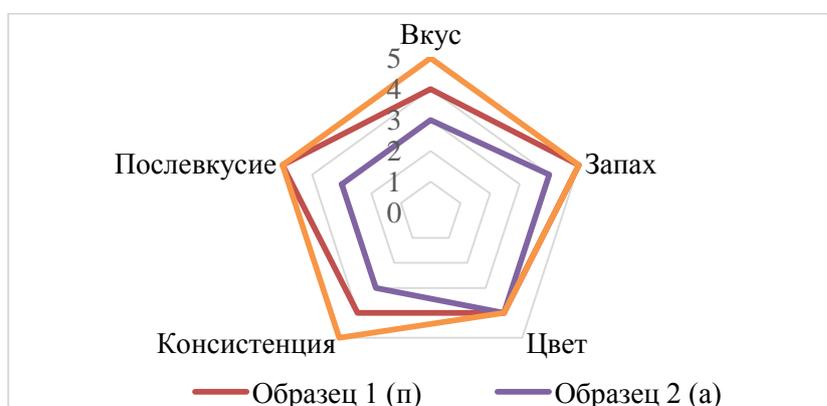


Рисунок 3 - Органолептическая оценка ягодно-овощного мармелада с желирующими веществами п-пектин, а-агар-агар, ж-желатин

По результатам анализа на рисунке 3 можно сделать вывод, что предпочтение было отдано образцу ягодно-овощного мармелада с загустителем в виде желатина. У этого образца была более гладкая поверхность, что положительно сказалось на его текстуре и яркости цвета. Желатин - это продукт животного происхождения, который получают из соединительной ткани животных и используют в качестве желирующего агента для мармелада. Мармелад на желатине имеет упругую текстуру.

Мармелад из огурцов со смородиной - это нестандартное и креативное сочетание вкусов, которое может быть использовано в кулинарии для приготовления интересных и аппетитных блюд. С помощью такого мармелада можно улучшить вкус кондитерских изделий и разнообразить их ассортимент.

Список литературы:

1. Горнич Е.А., Мещерякова Д.С. Разработка технологии желе мармеладного на основе творожной сыворотки без сахара // Вестник АПК Верхневолжья. 2020. №4 (52). С. 54– 60.
2. ГОСТ 11293-2017. Желатин. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2020. 30 с.
3. ГОСТ 16280-2002. Агар пищевой. Технические условия. М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. 6 с.
4. ГОСТ 29186-91. Пектин. Технические условия. ИПК Издательство стандартов, 2015. 14 с.
5. ГОСТ 33932-2016. Огурцы свежие, реализуемые в розничной торговле. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2016. 14 с.
6. ГОСТ 5897-90. Изделия кондитерские. Методы определения органолептических показателей качества, размеров, массы нетто и составных частей. М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. 16 с.
7. ГОСТ 6442-2014. Мармелад. Общие технические условия. М.: Стандартинформ, 2019. 14 с.
8. Жилова Р.М., Тяжгова М.А. Разработка желеино-фруктового мармелада повышенной вязкости // Кондитерское производство. - 2014. - №2 - С.6- 7.
9. Крылова, Э.Н. Инновационные технологии производства мармелада /Э.Н. Крылова, Т.В. Савенко // Кондитерское производство. - 2014. - №2 - С.6- 7.

УДК 66:664.681.1

ИЗУЧЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РИСКОВ В КОНДИТЕРСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Зюзина Софья Сергеевна, студент

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии
имени Н.И. Вавилова, Саратов, Россия
e-mail: sonzyuzina@yandex.ru

Щелкова Маргарита Дмитриевна, аспирант

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии
имени Н.И. Вавилова, Саратов, Россия
e-mail: sonzyuzina@yandex.ru

Научные руководители: Белоглазова Кристина Евгеньевна

кандидат сельскохозяйственных наук, ассистент
Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии
имени Н.И. Вавилова, Саратов, Россия
e-mail: k.beloglazova@yandex.ru

Рысмухамбетова Гюльсара Есенгильдиевна

кандидат биологических наук, доцент
Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии
имени Н.И. Вавилова, Саратов, Россия
e-mail: gerismuh@yandex.ru

Аннотация. Мучные кондитерские изделия пользуются большим спросом и популярностью среди населения. Предприятия, выпускающие данную пищевую продукцию, должны провести анализ рисков и обеспечить ее безопасность на всех этапах производства. В качестве объекта исследования выбран безглютеновый бисквит из композитной смеси кукурузной, кокосовой муки и кэроба. Статья описывает внедрение системы пищевой безопасности на предприятии по производству бисквитов из

безглютенового сырья: анализ рисков, принципы внедрения системы ХАССП, рекомендации по системе управления качеством продукции.

Ключевые слова: ХАССП, критическая контрольная точка, безопасность продукции, целиакия, диетическое питание, глютеновая энтеропатия.

Введение.

Одним из приоритетных направлений современной мучной кондитерской промышленности является производство безглютеновых продуктов, влияющих не только на технологические свойства сырья, но и способствующих терапии заболеваний, связанных с непереносимостью глютена (целиакией) [1].

В настоящее время среди данных предприятий основным показателем качества является внедрение системы ХАССП, которая обеспечивает безопасность продукции и приготовленных блюд, а также способствует благополучному развитию отрасли в целом.

Главным преимуществом данной системы в том, что она позволяет выявить опасные факторы, которые могут возникнуть на производстве.

Контрольная критическая точка (ККТ) – это точка, этап или процедура, на которой может быть применен контроль и угроза безопасности пищевых продуктов может быть предотвращена, устранена или снижена до приемлемого (критического) уровня [4].

В связи с этим актуален вопрос внедрения системы пищевой безопасности на предприятиях по производству безглютеновых мучных кондитерских изделий.

Цель работы: внедрение системы пищевой безопасности на предприятиях по производству безглютенового бисквита.

Задачи исследования:

1. разработать блок-схему производства безглютенового бисквита;
2. определить аллергены, которые используются при создании безглютенового кондитерского изделия;
4. провести анализ рисков на производстве безглютенового бисквита.

Материалы

Объектом исследования являлся безглютеновый бисквит, разработанный по патенту РФ № 2792091 «Безглютеновый бисквит с добавлением кэроба» [3]. Данное кондитерское изделие предназначен для широких групп населения, в том числе для лиц с непереносимостью глютена.

Для определения рисков, которые могут возникнуть при производстве безглютенового бисквита был использован ГОСТ Р 51705.1-2001. Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования.

Результаты исследований.

Для изучения детального технологического процесса производства безглютенового бисквита из композитной смеси кукурузной и кокосовой муки, а также кэроба, была разработана блок – схема, представленная на рисунке 1.



Рисунок 1 – Блок – схема приготовления безглютенового бисквита

Из рисунка 1 видно, что производство безглютенового бисквита из композитной смеси происходит в несколько стадий, а именно, получение сырья и его подготовка, приготовление яично-сахарной массы. Затем все компоненты рецептурной смеси перемешиваются, тесто разливается по формам и направляется в пекарский шкаф. Далее изделия охлаждаются и реализуются.

Были проанализированы аллергены, которые используются при создании безглютенового кондитерского изделия.

Перечень аллергенов, используемых при изготовлении продукции (в соответствии с ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки»):

1. Яйца и продукты их переработки;
2. Продукты, содержащие «скрытый» глютен;
3. Глютеносодержащее сырье.

Также необходимо не допускать пересечение сырья, которое может содержать в своем составе глютен.

Кроме этого, на данных продуктах допускается размещать надпись: "Не содержит глютена", в случае, если не использовались зерновые компоненты, содержащие глютен или глютен был удален[2].

При производстве безглютенового бисквита могут встречаться следующие опасные факторы:

1. биологические риски – выявление кишечной палочки, заражения сальмонеллезом, плесенью или токсинами, они могут принести серьезный вред организму человека. По шкале ХАССП по вероятности возникновения их определяют ко 2 группе, а по опасности – в 2 и 3 группы. Появляются в результате загрязнения тары, инструментов, сырья, оборудования, рук, а сальмонеллы переносят птицы и животные.
2. химические опасности и риски – попадание в сырье или продукцию пестицидов, опасных пищевых добавок, остатков моющих средств и т.д. Эти опасности приносят организму человека большой ущерб. По шкале ХАССП их определяют в 2 и 3 группы по опасности, а по вероятности возникновения к 1 группе. Источниками могут являться различные химические вещества, применяемые для дезинфекции и обслуживания оборудования. Минимизировать риски можно с помощью замены химических средств, дезинфекции рук и технологического оборудования, термообработки готовой продукции.
3. опасные физические факторы – элементы оборудования и продукты его износа, строительные материалы, металлопримеси, осколки стекла, ненадлежащие условия хранения и складирования. Их выявляют довольно часто, поэтому по шкале присваивают 3 или 2 группу вероятности возникновения, а также по степени опасности – 2 и 3. Причины появления разнообразны: устаревшее и некачественное оборудование, его неправильная эксплуатация и обслуживание, низкая квалификация персонала, отсутствие контроля чистоты помещения.

Также значительные риски могут возникать ввиду человеческого фактора, т.е. принятие неправильных решений, отступление от регламентов и инструкций [5].

Кроме этого, необходимо учитывать, что продукция может употребляться на месте в организации, а также может реализовываться на вынос, но в этом случае возможно нарушение температурных условий хранения и срока реализации.

Таким образом можно сделать вывод, о том, что использование предложенной системы анализа опасных факторов на основе стандарта ХАССП в производстве безглютенового бисквита позволяет определить технологические этапы, на которых возможно появление рисков, и пути их устранения.

Список источников

1. Студопедия: информационный ресурс : сайт. – Москва, 2014. – URL: : <https://studopedia.info/10-55306.html> (дата обращения 03.09.2021)
2. Особенности внедрения ХАССП на кондитерском производстве / А. А. Попова // Кондитерские изделия по ХАССП. – 2016 - URL: <https://mskstandart.ru/publikatsii/konditerskie-izdeliya-po-hassp.html>
3. Патент РФ 2792091. Безглютеновый бисквит с добавлением кэроба. / М. Д. Домахина, С. С. Зюзина, Г. Е. Рысмухамбетова [и др.] Заявл. 21.04.2022 :опубл. 16.03.2023
4. Пестрякова, Е. А. Система ХАССП - анализ рисков и критические контрольные точки / Е. А. Пестрякова, А. Ю. Петракова, С. Г. Комарова // Успехи в химии и химической технологии. – 2019. – Т. 33, № 3(213). – С. 37-39.
5. Что такое ХАССП и нужны ли эти принципы в кондитерском производстве / Е. С. Хроменко // EacAudit. – 2020 - URL <https://eacaudit.ru/expert-article/hassp-na-konditerskom-proizvodstve>

ПАТЕНТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СПОСОБОВ ПРОИЗВОДСТВА МЯГКОГО СЫРА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Козловская Анна Викторовна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

e-mail: ani.kozlovskaya@mail.ru

Научный руководитель: Безрукова Наталья Петровна

доктор педагогических наук, кандидат химических наук, профессор

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

e-mail: bezrukova.natalia2011@yandex.ru

Аннотация. В статье описываются результаты патентных исследований способов производства мягкого сыра функциональной направленности с использованием растительного сырья.

Ключевые слова: мягкий сыр, растительная добавка, патент, анализ, функциональный продукт

В связи с нарушением структуры питания человека, территориальными условиями проживания, разработана концепция здорового питания, в рамках которой производят функциональные продукты питания. Такие продукты разрабатываются на основе продуктов массового спроса, посредством обогащения их функциональными ингредиентами.

Как во многих отраслях пищевой промышленности, так и в молочной создаются комбинированные продукты питания. Производство комбинированных молочных продуктов, заключается в том, что к основному молочному сырью добавляется новые дополнительные растительные компоненты с целью увеличения их питательной и биологической ценности. Мягкие сыры не являются исключением, и при их производстве используется разное растительное сырьё, такое как ягоды, травы, злаки, а в качестве ароматических и вкусовых добавок используют паприку, перец, гвоздика и различные специи [1]. Такое разнообразие дополнительных растительных компонентов в мягких сырах позволяет расширить ассортимент и снизить себестоимость выпускаемой продукции, обогатить состав данного продукта флавоноидами, водорастворимыми витаминами и различными минеральными веществами. Перспективным источником функциональных ингредиентов для обогащения состава мягких сыров является дикорастущее сырьё Красноярского края.

Цель исследования состоит в проведении анализа патентов по способам производства мягкого сыра с использованием растительного сырья для определения перспективных источников функциональных ингредиентов из дикоросов Красноярского края.

Задачей исследования являлось проведение патентных исследований и сравнительного анализа Российских патентов по способу производства мягкого сыра с растительной добавкой за период с 2006 -2023 гг.

Методы исследования. Объектом исследования являются российские патенты. Сбор данных производился через поисковую систему ФИПС. Предметом исследования являются мягкие сыры с растительными добавками и их композиции.

Результаты исследования.

В патенте «Способ получения витаминизированного мягкого сыра» был разработан мягкий сыр с использованием ягод клюквы в количестве 0,5–1% (RU 2325 065 С2). Использование ягод клюквы позволило повысить пищевую и биологическую ценность сыра, а также сократить расход вспомогательных материалов и сформировать новые органолептические показатели [3]. Недостатком такого продукта является то, что ягоды клюквы, не были подвержены сублимации и добавлялись в сырную массу в целом виде. За счёт влаги, присутствующей в ягоде, может возникнуть плесень внутри сыра, что приведёт к его порче. Также такой продукт нельзя употреблять в пищу людям с болезнями желудочно-кишечного тракта, мочекаменной болезнью, а также аллергий.

В патенте «Способ получения мягкого сыра с функциональной добавкой из растительного сырья», был предложен способ обогащения мягкого сыра порошком моркови в количестве 275-395 г. на 100 кг молока. По мнению автора применение данного компонента позволяет получить мягкий сыр функциональной направленности и потребление данного продукта позволяет восполнить

суточную норму β -каротина 0,5 - 0,75 мг/100 г, что соответствует 10 - 15% [4]. Однако поскольку в сыр добавляли лишь порошок моркови, то питательная и биологическая ценности повысятся незначительно. При создании данной добавки кусочки моркови были подвержены сушке при помощи инфракрасных ламп КГТ, что могло снизить содержание биологическим активных веществ.

В патенте «Способ производства мягкого кислотно-сычужного сыра с ржаными отрубями» для повышения пищевой и биологической ценности в рецептуру сыра были внесены обжаренные ржаные отруби в количестве 5,0% от массы нормализованной смеси. По мнению авторов такая добавка позволяет придать сыру профилактические и диетические свойства [5]. Данная добавка была подвержена обжарке при высоких температурах 200-210°C. Такая процедура могла повлиять на содержание витаминов, что содержатся в отрубях, а именно уменьшить их количество, так как при высоких температурах витамины, как правило разрушаются. Также людям с заболеваниями желудочно-кишечного тракта нежелательно употреблять данный сыр, потому что отруби являются продуктом, который труден для переваривания.

Авторами патента «Способ производства мягкого сыра с функциональными свойствами», предлагается обогащение мягкого сыра композициями на основе фитокомпонентов из лекарственных растений, таких как: тысячелистник, ромашка аптечная, и шиповник или чабрец, календула и зверобой или душица, количестве 0,5-1,5%, а также пищевых свекловичных волокон в количестве 0,3-0,5%, данная композиция улучшает функциональные свойства сыра и придает ему новые органолептические показатели, также позволяет сократить срок продолжительности технологического процесса и увеличивает его выход [6]. В качестве недостатка следует отметить, что данная композиция была составлена из лекарственных трав, на которые у человека могут возникнуть аллергические реакции, может повыситься давление и если есть проблемы с желудочно-кишечным трактом такой продукт употреблять нельзя.

В разработке «Композиция витаминизированного мягкого сыра» в качестве дополнительного растительного ингредиента была предложена композиция, составленная из мас. %: кислой молочной сыворотки 8,0-10,0; измельченных плодов фейхоа 4,0-5,0; лимонного сока 0,3-0,4, и поваренной соли 0,1-0,2, а также цельного коровье молоко. Данный мягкий сыр обладает повышенной жирностью, биологической ценностью и оптимальной энергетической ценностью [7]. В предложенную композицию входят плоды фейхоа, данное растение произрастает в зарубежных странах, а на территории РФ ареал произрастания ограничен, что может существенно сказаться на стоимости такого продукта.

Известен способ производства мягкого сыра «Композиция для получения мягкого сыра», композиция была разработана из следующих компонентов в количестве мас. %: кислая молочная сыворотка 10,0-12,0; жмых кедрового ореха 0,5-2,0, а также лимонная кислота 0,005-0,02. Данная добавка позволяет повысить пищевую и биологическую ценности, а также повышает усвояемость мягкого сыра и расширяет ассортимент данного продукта [8].

Кедровый орех имеет ограниченный ареал произрастания, что может сказаться на цене такого сыра, также людям с аллергией на орехи нежелательно употреблять.

В разработке «Способ получения мягкого сычужного сыра» в качестве растительной добавки предлагается сухой водорастворимый экстракт из чабреца *Thymus Serpyllum* L. в количестве 0,3-0,5%, или корней пиона уклоняющего *Paeonia Anomala* L. в количестве 0,5-0,7%, корней марены сердцелистной *Rubia cordifolia* L. в количестве 0,5-0,7% к массе сырного зерна. По мнению авторов, добавление данных экстрактов позволит получить мягкий сычужный сыр без созревания, стойкий при хранении до 10 суток, обладающий высокими потребительскими свойствами и органолептическими показателями, позволит увеличить выход готового продукта на 6-9% [9]. Данный сыр нельзя употреблять людям с почечной недостаточностью и язвенной болезнью желудка, а также с повышенной чувствительностью к таким компонентам.

Проведенный анализ патентной информации позволяет сделать вывод, что на некоторые добавки у человека может возникнуть аллергическая реакция. Также в их состав входят компоненты, произрастают в зарубежных странах и имеют ограниченный ареал произрастания, что может существенно сказаться на стоимости сыра.

Количество патентов (%) по обогащению мягких сыров растительным сырьем представлено на рисунке 1.

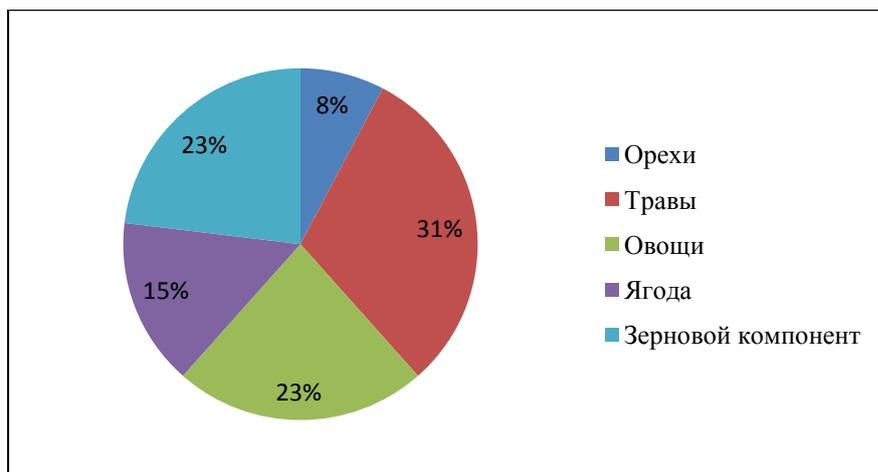


Рисунок 1 - Количество патентов по обогащению мягких сыров растительным сырьём

На основании проведенного патентного поиска был сделан вывод, что в мягкие сыры добавляют в качестве добавки травы (31%), овощи (23%), ягоды (15%) и зерновой компонент (23%), а также орехи (8%). Стоит отметить, что наибольшее количество патентов (31%) приходится на применение в качестве добавки в мягкие сыры травы в виде композиций или экстракта.

После проведения данного анализа был сделан вывод, что патентов с использованием композиций меньше, чем с добавлением добавки в виде 1 компонента (рисунок 2). В связи с этим актуальными являются исследования по применению в качестве добавки композиционной смеси, составленной из трав и ягод, данная добавка позволит придать мягкому сыру новые функциональные свойства повысить пищевую и биологическую ценность, а также обогатить водорастворимыми витаминами, флавоноидами и различными минеральными веществами.

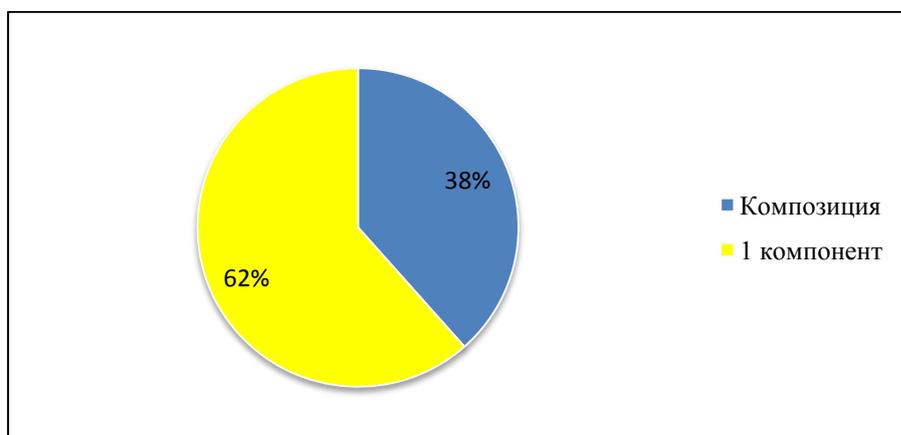


Рисунок 2 - Анализ патентных источников по растительным добавкам для мягких сыров

Выводы. Проведенные патентные исследования способов производства мягкого сыра функциональной направленности с использованием растительного сырья позволили определить в качестве перспективного направления дальнейших исследований для повышения пищевой и биологической ценности готового продукта использование композиций из травянистого и плодово-ягодного сырья Красноярского края.

