



# **ИННОВАЦИИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: ОБРАЗОВАНИЕ, НАУКА, ПРОИЗВОДСТВО**

*Материалы  
V всероссийской (национальной)  
научно-практической конференции  
(г. Благовещенск, 22 февраля 2022 г.)*



**Благовещенск – 2022**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

***ИННОВАЦИИ В ПИЩЕВОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ:  
ОБРАЗОВАНИЕ, НАУКА, ПРОИЗВОДСТВО***

*Материалы V всероссийской (национальной)  
научно-практической конференции  
(г. Благовещенск, 22 февраля 2022 г.)*

**Благовещенск  
Дальневосточный ГАУ  
2022**

УДК 664  
ББК 36  
И66

*Печатается по решению  
редакционной коллегии*

**Редакционная коллегия:**

*Решетник Е. И., докт. техн. наук, профессор – председатель;  
Осипенко Е. Ю., канд. биол. наук, доцент – зам. председателя;  
Гартованная Е. А., канд. техн. наук, доцент – зам. председателя;  
Денисович Ю. Ю., канд. техн. наук, доцент – зам. председателя;  
Ермолаева А. В., канд. техн. наук, доцент – отв. секретарь;  
Парфёнова С. Н., канд. техн. наук, доцент;  
Кострыкина С. А., канд. техн. наук, доцент;  
Баженова Б. А., докт. техн. наук, профессор;  
Уварова Л. М., канд. техн. наук*

**И66** **Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство** : материалы V всероссийской (национальной) научно-практической конференции (Благовещенск, 22 февраля 2022 г.). – Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. – 268 с.

ISBN 978–5–9642–0527–2

Представлены результаты научных исследований ведущих учёных, докторантов, аспирантов, студентов и сотрудников научных учреждений по актуальным вопросам пищевой промышленности. Изложены технологии получения новых видов молочных, мясных и растительных продуктов; применения биологически активных и функциональных пищевых ингредиентов и добавок; экологии и безопасности продуктов питания; стандартизации, сертификации и управления качеством производства пищевых продуктов. Рассмотрены актуальные проблемы профессионального образования.

Материалы предназначены для научных работников, специалистов, обучающихся по направлениям подготовки высшего образования, интересующихся вопросами инновационного развития пищевой промышленности в системе агропромышленного комплекса.

УДК 664  
ББК 36

ISBN 978–5–9642–0527–2

© ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, 2022

---

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>Закипная Е. В., Парфёнова С. Н. Разработка рецептуры и исследование качества кисломолочного продукта, обогащённого растительными компонентами .....</b>	<b>6</b>
<b>Корнева Н. Ю., Решетник Е. И. Анализ технологий творожного сыра в России.....</b>	<b>14</b>
<b>Бабухадия К. Р., Подтоптаный В. С. Функциональные обогащающие добавки в кисломолочном продукте для спортивного питания .....</b>	<b>22</b>
<b>Современные технологии производства продуктов питания.....</b>	<b>30</b>
Беляева Е. А. Разработка технологии производства и исследование качества диетических хлебобулочных изделий, обогащённых порошком топинамбура .....	31
Гаврилова Г. А., Батулин Г. А. Перспективы использования плодов ирги ( <i>Amelanchier rotundi folia</i> ) в производстве десертов .....	38
Гартованная Е. А., Голуб В. Л. Влияние функциональной добавки из асцидии пурпурной на качество кисломолочных продуктов .....	46
Гартованная Е. А., Карпич Д. А. Сравнительный анализ лабораторных творожных изделий .....	50
Гартованная Е. А., Шустов В. С. Перспективы комплексного использования вторичного сырья в пищевой промышленности .....	55
Голуб О. В., Мотовилов О. К. Исследование качественных характеристик ягод крыжовника, произрастающих на территории Новосибирской области.....	61
Горелкина Т. Л., Денисович Ю. Ю. Разработка технологии и комплексная оценка качества желеобразованного блюда функциональной направленности .....	68
Грибанова С. Л., Держапольская Ю. И. Имбирь – как источник физиологически функциональных компонентов.....	79
Гусева Т. И. Эффективность использования окары в производстве хлебобулочных изделий .....	84



Кичигина Е. Ю., Осипенко Е. Ю., Прасолова В. А. Разработка технологии приготовления напитков на основе соевого молока, семян чиа и ягодного пюре .....	90
Кутина О. И. Новый ассортимент рыбных кулинарных изделий функционального назначения: обоснование и моделирование рецептур.	96
Ладнова О. Л., Корячкина С. Я., Меркулова Е. Г. Исследование возможности применения нетрадиционных видов муки в технологии пшеничного хлеба.....	107
Махамбетов Э. М., Ворошилин Р. А. Способы сушки пищевых продуктов .....	116
Осипенко Е. Ю., Гаврилова Г. А., Денисович Ю. Ю., Кичигина Е. Ю. Пищевая и биологическая ценность мучных кондитерских изделий, обогащённых полбяной мукой.....	122
Осипенко Е. Ю., Кичигина Е. Ю. Разработка технологии кулинарных блюд из мяса диких животных .....	128
Паймулина А. В. Исследование влияния альгината натрия на реологические характеристики пшеничного теста.....	133
Решетник Е. И., Савина А. В., Загорная О. К. Исследование качества мягкого сыра, обогащённого функциональными ингредиентами .....	142
Сметана Н. А., Дуракова Т. Е. Исследование качества и экономическое обоснование производства кисломолочных напитков из молочной сыворотки на основе пробиотической закваски с добавлением растительных компонентов.....	149
Шантыко С. С. Технология производства пшеничного хлеба из цельнозерновой муки.....	158
Шарипова Т. В., Решетник Е. И., Уточкина Е. А. Технологические параметры производства мясорастительных полуфабрикатов «Долгожитель» и «Витаминные» для геродиетического питания.....	164
<b>Экология и безопасность продуктов питания.....</b>	<b>175</b>
Каримова А. З., Сергеенко Г. Г., Коростелева В. П., Низамова Г. М. Фальсификация молочной продукции, поставляемой в детские лагеря России.....	176