Список литературы

1. Резниченко, И.Ю. Разработка рецептуры и оценка качества мягкого сыра с растительным ингредиентом / И.Ю. Резниченко, Е.А. Егушова // Проблемы современной аграрной науки: Материалы международной научной конференции, Красноярск, 15 октября 2023 года / Отв. за выпуск: В.С. Литвинова, Ж.Н. Шмелева. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 198-201.

2.Федеральный институт промышленной собственности. Официальный сайт. ГКД: <http://www.fips.ru>.

3.Патент 2325065 Российская Федерация, МПК А23С 19/076Способ получения витаминизированного мягкого сыра: № 2006121845/13, заявл. 19.06.2006; опубл. 27.05.2008 / Н.М. Страшнов, О.В. Филиппова, Н.П. Алешина, О.В. Зюзина, И. В. Голикова; заявитель ГОУ ВПО "Тамбовский государственный технический университет" (ТГТУ), ОАО "Орбита".

4.Патент 2804867 С1 Российская Федерация, МПК А23С 19/084Способ получения мягкого сыра с функциональной добавкой из растительного сырья: № 2022132491, заявл. 12.12.2022; опубл. 09.10.2023 / В.Б. Мазалевский, С. К. Волончук, В. А. Углов, Е. В. Бородай, С.В. Станкевич; заявитель Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук (СФНЦА РАН).

5.Патент 2213464 С2 Российская Федерация, МПК А23С 19/076, А23L 1/10, А23L 1/30 Способ производства мягкого кислотно-сычужного сыра с ржаными отрубями: № 2000130310/13, заявл. 2000.12.04 опубл. 10.10.2003 / Л.М. Захарова, Т.В.Котова, А.А. Ильина; заявитель: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности.

6.Патент 2491824 С1 Российская Федерация, МПК А23С 19/076 Способ производства мягкого сыра с функциональными свойствами: заявл. № 2012124395/10 13.06.2012 опубл. 10.09.2013. / Н. Н. Рылкина, Т. В. Вобликова; заявитель: Общество с ограниченной ответственностью "Левый берег".

7.Патент 2734526 С2 Российская Федерация, МПК А23С 19/076 Композиция витаминизированного мягкого сыра: № 2019103285, заявл. 06.02.2019 опубл. 19.10.2020 / Е. Е.Черненко, О. А. Огнева, Л. А. Дайбова, Т. С. Прищепа, О.В. Данченко; заявитель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина".

8.Патент2 370 044 С2 Российская Федерация, МПК А23С 19/076 Композиция для получения мягкого сыра: № 2007145598/13, заявл. 20.06.2009. опубл. 20.10.2009/ Е. Ю. Егорова, Т.Н. Голубятникова; заявитель: Егорова Е.Ю., Голубятникова Т.Н.

9.Патент 2612157 С1 Российская федерация, МПК А23С 19/076 Способ получения мягкого сычужного сыра: № 2015141804, заявл. 01.10.2015. опубл. 02.03.2017 / С.Б. Алексеева, С.С. Тармакова, С.Е. Санжиева, З.Б. Тарбаева; заявитель: Общество с ограниченной ответственностью "Малое инновационное предприятие "Алтан уула".

УДК 663.918.9

ВЛИЯНИЕ ВИДА И СОРТА ШОКОЛАДА НА ФОРМОУСТОЙЧИВОСТЬ ШОКОЛАДНЫХ ТАРТАЛЕТОК

Кочергина Екатерина Олеговна, студент

Юрчишина Татьяна Анатольевна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

e-mail: ekaterinakocergina209@gmail.com

e-mail: tatyanayurchishina@gmail.com

Научный руководитель: Лесовская Марина Игоревна

доктор биологических наук, профессор

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

e-mail: lesmari@rambler.ru

Аннотация. Работа посвящена направлению пищевого дизайна, связанному с изготовлением съедобных оболочек для подачи десертных продуктов. Анализируется технология изготовления и потребительские свойства шоколадной упаковки в виде тарталетки (тарелочки). Целью работы являлось количественное определение и сравнительный анализ формоустойчивость тарталеток, изготовленных из различных видов и сортов шоколада. Оценку формоустойчивости проводили по показателям намокаемости и термической стойкости тарталеток, используя модификации общепринятых методов. Показана различная пригодность видов и сортов шоколада для изготовления тарталеток, выявлен оптимальный температурный режим для застывания полученных форм.

Ключевые слова: шоколад, пищевой дизайн, съедобная посуда, тарталетки, формоустойчивость, намокаемость, термическая стойкость.

Идея использования съедобных видов посуды существует и реализуется десятилетиями. В настоящее время актуальность этого направления возрастает в связи с разнообразными потребительскими запросами в сфере кондитерской промышленности [1]. В частности, большой популярностью пользуются многокомпонентные изделия, в которых комбинируются различные виды сладкой продукции. Это не только повышает внешнюю привлекательность продукта, но и позволяет регулировать его пищевую и биологическую ценность, замещая долю кондитерского объекта продуктами с функциональными свойствами и сниженным гликемическим индексом. Так, использование фруктовой или плодово-ягодной начинки в шоколадных изделиях высоко востребовано на рынке кондитерской продукции. Для повышения конкурентоспособности товаров необходимо находить новые способы сочетания продуктов, что является актуальным направлением пищевого дизайна. Таким способом является использование съедобной посуды из шоколада в форме тартелеток.

В интернет-ресурсах и видеохостингах присутствует немало описаний технологии изготовления шоколадной посуды [2, 5], предполагающих лёгкое воспроизведение предложенных способов. В то же время за кадром остаются многие технологические аспекты, а характеристика свойств полученных готовых образцов не рассматривается вовсе. В частности, неизвестной остаётся термо- и формоустойчивость изготовленных изделий, хотя общеизвестно, что шоколад легко плавится от тепла руки. Кроме того, неизвестно, какие виды и сорта шоколада рекомендуются для изготовления шоколадной посуды, которая предназначена для соприкосновения с влажной и тёплой десертной начинкой.

Целью настоящей работы было сравнение намокаемости и формоустойчивости тартелеток, изготовленных из некоторых видов и сортов шоколада.

Материалы и методы. В работе использованы горький, тёмный и белый виды шоколада. Термин «шоколад» в строгом смысле относится только к горьким и тёмным видам. Название «белый шоколад» в работе используется условно, поскольку эта сладкая масса не содержит какао. В числе сортов горького и тёмного шоколада были использованы образцы шоколада «Бабаевский» (Москва, ОАО «Кондитерский концерн Бабаевский») с различным содержанием какао: 75% и 58,5%. Белый шоколад «Победа вкуса» (Москва, ООО «Победа») характеризовался содержанием какао-масла на уровне 20%.

Изготовление шоколадных тартелеток проводили с использованием силиконовых и латексных форм (рисунке 1).



Рисунок 1 – Этапы изготовления шоколадных тартелеток

В имеющихся описаниях отсутствуют указания на условия кристаллизации шоколадной массы. Поэтому для сравнения условий застывания темперированной шоколада использовали холодильную или морозильную камеры.

Для оценки намокаемости шоколадных тартелеток применяли методику, разработанную для мучных кондитерских изделий. Методика основана на гравиметрическом измерении массы объекта до и после погружения в воду при строго фиксированной температуре (20°C) и длительности экспозиции (1 мин) [3]. Для оценки формоустойчивости использовали методы направленной деформации и компарирования (сравнения площадей). Объекты помещали на целлюлозную подложку и графически обозначали окружность соприкосновения тартелетки с подложкой, измеряли диаметр (мм) и рассчитывали исходную площадь круга. Затем заполняли образцы равным количеством тёплой (45°C) воды и экспонировали равное время (5 мин). Шоколадные чашки деформировались, в результате площадь соприкосновения с подложкой возрастала в различной степени (рисунки 2).



белый «шоколад» (20% какао-масло) тёмный шоколад (58,5%) горький шоколад (75%)

Рисунок 2 – Оценка формоустойчивости шоколадных тартелеток из разных сортов шоколада

Диаметры вновь полученных кругов измеряли, рассчитывали итоговую площадь и сравнивали с исходной. Затем оценивали прирост (%) площади при деформирующем воздействии.

Результаты исследований и их обсуждение. На рисунке 3 представлены результаты оценки степени намокаемости шоколадных чашек, изготовленных из шоколада различных сортов.

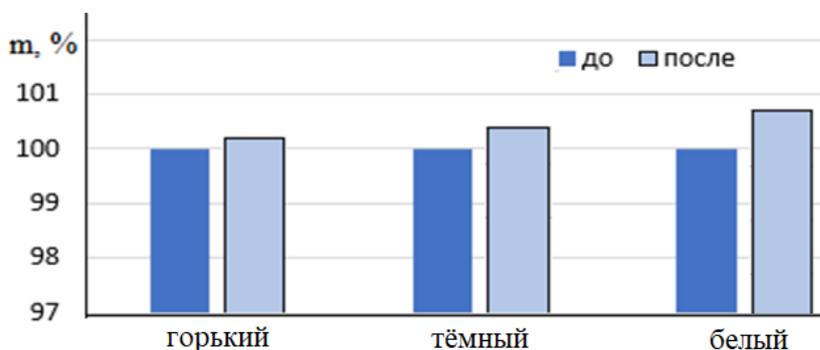


Рисунок 3 – Намокаемость тартелеток, изготовленных из разных сортов шоколада

Из рисунка видно, что намокаемость тартелеток не является достаточно информативным показателем для сравнения термоустойчивости образцов. Этот результат был вполне ожидаемым, поскольку шоколад имеет гидрофобную природу, а его темперирование в ходе изготовления пластичной массы исключало возможность образования пористой структуры. Поэтому были получены незначительные расхождения в массе шоколадных чашек до и после экспонирования в прохладной воде, не позволяющие оценить это свойство применительно к шоколадным объектам.

Поэтому была применена методика оценки реологических свойств кондитерского объекта [4], в соответствии с которой под направленным воздействием можно было оценить степень необратимой деформации объекта. По результатам количественной оценки формоустойчивости выявлено, что наименьшая устойчивость формы соответствовала образцам, изготовленным с использованием белого шоколада «Победа вкуса», а также тёмного шоколада «Бабаевский» с низким содержанием какао – 58,5% (рисунок 4).

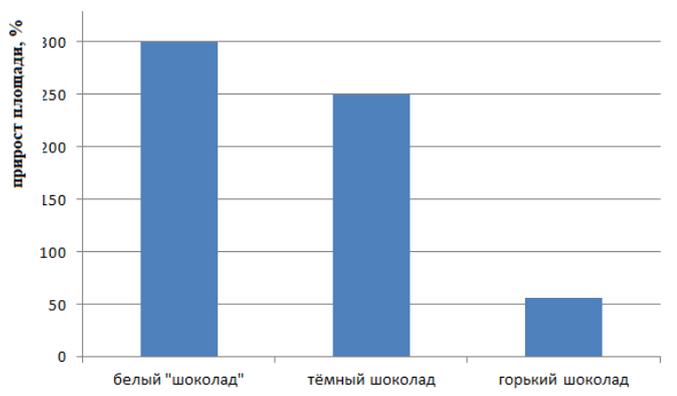


Рисунок 4 - Влияние массовой доли какао на формоустойчивость шоколада

Образец, полученный из горького шоколада «Бабаевский» имел минимальную намокаемость и хорошую формоустойчивость. Таким образом, для изготовления шоколадных тартелеток наиболее пригодным сырьём является горький шоколад. Судя по полученным результатам, рецептуры и технологии, представленные в интернет-источниках, не являются в полной степени воспроизводимыми. Так, в частности, в видеороликах *YouTube* демонстрируются способы изготовления шоколадных чашек из белого шоколада. Возможно, авторы использовали дополнительные пластификаторы для шоколадной массы.

В ходе работы было установлено, что оптимальным способом для застывания шоколадной массы является не замораживание в морозильной камере, а постепенное остывание в холодильнике. В соответствии с современными данными коллоидной химии [4], постепенная пластификация коллоидных систем способствует повышению прочности готового объекта.

Выводы

1. Изготовление съедобной посуды является перспективным направлением пищевого дизайна, привлекательным для потребителей.
2. Наилучшим материалом для изготовления шоколадных тартелеток являются сорта горького, но не тёмного шоколада, поскольку для формоустойчивости имеет значение массовая доля какао в составе шоколада.
3. Из числа рассмотренных материалов для изготовления шоколадных тартелеток наиболее пригодным оказался горький шоколад сорта «Бабаевский» с массовой долей какао не ниже 70%.
4. При изготовлении шоколадных тартелеток затвердевание массы необходимо проводить в холодильнике (+4°C), а не в морозильнике, где при резком замерзании шоколад приобретает нежелательную хрупкость.

Список литературы

- 1.ГОСТ Р 52349-2005 Национальный стандарт Российской Федерации. Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные Термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2005. – 11 с.
- 2.ГОСТ Р 70337-2022 Шоколад. Общие технические условия.– // Техэксперт: [сайт]. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200193045> (дата обращения: 14.03.2023).
- 3.ГОСТ 10114-80 «Изделия кондитерские мучные. Метод определения намокаемости (70003). – М.: Изд-во стандартов, 1988.
- 4.Зимон А.Д., Маршалкин Г.А. Реология и адгезия конфетных масс // Хлебопекарная и кондитерская промышленность. – 1974. – №10. – С. 14-17 с.
- 5.Какие варианты съедобной посуды можно приготовить для новогоднего стола: сайт. - URL: <http://www.bolshoyvopros.ru/questions/1827183-kakie-varianty-sedobnoj-posudy-mozhno-prigotovit-dlja-novogodnego-stola.html> (дата обращения: 14.03.2023).

УДК 664.689

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ ФИТОМАССЫ ЛИСТОВОГО САЛАТА

Кривцов Никита Евгеньевич, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: crivtsov.nikita2017@yandex.ru

Научный руководитель: Лесовская Марина Игоревна

доктор биологических наук, профессор
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: lesmari@rambler.ru

Аннотация. в статье обсуждаются физико-химические свойства и антиоксидантная активность мучных изделий (бисквит, галеты) на основе фитомассы листового салата в зависимости от способа приготовления и содержания в сахара и соли. Показано, что листовой салат является перспективным видом доступного регионального растительного сырья для изготовления мучных кондитерских изделий с адаптогенными (антиоксидантными) свойствами. Содержание белка у изготовленных бисквитов с фитомассой листового салата было выше, чем у галет. Анализируемые мучные изделия на основе фитомассы различались по содержанию аскорбата: наибольшее

содержание было выявлено у солёного бисквита, наименьшее – у сладкого, при этом максимальной антиоксидантной активностью характеризовался сладкий, но не солёный бисквит.

Ключевые слова: листовой салат, фитомасса, бисквит, галета, антиоксиданты, хемиллюминесценция.

Кондитерские мучные изделия появились, когда сахаристые добавки и начинки стали добавлять в ячменное пюре. В настоящее время мучные кондитерские изделия представлены в широком ассортименте за счёт изменения рецептуры и технологии дрожжевых или бисквитных составов. Мучные изделия являются продуктами повседневного спроса и легко поддаются комбинированию для создания продуктов питания с функциональными свойствами. Такое направление на сегодняшний день становится всё более востребованным. Одним из направлений пищевой комбинаторики является замещение доли муки фитомассой садовых, огородных растений или дикоросов. Фитокомпоненты не только улучшают вкусовые качества целевого продукта, но и обогащают его полезными для человека и биологически активными микронутриентами [1]. Сырьём для производства обогащённых продуктов могут быть широко распространённые и доступные садово-огородные растения, типичным представителем которых является листовой салат-латук. Это быстрорастущая и неприхотливая садовая культура из семейства Астровых. Салат-латук даёт множественные урожаи за сезон даже в условиях сурового сибирского климата. В составе фитомассы содержится большое количество физиологически значимых микронутриентов, среди которых витамины, микроэлементы, биофлавоноиды с различной степенью окисления, а также редуцирующие сахара (рисунок 1).

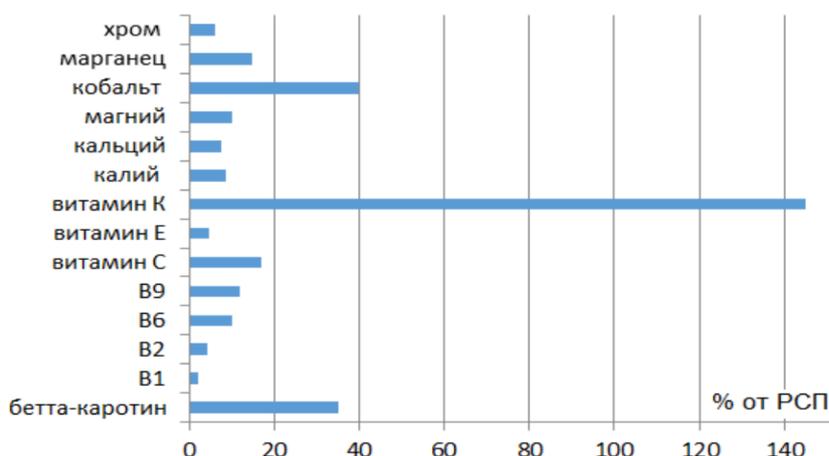


Рисунок 1 – Содержание микронутриентов в листовом салате относительно рекомендованной суточной потребности (РСП) организма человека (цит. по [6])

Цель работы: изучение физико-химических и антиоксидантных свойств мучных изделий на основе фитомассы листового салата в зависимости от способа изготовления и содержания в сахара и соли.

Материалы и методы. В работе использовали молодые листья салата, собранного на садовом участке в экологически чистой Емельяновском районе Красноярского края. Фитомассу промывали, сортировали и обсушивали на воздухе. При последующем измельчении блендером к навеске 100 г листьев добавляли 50 мл деодорированного растительного масла «Злато». Были изготовлены бисквиты в двух вариациях – солёный и сладкий, а также солёные галеты. При изготовлении сладкого либо солёного бисквита к измельчённой фитомассе добавляли одно взбитое яйцо (50 г), 50 мл цельного молока, 20 г сахара или 7 г мелкой соли, 120 г просеянной пшеничной муки высшего сорта. После замешивания жидкого теста добавляли 10 г разрыхлителя для ускорения расстойки. Бисквит выпекали при 180⁰С в течение 40 мин. При изготовлении галет использовалась аналогичная последовательность процедур, отличие заключалось только в отсутствии разрыхлителя и раскатывании теста тонким слоем на противне.

Для анализа полученных образцов были использованы общеизвестные физико-химические методы. Белок определяли с использованием биуретового метода. Его принцип основан на образовании сине-фиолетового окрашивания среды в ходе образования биуретового комплекса, затем определяли оптическую плотность раствора на ФЭК и рассчитывали содержание белка по

калибровочному графику с учётом предварительного разбавления пробы [2]. Анализ полученных результатов показал, что внесение фитомассы в состав бисквита способствовало повышению содержания белка более чем в полтора раза по сравнению со стандартным образцом (бисквит «Русский» [6]), соответствующая величина для стандарта составляла 5,5 г%. С другой стороны, в галетах с фитомассой салата содержание белка было ниже на 30% чем в традиционных галетах из пшеничной муки высшего сорта (10 г%) [6]. Таким образом, полученный продукт можно характеризовать как низкобелковый.

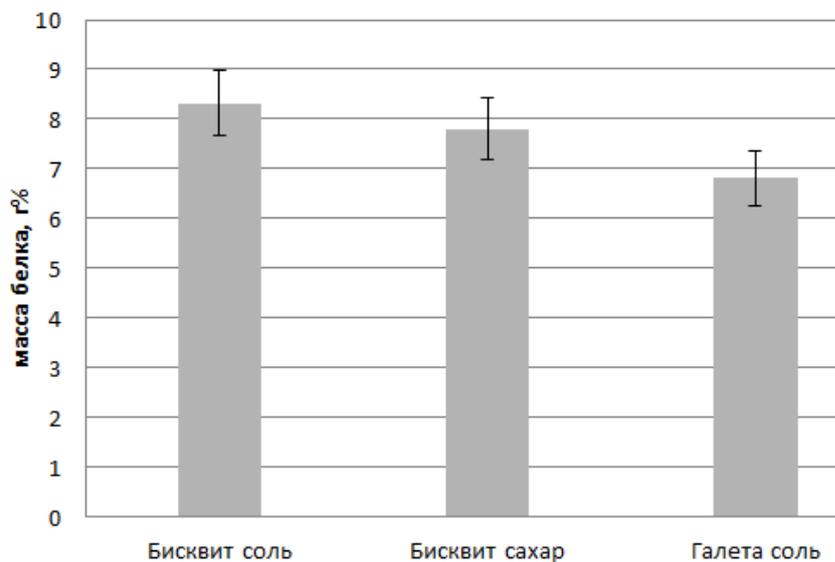


Рисунок 2 – Содержание белка в бисквитах и галетах на основе фитомассы салата

Содержание витамина С измеряли по реакции восстановления метиленовой сини под влиянием аскорбиновой кислоты. В ходе реакции происходило обесцвечивание исходного раствора в степени, пропорциональной содержанию аскорбата в растворе. Затем окрашенный в синий цвет раствор обрабатывали в соответствии с методикой, фотометрировали и определяли концентрацию по калибровочному графику. Результаты измерения отражены на рис. 3.

Анализ антиоксидантной активности проводили методом люминол-зависимой H_2O_2 -индуцированной хемилюминесценции при использовании соли железа ($FeSO_4$, 10^{-4} М) для инициации распада пероксида водорода. Выходным сигналом служила светосумма импульсов за время наблюдения, эквивалентная числу образуемых свободных радикалов (СР). Измеряемым параметром служила степень снижения или повышения продукции СР под влиянием анализируемых образцов по сравнению с контролем (вода). Методика подробно описана [5]. На рисунке 4 отображены результаты измерения антиоксидантной активности обоих вариантов бисквитов.