---

Устинова Ю. В., Дымов Е. В. Изменение свойств воды для повышения микробиологической безопасности пищевых продуктов.....	184
<b>Биологически активные и функциональные пищевые ингредиенты и добавки .....</b>	<b>190</b>
Бурханова А. Г., Баженова Б. А., Егорова Р. А. Повышение эффективности экстрагирования растительных полифенолов за счёт применения СВЧ-поля .....	191
Гулова Т. И. Применение альгината натрия в производстве хлеба.....	200
Устинова Ю. В., Косова Е. С. Модификация гелей крахмалов.....	206
Харпаев М. Н., Тихонов С. Л. Перспективы использования каллусных культур в качестве продуцентов биологически активных веществ.....	211
<b>Стандартизация, сертификация и управление качеством производства пищевых продуктов .....</b>	<b>219</b>
Держапольская Ю. И., Грибанова С. Л. Исследование показателей качества и безопасности кисломолочного напитка с использованием <i>Zingiber officinale</i> Roscoe .....	220
Ермолаева А. В., Парфенюк Н. Э. Оценка качества макаронных изделий, реализуемых на рынке города Благовещенска Амурской области.....	226
Кострыкина С. А. Роль стандартизации в повышении качества продуктов питания .....	233
Михайлова Л. В., Медкова В. О., Андреева М. Г. Потребительские предпочтения как приоритетный инструмент развития предприятия ..	239
<b>Актуальные проблемы профессионального образования .....</b>	<b>249</b>
Димиденко Ж. А. Мониторинг тестового контроля успеваемости обучающихся первого курса по дисциплине «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа».....	250
Захарова Е. В. Интерактивные формы обучения в преподавании дисциплины «Пищевая химия» .....	257
Смирнова С. А. Роль химического эксперимента в решении учебно-воспитательных задач.....	262

УДК 637.3

**Разработка рецептуры и исследование качества  
кисломолочного продукта, обогащённого растительными компонентами**

**Елена Витальевна Закипная**<sup>1</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
**Светлана Николаевна Парфёнова**<sup>2</sup>, кандидат технических наук, доцент  
<sup>1, 2</sup> Дальневосточный государственный аграрный университет,  
Амурская область, Благовещенск, Россия

<sup>1</sup> [elenazakipnaya@mail.ru](mailto:elenazakipnaya@mail.ru)

**Аннотация.** Рассмотрена разработка рецептуры йогуртов, обогащённых ягодами черники и грецким орехом в различном количественном соотношении. Исследовано качество данных продуктов. Для этого определены и рассмотрены физико-химические свойства и проведена органолептическая оценка обогащённых йогуртов.

**Ключевые слова:** кисломолочный продукт, йогурт, грецкий орех, черника, органолептическая оценка, физико-химические показатели

**Для цитирования:** Закипная Е. В., Парфёнова С. Н. Разработка рецептуры и исследование качества кисломолочного продукта, обогащённого растительными компонентами // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 22 февраля 2022 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. С. 6–13.

**Formulation development and quality study  
of fermented milk product enriched with plant components**

**Elena V. Zakipnaya**<sup>1</sup>, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor  
**Svetlana N. Parfenova**<sup>2</sup>, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
<sup>1, 2</sup> Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

<sup>1</sup> [elenazakipnaya@mail.ru](mailto:elenazakipnaya@mail.ru)

**Abstract.** The development of a recipe for yoghurts enriched with blueberries and walnuts in various quantitative ratios is considered. The quality of these products is investigated. For this purpose, the physicochemical properties were determined and considered, and an organoleptic evaluation of fortified yogurts was carried out.

**Keywords:** fermented milk product, yogurt, walnuts, blueberries, organoleptic evaluation, physicochemical indicators

**For citation:** Zakipnaya E. V., Parfenova S. N. Razrabotka receptury i issledovanie kachestva kislomolochnogo produkta, obogashchyonnogo rastitel'nyimi komponentami [Formulation development and quality study of fermented milk product

enriched with plant components]. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *Vserossijskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya (22 fevralya 2022 g.) – All-Russian (National) Scientific and Practical Conference*. (PP. 6–13), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).

Как кисломолочный продукт йогурт очень важен в питании человека, так как за счёт бактерий, входящих в его состав, улучшается микрофлора кишечника. Поскольку йогурт играет значительную роль для организма человека, большое значение приобретает оценка его качества [4].

Йогурт – это кисломолочный продукт с повышенным содержанием сухих обезжиренных веществ молока, произведенный с использованием смеси заквасочных микроорганизмов, включающих термофильные молочнокислые стрептококки и болгарскую молочнокислую палочку, концентрация которых должна составлять не менее чем  $10^7$  КОЕ в одном грамме продукта, с добавлением или без добавления различных немолочных компонентов.

Грецкие орехи – источник биотина (витамина В<sub>7</sub>), помогающего волосам и ногтям оставаться здоровыми, а также предотвращающего выпадение волос и ломкость ногтей. Витамин Е придаёт волосам и ногтям здоровый блеск. Грецкие орехи содержат большое количество клетчатки, белков и жиров, которые помогают дольше чувствовать сытость, а также придают дополнительный заряд энергии. Грецкие орехи содержат много витаминов группы В, в частности В<sub>1</sub> – 0,39 мг, В<sub>5</sub> – 0,82 мг, В<sub>6</sub> – 0,8 мг и т. д. По калорийности и содержанию белка грецкие орехи сопоставимы с мясом, только усваиваются легче. По количеству витаминов превосходят цитрусовые. Их рекомендуют при авитаминозе, при недостатке железа, как общеукрепляющее средство. Они положительно воздействуют на сосуды головного мозга и снимают нервное напряжение, содержат незаменимые жирные кислоты Омега-3 и Омега-6, которые помогают улучшить память, двигательную и когнитивную функции,

способствуют предотвращению сердечных заболеваний, поддерживают красоту кожи [3].

Черника очень богата антиоксидантами. В ней содержатся многие элементы: углеводы, калий, магний и фосфор, а так же органические кислоты, железо, медь и прочие минеральные вещества. Пантотеновая кислота, способствующая лучшему обмену веществ, также содержится в чернике, как и всевозможные витамины: А, С, В<sub>1</sub>, В<sub>6</sub>, РР. Кроме того, в чернике находятся пектины, которые очищают кишечник от шлаков и солей металлов. Черника это отличный антисептик и антибиотик от природы. Она оказывает противовоспалительное действие и используется при заболеваниях ревматизма, желчного пузыря, печени.

Полезное свойство черники состоит в её способности выводить шлаки (свободные радикалы), которые напрямую связаны с процессом старения и разрушения целого организма. Черника применяется не только при болезнях, но и для профилактики. Употребление продуктов, использующих в составе чернику, равно как и самих ягод, ведёт к повышению иммунитета, предотвращению развития болезней сердечно-сосудистой системы, улучшает работу всех органов.

В этой связи, исследования по оценке качества йогурта при включении черники и грецкого ореха актуальны и имеют научно-практическое значение.

***Целью исследований является расширение ассортимента кисломолочной продукции, в частности обогащение йогурта растительными ингредиентами, ягодами черники и грецким орехом, а также проведение оценки качества исследуемых образцов йогурта при включении растительных компонентов.***

Для достижения поставленной цели решались задачи: 1) проведение органолептической оценки качества йогурта при включении в рецептуру ягод



черники и грецкого ореха; 2) изучение физико-химических показателей обогащённого йогурта при включении ягод черники и грецкого ореха в различных количествах [1, 2]. Исследования проводились на базе АО «Молочный комбинат Благовещенский» (г. Благовещенск, Амурская область).