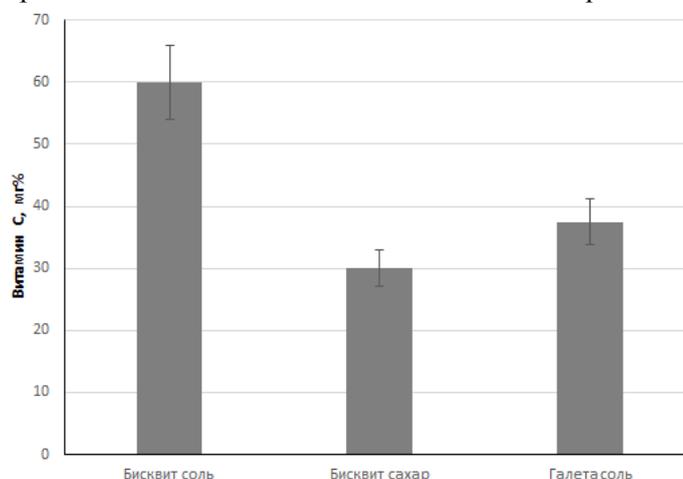


Рисунок 3 – Содержание витамина С в бисквитах и галете, мг%

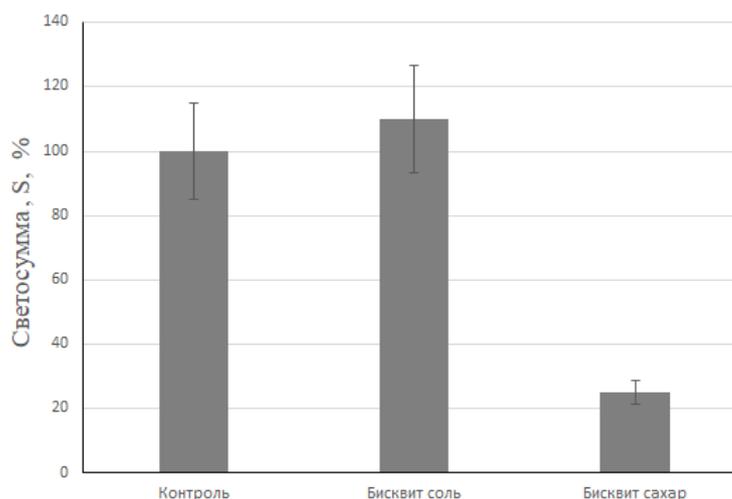


Рисунок 4 – Антиоксидантная активность солёного и сладкого бисквитов

Из рисунка 4 видно, что несмотря на значительное содержание витамина С в солёном бисквите, этот образец не характеризовался антиоксидантной активностью в отличие от сладкого бисквита. В последнем случае светосумма была снижена более чем в 4 раза относительно контроля. По-видимому, полученные результаты можно объяснить тем, что в присутствии редуцирующих сахаров, источником которых является фитомасса, уровень окислительно-восстановительного потенциала биофлавоноидов поддерживается на стационарном уровне в течение более длительного времени [7]. Поэтому АО-активность сладкого бисквита оказалась в несколько раз выше другого аналога – солёного бисквита.

Выводы

- 1) Листовой салат является перспективным видом доступного регионального растительного сырья для изготовления мучных кондитерских изделий с адаптогенными (антиоксидантными) свойствами.
- 2) Содержание белка у бисквитов с фитомассой листового салата выше, чем у галет.
- 3) Рассмотренные мучные изделия, дополненные растительным компонентом, различались по содержанию витамина С: наибольшее содержание было выявлено у солёного бисквита, наименьшее – у сладкого.
- 4) Высокой антиоксидантной активностью характеризовался вариант бисквита с добавлением сахара, но не соли

Список литературы

1. Попова А. Ю., Тутельян В. А., Никитюк Д. Б. О новых (2021) нормах физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации // Вопросы питания. – 2021. – Т. 90, №4. – С. 6–19.
2. Лесовская М.И. Физико-химический анализ продовольственного сырья и продуктов питания: учебное пособие / Лесовская М.И., Матюшев В.В., Чаплыгина И.А. – Красноярск: Красноярский ГАУ, 2022. – 112 с.
3. Макарова, В.Г. Концентрация витамина А, параметры ПОЛ и антиоксидантной защиты при экспериментальном гепатозо-гепатите / В.Г. Макарова, Е.Н. Якушева, С.К. Правкин // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П.Павлова. 2006. – №4. – С. 25-31.
4. Денисов, Е.Т. Радикальные реакции в химии, технологии и живом организме. Лекция 14 / Е.Т. Денисов. – Черноголовка, 2003. – С. 89-101.
5. Лесовская, М.И. Методические проблемы тестирования биологической активности нутриентов / М.И. Лесовская. – Влияние нутриентов на свободнорадикальный баланс крови in vitro. – М., 2015. – С. 31–37.
6. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И.М. Скурихина и акад. РАМН, проф. В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛи Принт, 2002. – 236 с.
7. Гладышева Е. К., Будаева В. В., Скиба Е. А., Кашеева Е. И., Золотухин В. Н. Отбор травянистого целлюлозосодержащего сырья, пригодного для биотехнологической переработки // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2023. – №2 (45). – С. – 310-317.

РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОИЗВОДСТВА ОВСЯНЫХ ХЛОПЬЕВ

Летушко Валентина Сергеевна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: v.letushko@mail.ru

Научный руководитель: Безъязыков Денис Сергеевич

старший преподаватель
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: Naast13@mail.ru

Аннотация. В статье описываются технические решения, связанные с повышением качества овсяных хлопьев путем использования нового технологического оборудования для гидротермической обработки зерна овса с применением метода противоточной подачи зерна и паровоздушной смеси в рабочей камере пропаривателя, проведенные исследования достигнутые в ходе лабораторных испытаний позволили выявить основные недостатки существующего оборудования устранение которых позволяет повысить качество, а так же стоимость одного килограмма выпущенной продукции.

Ключевые слова: Патентные исследования, технические решения, разработка оборудования, повышение качества выпускаемой продукции, овес, хлопья.

Овес это одна из основных зерновая культура во всем обществе. Значительная часть овса выращивается в России, так же часто его выращивают в европейских и американских странах. Овес имеет пленчатое покрытие, благодаря которому зерно содержит большое количество клетчатки, значительное внимание овсу уделяется из-за высокого содержания пищевых волокон, фитохимической и питательной ценности. Употребление овса имеет большие преимущества для здоровья, такие как гипохолестеринемические и противоопухолевые свойства. Продукты питания выполненные на основе зерна овса, такие как хлеб, печенье, пробиотические напитки, сухие завтраки, хлопья и детское питание, имеют большое значение. Изучение и разработки овса и его продуктов могут быть полезны в борьбе с различными болезнями, известными человечеству [1].

Зерно овса богато витаминами В1, В2 соединениями железа, кальция и фосфора и имеет большое значение в питании человека. Из зерна овса изготавливают крупу, толокно, муку, суррогат кофе, галеты, печенье и другие продукты, которые хорошо усваиваются организмом человека и имеют диетическое значение

Основные площади посева овса находятся в Нечерноземной зоне, меньше его высевают в Центрально-Черноземной зоне, Среднем Поволжье и Сибири. Возделывается преимущественно яровой овес, озимый же занимает небольшие площади. Овес часто высевают в смеси с горохом и викой на занятых парах для получения сена и зеленого корма.

Машинно-аппаратурная схема производства овсяных хлопьев «Геркулес» представлена на рисунке 1

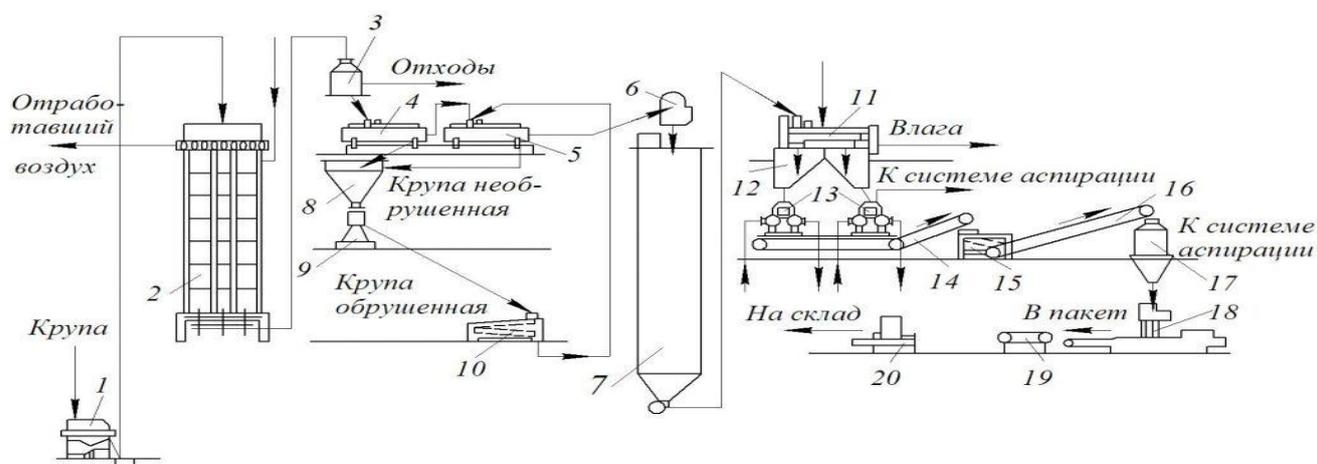


Рисунок 1 – Машинно-аппаратурная схема производства овсяных хлопьев

Основными технологическими операциями при поступлении зерна на переработку являются очистка на зерновом сепараторе 1 от крупной примеси, мелкой крупы, дробленки и ферромагнитных примесей. Очищенная крупа отправляется на сушку в сушильный танк 2, сушка крупы продолжается до достижения влажности 10 %. Подсушенная крупа пропускается через дуаспиратор 3 для отделения лузги и обрабатывают на крупотделительных машинах (рабочей 4 и контрольной 5) для отделения необрушенных зерен и зерновой примеси. Обрушенная крупа поддается повторной обработке на дуаспираторе 6 и перемещается по линии в бункер 7. Необрушенная крупа поступает в бункер 8 откуда отправляется в шелушильную машину 9 для снятия наружных пленок, и вторично очищается на крупотделительной машине 10, после чего отправляется в бункер 7.

Обработанную крупу отправляют в шнековый пропариватель 11, где происходит гидротермическая обработка длительностью 2-3 минуты при давлении пара 0,2 – 0,3 Мпа до влажности не более 14 %. Крупа прошедшая гидротермическую обработку перемещается в бункер 12 для температуры в течении 25-30мин, после чего поступает на плющильные станки 13 с гладкими валками[2].

Полученные хлопья транспортируются ленточными конвейерами 14 подают на сортировочные сита 15, где от них отделяются мелкие хлопья, при помощи ленточного конвейера 16 передают в аспирационную колонну 17 для отделения лузги. Очищенные хлопья фасуются на машине 18 в коробки, штабелируются на устройстве 19 и упаковываются в машине 20.

Основными проблемами при переработке овса в хлопья «Геркулес» является сложность технологических операций, высокая себестоимость голозерных культур, длительность и энергозатратность технологических процессов. В связи с этим была проведена модернизация существующего технологического оборудования с целью уменьшения металлоемкости оборудования и снижение энергозатраты на выпуск готовой продукции была разработана новая конструкция устройства для гидротермической обработки зерна овса [3].

Кинематическая схема конструкции представлена на рисунке 2.

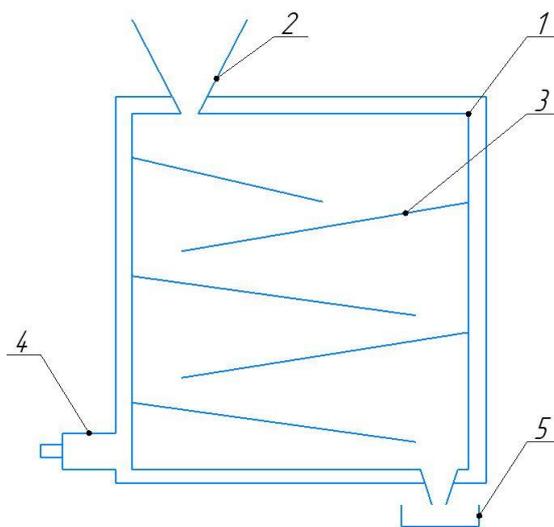


Рисунок 2 – Кинематическая схема конструкции устройства для гидротермической обработки зерна

Устройство для гидротермической обработки состоит из корпуса с парораспределительной рубашкой 1, загрузочного патрубком 2, наклонных лопастей парораспределителей 3, отверстия для подачи пара 4, выгрузной воронки 5.

Пропариватель работает следующим образом пар подается через отверстие для подачи пара 4 во внутрь корпуса 1 где постепенно начинает подниматься в пространстве между парораспределительными лопастями 3. Одновременно с подачей пара в загрузочный патрубок 2 подается зерно овса, которое самотеком стекает по парораспределительным лопастям 3 и взаимодействует с паровоздушной смесью. Зерно прошедшее гидротермическую обработку удаляется через выгрузную воронку 5.

Исходя из проведенных исследований и разработки нового технологического оборудования можно сделать выводы что, предложенная схема устройства для гидротермической обработки зерна

овса позволяет снизить металлоемкость конструкции за счет использования в качестве корпуса пропаривается резервуар из алюминиевого сплава с установленными внутри корпуса наклонными лопастями для постепенного перемещения зерна с верхней части корпуса к выгрузному отверстию, паровоздушная смесь подается через нижнее отверстие в корпус пропаривателя и проходя путь от нижних наклонных лопастей перемещается к верхнему отверстию для удаления охлажденного пара. Из-за использования метода противоточной подачи зерна и паровоздушной смеси, зерно поступающее в пропариватель постепенно начинает подвергаться температурной обработке и достигает максимума своей температуры на выходе из пропаривателя.

Список литературы

1. Солтан, О. И. А. Влияние гидротермической обработки зерна овса на показатели безопасности овсяной муки / О. И. А. Солтан, Л. В. Анисимова // Современные проблемы техники и технологии пищевых производств : Материалы XX Международной научно-практической конференции, Барнаул, 14–15 марта 2019 года. – Барнаул: Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, 2019. – С. 328-331

2. Патент на полезную модель № 210999 U1 Российская Федерация, МПК В02В 1/08, В02В 1/00. Пропариватель для гидротермической обработки зерна овса : № 2021109229 : заявл. 02.04.2021 : опубл. 17.05.2022 / Д. С. Безъязыков, В. Н. Невзоров, И. В. Мацкевич, Е. Н. Олейникова ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Красноярский государственный аграрный университет".

3. Безъязыков, Д. С. Совершенствование технологии гидротермической обработки зерна овса / Д. С. Безъязыков // Проблемы современной аграрной науки : материалы международной научной конференции, Красноярск, 15 октября 2022 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2022. – С. 64-66.

УДК 637.3.071

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОЛУТВЕРДЫХ СЫРОВ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В ТОРГОВОЙ СЕТИ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА

Лихачева Анна Витальевна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: annaedogava17@gmail.com

Научные руководители: Чаплыгина Ирина Александровна

кандидат биологических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: ledum_palustre@mail.ru

Матюшев Василий Викторович

доктор технических наук, профессор

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: don.matyusheff2015@yandex.ru

Аннотация. В работе представлены результаты исследования полутвердых сыров разных торговых марок, реализуемых в торговой сети г. Красноярск по органолептическим и физико-химическим показателям, дана оценка маркировке и упаковке исследуемых образцов сыра.

Ключевые слова: полутвердый сыр, торговая сеть, анализ качества, маркировка, сенсорный анализ, физико-химический анализ.

Содержание в сырах всех необходимых для организма человека пищевых веществ в легкоусвояемом состоянии и сбалансированными по содержанию, делает его уникальным продуктом питания с высокой пищевой и биологической ценностью. Известно, что содержащиеся в сырах белки и жиры усваиваются в организме на уровне 95-97% [1]. Появившиеся в России с конца XVIII века полутвердые сыры отличаются хорошей степенью сохранения своих питательных свойств длительное время без использования дополнительной обработки по праву заслужили статус одного из наиболее употребляемых в пищу продуктов питания [2, 3].

Позиционирование сыра, как одного из наиболее питательных продуктов получаемых из молока [3] и как перспективного продукта для здорового питания [4] значительно повышает интерес к его производству, особенно учитывая необходимость импортозамещения [5]. В связи с этим остро встает вопрос качества производимых сыров в значительной мере зависящей от соблюдения технологии производства, условий и сроков транспортировки и хранения [3, 5].

Цель исследования состояла в проведении анализа качества полутвердых сыров, реализуемых в торговых сетях г. Красноярска. Исследованию подвергали реализуемые в торговой сети «Командор» три образца полутвердого сыра «Российский» различных торговых марок.

Исследования проводили в лаборатории кафедры Товароведения и управления качеством продукции АПК ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ. Анализ маркировки сыров проводили на соответствие ТР ТС 022/2011 Технический регламент Таможенного союза «Пищевая продукция в части ее маркировки» [6] и ТР ТС 033/2013 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» [7]. Показатели качества сыра – органолептические (внешний вид, вкус и запах, консистенция, рисунок и цвет) и физико-химические (массовая доля жира, поваренной соли, влаги и активная кислотность) – анализировали по стандартным методикам на соответствие требованиям действующего ГОСТа 32260-2013 «Сыры полутвердые. Технические условия» [8]. Дегустационная оценка органолептических показателей качества осуществлялась на основе исследования мнений 9 экспертов. Оценку осуществляли по 5-балльной шкале, где 1 балл предполагает меньшее соответствие исследуемому критерию, а 5 баллов отражает полное соответствие критерию. Внешний вид и краткая характеристика анализируемых образцов сыра представлена на рисунке 1.

Анализ маркировки сыров показал отсутствие отклонений от требований предъявляемых техническими регламентами. Информация для потребителя на упаковке всех исследуемых образцов нанесена в полном объеме. В составе всех трех образцов продукции отмечено наличие уплотнителя, консерванта и красителя. Следует отметить наличие на всех упаковках прозрачных окошек позволяющих потребителю оценить внешний вид сыров визуально, при этом второй образец выгодно отличается от первого и третьего, так как прозрачная часть упаковки имеет больший размер.

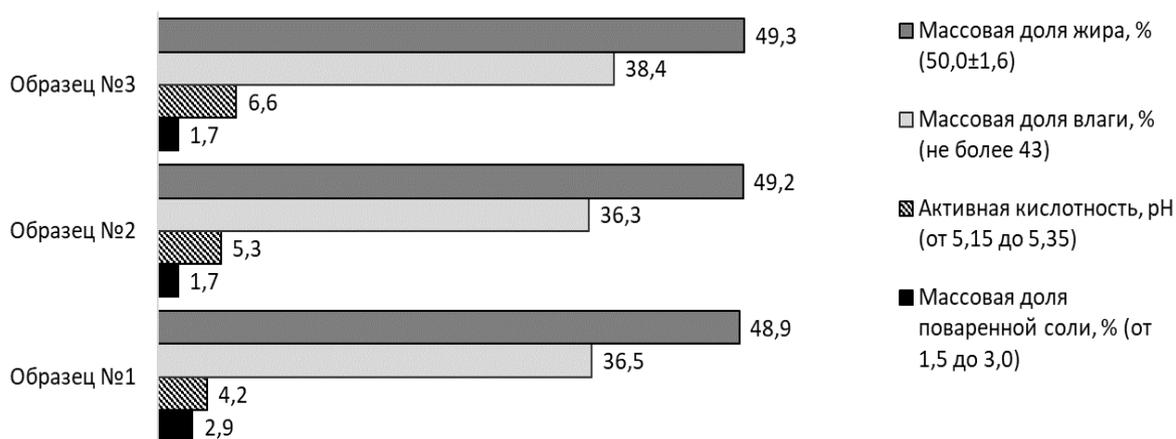


Рисунок 1 – Исследуемые образцы полутвердого сыра

Внешний вид сыров – ровный, однородный и без повреждений – соответствовал требованиям стандарта [8], что связано в том числе и соответствующей упаковкой продукта. Первый образец характеризовался выраженным сырным, слегка кисловатым вкусом, без постороннего запаха. Умеренно эластичной, однородной консистенции. Рисунок сыра на разрезе характеризуется наличием множества мелких глазков неправильной формы. Цвет однородный по всему объему, светло-желтый. Вкус и запах второго образца можно характеризовать как сырный, ярко выраженный, без посторонних привкуса и запаха. Тесто умеренно эластичное, плотное, с однородной

консистенцией. Рисунок сыра на разрезе с множеством мелких глазков неправильной формы. Цвет однородный по всему объему, желтый. Третий образец, также имел сырный, ярко выраженный вкус и запах, без посторонних привкуса и запаха. Тесто сыра плотное, умеренно эластичное, с однородной консистенцией. Рисунок сыра с мелкими глазками неправильной формы, но в меньшем количестве по сравнению с образцами 1 и 2. Цвет сыра желтый. Таким образом. Органолептический анализ показал, что все образцы отвечают требованиям ГОСТ 32260 –2013, однако образец 1 имеет менее приятный вкус и запах по сравнению с другими образцами.

Согласно дегустационной оценке результаты которой представлены на рисунке 2, сыр



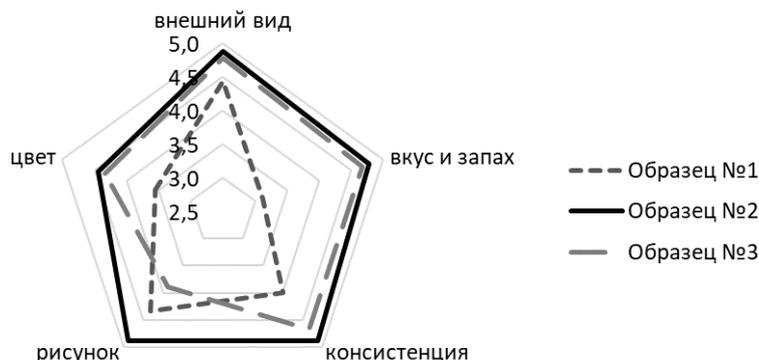
образца под номером 2получилнаибольшее количество баллов по всем показателям.

Рисунок 2 – Профилограмма качества исследуемых полутвердых сыров

Результаты анализа физико-химическихпоказателей качества представленына рисунке 3. Отмечено, что исследуемые образцы соответствуют требованиям стандарта (требования к показателям по ГОСТ ГОСТа 32260-2013на рисунке 3 указаны в скобках) по показателям массовой доли влаги, жира и поваренной соли. По значению активной кислотности сыр образца № 2 соответствуют требованиям, а сыр образца № 1 имеет более низкую кислотность, что подтверждает кисловатый привкус сыра. Активная кислотность образца № 3 превышает допустимое значение. Также следует отметить, что содержание поваренной соли в образце №1 приближается к пограничной характеристике требований стандарта.

Рисунок 3 – Физико-химические показатели качества исследуемых полутвердых сыров

Таким образом, результаты исследования показывают, что по органолептическим показателям исследуемые сыры соответствуют требованиям действующего ГОСТ 32260–2013. Тем не менее



образец № 1 (Сыр Российский торговой марки «Командор») имеет менее приятный вкус и запах по сравнению с другими образцами и менее предпочтителен согласно мнениям экспертов. По результатам физико-химического анализа было выявлены отклонения от требований стандарта по значениям активной кислотности сыров образцов №1 (Сыр торговой марки «Командор») и №3 (Сыр

торговой марки «Брест-Литовск»). Согласно мнениям экспертов наиболее предпочтительным является сыр образца № 2 (Сыр торговой марки «Юговский комбинат молочных продуктов»).

Список литературы

1. Пищевая ценность сыра // Milklife – Электронный ресурс – URL: <https://milklife.by/pishhevaya-tsennost-syira/> (дата обращения: 20.02.2024).
2. Гудовских, А. В. Экспертиза качества полутвердых сыров на соответствие с ТР ТС / А. В. Гудовских, Д. В. Корнейчук // Научно-технический прогресс: актуальные и перспективные направления будущего : Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции, Кемерово, 30 ноября 2016 года / Западно-Сибирский научный центр. Том II. – Кемерово: Общество с ограниченной ответственностью "Западно-Сибирский научный центр", 2016. – С. 105-106.
3. Смоленцев, С. Ю. Товароведная оценка качества полутвердых сыров, реализуемых в торговой сети "Пятерочка" города Йошкар-Олы / С. Ю. Смоленцев, С. С. Цветкова // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2016. – Т. 2, № 3(7). – С. 45-50.
4. Петрова, М. Сыр и здоровое питание / М. Петрова // Переработка молока. – 2013. – № 8(166). – С. 34-35.
5. Свириденко, Ю. Я. Возможно ли в России сварить сыр на манер швейцарского? / Ю. Я. Свириденко, В. А. Мордвинова // Сыроделие и маслоделие. – 2015. – № 6. – С. 4-6.
6. ТР ТС 022/2011 Технический регламент Таможенного союза "Пищевая продукция в части ее маркировки" (с изменениями на 14 сентября 2018 года)
7. ТР ТС 033/2013 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности молока и молочной продукции" (с изменениями на 23 сентября 2022 года)
8. ГОСТ 32260-2013 Сыры полутвердые. Технические условия.

УДК 664.66.03

ВЛИЯНИЕ УПАКОВКИ НА СОХРАННОСТЬ СВЕЖЕСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Нестеров Владислав Алексеевич, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: vlad.nesterov25-40@yandex.ru

Научный руководитель: Плеханова Людмила Васильевна

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: plechanova-11967@mail.ru

Аннотация. Хлебопекарные предприятия активно стремятся расширить ассортимент хлебобулочных изделий, повысить качество продукции, сохранить свежесть изделий, замедлить черствение, в частности за счет упаковки хлебобулочных изделий. Качественная и безопасная упаковка является гарантией повышенного спроса на данную продукцию. По ГОСТ Р 53072-2008 в качестве материала для фасовки могут использоваться: бумага, полимерные пакеты, целлофан.

Ключевые слова: хлеб, хлебобулочные изделия, упаковка, качество, хранение.

Хлебопекарные предприятия активно стремятся расширить ассортимент хлебобулочных изделий, повысить качество продукции, сохранить свежесть изделий, замедлить черствение, в частности за счет упаковки хлебобулочных изделий.

Целью наших изысканий было провести теоретический анализ влияния упаковки на сохранность свежести и безопасности хлебобулочных изделий.

По ГОСТ Р 53072-2008 в качестве материала для фасовки могут использоваться: бумага, пакеты, целлофан. Настоящий стандарт распространяется на упакованные в потребительскую тару хлебобулочные изделия, выпеченные на предприятии-изготовителе и предназначенные для непосредственного употребления в пищу.

Хлебобулочные изделия, предназначенные для упаковывания, вырабатываются по национальным стандартам на конкретные наименования изделий: ГОСТ 2077, ГОСТ 5311, ГОСТ 26982, ГОСТ 26983, ГОСТ 26984, ГОСТ 26985, ГОСТ 26986, ГОСТ 9903, ГОСТ 26987, ГОСТ

27842, ГОСТ 9831, ГОСТ 27844, ГОСТ 24298, ГОСТ 9713, ГОСТ 14121, ГОСТ 9906, ГОСТ 9712, ГОСТ 24557, ГОСТ 9511, ГОСТ 25832 (кроме ахлоридных сухарей, сухарей с пониженной кислотностью, белково-пшеничных сухарей, белково-отрубных сухарей) [1].

Упаковка служит для удлинения срока хранения хлебобулочных изделий.

Упаковки бывают разных видов:

1. Термоусадочные пленки;
2. Полипропиленовые пленки;
3. Стрейчпленки;
4. Полимерные пакеты с запечатыванием клипсой;
5. Бумажные пакеты.

Для хлебобулочных изделий используют разные упаковки из разных материалов. Это зависит от формы и состава изделий, сроков хранения и условий транспортировки.

По ГОСТ 16299-22 Упаковка – это изделие, предназначенное для размещения, защиты, перемещения, доставки, хранения, транспортирования и демонстрации товаров (сырья и готовой продукции), используемое как производителем, пользователем или потребителем, так и переработчиком, сборщиком или иным посредником [2].

На каждой упаковке должна быть маркировка, в которую входит:

1. Наименование;
2. Данные производителя;
3. Состав;
4. Масса нетто в граммах или килограммах;
5. Условия хранения;
6. Дата выпуска и упаковывания;
7. Срок годности;



Рисунок 1 - Бумажный пакет для хлеба

Сегодня по гигиеническим и эстетическим требованиям невозможно представить хлебобулочные изделия без упаковки. Являясь готовым продуктом, который нельзя подвергать дополнительной термической обработке, упаковка позволяет также обезопасить хлебобулочные изделия от пыли и возможных бактерий, которые могут попасть на поверхность готового изделия.

Существуют плюсы и минусы упаковочных материалов.

Термоусадочная ПОФ-пленка с микроперфорацией. В ней упаковывают хлебобулочные изделия при температуре около 100 градусов, а ПОС-пленки не содержат хлора, поэтому, при усадке и хранение изделий не будут выделяться ядовитые вещества которые опасны для организма. [3]

Полипропиленовая пленка. Недостатками данной упаковки является: выделение конденсата при упаковывании готового изделия в горячем виде, из-за этого корочка хлеба не будет хрустящей, потому , что она будет впитывать влагу. Продукция в данной пленке не „дышит“, из-за чего теряет свои вкусовые качества.

Стрейчпленка. Плюсом этой упаковки считается то, что она хорошо растягивается, её сложно повредить, кроме как острых предметов, хорошо фиксируется на продукте. Главный плюс этой упаковки - прозрачность. Сразу можно разглядеть качество товара. [4]

Полимерные пакеты с запечатыванием клипсой. Хлебобулочные изделия в этой упаковке хорошо дышат, можно многократно использовать эту упаковку(не рвать её), можно упаковывать как

горячий, так и остывший хлеб. [5]

Бумажный пакет. Изготавливается из крафтовой бумаги или пергаменты (не содержит никаких вредных для человеческого организма примесей). Очень хорошая упаковка, так как выдерживает температуру до 180 градусов, хорошо впитывает излишнюю влагу, хорошо дышит и имеет высокую прочность. Благодаря этим плюсам хлеб остается долгое время свежим и сохраняет свои вкусовые свойства [6].

Барьерная упаковка- упаковка для сильной заморозки и длительного хранения. Замороженные продукты и полуфабрикаты нуждаются в особых условиях хранения. Разумеется, в первую очередь необходимо поддерживать стабильную низкую температуру, чтобы не допустить размораживания [6].

Таким образом, по-моему мнению, самая лучшая упаковка для хлебобулочных изделий – бумажный пакет.

Список литературы

1. ГОСТ Р 53072-2008. Изделия хлебобулочные в упаковке. – // Техэксперт : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200072578> (дата обращения: 29.11.2023).
2. ГОСТ 16299-22. Упаковывание. Термины и определения.- Москва : Стандартиформ, 2022. - 16 с.
3. Упаковка хлебобулочных изделия : сайт. - URL: http://profpak.com/blog/upakovka_khlebobulochnykh_izdelij/2017-05-15-39 (дата обращения: 29.08.2019).
4. Стейч-пленка: особенности, назначение, плюсы и минусы: сайт. - URL: https://ptk-sp.ru/proizvodstvennyu-blog/article_post/chto-takoe-stretch-plenka (дата обращения: 29.11.2023).
5. Преимущества упаковки хлебобулочных изделий в пакет с клипсой перед термоусадкой : сайт. - URL: https://www.notis.ru/releases/13406_upakovka_klipsa.html (дата обращения: 02.02.2024).
6. Бумажные пакеты для хлеба особенности и преимущества : сайт. - URL: <https://logopak.ru/statji/bumazhnye-pakety-dlya-hleba> (дата обращения: 02.02.2024).

УДК 664.64

ВЛИЯНИЕ ПОРОШКА ТЫКВЫ НА КАЧЕСТВО ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Оникенко Алена Витальевна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: alena-sazonova-1995@mail.ru

Научный руководитель: Плеханова Людмила Васильевна

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: plechanova-11967@mail.ru

Аннотация. Данная статья исследует влияние добавления порошка тыквы в рецептуру хлебобулочных изделий на их качество. Авторы исследования провели серию экспериментов, где оценили влияние доли порошка тыквы на текстурные характеристики, вкусовые качества и физико-химические показатели. Результаты исследования показали, что добавление порошка тыквы способствует улучшению органолептических свойств хлебобулочных изделий, делает их более сочными и ароматными. Также отмечается увеличение содержания питательных веществ в готовых изделиях. Выводы исследования могут быть полезны при разработке новых рецептов хлебобулочных изделий с использованием порошка тыквы.

Ключевые слова: порошок тыквы, хлебобулочные изделия, физико-химические показатели, процентное содержание, сохранность, полезные свойства.

Исследование выполнено при помощи института пищевых производств, в лабораториях кафедры технологии хлебопекарных, кондитерских и макаронных производств.

Изучение влияния добавления натуральных ингредиентов на качество и сохранность хлебобулочных изделий является актуальным направлением в пищевой промышленности. Одним из таких ингредиентов является порошок тыквы, который обладает рядом полезных свойств, таких как

богатое содержание витаминов, минералов и антиоксидантов. В данной статье будет рассмотрено влияние добавления порошка тыквы на качество и сохранность хлебобулочных изделий, а также его потенциальные преимущества для здоровья.

Цель данной научной статьи это исследовать влияние добавления порошка тыквы на сохранность хлебобулочного изделия и оценить его потенциальные преимущества для продления срока годности и сохранности продукции.

Задачи:

1. Провести анализ состава порошка тыквы и его биохимических свойств.
2. Изучить влияние добавления порошка тыквы на физико-химические свойства теста и готового хлебобулочного изделия.
3. Оценить изменения микробиологических показателей в хлебобулочном изделии при использовании порошка тыквы.
4. Провести сравнительный анализ сохранности и срока годности хлебобулочных изделий с добавлением порошка тыквы и без него.
5. Оценить потенциальные пищевые и здоровотворные свойства хлебобулочных изделий с добавлением порошка тыквы.

Тыква – однолетнее или многолетнее травянистое растение, бахчевая, кормовая и масличная культура.

В мире насчитывается больше 700 разновидностей тыквы, но далеко не все из них достаточно вкусные для того, чтобы человек употреблял их в пищу [1,2].

Тыквы бывают самых разных размеров – от миниатюрных, которые часто используют для украшения интерьера, до поистине гигантских. Так же многообразны формы тыквы: круглая, вытянутая, приплюснутая, грушевидная и так далее. Цвет корки – от белесого до ярко-оранжевого.

Вкус разных сортов тыквы может сильно отличаться – от более пресного, травянистого до насыщенно-сладкого, сопровождающегося ярким ароматом [3].

Химический состав тыквы включает в себя воду (около 90%), углеводы (например, сахар, крахмал), белки, диетические волокна, жиры, витамины (А, С, Е, группа В), минералы (кальций, калий, магний, железо) и антиоксиданты.

В процессе исследований влияния порошка на хлебобулочные изделия были выпечены 4 образца с разным процентным содержанием порошка тыквы, это 2%, 4%, 6 и 8%, так же все образцы сравнивались с контрольным образцом без порошка тыквы.

Хлебобулочные изделия выпекались по рецептуре приведенной в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептура булочки

Ингредиенты	Контрольный	2 %	4 %	6%	8%
Мука пшеничная в/с	250,0	245,0	240,0	235,0	230,0
Сахарный песок	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Прессованные дрожжи	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Маргарин 82%	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
Соль	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Ванилин	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Яйцо куриное	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5
Вода	140,0	140,0	140,0	140,0	140,0
Порошок тыквы	-	5,0	10,0	15,0	20,0

Из теста, приготовленного опарным способом, формируют шарики. При укладывании на противень расстояние между шариками теста должно быть 8–10 см. После этого противень ставят в теплое влажное место для расстойки. За 5–10 мин до выпечки булочки равномерно смазывают меланжем, посыпают сахарным песком и выпекают при 230 град. в течение 10 мин [4,5].

По данной рецептуре и технологическому процессу выпекалось 5 видов булочек: контрольный, с добавлением 2%, 4%, 6% и 8% порошка тыквы.

После выпечки образцы были подвергнуты органолептической и физико-химической оценке. Полученные данные были занесены в таблицу 2.

Таблица 2 – Органолептические и физико-химические показатели полученных образцов

Показатель изделия	Контрольный	2 %	4 %	6%	8%
Органолептические показатели					
Внешний вид	Округлая, нерасплывчатая	Округлая, нерасплывчатая	Округлая, нерасплывчатая	Округлая, нерасплывчатая	Округлая, нерасплывчатая
Поверхность	Глянцевая	Глянцевая	Глянцевая	Матовая	Матовая
Цвет	Светло-коричневый	Светло-коричневый	Золотистый	Темно-коричневый	Коричневый
Промес	Без комочков и следов не промеса	Без комочков и следов не промеса	Без комочков и следов не промеса	Без комочков и следов не промеса	Без комочков и следов не промеса
Вкус	Сладкий, свойственный сдобному изделию	Сладкий, свойственный сдобному изделию	Сладкий, свойственный сдобному изделию, с легким привкусом тыквы	Сладкий, свойственный сдобному изделию, с сильным вкусом тыквы	Сладкий, свойственный сдобному изделию, с сильным привкусом тыквы
Пористость	Развитая, без пустот и уплотнений	Развитая, без пустот и уплотнений	Развитая, без пустот и уплотнений	Низкая	Низкая
Запах	Свойственный данному виду изделия, без постороннего запаха	Свойственный данному виду изделия, без постороннего запаха	Свойственный данному виду изделия, с легким ароматом тыквы	Не свойственный данному виду изделий запах, с резким ароматом тыквы	Не свойственный данному виду изделий запах, с резким ароматом тыквы
Физико-химические показатели					
Влажность теста, %	31	32	32	33	36
Кислотность, град.	2,7	2,9	3	3,6	4

После анализа полученных данных и проводимых испытаний можно сделать вывод о том, что при добавление 4% порошка тыквы в хлебулочные изделия оказывает следующее влияние:

1. Улучшает витаминное содержание: порошок тыквы содержит витамины А, Е и группу В, что способствует увеличению питательной ценности изделия.
2. Изменение цвета: добавление порошка тыквы придает продукту характерный оранжевый оттенок, что делает изделие более привлекательным для потребителя.
3. Добавление природного сладкого вкуса: тыква обладает естественным сладковатым вкусом, поэтому добавление порошка тыквы придает изделию приятный слегка сладковатый оттенок.
4. Добавление 4 % порошка тыквы не увеличивает влажность и кислотность изделия выше норм ГОСТ Р 57935-2017 и находится в допустимом гостом диапазоне.

Добавление порошка тыквы в хлебулочные изделия улучшает их питательную ценность, вкусовые качества и внешний вид, а так же по физико-химическим показателям находится в допустимом диапазоне.

Список литературы

1.Абрамчук А.В., Мингалев С.К. Культивируемые лекарственные растения. - Екатеринбург: Изд-во УрГСХА, 2004.

2. Лебедева А.Т. Секреты тыквенных культур. - М.: «Фитон+», 2000.- 224 с.
3. Мамонов Е.В. Овощные культуры.-М.: Лик-Пресс, 2001.-496 с.
- 4.Оникиенко А.В., Янова М.А., Влияние порошка смородины на качество хлебобулочных изделий // Студенческая наука - взгляд в будущее, 2023 с 105-107.
5. Application efficiency of new raw materials in the production of flour confectionery products with increased nutritional value / M. A. Yanova, A. V. Sharopatova, Yu. F. Roslyakov, V. B. Dzobelova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2020. – Vol. 548. – P. 82091.

УДК 664

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК С ПОМОЩЬЮ ВЫДЕЛЕНИЯ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ

Остапенко Ксения Павловна, студент

Омский государственный аграрный университет, Омск, Россия
e-mail: ksenia_ostapenko.95@mail.ru

Научный руководитель: Динер Юлия Александровна

кандидат технических наук, доцент

Омский государственный аграрный университет, Омск, Россия
e-mail: yua.diner@omgau.org

Аннотация. Каждое предприятие агропромышленного комплекса (далее – АПК) просто обязано в первую очередь заботиться о качестве и безопасности своей продукции. Для достижения высокого качества выпускаемого продукта и для снижения рисков выпуска некачественной продукции, все без исключения предприятия должны руководствоваться требованиями представленными в Техническом регламенте Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», на основе этого документа сформирована система, помогающая через выделение критических контрольных точек (далее – ККТ) снизить брак продукции и отследить на каком этапе производства требуются правки.

Ключевые слова: безопасность, управление качеством, опасные факторы, АПК, корректирующие действия

В соответствии с ТР ТС 021/2011 все предприятия и организации, участвующие в создании и реализации пищевой продукции, не могут реализовать продукцию на рынках Таможенного союза без внедрения и поддержания требований этого Технического регламента. Он содержит обязательные требования по разработке, внедрению и поддержанию на предприятии пищевой продукции процедур, основанных на принципах ХАССП [3]. Для контроля за качеством продукции в системе ХАССП есть три вида учитываемых опасных факторов: биологический, химический и физический.

Под биологическим фактором подразумеваются загрязнения связанные с сырьевыми материалами, а также во время производства могут попасть из-за несоблюдения гигиенических норм на производстве. Это могут быть паразиты, вирусные инфекции, вредные бактерии [1].

В перечень химических опасных факторов включают остатки моющих средств, веществ по борьбе с вредителями, материалов для обслуживания производства и прочее, они, как и биологические, могут возникнуть из-за несоблюдения гигиенических норм на производстве, через сельскохозяйственные удобрения, а так же специально добавляемые в пищу консерванты и химикаты.

Самым опасным является физическим фактор. Это может быть инородный предмет, такой как пластик, металл или стекло, случайно попавший в пищевой продукт, и способный вызвать заболевание или нанести повреждение человеку, употребившему это в пищу. Попадание может произойти в результате неправильной эксплуатации оборудования и нарушений технологического процесса.

Риск по каждому потенциальному опасному фактору для производимой продукции оценивается экспертным путем, с учетом всей доступной информации и практического опыта, следуя алгоритму (Рисунок 1).

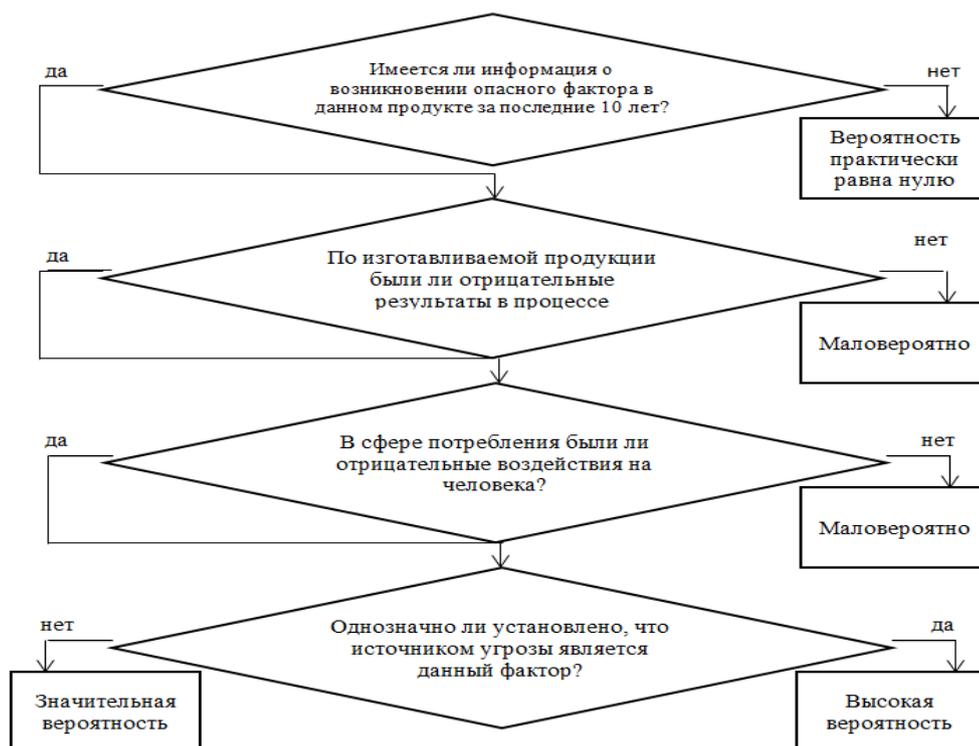


Рисунок 1 – Алгоритм оценки вероятности реализации опасного фактора

Затем оценивают в баллах (Таблица 1) вероятность реализации опасного фактора и значимость его последствий, согласно обозначимым критериям.