Для исследования выбран контрольный образец – йогурт без наполнителей, а так же опытные образцы йогурта с включениями грецких орехов и черники в количестве от 30, 40, 50 граммов соответственно, за счёт понижения объёма обезжиренного молока. Рецептура йогуртов представлена в таблице 1.

**Таблица 1 – Рецептуры йогуртов с различным соотношением растительного компонента**

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная-1	опытная-2	опытная-3
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %, л	300	300	300	300
Молоко обезжиренное, л	610	480	460	440
Молоко сухое обезжиренное, л	40	40	40	40
Закваска на обезжиренном молоке, л	50	50	50	50
Черника, г	–	30	40	50
Грецкий орех, г	–	30	40	50
Сахар-песок, г	–	70	70	70
Итого	1 000	1 000	1 000	1 000

Анализируя данные таблицы, следует отметить что, контрольный образец имел стандартную рецептуру питьевого йогурта, а группы опытных образцов с добавлением грецкого ореха, черники и сахара распределены в соответствии с их количественным соотношением [4].

В ходе проведения исследований учитывали следующие показатели: органолептическую оценку, проведенную на основе дегустационной оценки, физико-химические показатели исследуемых образцов. В таблице 2 представлены органолептические показатели йогурта.

**Таблица 2 – Органолептические показатели йогурта**

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная-1	опытная-2	опытная-3
Внешний вид и консистенция	однородная, в меру вязкая	однородная, в меру вязкая, с наличием включений орехов и черники	однородная, в меру вязкая, с наличием включений орехов и черники	однородная, в меру вязкая, с наличием включений орехов и черники
Вкус и запах	кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов	кисломолочный, с соответствующим вкусом и ароматом черники и орехов, умеренно сладкий	кисломолочный, с соответствующим вкусом и ароматом черники и орехов, в меру сладкий	кисломолочный, с соответствующим вкусом и ароматом черники и орехов, сладкий
Цвет	молочно-белый, равномерный по всей массе	слегка сиреневого оттенка, равномерный по всей массе, с включением черники и орехов	сиреневого оттенка, равномерный по всей массе с включением черники и орехов	бурого цвета, равномерный по всей массе с включением черники и орехов

Анализируя представленные данные можно отметить, что образцы йогурта по всем органолептическим показателям (консистенция, цвет, вкус, запах) полностью соответствовали ГОСТ 31981–2013 «Йогурты. Общие технические условия». Результаты балльной оценки качества йогуртов представлены в таблице 3.

**Таблица 3 – Результаты балльной оценки качества исследуемых йогуртов**

Группа	Внешний вид и консистенция	Вкус и запах	Цвет	Сумма баллов	Среднее
Контрольная	3,8	4,0	3,9	11,7	3,9
Опытная-1	3,9	4,1	4,0	12,0	4,0
Опытная-2	4,2	4,3	4,3	12,8	4,3
Опытная-3	4,1	4,1	4,3	12,5	4,2

По результатам балльной оценки йогурта контрольной и опытных групп, наилучшие результаты были во второй опытной группе по сравнению с другими. Таким образом, согласно результатам исследования консистенция йо-

гурта из второй опытной группы была однородная, более плотная, чем в других исследуемых образцах.

Проведённые нами исследования по физико-химическим показателям приведены в таблице 4.

**Таблица 4 – Физико-химические показатели йогурта**

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная-1	опытная-2	опытная-3
Массовая доля жира, %	1,00±0,2	1,00±0,2	1,01±0,2	1,04±0,2
Массовая доля молочного белка, %	3,20±0,3	2,75±0,3	2,71±0,3	2,70±0,3
Массовая доля сухих обезжиренных веществ в молоке, %	9,50±0,5	8,43±0,5	8,45±0,5	8,46±0,5
Температура при выпуске с предприятия, °С	4±2	4±2	4±2	4±2

Делая анализ по физико-химическим показателям исследуемых образцов йогурта, следует отметить, что массовая доля жира и массовая доля сухих обезжиренных веществ молока выше в третьей опытной группе, а массовая доля молочного белка выше в первой опытной группе, но по физико-химическому составу йогурты находятся приблизительно на одинаковом уровне [1]. Все образцы по массовой доле жира, массовой доле молочного белка, массовой доле сухих обезжиренных веществ молока и температуре выпуска с предприятия соответствовали требованиям государственного стандарта.

*Таким образом, при производстве йогурта с включениями грецкого ореха и черники физико-химические и органолептические показатели исследуемого йогурта не ухудшились. Лучшие показатели по органолептической оценке и проведённым физико-химическим показателям были выявлены во второй и третьей опытных группах с растительными ингредиентами грецкого ореха и черники в объеме (40 + 40) и (50 + 50) граммов соответственно. В пищевой отрасли, в частности молочной, разработанный продукт рекомендован в пищу для различных групп населения.*

### Список источников

1. Закипная Е. В. Покупательские способности молочной продукции в городе Благовещенске Амурской области // Теория и практика современной аграрной науки : материалы IV нац. (всерос.) науч. конф. с междунар. участием. (Новосибирск, 26 февраля 2021 г.). Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2021. С. 764–767.

2. Закипная Е. В., Андреев А. В. Использование растительных компонентов в технологии производства молочных продуктов // Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука образование и производство : материалы III междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 20 февраля 2018 г.). Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2018. С. 256–260.

3. Осипенко Е. Ю., Кострыкина С. А., Першина Т. А. Товароведческая оценка дикорастущих ягод семейства брусничных // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы всерос. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 21 апреля 2021 г.). Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2021. С. 415–420.

4. Решетник Е. И., Уточкина Е. А. Практические аспекты проектирования функциональных продуктов питания : монография. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2012. 97 с.

### References

1. Zakipnaya E. V. Pokupatel'skie sposobnosti molochnoj produkcii v gorode Blagoveshchenske Amurskoj oblasti [Purchasing power of dairy products in the city of Blagoveshchensk, Amur region]. Proceedings from Theory and practice of modern agricultural science: *IV Nacional'naya (vserossijskaya) nauchnaya konferenciya s mezhdunarodnym uchastiem (26 fevralya 2021 g.) – IV National (All-Russian) scientific Conference with international participation* (PP. 764–767), Novosibirsk, Novosibirskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).

2. Zakipnaya E. V., Andreev A. V. Ispol'zovanie rastitel'nyh komponentov v tekhnologii proizvodstva molochnyh produktov [The use of plant components in dairy production technology]. Proceedings from Innovative technologies in the food industry: science education and production: *III Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya (20 fevralya 2018 g.) – III International Scientific and Practical Conference* (PP. 256–260), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2018 (in Russ.).

3. Osipenko E. Yu., Kostrykina S. A., Pershina T. A. Tovarovedcheskaya ocenka dikorastushchih yagod semejstva brusnichnyh [Commodity evaluation of wild berries of the lingonberry family]. Proceedings from Agro-industrial complex:

problems and prospects of development: *Vserossiyskaya nauchno-prakticheskaya konferenciya (21 aprelya 2021 g.)*. – *All-Russian Scientific and Practical Conference* (PP. 415–420), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).