Таблица 1 - Критерии оценки опасного фактора

Оценка, балл	Критерии	
	Вероятность реализации опасного фактора	Тяжесть последствий употребления продукта
1	практически отсутствует	легкая (отсутствие потери работоспособности)
2	малая	средней тяжести (потеря работоспособности в течение нескольких дней, но потом последствия не будут проявляться)
3	значительная	тяжелая (длительная потеря трудоспособности, получение инвалидности 3 группы)
4	высокая	критическая (получение инвалидности 1 или 2 группы, летальный исход)

После чего по каждому фактору для определения ККТ определяется степень его учитываемости. Она оценивается в соответствии с диаграммой, представляющей из себя график зависимости вероятности реализации опасного фактора от тяжести последствий от его реализации.

На качественной диаграмме (Рисунок 2) проведена граница, разделяющая области допустимого риска и область недопустимого риска [2]. В зависимости от того, в какую область попал потенциально опасный фактор, он определялся как учитываемый или нет.

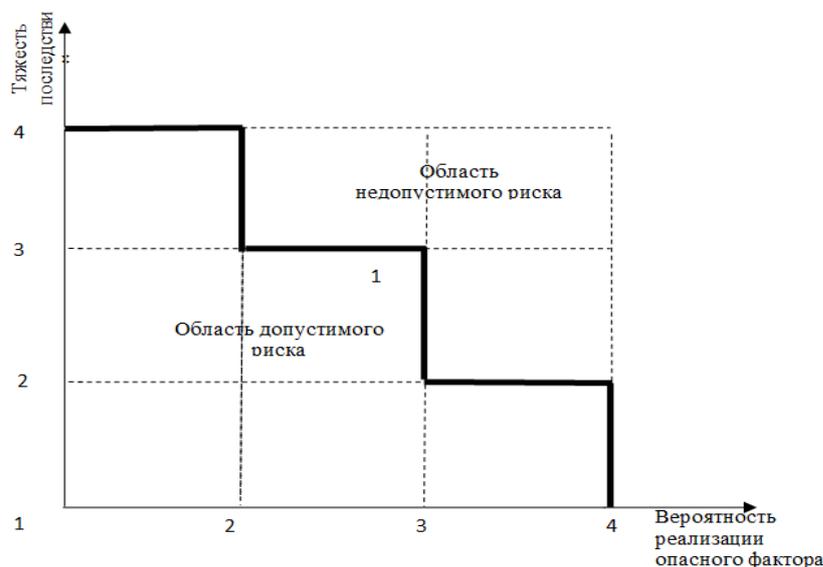


Рисунок 2 – Диаграмма анализа рисков

Для контроля за опасными факторами разрабатываются предупреждающие действия. Объектами являются:

- все сырье, поступающее на предприятие;
- условия и сроки хранения сырья;
- периодический контроль за состоянием оборудования;
- контроль параметров технологического процесса и готовой продукции;
- уборка помещений, мойка и дезинфекция технологического оборудования.

Входной контроль поступающего на предприятие сырья и материалов осуществляется в соответствии с ГОСТ 24297-2013 «Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля», для установления соответствия качества требованиям нормативно-технической документации, договорам о поставках и сопроводительным документам. Входному контролю подлежит каждая партия сырья и материалов, поступивших на предприятие с сопроводительными документами[4].

С целью управления ККТ в процессе производства продукта и обеспечения его безопасности для каждой выявленной ККТ необходимо составить описание. Для этого составляется план ХАССП, в котором задокументированы все выявленные ККТ и меры их предупреждения.

Работники АПК на основании стандартов и соответствующих инструкций производят теххимический контроль, согласно результатам которого делают заключение по всей партии. Лаборатория осуществляет контроль всего технологического процесса производства от поступления сырья на производство и до выхода готовой продукции, составляет производственные рецептуры, следит за точностью их выполнения, за режимом приготовления полуфабрикатов и готовых изделий.

Список литературы

1. Леонов О.А. Управление качеством: учебник / О.А. Леонов, Г.Н. Темасова, Ю.Г. Вергазова // - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 180 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/111206>(дата обращения 7.02.2024).
2. Маюрникова, Л.А. ХАССП на предприятиях общественного питания: учебное пособие / Л.А. Маюрникова, Г.А. Губаненко, А.А. Кокшаров // — Изд-во: Санкт-Петербург: Лань — 2019. — 196 с.
3. Остапенко К.П., Лукьянова Е.Ю. «Основные факторы системы менеджмента безопасности пищевой продукции на производстве в современных условиях» (Сборник по итогам XVII всероссийской студенческой научной конференции Студенческая наука – взгляд в будущее», г. Красноярск 16-18.03.2022г).
4. Поздняковский В.М. Управление качеством на предприятиях пищевой, перерабатывающей промышленности: Уч. / Под ред. В.М.Поздняковского - 3 изд., испр. и доп. - М: ИНФРА-М, 2014 - 336 с.

РЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГРЕЧНЕВЫХ ЧИПСОВ С ВКУСОВЫМИ ДОБАВКАМИ

Петренко Матвей Алексеевич, студент

Денисова Диана Валерьевна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

e-mail: petrenko.matvey88@inbox.ru

e-mail: kris_min@list.ru

Научный руководитель: Лесовская Марина Игоревна

доктор биологических наук, профессор

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

e-mail: lesmari@rambler.ru

Аннотация. Работа посвящена разработке продуктов фастфуда, обогащённого нутриентами функционального назначения. Ассортимент продуктов быстрого питания стремительно расширяется, поэтому рациональным подходом будет максимальное наполнение пищевой продукции веществами, полезными для здоровья. Чипсы являются одним из традиционных видов фастфуда, однако сырьё для их изготовления не ограничивается только картофелем и кукурузой. В работе рассматривается технология изготовления гречневых чипсов из разваренного зерна и различными вкусовыми добавками в виде готовых соусов. Сравнительный анализ полученных продуктов проводили по их реологическим и органолептическим свойствам методом составления профилиграммы относительно эталонного продукта (картофельные чипсы).

Ключевые слова: гречневая крупа, соусы, чипсы, реологические свойства, органолептические свойства.

Быстрое питание стало обычным явлением современной жизни с её высоким ритмом, нагрузками и стрессами. Режим питания с минимальными затратами времени на кулинарную обработку и приём пищи не только без столовых приборов, но и вне стола (фастфуд, стритфуд) характерен не только для школьников и студентов, но и для большей части людей, занятых на производстве и в офисах. В то же время потребительский спрос становится всё более взыскательным, т.к. возникает необходимость компенсировать уходящие традиции застолья повышенной пищевой ценностью быстрого питания. Одним из наиболее традиционных видов фастфуда являются картофельные чипсы. В настоящее время с ними всё более успешно конкурируют аналогичные продукты (слайсы) из овощей и фруктов, а также корнерсы из зерна [1]. Среди корнерсов лидируют хрустящие пластинки из рисового и/или кукурузного зерна с вкусовыми добавками. По сравнению с многими видами снеков (печенье для перекуса «на бегу») эти продукты содержат меньше сахара и насыщенных жиров.

Сырьевая база чипсов может быть расширена за счёт такого отечественного сырья, как гречиха *Fagopyrum esculentum* из группы псевдозлаковых хлебобродных и медоносных культур. Россия наряду с Китаем является мировым лидером по выращиванию этой культуры. Производство гречихи в России полностью обеспечивает потребности внутреннего рынка [6]. Согласно рекомендуемым нормам, потребление гречки в России составляет 3,5–4 кг в год, а потребность в этой культуре в целом по стране составляет 550 тыс. т. По данным Минсельхоза, урожай гречихи в 2022 году составил 918 тыс.т, а в 2023 году – 1,2 млн т [4]. Положительная динамика сохранится, поскольку посевные площади в 2022 году были увеличены на 5,5% [5]. Таким образом, рост сырьевой базы необходимо сбалансировать с производством и потреблением, для чего необходимо расширять диапазон продуктов из гречки как перспективного источника пищевых адаптогенов.

По питательной ценности гречиха опережает другие виды круп, т.к. более богата безглютеновым белком (12,8...21%) и незаменимыми аминокислотами (лизин, лейцин, изолейцин, валин, треонин, фенилаланин), растворимыми пищевыми волокнами, а в структуре углеводов преобладает крахмал [3]. Это особенно важно, т.к. крахмал обеспечивает гликемическую резистентность, т.е. замедляет всасывание глюкозы и предотвращает гипрегликемию (скачки сахара в крови). Гречиха обладает богатым набором витаминов (группа В, витамин РР) и микроэлементов (железо, калий, фосфор, магний, сера, кремний). На основе гречневой крупы разработаны варианты лечебно-диетического питания. При этом ассортимент блюд из гречневой крупы не отличается большим разнообразием. Кроме каши, гречка может быть использована в приготовлении запеканок, хлебобулочных изделий, оладий, блинов. Из этого перечня видно, что в составе готовых продуктов гречка выполняет роль добавки и не имеет самостоятельного пищевого значения. Следовательно, актуальной задачей является разработка технологии изготовления продукта, в котором гречка была бы доминирующим компонентом.

Целью настоящей работы было применение технологии изготовления гречневых чипсов, обогащённых вкусовыми добавками, и оценка структурно-механических свойств полученных продуктов относительно эталонного образца (картофельные чипсы).

Материалы и методы. Основным видом сырья являлась гречневая крупа (МАКФА высший сорт, Алтайский край) для получения теста. Компонентный состав гречневых чипсов отображён в таблице 1.

Таблица 1– Рецептура гречневых чипсов

№	Ингредиент	Масса, г
1	Гречневая крупа	510
2	Вода	400
3	Соль	3
4	Соус	30
5	Растительное масло (фритюр)	200

Сваренную гречневую крупу измельчали электрическим блендером. Для подсушивания раскатанного пласта использовали сушилку бытовую с вертикальной подачей тёплого (50-55°C) воздуха «Ветерок-2», время подсушивания составляло 3 часа. Для обжаривания было использовано растительное масло рафинированное «Злато».

Вкус любой крупы может быть усилен добавками паприки, кориандра, тмина и других пряных растений как в свежем, так и в сушёном виде. Поэтому в состав пищевой матрицы были включены различные виды готовых соусов, являющихся композициями вкусовых и ароматических компонентов (табл. 2).

Таблица 2 – Композиции соусов в составе гречневых чипсов

Ингредиент, массовая доля (%)	Вид соуса		
	<i>Карри</i>	<i>Манго Чили</i>	<i>Барбекю</i>
Кетчуп	-	10	40
Мякоть манго	-	30	-
Оливковое масло	30	10	-
Яблочный уксус	-	20	25
Коричневый сахар	20	10	20
Паприка	20	14	6
Тмин молотый	-	-	3
Мелкая соль	3	3	3
Черный перец	3	3	3
Куркума	20	-	-
Кориандр	4	-	-

Для сравнительной оценки полученных чипсов были использованы показатели структурно-механических свойств (реологические параметры [2]): форма, хрупкость, свойства поверхности, а также органолептические показатели – цвет, запах, вкус. В качестве образца сравнения использовали чипсы картофельные *Lorenz Naturals*. Дегустационная сессия была проведена с участием 10-ти экспертов. При экспертных оценках была использована 5-балльная шкала. Дескрипторы (описания свойств) и их градации приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Дескрипторы и их градации для балльной оценки реологических свойств

№	Реологический показатель	Градации	Балл
1	форма	правильная, без изъянов, соответствует исходному шаблону	5
		имеет незначительные изъяны, в целом соответствует шаблону	4
		имеет значительные изъяны, слабо соответствует шаблону	3
		неправильная форма, не соответствует исходному шаблону	1-2
2	хрупкость	низкая, чипсы устойчивы, не крошатся от перемещения	5

		низкая, чипсы крошатся при сильном встряхивании	4
		средняя, чипсы крошатся от перемешивания, встряхивания	3
		высокая, чипсы крошатся от слабого перемещения	1-2
3	поверхность	равномерно выровненная, без вздутий и трещин	5
		в целом выровненная, с небольшими вздутиями	4
		неровная, много вздутий и трещин	3
		трещины глубокие, нарушают целостность пластины чипса	1-2

В зависимости от вида использованного соуса были изготовлены три варианта чипсов. Блок-схема процесса приведена на рисунке 1.

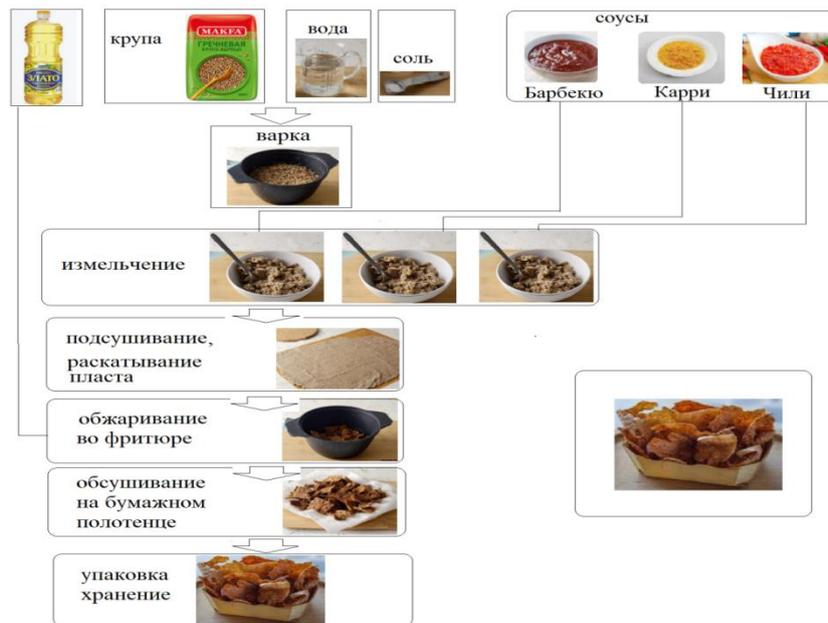


Рисунок 1 – Блок-схема изготовления гречневых чипсов

Результаты исследований и их обсуждение. На рисунке 2 представлены результаты оценки реологических свойств гречневых чипсов в зависимости от использованных вкусовых добавок.

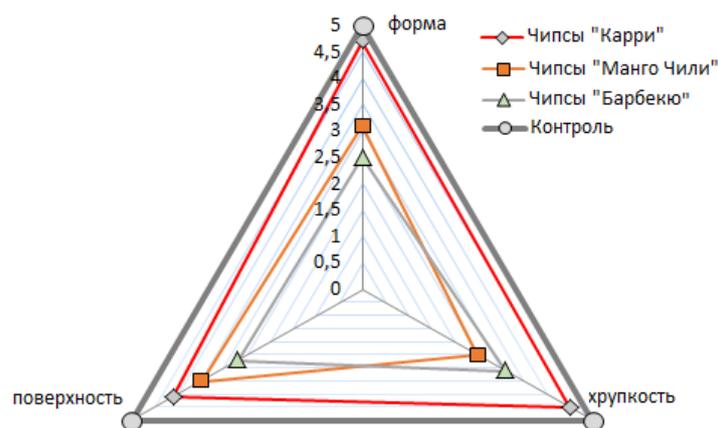


Рисунок 2 – Реологические свойства гречневых чипсов с различными вкусовыми добавками

Из полученных результатов видно, что наилучшими структурно-механическими показателями характеризовались чипсы с добавкой соуса «Карри» (суммарный балл 13,3; средний балл 4,4), а наихудшими – чипсы с добавкой соуса «Барбекю» (суммарный балл 8,3; средний балл 2,8).

На рис. 3 отображены результаты органолептического анализа изготовленных образцов.

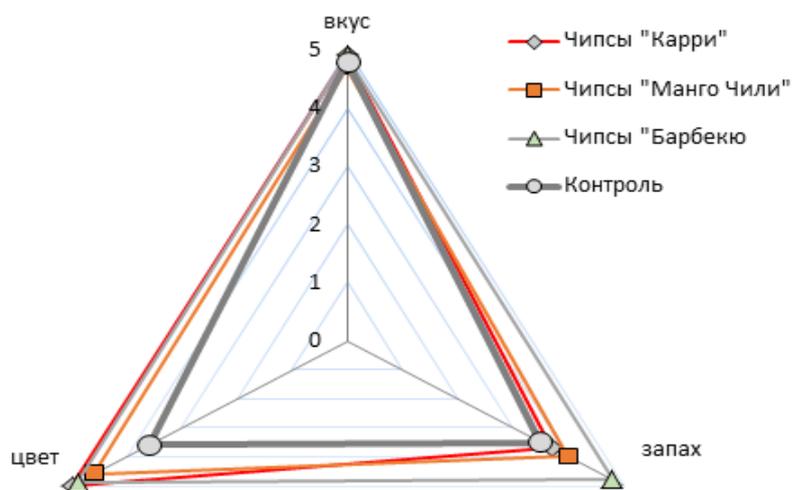


Рисунок 3 – Органолептические свойства гречневых чипсов с различными вкусовыми добавками

Из приведённого рисунка видно, что по результатам экспертной оценки органолептические свойства полученных образцов превосходят контроль по параметрам вкуса и цвета. Ароматические свойства чипсов различались в меньшей степени, по-видимому, вследствие выравнивания на заключительной стадии изготовления (тепловая обработка во фритюре).

Выводы

1. Гречневые чипсы являются перспективным видом продуктов быстрого питания, поскольку их производство имеет надёжную сырьевую базу в регионе, востребовано потребителями фастфуда и даёт возможность множественного комбинирования состава за счёт вкусовых добавок в виде готовых соусов или фитокомпозиций пряных растений.
2. Из числа исследованных чипсов наилучшими структурно-механическими показателями характеризовались чипсы с добавкой соуса «Карри» (суммарный балл 13,3; средний балл 4,4), а наихудшими – чипсы с добавкой соуса «Барбекю» (суммарный балл 8,3; средний балл 2,8)..
3. Органолептические свойства полученных образцов превосходят контроль (чипсы картофельные) по параметрам вкуса и цвета. Ароматические свойства чипсов различались незначительно как внутри выборки, так и относительно контроля.

Список литературы:

- 1.ГОСТ Р 52349-2005. Национальный стандарт Российской Федерации. Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные Термины и определения. – Стандартинформ, 2005 [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200039951> (дата обращения: 18.02.2024)..
- 2.Андреанова Т. Гречневая крупа – функциональный пищевой продукт. – Текст: электронный // <https://fczerna.ru/news/?NAME=grechnevaya-krupa-funktsionalnyy-pishchevoy-produkt> (дата обращения: 18.02.2024).
- 3.Зимон, А.Д. Адгезия пищевых масс / А.Д. Зимон, А.М. Евтушенко. – М: ДеЛи принт, 2008. – 398 с.
- 4.Карабут, Т. В России уже собрали 1,2 млн тонн гречки. Как такие показатели отразятся на рынке? / Т. Карабут. Электронная газета RGRU. – Текст: электронный // <https://rg.ru/2022/10/28/burnaia-grechka.html>(дата обращения: 18.02.2024).
- 5.Киреева, Н.А. Российский продовольственный экспорт в Китай: стратегии роста / Н.А. Киреева, И.М. Кублин, Р.В. Прущак, Сюй Бянь // Практический маркетинг. – 2022. – №6 (303). – С. 8-15.
6. Красноярском крае выпустили более 5 000 тонн гречневой крупы за год : сайт URL: <https://gornovosti.ru/news/113337> (дата обращения: 18.02.2024).

АНАЛИЗ МЕТОДОВ СУХОЙ ОЧИСТКИ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЭКСТРУДАТОВ

Полтанов Егор Вячеславович, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: poltanov_egor@mail.ru

Научные руководители: Матюшев Василий Викторович

доктор технических наук, профессор
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: don.matyusheff2015@yandex.ru

Чаплыгина Ирина Александровна

кандидат биологических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: ledum_palustre@mail.ru

Аннотация. Предварительная очистка клубней картофеля от почвенных загрязнителей дает возможность снизить потери массы клубней, повысить сохранность картофеля в целом. С учетом проблем, возникающих при утилизации воды после использования очистки с применением моечных машин перспективным, является сухая очистка корнеклубнеплодов. Статья представляет собой сравнительный анализ различных методов сухой очистки картофеля с целью определения их эффективности в технологии производства экструдатов.

Ключевые слова: сухая очистка, клубни картофеля, сепараторы, грохот, метод, экструдат, экструзия, пищевая промышленность.

Предварительная очистка клубней картофеля перед закладкой на хранение или использования в пищевых системах, с минимальной остаточной загрязненностью почвенными загрязнителями, дает возможность снизить потери массы клубней, повысить сохранность картофеля в целом. С учетом проблем, возникающих при утилизации воды после использования очистки с применением моечных машин перспективным, является сухая очистка корнеклубнеплодов [1, 2].

Актуальным является выявление наиболее эффективных методов [3-5], способных обеспечить высокое качество продукции.

Воздушные сепараторы [6] эффективно удаляют легкие примеси из картофеля, используя воздушные потоки для разделения картофеля от менее плотных частиц. Принцип работы заключается в создании переменного потока воздуха, что позволяет разделить картофель и легкие примеси на основе их различной плотности. Оценка эффективности включает изучение степени удаления легких примесей и минимизацию потерь картофеля, оптимизируя настройки потока воздуха, скорости и угла наклона сепаратора.

Вибрационные грохоты [7] направлены на удаление твердых частиц из картофеля с помощью вибраций. Метод использует сетчатые поверхности, подвергаемые вибрациям, для разделения твердых частиц от картофеля. Анализ включает исследование оптимальных частот и амплитуд для достижения максимальной эффективности удаления твердых частиц, а также рассмотрение влияния параметров, таких как размер отверстий в сетке [8].