4. Reshetnik E. I., Utochkina E. A. *Prakticheskie aspekty proektirovaniya funkcional'nyh produktov pitaniya: monografiya [Practical aspects of designing functional food products: monograph]*, Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2012. 97 p. (in Russ.).

© Закипная Е. В., Парфёнова С. Н., 2022

Статья поступила в редакцию 08.02.2022; одобрена после рецензирования 18.02.2022; принята к публикации 01.03.2022.

The article was submitted 08.02.2022; approved after reviewing 18.02.2022; accepted for publication 01.03.2022.



### **Анализ технологий творожного сыра в России**

**Надежда Юрьевна Корнева<sup>1</sup>**, аспирант

**Екатерина Ивановна Решетник<sup>2</sup>**, доктор технических наук, профессор

<sup>1,2</sup> Дальневосточный государственный аграрный университет,

Амурская область, Благовещенск, Россия

<sup>1</sup> [elpisbest@list.ru](mailto:elpisbest@list.ru), <sup>2</sup> [soia-28@yandex.ru](mailto:soia-28@yandex.ru)

**Аннотация.** Приведён анализ технологий и рецептур творожных сыров. Установлено, что наиболее часто в технологии данных сыров применяют термокислотное свертывание белков молока. Выполнен анализ ассортимента сыров, на основе которого определено, что расширение ассортимента происходит за счёт использования как растительных обогатителей (овощных, фруктовых, бобовых и зерновых компонентов, разнообразных специй), так и обогатителей животного происхождения.

**Ключевые слова:** творожный сыр, технология, классификация, растительные ингредиенты

**Для цитирования:** Корнева Н. Ю., Решетник Е. И. Анализ технологий творожного сыра в России // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 22 февраля 2022 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. С. 14–21.

### **Analysis of curd cheese technologies in Russia**

**Nadezhda Yu. Korneva<sup>1</sup>**, Postgraduate student

**Ekaterina I. Reshetnik<sup>2</sup>**, Doctor of Technical Sciences, Professor

<sup>1,2</sup> Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

<sup>1</sup> [elpisbest@list.ru](mailto:elpisbest@list.ru), <sup>2</sup> [soia-28@yandex.ru](mailto:soia-28@yandex.ru)

**Abstract.** The analysis of technologies and recipes of curd cheese is given. It has been found that the most commonly used in the technology of these cheeses is thermoacid coagulation of milk proteins. The analysis of the assortment of cheeses was carried out, on the basis of which it was determined that the expansion of the assortment occurs due to the use of both vegetable fortifiers (vegetable, fruit, legume and grain components, various spices) and fortifiers of animal origin.

**Keywords:** curd cheese, technology, classification, vegetable ingredients

**For citation:** Korneva N. Yu., Reshetnik E. I. Analiz tekhnologij tvorozhnogo syra v Rossii [Analysis of curd cheese technologies in Russia]. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *Vserossiyskaya*

---

*(nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya (22 fevralya 2022 g.) – All-Russian (National) Scientific and Practical Conference. (PP. 14–21), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).*

**Введение.** В связи с введением запрета на импорт отдельных видов сельскохозяйственной продукции, в том числе сыров, в Российской Федерации началось развитие собственного производства. Таким образом, в период 2016–2020 гг. объём производства данной продукции увеличился на 23,3 %, при этом полутвердых сыров – на 104,0 %, плавленых – на 32,0 % и мягких – на 139,3 %. Вместе с тем производство твёрдых сыров сократилось на 56,6 % [13].

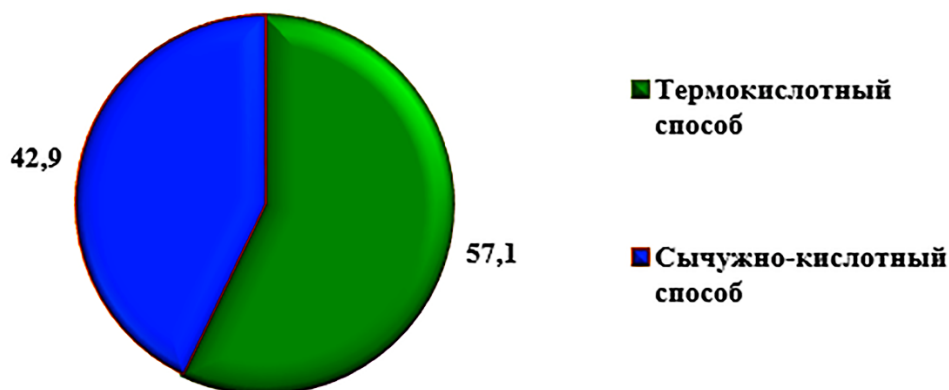
На сегодняшний день, среди большого разнообразия сырных продуктов, перспективным сегментом молочного рынка являются творожные сыры. По сравнению со зрелыми сырами, они, за счёт повышенного содержания незаменимых аминокислот, обладают более высокой пищевой ценностью и относятся к одному из недорогих источников животного белка. Расширение ассортимента творожных сыров отечественного производства наблюдается благодаря их высоким вкусовым достоинствам, простоте получения и широкому использованию в кулинарии, в связи с чем, совершенствуются технологии производства таких сыров и разрабатываются новые рецептуры [1, 2, 4].

Так как при выработке творожных сыров используются различные способы производства и рецептуры, ***целью наших исследований является изучение и анализ технологий творожных сыров.***

**Результаты исследования.** В основе структурообразования творожного сыра лежит принцип коагуляции молочного белка. Согласно предложенной В. М. Клепкер классификации, творожные сыры получают термокислотным и сычужно-кислотным методом [4].

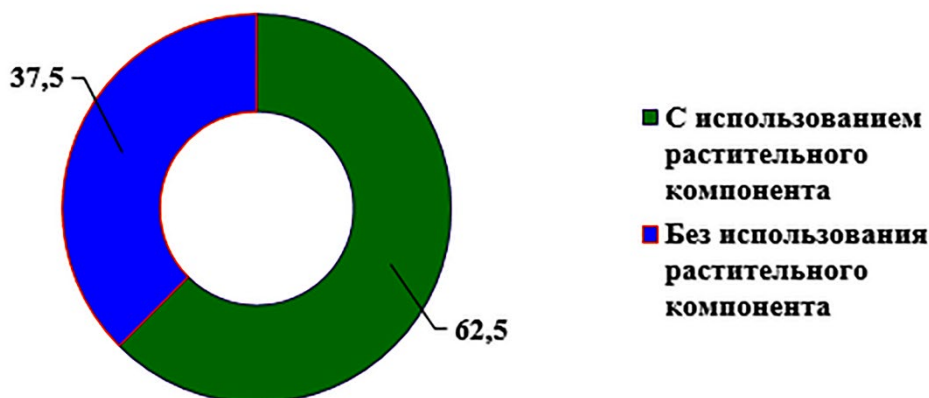
Анализ научной литературы, а также патентных разработок показал, что 57,1 % приходится на долю творожных сыров, полученных термокислотным,

как наиболее простым способом, и 42,9 % – сычужно-кислотным с превалированием кислотного (рис. 1).



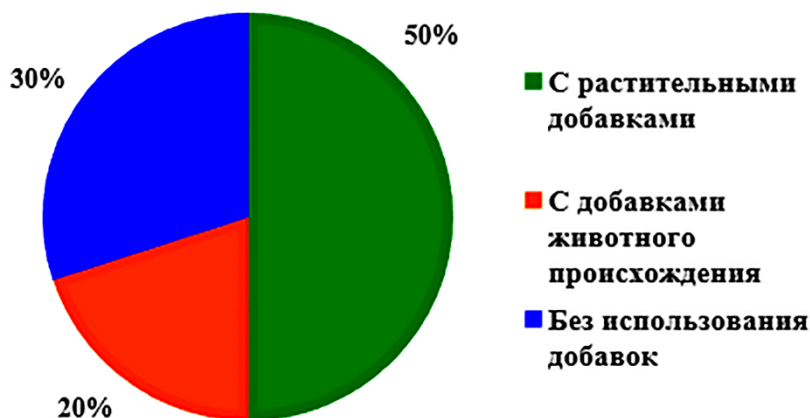
**Рисунок 1 – Классификация разработок творожных сыров в зависимости от метода получения молочного сгустка, процентов**

Среди разработок творожных сыров, полученных термокислотным способом, 62,5 % приходится на способы получения продуктов с использованием различных растительных обогатителей, которые способствуют повышению пищевой и биологической ценности, улучшению органолептических свойств продукта, а также обладают функциональными свойствами. В работах [7, 10, 12] установлено, что в качестве обогатителей могут использоваться семена какао-бобов, кедровый орех, зерна подсолнечника и кофе, арахис, сушёные овощи, пряности, разнообразные специи (рис. 2).



**Рисунок 2 – Классификация разработок творожных сыров, полученных термокислотным способом**

Использование природных компонентов растительного происхождения в рецептурах творожных сыров, полученных сычужно-кислотным способом, составляет 50 %, без применения обогащающих добавок – 30 %, с использованием обогатителя животного происхождения – 20 % (рис. 3).



**Рисунок 3 – Классификация разработок  
творожных сыров, полученных сычужно-кислотным способом**

Получение творожного сыра кислотным способом представлено разработками АО «Тулский молочный комбинат» и АО «Московский завод плавленых сыров «Карат». Таким способом получают продукты с улучшенными свойствами за счёт особенностей применяемого оборудования [8, 11].

Интересный способ производства сыра предложен учеными Вологодской государственной молочнохозяйственной академии имени Н. В. Верещагина. Предлагаемый способ предусматривает получение сгустка сычужно-кислотным способом, а затем обогащением концентратом сывороточных белков. Запатентованная технология направлена на получение сыра со сниженной калорийностью и с повышенным содержанием сывороточных белков [9].

Расширению объемов производства творожных сыров кислотным способом с натуральными добавками посвящены научные-практические исследования Н. С. Пряничниковой, Т. Н. Киртаевой, Л. Р. Керенцевой, О. П. Серовой и

др. Экспериментально установлена возможность повышения пищевой и биологической ценности творожного сыра за счёт использования арабиногалактана, сушёных фиников, гидратированного комплекса нута и льна, с добавлением цикория. Введение в рецептуры сыров используемых добавок приводит не только к улучшению органолептических свойств продукта, но также влияет на его физико-химические показатели [3, 5, 6].

Таким образом, проведённый анализ показал необходимость дальнейшего совершенствования технологии творожных сыров и разработки новых рецептур функциональных пищевых продуктов.

#### **Список источников**

1. Держапольская Ю. И., Грибанова С. Л. Комплексная оценка качества сыров, реализуемых в розничной сети города Благовещенска Амурской области // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы всерос. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 11 апреля 2018 г.). Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2018. С. 188–191.
2. Закипная Е. В. Покупательские способности молочной продукции в городе Благовещенске Амурской области // Теория и практика современной аграрной науки : материалы IV нац. (всерос.) науч. конф. с междунар. участием. (Новосибирск, 26 февраля 2021 г.). Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2021. С. 764–767.
3. Киртаева Т. Н., Керенцева Л. Р. Разработка рецептуры творожного сыра с добавлением фиников // Аграрный вестник Приморья. 2019. № 3 (15). С. 39–41.
4. Клепкер В. М. Творожный сыр – особенности производства и классификация // Сыроделие и маслоделие. 2008. № 2. С. 20–21.
5. Махина Ю. Д., Серова О. П., Горлов И. Ф. Использование растительных ингредиентов в технологии творожных сыров // Молочная индустрия. 2018. № 4. С. 14–15.
6. Пряничникова Н. С., Федотова О. Б., Макеева И. А. Инновационная технология творожного продукта // Пищевая промышленность. 2012. № 9. С. 32–33.



7. Способ изготовления и органический творожный сыр / Н. Д. Залогин : пат. № 2731715 Рос. Федерация. № 2019113431 ; заявл. 24.09.2019 ; опубл. 08.09.2020. Бюл. № 25. 10 с.

8. Способ получения сыра творожного сливочного методом сепарирования и двойной пастеризации / В. А. Корсун, В. А. Широкова, Г. У. Петрова : пат. № 2591526 Рос. Федерация. № 2014132908/10 ; заявл. 11.08.2014 ; опубл. 20.07.2016. Бюл. № 20. 7 с.

9. Способ производства мягкого сыра / Г. Н. Забегалова, И. С. Полянская, С. М. Аглиулин [и др.] : пат. № 2720419 Рос. Федерация. № 2018124578 ; заявл. 04.07.2018 ; опубл. 29.04.2020. Бюл. № 13. 15 с.

10. Сыр творожный с кедровым орехом и способ его изготовления / Н. Д. Залогин : пат. № 2706944 Рос. Федерация. № 2018140529 ; заявл. 16.11.2018 ; опубл. 21.11.2019. Бюл. № 33. 7 с.

11. Творог и способ его получения, сыр творожный и способ его получения / А. И. Ширинкин, И. Б. Крючкова, А. Н. Порошкина [и др.] : пат. № 2604195 Рос. Федерация. № 2015132220/10 ; заявл. 04.08.2015 ; опубл. 10.12.2016. Бюл. № 34. 16 с.

12. Уткина О. С., Ачкасова Е. В., Головкина В. М. Технология производства творожного сыра на основе термокислотного свертывания молока // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2021. № 1. С. 155–162.