Центрифугальные сепараторы [9] используют центробежные силы для разделения картофеля от загрязнений. Этот метод основан на вращении картофеля вокруг оси, что создает разделение между частицами картофеля и более тяжелыми загрязнениями. Исследования включают анализ оптимальной скорости вращения и геометрии сепаратора для максимальной эффективности разделения, а также рассмотрение возможных негативных воздействий центрифугации на качество картофеля.

Методы сухой очистки картофеля, представленные в таблице 1, являются важными компонентами производства экструдатов. Экспериментальные исследования позволяют определить оптимальные условия и параметры для максимальной производительности и минимальных потерь картофеля в процессе сухой очистки.

В таблице представлен сравнительный обзор трех методов сухой очистки картофеля, используемых в производстве экструдатов: воздушных сепараторов, вибрационных грохотов и центрифугальных сепараторов. В ней приведены основные параметры и характеристики каждого

метода, такие как принцип действия, факторы эффективности и особенности воздействия на картофель.

Таблица 1 - Сравнение методов сухой очистки картофеля в производстве экструдатов

Метод сухой очистки	Принцип работы	Оценка эффективности
Воздушные сепараторы	Воздушные потоки разделяют картофель от легких примесей	Степень удаления легких примесей, минимизация потерь картофеля
Вибрационные грохота	Воздействие вибраций на материал с использованием сетчатых поверхностей	Оптимальные частоты и амплитуды для максимальной эффективности
Центрифугальные сепараторы	Использование центробежных сил для разделения картофеля от загрязнений	Анализ оптимальной скорости вращения и геометрии сепаратора

Методы сухой очистки картофеля [10] влияют на степень очистки от почвенных загрязнителей. Воздушные сепараторы эффективно удаляют легкие примеси, варьируя размер частиц. Вибрационные грохота воздействуют на размер твердых частиц, а центрифугальные сепараторы воздействуют на размер картофеля и почвенные загрязнения.

Изменения в структуре картофеля под воздействием методов сухой очистки влияют на остаточную загрязненность. Настройки потока воздуха воздушных сепараторов создают различные уровни абразивного воздействия. Вибрационные грохота, воздействуя вибрациями, модифицируют внутреннюю структуру клеток картофеля.

На основе проведенного сравнительного анализа можно сделать вывод, что эффективность методов сухой очистки картофеля существенно влияет на качество производимых экструдатов. Воздушные сепараторы показали высокую эффективность в удалении легких примесей, тогда как вибрационные грохота и центрифугальные сепараторы оказались более эффективными в обработке твердых частиц. Исследование позволяет рекомендовать определенные методы сухой очистки для применения в производстве экструдатов, исходя из требуемых текстурных и органолептических характеристик конечного продукта. Эти результаты важны для оптимизации производственных процессов и создания продуктов высокого качества в пищевой промышленности.

Список литературы:

1. Шпирук Ю.Д., Матюшев В.В., Чаплыгина И.А., Беляков А.А., Семенов А.В. Регулирование эксплуатационных режимов установки по сухой очистке клубней картофеля от почвенных загрязнений // Вестник КрасГАУ. - 2018. - № 3. - С. 110-118.
2. Чаплыгина, И.А., В.В. Изменение биохимического состава экструдированного корма на основе пшеницы и картофеля / И.А. Чаплыгина, В.В. Матюшев, Ю.Н. Барановская, Н.В. Присухина // Проблемы современной аграрной науки: Материалы международной заочной научной конференции (15 октября 2016 г., г. Красноярск) / <http://www.kgau.ru/new/all/konferenc/>.
3. Smith, J. A., & Brown, R. C. (2018). Dry Cleaning of Potatoes: A Review of Technologies and Efficiencies. *Journal of Food Engineering*, 216, 45-55.
4. Wang, L., & Zhang, Y. (2019). Comparative Study on Dry Cleaning Methods for Potatoes in Extrusion Processing. *Food and Bioprocess Technology*, 12(10), 1751-1762.
5. Chen, H., & Liu, L. (2017). Evaluation of Air Separators for Potato Cleaning: A Comprehensive Review. *Food and Bioprocess Technology*, 10(7), 1237-1251.
6. Li, X., & Zhang, Q. (2016). Vibrational Cleaning of Potatoes: Mechanism and Efficiency. *Journal of Food Science*, 81(5), E1175-E1183.
7. Sharma, A., & Singh, B. (2020). Centrifugal Separation in Potato Cleaning: An Overview. *International Journal of Food Science & Technology*, 55(9), 3435-3444.
8. Brown, M., & Miller, R. (2015). Impact of Dry Cleaning Methods on the Texture of Extruded Potato Products. *Food Research International*, 75, 98-105.

9.Li, Z., & Wang, H. (2018). Comparative Analysis of Dry Cleaning Techniques and Their Impact on the Size Distribution of Potatoes. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 47, 233-240.

10.Smith, C., & Jones, P. (2019). Effects of Vibrational Cleaning on the Structure of Potatoes: A Microscopic Study. *Food Chemistry*, 271, 516-523.

УДК 664.681

АНАЛИЗ ПАТЕНТНОЙ ИНФОРМАЦИИ СПОСОБОВ ПОЛУЧЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКСТРУЗИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Роздорожная Яна Анатольевна, магистр

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

e-mail: koperfil@bk.ru

Научные руководители: Чаплыгина Ирина Александровна

кандидат биологических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

e-mail: ledum_palustre@mail.ru

Матюшев Василий Викторович

доктор технических наук, профессор

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

e-mail: don.matyusheff2015@yandex.ru

Аннотация. В статье приведен анализ патентной информации по способам получения пищевых добавок из растительного сырья с использованием экструзионной технологии.

Ключевые слова: экструзия, патент, анализ, растительное сырьё, композиции, функциональные продукты

Введение. В рамках «Стратегии повышения качества пищевой продукции Российской Федерации до 2030 года» активно ведется разработка функциональных продуктов питания с добавлением растительного сырья как натурального источника необходимых микронутриентов (витаминов, минеральных веществ и т.д.) [10]. В связи с этим особую актуальность представляет разработка пищевых добавок на основе местного растительного сырья, которые содержат в своём составе целый спектр полезных веществ.

Одной из основных проблем при создании продукта с заданными функциональными свойствами является минимизация потерь при внесении функциональных ингредиентов в состав готового продукта. Решению этой проблемы активно способствуют различные технологии по обработке растительного сырья, в том числе экструзионные технологии (ЭТ). ЭТ – это один из самых перспективных и высокоэффективных процессов, совмещающий термо-, гидро- и механическую обработку сырья, используемых при изготовлении промышленных полуфабрикатов [3]. Согласно проведённым исследованиям [2] ЭТ обладают преимуществом среди технологий, применяемых при производстве пищевых продуктов. Во многом такая популярность достигается за счёт рационального технологического решения: изменения химического состава, физических свойств и питательной ценности, структуры сырья в процессе обработки, что способствует изменению свойств готового продукта при регулировании параметров процесса (влажность, давление, температура). В ходе проведения патентного исследования авторы [9] выяснили, что при экструзии в качестве исходного растительного сырья применяют овощи (3-е место), фрукты (5-е место), что подчёркивает актуальность исследований.

Цель работы заключается в проведении анализа патентной информации по экструзионной обработке поликомпонентных смесей из растительного сырья в технологии получения пищевых добавок функционального назначения.

Результаты исследования позволяют проанализировать возможные композиционные сочетания растительного сырья и подобрать наиболее оптимальные по химическому составу компоненты.

Задачи исследования: выполнить патентный поиск по экструзионной обработке поликомпонентных смесей из растительного сырья и способам получения пищевой добавки, провести их сравнительный анализ.

Объекты и методы: в качестве объекта исследования выступают российские патенты с описанием экструзионных технологий по обработке растительного сырья и способов получения пищевой добавки в период с 1995 по 2023 гг. Сбор и обработка информации осуществлялись с помощью поисковой системы ФИПС[11] и bypatents.com [1]. Предметом исследования является как растительное сырьё, так и его комбинации с различными добавками. В качестве компонентов в растительной композиции при патентном поиске использовались однокомпонентные добавки: овощи (Ов.), ягоды (Яг.), фрукты (Фр.), водоросли (В.), орехи (Ор.), зерновые культуры (ЗРК) (Ов./Яг./Фр./В./Ор./ЗРК), зернобобовые культуры (ЗБК); простые композиционные смеси: водоросли и овощи, травы и фрукты, семена ягод, льна, тыквы (С.яг./С.л./С.т.), ягоды или ягоды и семена, овощи или овощи и травы (Т.) или ягоды, или морская капуста (МК) и поликомпонентные смеси на основе зерновых или зернобобовых культур как основного сырья и дополнительного - смеси из овощей, фруктов и ягод и различных вариантов из одного компонента - травы, фруктов, овощей, орехов, семян или ягод к ЗРК или ЗБК.

Результаты исследования. В ходе проведения патентного поиска выявлено, что работы по способам получения пищевой добавки направлены на применение, как однокомпонентного растительного сырья (12 патентов), так и их композиций (11 патентов). Последние, в свою очередь, являются наиболее эффективными и перспективными за счёт богатого химического состава. Растительные композиции позволяют создавать сбалансированный продукт по витаминам и минеральным веществам, учитывая потребности населения, и использование различных компонентов способствует повышению взаимного синергетического влияния значимых микронутриентов. Поэтому при выборе компонентов важно учитывать принципы пищевой комбинаторики и сочетаемости.

На рисунке 1 приведены сочетания растительных композиций при разработке пищевых добавок по результатам анализа и обработки информации исследуемых патентов.



Рисунок 1- Количество патентов по композициям растительного сырья

По результатам анализа рисунка 1 можно сделать вывод, что наибольшее количество патентов опубликовано с растительной добавкой из водоросли или смеси водорослей с овощами –26,09 %, на втором месте – композиционные смеси на основе зерновых или зернобобовых культур, что составляет 17,39 % и третье место занимает простая композиция из ягод или ягод и семян – 8,70 %.

Проведен патентный поиск по технологиям получения пищевых добавок из растительного сырья способами микрокапсулирования, в которых в основном прописаны варианты замены капсулирующего компонента как с учётом уменьшения производственных затрат [5,6], так и с изменением технологических параметров при экструзионной обработке растительного сырья [7,8].

По данным источника [4] в процессе экструзии происходит микрокапсуляция полезных веществ за счёт образования плёнки из пленкообразующего материала на поверхности феллеры с отверстиями малого диаметра. Материалом для оболочки может служить желатин, нагретый водный раствор которого подают в межтрубное пространство. Согласно экспериментальным исследованиям, представленным в работе, [7] для получения биологически активной добавки с повышенной усвояемостью и биологической активностью, сушку измельченного растительного сырья необходимо проводить до влажности не более 10%, температура охлаждения хладагентом по всей массе сырья составляет от -80 до -1650С, а степень измельчения размеров частиц варьирует от 50 до 600 мкм.

Авторы Белорусского государственного аграрного университета предлагают способ получения экструдированного продукта высокой пищевой ценности с использованием метода экструзии при 120-140 °С в двухшнековом экструдере с диаметром фильеры 2-4 мм. Сначала происходит предварительная подготовка растительного сырья и смешивание основного сырья с добавкой, повышающей пищевую ценность продукта. В качестве основного сырья используют крахмал или муку зерновых и овощных культур или их смеси, а в качестве добавки ягоды и фрукты в различных композиционных сочетаниях в количестве 1-15 мас.%. Готовая смесь поступает в экструдер, где происходит процесс экструзии и на поверхность экструдата наносятся пищевые или вкусовые, или вкусо-ароматические добавки [8].

Вывод. Анализ патентов по разработке пищевой добавки из растительного сырья позволил сделать следующие выводы:

1. Наибольшее количество патентов по сравнению с однокомпонентными растительными добавками, которые составляют 47,83 %, приходится на поликомпонентные смеси, в том числе, простые композиции без зерновых и зернобобовых культур – 52,17% ;

2. На способ получения пищевой добавки с использованием растительного сырья найдено 5 патентов, из них 1 иностранный с описанием экструзионной обработки растительного сырья;

3. При изучении технологических параметров экструзионной обработки растительного сырья наиболее подходящими параметрами являются – измельчение сырья до размера частиц 50 – 600 мкм, сушка до влажности не более 10% и температуры охлаждения от -80 до -1650С;

Следует отметить, что получение пищевой добавки из растительного сырья с применением экструзионной технологии требует дальнейшего исследования.

Список литературы

1.База патентов Беларуси.Официальный сайт.Текст: электронный//URL:<https://bypatents.com/> (дата обращения: 20.12.2023).

2.Бахчевников О.Н. Экструдирования растительного сырья для продуктов питания (обзор)/О.Н. Бахчевников, С.В. Брагинец// Техника и технология пищевых производств, 2020. – Т.50. – №4.– С.690-706.

3.Ваншин, В. В. Экструзионная обработка растительного сырья: учебное пособие / В. В. Ваншин; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2021. – 108 с.

4.Метод экструзии (физический метод микрокапсулирования) : сайт. – URL: <https://www.lisyz.ru/tehnologii-proizvodstva/metod-ekstruzii-fizicheskiy-metod-mikrokapsulirovaniya.html> (дата обращения: 17.02.2024)

5. Пат. № 2305473. Способ микрокапсулирования вкусоароматических веществ и вкусоароматический продукт, полученный этим способом : №2006107168 : заявл. 03.07.2006 : опубл.10.09.2007 / А.Н. Австриевских, Ю.Н. Цибизов; заявитель и патентообладатель ООО «Артлайф». - 1,5 с.

6.Пат.2194424 Российская Федерация, МПК А23Р 1/04, А23L 1/22, А23L 1/222, А23L 1/226, А23Р 1/06, А61К 9/50, А61К 9/52. Способ микроинкапсулирования вкусоароматических веществ и вкусоароматический порошок, полученный по этому способу / В.А. Андреенков, Т.А. Мишарина, И.Г. Пластина; заявитель и патентообладатель ООО "Аромарос-М" (RU). № 2001121339/13; заявл. 31.07.2001; опубл.20.12.2002; Бюл.1, 9 с.;

7. Пат. № 2110194 Способ получения пищевой добавки из растительного сырья 97108428/13 : заявл. 03.06.1997 : опубл.10.05.1998 / А.Е. Груздева, Е.В. Потемкина, Н.В. Гришатова, А.Р. Крот ; заявитель и патентообладатель ООО "Биофит". – 6 с.

8.Пат. 13730 Республика Беларусь, МПК А23Р 1/14. Способ получения экструдированных продуктов высокой пищевой ценности/ В.В. Литвяк, А. А. Бренч; заявитель и патентообладатель Белорусский государственный аграрный технический университет (BY); №20081230; заявл. 30.09.2008; опубл. 30.04.2010; Бюл.1, 5с.

9.Степаненко, Н. И. Патентные исследования способов производства пряников с использованием экструзионной технологии и нетрадиционного растительного сырья / Н. И. Степаненко, В. В. Матюшев, И. А. Чаплыгина // Актуальные вопросы переработки и формирование качества продукции АПК: Материалы II Международной научной конференции, Красноярск, 15 декабря 2022 года / Отв. за выпуск А.В. Коломейцев, Е.А. Речкина. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 290-294.

10. Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года: распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 июня 2016 года N 1364-р. – Текст: электронный // КонсультантПлюс: [Сайт]. – <https://www.consultant.ru/> (дата обращения: 11.11.2023).

11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС): сайт. – Москва - URL: <http://www.fips.ru> (дата обращения: 25.12.2023).

УДК664.681

АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТА КОФЕ РАСТВОРИМОГО, РЕАЛИЗУЕМОГО В ТОРГОВОЙ СЕТИ Г. КРАСНОЯРСКА

Чердынцева Дарья Викторовна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: nesterkinadara39@gmail.com

Научный руководитель: Шанина Екатерина Владимировна

кандидат технических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: kras.olimp@mail.ru

Аннотация. Проведен анализ ассортимента кофе растворимого, реализуемого в торговой сети г. Красноярск. Рассчитаны коэффициенты широты, полноты, устойчивости, новизны и рациональности на примере супермаркета ООО «ТС Командор». Даны рекомендации провести мероприятия в области обновления и расширения полноты и широты ассортимента в супермаркете ООО «ТС Командор» кофе растворимого.

Ключевые слова: кофе, ассортимент, коэффициенты ассортимента, торговая сеть.

Сегодня кофе выращивают в 65 странах мира, однако основной странной производителем остается Бразилия. В стране насчитывается примерно 4 млн. кофейных деревьев, которые занимают 8,5 млн. км². В Бразилии концентрируется до 35 % производства всего мирового кофе. В России кофе не выращивается, по этой причине российский рынок кофе полностью зависит от общемировых тенденций [3].

Статистические данные Федеральной таможенной службы, опубликованные за 2022 г. свидетельствуют, что основным импортером кофе в России, поставившим более 82 тысяч тонн продукции является Вьетнам. На втором месте по поставкам кофе находится Бразилия (41939,7 тонн). Тройку ведущих импортеров замыкает Италия (14238,9 тонн). Показатели импорта в натуральном и стоимостном выражении представлены на рисунке 1.

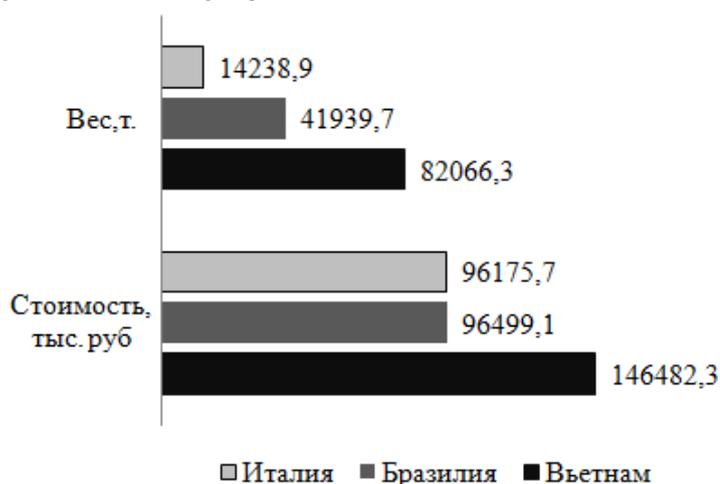


Рисунок 1- Импорт кофе из основных стран-поставщиков в 2022 г.

Как видно из диаграммы, затраты России на закупку кофе из Италии более чем в 3 раза превышают таковые из Бразилии. Это объясняется тем, что бразильский кофе поставляется в Россию по большей части в не обжаренном виде, в то время как из Италии импортируется только жареный кофе [1].

Ежегодно наблюдается рост поставок кофе на территорию Российской Федерации.

Основной статьей импорта является нежареный кофе с кофеином и без кофеина – в 2022 году было ввезено 170926,6 тонны товаров этой категории, тогда как жареного кофе с кофеином и без кофеина – только 28828,7 тонны. Постепенно меняются и потребительские предпочтения покупателей в отношении различных видов кофе. Жареный/молотый кофе уступил лидерство растворимому. По данным статистики в начале года 51 % респондентов отдали предпочтение жареному кофе, а 49% – растворимому. В конце года только 31 % опрошенных, указали на регулярное потребление жареного кофе и 69 % отдали предпочтение растворимому.

Маркетологи АС Nielsen отмечают рост продаж капсульного кофе на российском рынке за последние три года. Доля капсульного кофе составляет около 1 % от всего объема продаваемого кофе в России. По данным [4] положительная динамика в натуральном выражении составляет около 18 %, а рост цены характеризуется увеличением на 20 %.

В этой связи является актуальной задача проведение мониторинга ассортимента растворимого кофе, реализуемого в торговых точках г. Красноярска.

Для изучения ассортимента данной категории продукции была выбрана одна из крупных торговых сетей г. Красноярска - ООО «ТС Командор».

Ассортимент растворимого кофе, реализуемого супермаркетом «Командор» в период октябрь – декабрь 2023 г. представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Фактический ассортимент растворимого кофе в супермаркете «Командор» (октябрь – декабрь 2023 г.)

№ п/п	Наименование	Вид упаковки	Поставщики	Масса г.	Стоимость упаковочной единицы, руб.
	Черная карта, Голд	ст/б	ООО «Штраус», Россия 601670, Владимирская область	95	499,99
	Якобс, Голд	ст/б	ООО «Якобс Дау» ЭГБЕРТС РУС, Россия, 188508, Ленинградская область, Ломоносовский м.р-он	95	599,99
	Жардин,	ст/б	ООО «Орими Трэйд», 188682, Россия, Ленинградская область, Всеволожский р-он	95	399,99
	Жардин	ст/б	ООО «Орими Трэйд» 188682, Россия, Ленинградская область, Всеволожский р-он	95	399,99
	Жардин, Дип Дарк	ст/б	ООО «Орими Трэйд» 188682, Россия, Ленинградская область, Всеволожский р-он	95	369,99
	Амбассадор, Платиум	ст/б	ООО «Штраус», Россия, 601670, Владимирская область	95	549,99
	Мак Кофе, Голд	ст/б	ООО «ГРАНД-НН», Россия, 603076, Нижегородская область, г. Нижний Новгород	95	399,99
	МКП, Арабика	ст/б	ООО «Гранд-НН», Россия, 603076, Нижегородская область, г. Нижний Новгород	95	599,99
	Моккона, Континенталь Голд	ст/б	ООО «Якобс Дау ЭГБЕРТС РУС», Россия, 188508, Ленинградская область, Ломоносовский м.р-он	95	399,99
	Жокей, Триумф	ст/б	ООО «Орими Кф» 188682, Россия, Ленинградская область, Всеволожский р-он	95	299,99
	Чибо, Голд Селекшн	ст/б	ООО «Гранд-НН», Россия, 603076, Нижегородская область, г. Нижний Новгород	95	339,99
	Чибо, Эксклюзив	ст/б	ООО «Гранд-НН», Россия, 603076,	95	499,99

			Нижегородская область, г. Нижний Новгород		
	Жокей, Импер	ст/б	ООО «Орими КФ», 188682, Россия, Ленинградская область, Всеволожский р-он	95	269,99
	Мак Кофе, Премиум	ст/б	ООО «Гранд-НН» Россия, 603076, Нижегородская область, г. Нижний Новгород	85	349,99
	УСС Коллекция №114	ст/б	Юесима Кофе Компани (УСС) Минатоджима – Накамачи, Чоу – Ку, Кобе, 650-8577, Япония	90	699,99
	Лебо, Голд Арабика сублимированный	ст/б	АО « КОМПАНИЯ «ПРОДУКТ-СЕРВИС», 140000, Россия, Московская область, г. Люберцы	100	269,99
	Командор растворимый сублимированный с добавлением гранулированного	ст/б	ООО «Инстанта Рус», 129110, Россия, г. Москва	75	199,99
	Нескафе, Голд АромаИнтенсо с добавлением молотого	ст/б	ООО «НЕСТЛЕ Кубань», Россия, 352702, Краснодарский край, г. Тимашевск	85	499,90
	Карт Нуар	ст/б	ООО «Якобс Дау ЭГБЕРТС РУС», Россия, 188508, Ленинградская область, Ломоносовский м.р-он	95	999,99
	Эгоист, Спешл	ст/б	НасоLTD, СН-3073, Gemligen, Швейцария	100	999,99
	Поетти Дейли Классик, Крема молотый	м/у	ООО «МилФудс», Россия, 170540, Тверская область, Калининский р-он, с.п. Бурашевское	250	499,99

Как видно из таблицы 1 ассортимент растворимого кофе, реализуемого в ООО «ТС Командор» представлен двадцать одной позицией. Практически вся продукция упакована в стеклянную тару (95%) и только 5 % кофе реализуется в мягкой упаковке.