13. Чеботарев С. Н., Диброва Ж. Н., Сурай Н. М. Региональный анализ рынка сыра и сырных продуктов на примере города Москвы и Московской области // Техника и технология пищевых производств. 2021. № 2 (51). С. 413–422.

## References

1. Derzhapol'skaya Yu. I., Griбанова S. L. Kompleksnaya otsenka kachestva syrov, realizuyemykh v roznichnoy seti goroda Blagoveshchenska Amurskoy oblasti [Comprehensive assessment of the quality of cheeses sold in the retail network of the city of Blagoveshchensk, Amur Region] // Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Vserossiyskaya nauchno-prakticheskaya konferenciya (11 aprelya 2018 g.)*. – All-Russian Scientific and Practical Conference (PP. 188–191), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2018 (in Russ.).

2. Zakipnaya E. V. Pokupatel'skie sposobnosti molochnoj produkcii v gorode Blagoveshchenske Amurskoy oblasti [Purchasing power of dairy products in the city

of Blagoveshchensk, Amur region]. Proceedings from Theory and practice of modern agricultural science: *IV Nacional'naya (vserossiyskaya) nauchnaya konferenciya s mezhdunarodnym uchastiem (26 fevralya 2021 g.) – IV National (All-Russian) scientific Conference with international participation* (PP. 764–767), Novosibirsk, Novosibirskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).

3. Kirtayeva T. N., Kerentseva L. R. Razrabotka retseptury tvorozhnogo syra s dobavleniyem finikov [Development of a recipe for curd cheese with the addition of dates]. *Agrarnyy vestnik Primor'ya. – Agrarian Bulletin of Primorye*, 2019; 3 (15): 39–41 (in Russ).

4. Klepker V. M. Tvorozhnyy syr – osobennosti proizvodstva i klassifikatsiya [Curd cheese – features of production and classification]. *Syrodelye i maslodelye. – Cheese making and butter making*, 2008; 2: 20–21 (in Russ).

5. Makhina Yu. D., Serova O. P., Gorlov I. F. Ispol'zovaniye rastitel'nykh ingredi-entov v tekhnologii tvorozhnykh syrov [The use of vegetable ingredients in the technology of curd cheese]. *Molochnaya industriya. – Dairy industry*, 2018; 4: 14–15 (in Russ).

6. Pryanichnikova N. S., Fedotova O. B., Makeyeva I. A. Innovatsionnaya tekhnologiya tvorozhnogo produkta [Innovative technology of curd product]. *Pishchevaya promyshlennost'. – Food products industry*, 2012; 9: 32–33 (in Russ).

7. Zalugin N. D. Sposob izgotovleniya i organicheskiy tvorozhnyy syr [Production method and organic curd cheese] *Patent RF, no 2731715 patenton.ru* 2020 Retrieved from <https://patenton.ru/patent/RU2731715C1> (Accessed 15 September 2021) (in Russ.).

8. Korsun V. A., Shirokova V. A., Petrova G. U. Sposob polucheniya syra tvorozhnogo slivochnogo metodom separirovaniya i dvoynoy pasterizatsii [The method of obtaining cottage cheese cream cheese by separation and double pasteurization] *Patent RF, no 2591526 patents.google.com* 2016 Retrieved from <https://patents.google.com/patent/RU2591526C2/ru> (Accessed 15 September 2021) (in Russ.).

9. Zabegalova G. N., Polyanskaya I. S., Agliulin S. M., Yerokhina Yu. V., Shunina V. A., Shcherbinina Ye. G. Sposob proizvodstva myagkogo syra [Method for the production of soft cheeses] *Patent RF, no 2720419 patents.google.com* 2020 Retrieved from <https://patents.google.com/patent/RU2720419C2/ru> (Accessed 15 September 2021) (in Russ.).

10. Zalugin N. D. Syr tvorozhnyy s kedrovym orekhom i sposob yego izgotovleniya [Curd cheese with pine nuts and method of its production] *Patent RF, no 2706944 patenton.ru* 2019 Retrieved from <https://patenton.ru/patent/RU2706944C1> (Accessed 15 September 2021) (in Russ.).

11. Shirinkin A. I., Kryuchkova I. B., Poroshkina A. N., Zakharova O. M., Iva-

nova O. V. Tvorog i sposob yego polucheniya, syr tvorozhnyy i sposob yego polucheniya [Cottage cheese and the method of its production, curd cheese and the method of its production] *Patent RF, no 2604195 patenton.ru* 2016 Retrieved from <https://patenton.ru/patent/RU2604195C1> (Accessed 15 September 2021) (in Russ.).

12. Utkina O. S., Achkasova Ye. V., Golovkina V. M. Tekhnologiya proizvodstva tvorozhnogo syra na osnove termokislотного svertyvaniya moloka [Technology for the production of curd cheese based on thermoacid coagulation of milk]. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University*, 2021; 1: 155–162 (in Russ).

13. Chebotarev S. N., Dibrova Zh. N., Suray N. M. Regional'nyy analiz rynka syra i syrnykh produktov na primere goroda Moskvyy i Moskovskoy oblasti [Regional analysis of the market for cheese and cheese products on the example of the city of Moscow and the Moscow region]. *Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv – Food Processing: Techniques and Technology*, 2021; 2 (51): 413–422 (in Russ).

© Корнева Н. Ю., Решетник Е. И., 2022

Статья поступила в редакцию 02.02.2022; одобрена после рецензирования 14.02.2022; принята к публикации 01.03.2022.

The article was submitted 02.02.2022; approved after reviewing 14.02.2022; accepted for publication 01.03.2022.

**Функциональные обогащающие добавки  
в кисломолочном продукте для спортивного питания**

**Кетеван Рубеновна Бабухадия**<sup>1</sup>, доктор сельскохозяйственных наук, доцент  
**Владимир Сергеевич Подтопанный**<sup>2</sup>, аспирант

<sup>1, 2</sup> Дальневосточный государственный аграрный университет,  
Амурская область, Благовещенск, Россия

<sup>1</sup> [kbabukhadiya@mail.ru](mailto:kbabukhadiya@mail.ru), <sup>2</sup> [161279@bk.ru](mailto:161279@bk.ru)

**Аннотация.** Изучены и проанализированы основные характеристики и свойства функционально ценных обогащающих компонентов творожного продукта для спортивного питания. Исследована возможность их введения в рецептуру творожной пасты. Предложены технологические аспекты производства.

**Ключевые слова:** функциональное питание, дигидрокверцетин, творожная паста, спортивное питание

**Для цитирования:** Бабухадия К. Р., Подтопанный В. С. Функциональные обогащающие добавки в кисломолочном продукте для спортивного питания // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 22 февраля 2022 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. С. 22–29.