Масса кофе в упаковочной единице варьирует от 75 г. до 250 г., но при этом наибольшей популярностью пользуется кофе массой 95 г. (67 %).

В стоимостном выражении разбег цен на кофе варьирует от 200 руб. (Поетти Дейли Классик, Крема молотый) до 1052,62 руб. (Карт Нуар) за 100 г. соответственно. Средняя цена кофе растворимого в ООО «ТС Командор» составляет 499,67 рублей за 100 г.

Важными характеристиками ассортимента являются его коэффициенты [2,5-6]. Коэффициенты широты, полноты, устойчивости, новизны и рациональности приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели ассортимента кофе растворимого, реализуемого в ООО «ТС Командор»

Показатели ассортимента	Значение, %
Коэффициент широты	60
Коэффициент полноты	62
Коэффициент устойчивости	47
Коэффициент новизны	0
Коэффициент рациональности	52,8

Проведенные расчеты коэффициента широты (равного 60 %) говорят о насыщенности супермаркета «Командор» кофе растворимым: чем больше широта, тем больше насыщенность.

В результате вычислений коэффициент полноты кофе составил 62 %. Данный коэффициент показывает, что ассортимент кофе растворимого в исследуемой торговой точке представлен достаточно полно. Данный показатель выше 50 %, значит, высока вероятность того, что потребительский спрос на кофе удовлетворен в полной мере.

Коэффициент устойчивости ассортимента кофе в супермаркете «Командор» равен 47 %. Полученное значение свидетельствует о том, что 47 % всего представленного кофе пользуются устойчивым спросом у покупателей. За период проведения мониторинговых исследований в магазине обновление ассортимента кофе растворимого не произошло, поэтому коэффициент новизны принимаем равным 0 %.

В результате проведенных расчетов был получен коэффициент рациональности, равный 52,8%, что говорит о необходимости проведения мероприятий в области формирования ассортимента и улучшения его структуры. Рекомендуется провести мероприятия в области обновления и расширения полноты и широты ассортимента в супермаркете ООО «ТС Командор» кофе растворимого.

Список литературы

1. Анализ рынка кофе в России - 2024. Показатели и прогнозы – Текст: электронный // URL: <https://tebiz.ru/mi/gynok-koфе-v-rossii> (дата обращения: 05.11.2023).

2. Долгова, Е. Е. Качество и конкурентоспособность сырков глазированных, реализуемых в торговой сети Г. Красноярска / Е. Е. Долгова // Студенческая наука - взгляд в будущее : Материалы XVIII Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 15–17 марта 2023 года. Том Часть 6. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 145-147.

3. Кудашева, Т. Е. Обзор российского рынка кофе / Т. Е. Кудашева // Конкурентоспособность территорий: Материалы XXI Всероссийского экономического форума молодых ученых и студентов. В 8-ми частях, Екатеринбург, 23–27 апреля 2018 года / Ответственные за выпуск Я.П. Силин, Е.Б. Дворядкина. Том Часть 3. – Екатеринбург: Уральский государственный экономический университет, 2018. – С. 157-158.

4. Чихутова, А. Д. Рынок кофе: выбор потребителей / А. Д. Чихутова, М. Е. Казаков, О. А. Вдовина [и др.] // Наука молодых - будущее России : сборник научных статей 4-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых: в 8 томах, Курск, 10–11 декабря 2019 года. Том 2. Часть 2. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019.

5. Шанина, Е. В. Качество и конкурентоспособность питьевого йогурта, реализуемого в торговой сети Г. Красноярска / Е. В. Шанина // Вызовы и инновационные решения в аграрной науке : Материалы XXVII Международной научно-производственной конференции, Майский, 12 апреля 2023 года. Том 3. – Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2023. – С. 233-234

6. Шанина, Е. В. Перспективы применения вторичного сырьевого ресурса (жмыха льна) в производстве овсяного печенья / Е. В. Шанина // Вестник КрасГАУ. – 2023. – № 5(194). – С. 202-209. – DOI 10.36718/1819-4036-2023-5-202-209

МОРКОВНО-ЦИТРУСОВЫЙ МАРМЕЛАД: ВКУСОВЫЕ И АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА

Черепанов Андрей Евгеньевич, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

e-mail: andrey-cherepanovwow@mail.ru

Научный руководитель: Лесовская Марина Игоревна

доктор биологических наук, профессор

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

e-mail: lesmari@rambler.ru

Аннотация. Исследования подтверждают возможность производства морковно-цитрусового мармелада без добавления технологических загустителей. Вместо них используется цитрусовая смесь из сока и жмыха, внесенная в количестве 21,39% от общего объема продукта. Важно отметить, что выбор посыпки не влияет на антиоксидантную активность, однако он оказывает значительное значение при оценке вкусовых качеств готового изделия.

Ключевые слова: морковь, цитрусовые, жмых, сенсорный анализ, антиоксидантные свойства, хемилюминесценция.

Желеобразные продукты занимают особое место среди актуальных объектов пищевого инжиниринга, так как позволяют широко варьировать технологию и рецептуру. Они обладают высокой пластичностью за счет использования различных желирующих агентов, а также могут быть произведены из разнообразного растительного сырья. Благодаря этому возможно улучшение внешнего вида продукта и повышение его пищевой ценности. Тем не менее, сегодняшний рынок мармеладных изделий ограничен преимущественно направлением "кондитерские изделия с загустителями", в рамках которого можно выделить семь основных групп. (рисунок 1).

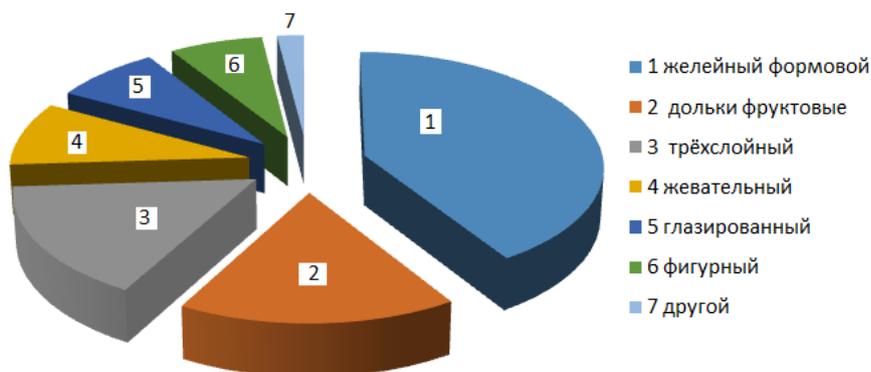


Рисунок 1 - Ассортимент кондитерских изделий с загустителями (по данным [1])

Стандартная методика включает в себя применение различных загустителей, таких как агар, пектин и желатин, при производстве моносырья. Оказывается, что более чем 41% всех мармеладных изделий на рынке кондитерских изделий являются формовыми плодово-ягодными мармелодами, в то время как категория «другой» продуктов составляют лишь незначительные 2% от общего объема. [1].

Возможности расширения данной категории продукции могут быть обогащены за счет использования овощного сырья, которое поставляется на рынок как агрохолдингами, так и мелкими хозяйствами. Одним из главных преимуществ этого сырья является его высокое содержание эндогенного пектина, витаминов и микроэлементов при одновременном снижении содержания моно- и дисахаридов.

В отличие от фруктов и ягод, которые имеют самостоятельное пищевое значение, овощи, в основном, используются для переработки. В результате этого, неизбежно возникают отходы, такие как овощная пульпа, жмых и отжимки. Однако, эти отходы также могут быть использованы для создания полезных и вкусных кондитерских изделий, вроде мармелада и желе. К примеру, овощную

пульпу можно сочетать с другими плодами, чтобы создать готовый продукт со специфическим вкусом, богатой биологической активностью и пищевой ценностью.

Особый интерес для кондитерского производства представляет морковь, которая является одной из ведущих агрокультур в России в целом, а также в Красноярском крае согласно отчетам экспертно-аналитического центра агробизнеса "АБ-Центр". (рисунок 2).

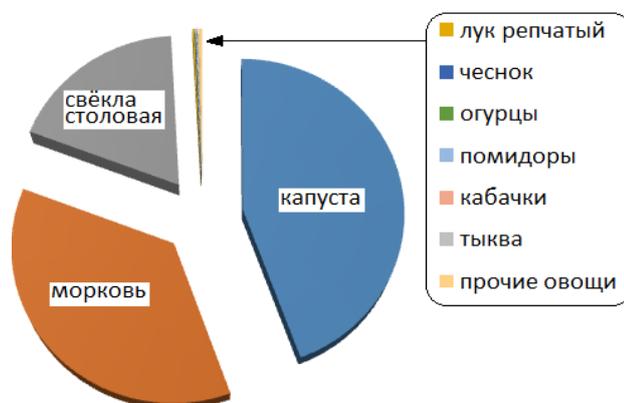


Рисунок 2 - Структура валовых сборов овощей открытого грунта в Красноярском крае в 2022 году (по данным [2])

В 2021 году в регионе морковь занимала 46,2% посевных площадей овощей открытого грунта [2]. Этот факт говорит о значимости и популярности данного овоща среди фермеров и потребителей. В следующем году валовой сбор моркови составил 10,5 тыс. т, что является очень хорошим показателем и позволяет уверенно удовлетворить спрос. Морковь обладает рядом ценных качеств, таких как транспортировочная способность, длительное сохранение свежести и способность быть популярной круглый год. Кроме того, морковь является богатым источником каротиноидов и пищевых волокон, таких как пектин. Именно благодаря таким свойствам морковь имеет все возможности стать прекрасным сырьем для создания нетрадиционных продуктов с новыми уникальными свойствами, как, например, морковный мармелад.

В современной литературе представлены разработки, касающиеся использования плодового сырья для создания кондитерских изделий - пастильно-мармеладных изделий с необычными вкусами, новыми функциональными свойствами и широким спектром биологически активных веществ [3]. Тем не менее, еще мало изучено вопрос о возможности получения мармелада с помощью эндогенного пектина, который содержится в моркови, с добавлением пектин-содержащего жмыха и сока из цитрусовых. Такой подход позволяет исключить использование воды в рецептуре и получить более плотную консистенцию. Кроме того, цитрусовые являются источником природного пектина, микроэлементов и органических кислот. Под влиянием этих кислот сахароза расщепляется на глюкозу и фруктозу, образуя вязкий инвертный сироп, который влияет на вкус и текстуру пищевой продукции [4]. Во время процесса уваривания происходит химическая модификация пектина (ацетилирование), что изменяет его механические свойства и повышает выход в жидкую фазу пищевой продукции [5]. Таким образом, эти процессы обеспечивают формирование коллоидной структуры мармелада без использования технологических загустителей.

Для оценки потребительских свойств готовых продуктов традиционно используется органолептический анализ. Однако, чтобы преодолеть предвзятые и субъективные результаты органолептики, применяется объективный физико-химический анализ с получением интегральных показателей, таких как антиоксидантная активность. С помощью экспрессного хемилюминесцентного анализа можно определить общее содержание антиоксидантов по степени снижения продукции свободных радикалов при луминаль-зависимом индуцированном разложении пероксида водорода [6].

Цель проведенного исследования заключалась в проверке рецептуры и процесса изготовления морковно-цитрусового мармелада без использования внешних загустителей. Главной задачей было сравнение качественных характеристик продукта. В ходе работы были изготовлены экспериментальные образцы, где для формирования поверхности использовались различные посыпки. Были также проведены оценка органолептических свойств и определение антиоксидантной активности.

В исследовании использовались морковь сорта "Нантская красная", апельсины и лимоны приобретенные в торговой сети города Красноярска, а также специальная пряная добавка в виде молотой корицы и посыпки в виде сахарной пудры и кокосовой стружки. В рецептуре было указано (ссылка на источник), что добавление экзогенного каротина в мармелад является критическим для его органолептических свойств при содержании 0,8 г%. В текущем исследовании было использовано сырье, содержащее 12...19 мг% витамина А (каротина). Расчет показал, что содержание каротина в готовом продукте составляет 2,4...3,8%, что превышает критическое значение в 3...4,8 раза. Рецептúra изделия приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Рецептúra морковно-цитрусового мармелада

№	Ингредиент	Масса, г	Массовая доля, %
7.	Морковный жмых	120	25,36
8.	Сахар	190	40,15
9.	Апельсиновый сок свежееотжатый	50	10,57
10.	Лимонный сок свежееотжатый	50	10,57
11.	Лимонная и апельсиновая цедра (1:1)	1,2	0,25
12.	Корица молотая	2	0,42
13.	Посыпка (сахарная пудра/ кокосовая стружка)	60	12,68
	Всего	473,2	100,00

На рисунке 3 показана технологическая блок-схема изготовления продукта.

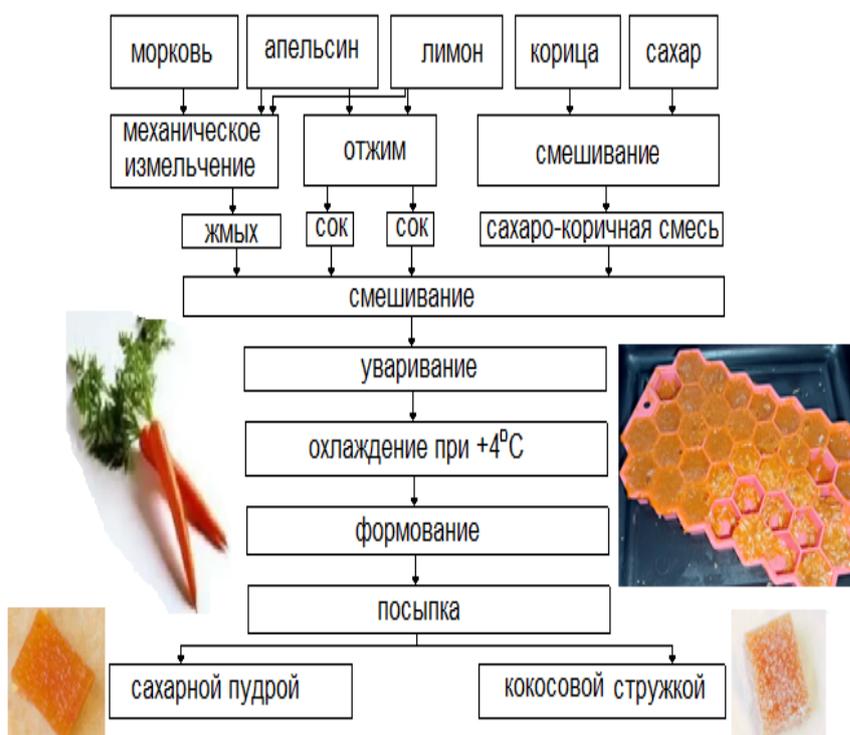


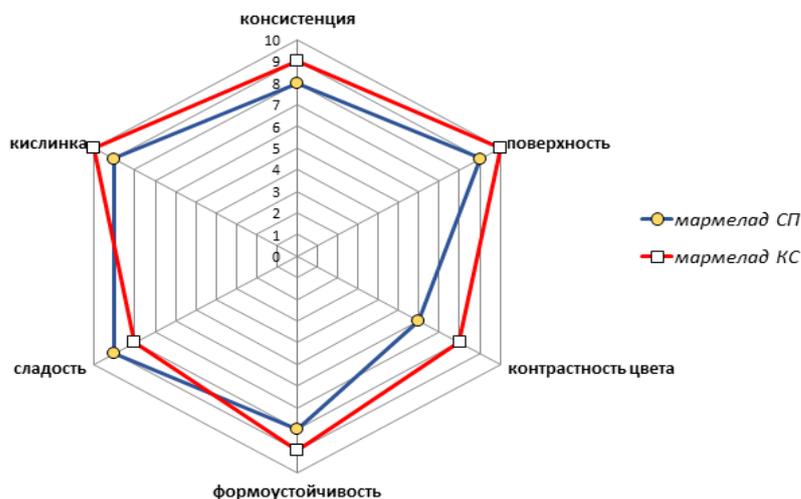
Рисунок 3 - Блок-схема изготовления морковно-цитрусового мармелада

Мармелад с морковью и цитрусовыми фруктами представлен в двух вариантах, различающихся по виду посыпки: с использованием сахарной пудры и кокосовой стружки. Сахарная пудра является традиционным покрытием мармелада, выполняющим функции антиадгезивного и адсорбционного средства, а также формообразующего компонента. Она также улучшает внешний вид изделия и регулирует его вкус, действуя как подсластитель. Кокосовая стружка также выполняет все эти функции, но не является подсластителем. Она обладает собственным вкусом и хорошо сочетается с кондитерским изделием.

Органолептический анализ проводился в соответствии с ГОСТ ISO 13299-2015 [9]. Дегустационная группа состояла из 10 участников, которые оценивали мармелад по шести признакам

(консистенция, поверхность, цвет, форма, сладкий вкус, кислинка) на 10-балльной шкале. Хемилюминесцентный анализ также проводился с использованием цифрового комплекса "Биохемилюминометр 3606" (СКТБ "Наука", г. Красноярск) в соответствии с методикой [10]. Приготовление образцов включало приготовление 2%-ных водных вытяжек. Измерения светосуммы квантов (S , имп/с) проводились в течение 180 секунд по отношению к контрольному образцу (дистиллированная вода).

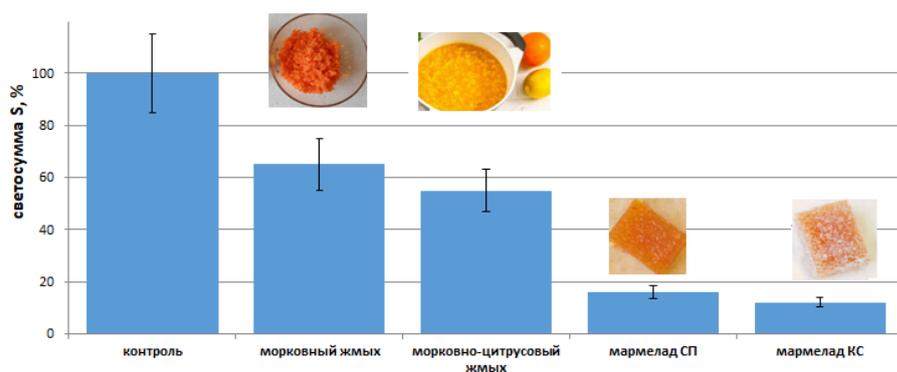
Результаты и их обсуждение. Результаты органолептического анализа полученных продуктов приведены на рисунке 4.



Рисунке 4 - Органолептическая оценка морковно-цитрусового мармелада с различными посыпками СП – сахарная пудра, КС – кокосовая стружка

По результатам анализа на рисунке 4 можно сделать вывод, что предпочтение было отдано образцу мармелада с кокосовой стружкой. У этого образца была более выровненная поверхность, что положительно сказывалось на его консистенции и цветовой насыщенности. При использовании сахарной пудры мармелад имел более выраженный сладкий вкус, в то время как с использованием кокосовой стружки сладость была смягчена, а кислинка, характерная для цитрусовых, наоборот, подчеркивалась. Это было отмечено как оригинальное достоинство данного образца мармелада. Кроме того, использование кокосовой стружки способствовало достижению более высокой формоустойчивости продукта.

На рисунке 4 представлены результаты сравнительной оценки антиоксидантной активности мармелада с морковно-цитрусовым вкусом, приготовленного с различными посыпками.



Рисунке 4 - Антиоксидантная активность морковно-цитрусового мармелада с различными посыпками на разных стадиях изготовления

Согласно представленной иллюстрации можно заключить, что морковный жмых обладает высокими антиоксидантными свойствами как в чистом виде, так и в сочетании с цитрусовым компонентом. Эти образцы продукта снижали процент свободных радикалов на 35% и 45% соответственно. Следует отметить, что готовый мармелад проявляет еще более высокую

антиоксидантную активность, снижая продукцию свободных радикалов на 84% и 88% соответственно. Это означает, что в процессе изготовления продукта его антиоксидантные свойства не только сохраняются, но и увеличиваются. Также известно, что каротин является стабильным витамином и является одним из компонентов "антиоксидантной триады", которые считаются наиболее сильными антирадикальными элементами неспецифического иммунитета организма человека. Каротин и пектин, содержащиеся в морковно-цитрусовом мармеладе, взаимодействуют как синонимы, что объясняет повышенную антиоксидантную способность готового продукта. Кроме того, пектин является эффективным естественным энтеросорбентом, а цедра цитрусовых является богатым источником калия, необходимого для регуляции обмена ионов K^+/Na^+ и артериального давления. Таким образом, полученный продукт обладает высоким потенциалом биологической активности.