**Functional enriching additives  
in a fermented milk product for sports nutrition**

**Ketevan R. Babukhadiya**<sup>1</sup>, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor  
**Vladimir S. Podtoptanny**<sup>2</sup>, Postgraduate student

<sup>1, 2</sup> Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

<sup>1</sup> [kbabukhadiya@mail.ru](mailto:kbabukhadiya@mail.ru), <sup>2</sup> [161279@bk.ru](mailto:161279@bk.ru)

**Abstract.** The main characteristics and properties of functionally valuable enriching components of a curd product for sports nutrition have been studied and analyzed. The possibility of their introduction into the recipe of cottage cheese paste is investigated. Technological aspects of production are proposed.

**Keywords:** functional nutrition, dihydroquercetin, cottage cheese paste, sports nutrition

**For citation:** Babukhadiya K. R., Podtoptanny V. S. Funkcional'nye obogashchayushchie dobavki v kislomolochnom produkte dlya sportivnogo pitaniya [Functional enriching additives in a fermented milk product for sports nutrition]. Proceed-

ings from Innovations in the food industry: education, science, production: *Vse-rossijskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya (22 fevralya 2022 g.) – All-Russian (National) Scientific and Practical Conference.* (PP. 22–29), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).

Функциональное питание – один из путей повышения здоровья населения. Вопросы правильного питания особенно важны для людей, занимающихся спортом. Можно сказать, что правильное питание является залогом успеха в любом виде спорта и одним из элементов комплексной поддержки организма спортсменов.

Высокая конкуренция в современном спорте влечёт за собой увеличение интенсивности нагрузок спортсменов, особенно в период соревнований. При предельных нагрузках спортсмены фактически находятся в экстремальных условиях. Вместе с тем, уровень функциональных возможностей организма не без границ. Постоянное повышение объёма нагрузок может отрицательно отразиться на функциональном состоянии и здоровье спортсмена, росте спортивных результатов и привести к перетренированности. Увеличение объёма и интенсивности физических нагрузок, даже при условии совершенствования методов тренировки, вызывает сильное напряжение физических и психических возможностей человека, и не только не даёт желаемый результат, но и приводит к нарушению нормального функционирования организма. Частая смена интенсивности нагрузки и чрезвычайно высокий эмоциональный фон приводят к нарушению метаболизма в тканях. У большинства спортсменов при усиленных тренировках активируются процессы перекисного окисления липидов, сопровождающиеся образованием свободных радикалов. В мышцах накапливается молочная кислота, снижается кислотность плазмы крови, что снижает работоспособность и усложняет восстановление после тренировок.

Спортсмены и тренеры при поиске способов повышения физической работоспособности особое внимание уделяют факторам питания. Для повыше-



ния физической работоспособности, предотвращения преждевременного развития утомления и ускорения процессов восстановления после физических нагрузок используют не только оптимальные режимы тренировок, но и рациональное питание. Целесообразно включать в рацион питания спортсменов специализированные пищевые продукты.

***Целью данной работы является изучение аспектов использования функциональных обогащающих добавок в разработке кисломолочного продукта для спортивного питания.***

Расширение ассортимента специализированных продуктов предлагаем на основе формирования комбинированной растительно-кисломолочной системы, где в качестве обогащающих функциональных компонентов рассматриваем концентрированный сывороточный белок с содержанием белка 80 %, порошок из мякоти тыквы и биологически активную добавку «ЛавиоСпорт». За основу для разработки продукта использовали рецептуру «Творожная паста сладкая» [1].

Белки в отличие от жиров и углеводов не депонируются в организме и должны ежедневно вводиться с пищей в достаточном количестве. Сухой концентрат сывороточных белков – высокобелковый концентрат с функциональными свойствами. Это кремовый порошок со вкусом пастеризованной сыворотки.

Сывороточные белки состоят из нескольких белковых фракций – лактальбумин, лактоглобулин, иммуноглобулины, лактоферрин, гликомакропептиды, которые имеют наивысшую скорость расщепления среди всех цельных белков и делают концентрированный сывороточный белок незаменимым продуктом для наращивания мышц, а также обеспечения здоровья всего организма.

Аминокислотный состав сывороточных белков наиболее близок к аминокислотному составу мышечной ткани человека. По содержанию незаменимых аминокислот и аминокислот с разветвленной цепью (ВСАА): валина, лейцина

и изолейцина, сывороточные белки превосходят все остальные белки животного и растительного происхождения. Около 14 % белков молочной сыворотки находится в виде продуктов гидролиза (аминокислот, ди-, три- и полипептидов), которые являются инициаторами пищеварения и участвуют в синтезе большинства жизненно важных ферментов и гормонов. Также белки молочной сыворотки заметно снижают уровень холестерина в крови.

Тыква имеет богатый химический состав и является ценным источником полезных для организма нутриентов. Она содержит соли калия, кальция, железа, цинка, фосфора, меди, витамины группы В, С, Е, каротиноиды и др. [1].

В целях повышения функциональных характеристик и обеспечения оптимальной питательной ценности разрабатываемого творожного продукта для исследования использовали порошок из мякоти тыквы сорта Крошка, как концентрат содержащихся в ней полезных веществ.

Биологически активная добавка «ЛавиоСпорт» разработана специально для спортсменов, нуждающихся в повышении работоспособности и мастерства, а также для достижения высоких результатов в соревновательной деятельности. В её состав входят дигидрокверцетин и L-карнитин.

Дигидрокверцетин – мощнейший природный антиоксидант из древесины лиственницы даурской. Он ускоряет восстановительные процессы организма, нормализует различные его функции после физических нагрузок, а также препятствует хроническому перенапряжению отдельных органов и систем [3].

L-карнитин – аминокислота, которая играет большую роль в обмене жиров. Она транспортирует жирные кислоты в митохондрии, где происходит их расщепление с выделением энергии. L-карнитин нормализует обменные процессы, стимулирует клеточный энергетический обмен. Устраняет энергетический дефицит, повышает адаптивные возможности организма, укрепляет иммунитет, снимает усталость и переутомление.

Технологический процесс приготовления образцов творожной пасты

включал подготовку компонентов и приготовление смеси. По общепринятой технологии для получения изделий нежной консистенции творог перетирают на вальцовочной машине, куттере или коллоидной мельнице. Сахар и другие подобные компоненты перед внесением в смесь просеивают. Ванилин для лучшего распределения в массе смешивают с пятью – десятью частями сахара. Желатин промывают проточной водой и выдерживают в воде для набухания в течение одного – полутора часов. Перед пуском в производство набухший желатин заливают сливками (50 % от рецептурного количества), нагревают до температуры 63 °С с последующим охлаждением до 43 °С. Подготовленные компоненты загружают в месильную машину последовательно: творог, затем сахар и ванилин. Далее их перемешивают до полного растворения сахара и образования однородной консистенции, вносят сливки и смесь желатина со сливками. После окончания обработки массу охлаждают до температуры 4 °С, расфасовывают и хранят в камерах при температуре не выше 8 °С.