Выводы

1. Сводная доля сока и цедры лимона и апельсина для производства морковно-цитрусового мармелада составляет 21,39%, при этом отсутствует необходимость использования внешних загустителей с технологичной особенностью.

2. Активность антиоксидантов в морковно-цитрусовом мармеладе не зависит от типа добавленных посыпок и превышает показатели как моркови, так и смеси моркови с цитрусовыми в два раза.

3. Органолептическая оценка морковно-цитрусового мармелада зависит от выбранного вида посыпки, и предпочтение отдается использованию кокосовой стружки вместо сахарной пудры.

Список литературы

1. Фролова Н.А. Классификация сахаристых кондитерских изделий с учётом региональных особенностей // Сахар. – 2018. – №10. – С. 50–53.

2. Овощеводство Красноярского края: площади, сборы, урожайность, потребление // Vegrus.ru :URL : <https://vegrus.ru/page/ovoshevodstvo-krasnoyarskogo-kraya> (дата обращения: 03.11.2023).

3. Жилова Р.М., Тяжгова М.А. Разработка желеино-фруктового мармелада повышенной пищевой ценности // Известия Кабардино-Балкарского ГАУ. – 2021. – №3(333). – С. 65–70.

4. Талейник М.А., Аксёнова Л.М., Акимов А.И., Мизинчикова И.И., Пестерев М.А. Формирование структуры дисперсных систем в неравновесном состоянии в условиях совмещения двух видов кавитационных воздействий // Вестник ВГУИТ. – 2020. – Т.82, №4. – С. 17–23.

5. Broxterman S.E., Picouet P., Schols H.A., Broxterman S.E., et al. Acetylated pectins in raw and heat processed carrots // Carbohydr Polym. 2017 Dec 1;177:58-66. doi: 10.1016/j.carbpol. 2017.08.118.

6. Лесовская М.И., Кабак Н.Л., Назиев Б.А., Ооржак Ч.М. Хемилюминесцентный анализ как актуальный инструмент экспертизы качества фитонутриентов / Эксперт года: сборник статей VIII Международного научно-исследовательского конкурса. – Пенза, 2020. – С. 18-23.

7. Иволина О.А., Зайко Г.М., Казарян Р.В. Разработка рецептур мармелада с пектином и каротином // Известия вузов. Пищевая технология. – 1993. – № 5-6. – С. 50–51.

8. Жаркова С.В., Антонова Р.А., Земцова А.Я. Оценка сортов моркови столовой (*Daucus carota* L.) в условиях лесостепи Приобья Алтайского края // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – №4 (150). – С. 11–16.

9. ГОСТ ISO 13299–2015. Органолептический анализ. Методология. Общее руководство по составлению органолептического профиля. М.: Стандартинформ, 2016. – 26 с.

10. Лесовская М.И., Замесина Я.А. Сравнительная характеристика компонентов антиоксидантной системы в составе различных плодовых соков и нектаров / Научно-практические аспекты развития АПК: материалы национальной научной конференции, 12.11.21. – Красноярск, 2021. – Ч.2. – С. 67–70.

МОЮЩИЕ СРЕДСТВА МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Чернышова Анастасия Витальевна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: love_is_pain_228@list.ru

Научный руководитель: Плеханова Людмила Васильевна

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: plechanova-11967@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы использования в мясоперерабатывающей промышленности моющих средств с целью удаления загрязнений с оборудования. Использование просто воды недостаточно, необходимо применять специализированные моющие средства, которые способны устранить следы от обработки мясной сырья. Актуальность темы заключается в рассмотрении методов удержания микробиального обсеменения на низком уровне путём регулярной чистки и санитарной обработки оборудования и производственных помещений.

Ключевые слова: моющие средства, санитарные нормы, стандарт, качество продукта, мясоперерабатывающая промышленность

Для обеспечения качества пищевой продукции на производстве мясной переработки, соблюдение гигиены согласно международным и российским стандартам играет важную роль. Контроль за соблюдением санитарных норм является необходимым на всех этапах производства – от получения сырья до выпуска готовой продукции. Вся используемая оборудование непосредственно контактирует с мясом, оставляя на себе микрочастицы, способные служить источником размножения микроорганизмов. Биологическое загрязнение является опасным фактором, и необходимо своевременно удалять возможные загрязнения, чтобы избежать заражения сырья, используемого в дальнейшем производстве мясных продуктов.

Негативное влияние загрязненного оборудования на качество конечной продукции и его пригодность для употребления в пищу является серьезной угрозой для здоровья. Решением этой проблемы, казалось бы, просто должно быть регулярное мытье оборудования, используемого в процессе производства мясных продуктов. Однако на практике все оказывается не так просто. Для удаления таких загрязнений вода сама по себе недостаточна, необходимо применять специализированные моющие средства, которые способны устранить следы от обработки мясной сырья. Еще более проблематичной ситуацию делает то, что многие элементы производственной линии расположены в труднодоступных местах, которые трудно достать в процессе очистки. Даже самые мощные химические средства для мясной промышленности не смогут проникнуть в ту часть оборудования, которую необходимо очистить от опасных загрязнений.

Целью нашей работы является исследование нюансов, связанных с удалением загрязнений на оборудовании мясоперерабатывающих заводов.

В мясоперерабатывающей промышленности широко используются различные средства для борьбы с загрязнениями на оборудовании. В частности, химические вещества играют важную роль и делятся на щелочные и кислотные, а также могут быть предназначены для ручной мойки. [1] Они применяются не только для обработки оборудования, которое используется для производства мясных изделий, но и для очистки поверхностей помещений. Сохранение чистоты как рабочего инвентаря, так и полов со стенами является крайне важным.

Перед использованием химических средств для мясной промышленности, они растворяются в воде в определенных пропорциях, обычно указанных на упаковке или в инструкции. Затем полученный раствор, обычно в виде пены, можно наносить на поверхности, требующие очистки. Применение может осуществляться как вручную, так и с помощью специальных устройств, называемых пеногенераторами. [2] После нанесения раствора на очищаемые поверхности, рекомендуется дать ему время для впитывания всех загрязнений, а затем можно смыть его, используя тёплую воду. Средства на основе щёлочи рекомендуется применять ежедневно, сразу после завершения производственного цикла. Эти средства эффективно растворяют и удаляют минеральные вещества, а кислоты, входящие в состав препаратов, способны удалять щелочные компоненты. В результате обработки металлические поверхности приобретают блеск.

Поэтому, после очистки оборудования с помощью кислотных или щелочных средств, необходимо провести дезинфекцию. Для этого могут использоваться специальные антисептические средства, которые уничтожают бактерии, вирусы и другие микроорганизмы, способные вызвать инфекцию. Дезинфекция оборудования важна для обеспечения безопасности и качества обработки мяса и других продуктов питания. [3] Она помогает предотвратить возможность заражения продукта микроорганизмами, которые могут вызвать пищевые отравления и другие заболевания. Поэтому правильная последовательность мойки, очистки и дезинфекции оборудования является важной составляющей гигиены и санитарии в пищевой промышленности.

Между мойкой оборудования и его последующей дезинфекцией существует тесная связь. Если поверхность оборудования не очищена от загрязнений перед дезинфекцией, то дезинфицирующие вещества не смогут полностью проникнуть к микробам, что значительно снижает эффективность процедуры дезинфекции. [1]

Кроме того, загрязнения, будучи жидкими, могут разбавлять дезинфицирующие вещества, что приводит к уменьшению их концентрации и, соответственно, снижению их дезинфицирующей активности. [3]

Некоторые загрязняющие вещества могут инициировать химические реакции с дезинфицирующими средствами, что может привести к образованию новых веществ, которые уже не могут воздействовать на микроорганизмы. Таким образом, микробы остаются в нестерильном окружении и могут продолжать жить и размножаться.

Поэтому важно проводить своевременную мойку оборудования, чтобы удалить загрязнения и создать условия для эффективной дезинфекции. Основное требование к дезинфицирующим препаратам – они должны быть стабильными и долговечными. Средства должны сохранять свою активность в течение определенного периода времени, чтобы обеспечить эффективную дезинфекцию. [4]

Следующее требование – дезинфицирующие препараты должны быть экономичными и эффективными в использовании. Потребитель должен получить результат при минимальных затратах средств и сил.

Третье требование состоит в том, чтобы дезинфицирующие препараты не оставляли запаха и следов после применения. Это особенно важно для мясной промышленности, где санитарное состояние играет важную роль и не должно вызывать неприятных ассоциаций у потребителей.

Четвертое требование – дезинфицирующие препараты должны быть допускаемыми для использования в соответствии с требованиями законодательства. Такие средства должны иметь соответствующую сертификацию и официальное разрешение для применения.

Кроме описанных требований, каждая отрасль может иметь свои специфические требования к дезинфицирующим препаратам, в зависимости от особенностей процессов и материалов, с которыми они взаимодействуют.

Пятое требование - о том, что химия, используемая в мясной промышленности, не должна иметь запахов, которые быстро могут передаться мясному сырью и оставаться у произведенных продуктов. [4] Мясо отличается способностью быстро впитывать и долго удерживать запахи, поэтому в состав дезинфицирующих средств должны входить только вещества без запаха или с нестойким запахом. Это требование особенно важно для сохранения качества и продления срока хранения мясных продуктов.

Моющие средства классифицируются по следующим направлениям:

1. Для пищевого оборудования и цеха
2. Для мойки термического оборудования
3. Для дезинфекции на производстве
4. Для наполнения дезковриков
5. Средства для СИП-мойки [5]

Таким образом, производство качественных продуктов зависит от том числе и от усилий на удержание микробного числа на минимальном уровне во время технологического процесса, хранения сырья и готовой продукции. Поэтому для улучшения качества и продления срока хранения мясной продукции, необходим правильный подбор наиболее эффективных и качественных моющих средств.

Список литературы:

1. Кислотные моющие средства / [Электронный ресурс] // NOVA-SNAB.ru : [сайт]. — URL: https://nova-snab.ru/article/kislotnye_moyushchie_sredstva/ (дата обращения: 18.02.2024).

2.Якунин, И. Н. ПЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ – ЭФФЕКТИВНЫЙ И ЭКОНОМИЧНЫЙ МЕТОД ОЧИСТКИ / И. Н. Якунин // "Техника для сельского хозяйства". — 2002. — № 2. — С. 52.

3.Бурак Л.Ч. СУЩЕСТВУЮЩИЕ СПОСОБЫ ОБРАБОТКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПИЩЕВУЮ ЦЕННОСТЬ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ // ТППП АПК. 2021. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/suschestvuyuschie-sposoby-obrabotki-pischevyh-produktov-i-ih-vliyanie-na-pischevuyu-tsennost-i-himicheskiy-sostav> (дата обращения: 17.02.2024).

4.Конституция Российской Федерации "Федеральный закон "О внесении изменений в статью 6 Федерального закона "О потребительском кредите (займе)" от 4 июля 2014 года № 229-ФЗ // Российская газета. - 21.07.2014 г. - № 0001201407220032. - Ст. 1 с изм. и допол. в ред. от 22.07.2014.

5.Сертификация и декларирование моющих средств // ТК Серт URL: <https://tkcert.ru/sertifikaty/mousie-sredstva.html> (дата обращения: 10.02.2024).

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 10. РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ	
ПОДСЕКЦИЯ 10.1. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ	
Вараксина К.Г. БИОРАЗЛАГАЕМЫЕ ПИЩЕВЫЕ ПЛЕНКИ В УПАКОВКЕ РЫБНЫХ ПРОДУКТОВ	3
Вашкевич А.С. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР ЦЕЛЬНОМЫШЕЧНЫХ МЯСНЫХ ЧИПСОВ С ПОРОШКОМ БРУСНИКИ	8
Воробьева А.В. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР РЫБНЫХ РИЙЕТОВ С ОБЛЕПИХОЙ	11
Воробьева Ю.В. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР РЫБНЫХ ПАШТЕТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗЛАКОВЫХ	14
Кокшарова М.М., Латышева А.Г. ВЛИЯНИЕ ПОРОШКА СУБЛИМИРОВАННОГО БАЗИЛИКА НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЯСНЫХ ФАРШЕЙ	17
Кольга А.С. РАЗРАБОТКА КОМБИНИРОВАННЫХ РЫБНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ	21
Кириллова К.В., Найверт А.В. ВЛИЯНИЕ АНТИОКСИДАНТНЫХ ДОБАВОК НА КИСЛОТНЫЕ ЧИСЛА МЯСНЫХ ФАРШЕЙ	24
Найверт А.В., Кириллова К.В. РАЗРАБОТКА РЫБНЫХ ПРЕСЕРВОВ ИЗ COREGONUS AUTUMNALIS	26
Неруш Д.С. РАЗРАБОТКА ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ ИНДЕЙКИ ДЛЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПИТАНИЯ	28
Попов С.А., Ужакин А.А. ОЦЕНКА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С ДОБАВЛЕНИЕМ СУБЛИМИРОВАННОГО БАЗИЛИКА	31
Ремезов Л.И., Шипицын К.А., Красилов Д.А. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ КОПЧЕНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	35
Севостьянов К.А. КОЭКСТРУЗИОННЫЙ АЛЬГИНАТ КАК АЛЬТЕРНАТИВА КОЛЛАГЕНОВОЙ ОБОЛОЧКЕ	36
Севостьянов К.А. ПЕРСПЕКТИВЫ ПЕРЕРАБОТКИ СУБПРОДУКТОВ КРС	40
Соболева О.А. ЙОГУРТ С РАСТВОРИМЫМ КОФЕ	41
Терехова А.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БРУСНИКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ КУПАТ ИЗ МЯСА ОЛЕНЯ	45
Токмашова Ю.С., Камышанова А.И. МЯСНЫЕ СЫРОВАЯЛЕННЫЕ СНЕКИ ИЗ МЯСА ГОВЯДИНЫ С VACCINIUM VITIS-IDAEA	48
Уздымбаева А.А., Болат Д.Б., Мештаев Д.Т. ПРИМЕНЕНИЕ ИНКАПСУЛИРОВАННЫХ ПРОБИОТИКОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ: НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ ЗДОРОВЬЯ И КАЧЕСТВА	50
Черченко С.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СВЕЖЕСТИ МЯСА ПРИ ХРАНЕНИИ В БИОРАЗЛАГАЕМЫХ ОБОЛОЧКАХ	54
Шипицын К.А., Ремезов Л.И., Красилов Д.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ПАНТОВ ОЛЕНЕЙ СЕВЕРНЫХ	57
ПОДСЕКЦИЯ 10.2. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ	
Антонова Ю.А. ВЛИЯНИЕ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА МУКИ ПШЕНИЧНОЙ 2 СОРТА НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА РЖАНО-ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА	60
Вагнер Д.Д., Монид Н.А. РАЗРАБОТКА СОУСА МОЛОЧНОГО С ПЮРЕ ИЗ КАБАЧКОВ	63
Монид Н.А., Вагнер Д.Д. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛОДОВ ИРГИ В ПРОИЗВОДСТВЕ КИСЕЛЕЙ	67
Васильева А.С., Муров Н.А., Паю А.Г., Тоданова Е.А. ВЛИЯНИЕ МАССОВОЙ ДОЛИ ГОМОГЕНИЗИРОВАННОГО ПЮРЕ ИЗ ЯГОД ЧЕРНОПЛОДНОЙ РЯБИНЫ НА СОСТАВ И СВОЙСТВА ТВОРОЖНОГО ДЕСЕРТА	70
Григорьева А.В. ПАТЕНТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ СОСТАВОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПРАЛИНЕ	74
Григорьева Н.В. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СИБИРСКИХ ЯГОД ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	76

Гумеров К.М., Климюк Д.О., Осинов И.А. ЦИФРОВИЗАЦИЯ УРОВНЯ ИННОВАЦИЙ В ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ СРЕДУ	79
Какштыкс Е.Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ	84
Куц А.А. ВЛИЯНИЕ ПОЛИФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЙОГУРТА	88
Морозова Н.С. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОРОШКА ИЕРУСАЛИМСКОГО АРТИШОКА В ХЛЕБОПЕКАРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ НА ПРИМЕРЕ БУЛОЧКИ ДОМАШНЕЙ И ГОРОХОВОЙ МУКИ НА ПРИМЕРЕ БУЛОЧКИ ВАНИЛЬНОЙ	91
Москвичева Т.С., Волкова М.В., Исоев Н.Н., Халилов Х.Н. ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ СОХРАНЕНИЯ ВИТАМИНОВ ПРИ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ОБРАБОТКЕ ГОМОГЕНИЗИРОВАННОГО ПЮРЕ ИЗ ЧЕРНОПЛОДНОЙ РЯБИНЫ	94
Нагибина К.С. НУТРИЦЕВТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ И УСТОЙЧИВОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОРЕСУРСОВ МИКРОЗЕЛЕНИ	99
Оникиенко А.В., Сюськина А.М. ТЕРМОСТАБИЛЬНАЯ НАЧИНКА ИЗ БРУСНИКИ И ПОРОШКА КАЛИНЫ В СДОБНЫХ ИЗДЕЛИЯХ	101
Рябчиненко Е.Г. ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БЕЛЫХ ГРИБОВ В ХЛЕБОПЕКАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	104
Семенова Д.В. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ КРУПО-ОВОЩНЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ	108
Семенова Д.В. ПАТЕНТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕРМОСТАБИЛЬНЫХ НАЧИНОК В ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ	111
Соколов Ю.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ФЛЮИДНОЙ ЭКСТРАКЦИИ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ЗМЕЕГОЛОВНИКА МОЛДАВСКОГО (DRACOSERNALUM)	116
Соловьева А.И. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КИСЛОТНОСТИ В ТЕСТОВЫХ ЗАГОТОВКАХ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ХЛЕБА	119
Спицкая Т.С. ПАТЕНТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ВОПРОСУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ ВИДОВ МУКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБА	122
Храмцова В.Д. ВЛИЯНИЕ КОКОСОВОГО МАСЛА НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА БАТОНА НАРЕЗНОГО	125
ПОДСЕКЦИЯ 10.3. ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ АПК, ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЕГО ФОРМИРОВАНИЯ	
Айдинян А.А. КАЧЕСТВО И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ РИСА, РЕАЛИЗУЕМОГО В ТОРГОВОЙ СЕТИ Г. КРАСНОЯРСКА	128
Бризицкая В.Д. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ НА КАЧЕСТВО И ХАРАКТЕРИСТИКИ КЕКСОВ	130
Булгина С.М. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕКСТУРАТОВ НА ОСНОВЕ ЗЕРНА И РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	133
Вахмистров М.А. АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ КЛУБНЕПЛОДОВ	136
Вилкова М.А. ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В ТОРГОВОЙ СЕТИ Г. КРАСНОЯРСКА	139
Денисова Д.В., Петренко М.А. ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ ЗАГУСТИТЕЛЕЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ТЫКВЕННО-ОБЛЕПИХОВОГО МАРМЕЛАДА	142
Дикарева М.В. ОБЗОР ПРОИЗВОДСТВА САХАРИСТЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ РАСТИТЕЛЬНЫХ ВЫЖИМОК	147
Еничева С.В. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ЯГОДНО-ОВОЩНОГО МАРМЕЛАДА ИЗ МЕСТНОГО ОРГАНИЧЕСКОГО СЫРЬЯ	149
Зюзина С.С., Щелкова М.Д. ИЗУЧЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РИСКОВ В КОНДИТЕРСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	152
Козловская А.В. ПАТЕНТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СПОСОБОВ ПРОИЗВОДСТВА МЯГКОГО СЫРА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ	155
Кочергина Е.О., Юрчишина Т.А. ВЛИЯНИЕ ВИДА И СОРТА ШОКОЛАДА НА ФОРМОУСТОЙЧИВОСТЬ ШОКОЛАДНЫХ ТАРТАЛЕТОК	158
Кривцов Н.Е. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ ФИТОМАССЫ ЛИСТОВОГО САЛАТА	161
Летушко В.С. РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОИЗВОДСТВА ОВСЯНЫХ ХЛОПЬЕВ	165

Лихачева А.В. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОЛУТВЕРДЫХ СЫРОВ РЕАЛИЗУЕМЫХ В ТОРГОВОЙ СЕТИ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА	167
Нестеров В.А. ВЛИЯНИЕ УПАКОВКИ НА СОХРАННОСТЬ СВЕЖЕСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	170
Оникиенко А.В. ВЛИЯНИЕ ПОРОШКА ТЫКВЫ НА КАЧЕСТВО ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	172
Остапенко К.П. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК С ПОМОЩЬЮ ВЫДЕЛЕНИЯ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ	175
Петренко М.А., Денисова Д.В. РЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГРЕЧНЕВЫХ ЧИПСОВ С ВКУСОВЫМИ ДОБАВКАМИ	178
Полтанов Е.В. АНАЛИЗ МЕТОДОВ СУХОЙ ОЧИСТКИ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЭКСТРУДАТОВ	182
Роздорожная Я.А. АНАЛИЗ ПАТЕНТНОЙ ИНФОРМАЦИИ СПОСОБОВ ПОЛУЧЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКСТРУЗИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ	184
Чердынцева Д.В. АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТА КОФЕ РАСТВОРИМОГО, РЕАЛИЗУЕМОГО В ТОРГОВОЙ СЕТИ Г. КРАСНОЯРСКА	187
Черепанов А.Е. МОРКОВНО-ЦИТРУСОВЫЙ МАРМЕЛАД: ВКУСОВЫЕ И АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА	191
Чернышова А.В. МОЮЩИЕ СРЕДСТВА МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	196

СТУДЕНЧЕСКАЯ НАУКА – ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ

**Материалы XIX Всероссийской студенческой научной конференции
(27–29 февраля 2024 г.)**

Ответственные за выпуск:
А.В. Коломейцев, М.В. Горелов

Часть 6
ИНСТИТУТ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Секция 10. Ресурсосберегающие и экологически безопасные технологии пищевых производств

Электронное издание

Издается в авторской редакции

Подписано в свет 28.05.2024. Регистрационный номер 82
Редакционно-издательская служба Красноярского государственного аграрного университета
660017, Красноярск, ул. Ленина, 117