В связи с использованием растительных наполнителей нами внесены некоторые корректировки к установленной технологии приготовления. Концентрированный сывороточный белок вносили в творожную массу вместе с сахаром. «ЛавиоСпорт» и порошок из мякоти тыквы смешивали с 50 % рецептурного количества сливок, перемешивали до образования однородной углеводно-липидной массы и вносили в рецептурную смесь вместе со смесью набухшего желатина со сливками. Творог и сливки имели массовую долю жира 9 и 20 % соответственно.

С учётом рекомендации изготовителя биологически активной добавки «ЛавиоСпорт» целесообразно её дозирование в количестве 0,005 % от массы творожной пасты.

Дозировку концентрированного сывороточного белка устанавливали в количестве 10 % от массы творожной пасты, с учётом расчётного соотношения в разрабатываемом продукте белковых веществ и жира ближе к (1:0,8).

С целью определения оптимального количества порошка из мякоти тыквы в творожной пасте в рамках экспериментальных исследований были приготовлены серии образцов творожной пасты с фиксированной дозировкой «ЛавиоСпорт» и концентрированного сывороточного белка, и различным соотношением порошка из мякоти тыквы: образец № 1 – контрольный, образцы № 2, 3 и 4 с добавлением порошка из мякоти тыквы в количестве 4, 6 и 8 % соответственно.

Одной из главных особенностей получаемого продукта с нетрадиционной растительной добавкой является его воздействие на органы чувств, поэтому далее проводили анализ органолептических показателей полученных образцов (табл. 1).

**Таблица 1 – Органолептические показатели готовых образцов**

Наименование показателя	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4
Консистенция и внешний вид	однородная, в меру плотная, мажущаяся	однородная, густая, в меру плотная, с наличием частиц порошка из тыквы	однородная, в меру плотная, с наличием частиц порошка из тыквы	однородная, в меру плотная, со значительным количеством частиц порошка из тыквы
Вкус и запах	чистый, кисломолочный, сладкий, без посторонних привкусов	кисломолочный, сладкий, с отдалённым ароматом тыквы	кисломолочный, сладкий, с ароматом тыквы	кисломолочный, сладкий, с привкусом тыквы
Цвет	белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе	желтоватый, равномерный по всей массе	желтоватый с оттенком оранжевого, равномерный по всей массе	жёлто-оранжевый, равномерный по всей массе

По органолептическим показателям лучшим оказался образец № 3, с добавлением 6 % порошка из мякоти. *Он имеет следующие физико-химические показатели:*

*1. Массовая доля жира составляет 9,8 %.*

2. Массовая доля влаги равна 67,3 %.

3. Значение кислотности достигает 109 °Т.

Физико-химические и микробиологические показатели на протяжении срока хранения (наблюдение проводили в течение 120 часов) остались в пределах нормы, соответствуя требованиям Технического регламента Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции (ТР ТС 033/2013).

**Таким образом, для придания функциональных свойств творожной пасте определена дозировка обогащающих компонентов: концентрированного сывороточного белка в количестве 10 %, порошка из тыквы – 6 % и «ЛавиоСпорт» – 0,005 %, приемлемая по органолептическим и физико-химическим показателям. Предлагаемая обогащенная творожная паста способна снабдить организм легкоусвояемыми белками с полноценным набором аминокислот, каротиноидами, витаминами А, D, E, К, РР, С, калием, фосфором, магнием, пищевыми волокнами. Продукт будет полезен в качестве десерта для спортсменов в соревновательный или тренировочный периоды.**

#### **Список источников**

1. Степанова Л. И. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. СПб. : ГИОРД, 1999. 384 с.
2. Babukhadia K. R., Ermolaev A. O., Podtoptanny V. S. Biologically active substances of plant components for the enrichment of dairy products // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Khabarovsk, 16–17 July 2020). Khabarovsk : Institute of Physics Publishing, 2020. P. 012009.
3. EFSA panel on dietetic products, nutrition and allergies scientific opinion on taxifolin-rich extract from Dahurian Larch (*Larix Gmelinii*) / D. Turck, J. Bresson, B. Burlingame [et al.] // European Food Safety Authority Journal. 2017. Vol. 15. P. e04682.

## References

1. Stepanova L. I. *Spravochnik tekhnologa molochnogo proizvodstva. Tekhnologiya i receptury [Handbook of dairy production technologist. Technology and recipes]*, Sankt-Peterburg, GIORD, 1999. 384 p. (in Russ.).
2. Babukhadia K. R., Ermolaev A. O., Podtoptanny V. S. Biologically active substances of plant components for the enrichment of dairy products. Proceedings from IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. (PP. 012009), Khabarovsk, Institute of Physics Publishing, 2020.
3. Turck D., Bresson J., Burlingame B., Dean T., Fairweather-Tait S., Heinonen M. [et al.]. EFSA panel on dietetic products, nutrition and allergies scientific opinion on taxifolin-rich extract from Dahurian Larch (*Larix Gmelinii*). *European Food Safety Authority Journal*, 2017; 15: e04682.

© Бабухадия К. Р., Подтоптаный В. С., 2022

Статья поступила в редакцию 10.02.2022; одобрена после рецензирования 20.02.2022; принята к публикации 01.03.2022.

The article was submitted 10.02.2022; approved after reviewing 20.02.2022; accepted for publication 01.03.2022.

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ**

УДК 664.6

**Разработка технологии производства и  
исследование качества диетических хлебобулочных изделий,  
обогащённых порошком топинамбура**

**Елена Анатольевна Беляева**, преподаватель

Амурский колледж сервиса и торговли, Амурская область, Белогорск, Россия  
[elena.belogorsk@yandex.ru](mailto:elena.belogorsk@yandex.ru)

**Аннотация.** Рассмотрены перспективы использования порошка топинамбура для обогащения диетических хлебобулочных изделий. Определено оптимальное количество вносимой функциональной добавки. Проведены исследования влияния добавки порошка топинамбура на качество готовых изделий. Рассчитаны показатели экономической эффективности производства.

**Ключевые слова:** диетические хлебобулочные изделия, порошок топинамбура, рецептура, показатели качества, показатели экономической эффективности производства хлебобулочных изделий

**Для цитирования:** Беляева Е. А. Разработка технологии производства и исследование качества диетических хлебобулочных изделий, обогащённых порошком топинамбура // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 22 февраля 2022 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. С. 31–37.

**Development of production technology and quality research  
of dietary bakery products enriched with topinambur powder**

**Elena A. Belyaeva**, Lecturer

Amur College of Service and Trade, Amur region, Belogorsk, Russia  
[elena.belogorsk@yandex.ru](mailto:elena.belogorsk@yandex.ru)

**Abstract.** The prospects of using topinambur powder for enriching dietary bakery products are considered. The optimal amount of the applied functional additive has been determined. Studies of the effect of topinambur powder additives on the quality of finished products have been conducted. The indicators of economic efficiency of production are calculated.

**Keywords:** dietary bakery products, topinambur powder, formulation, quality indicators, indicators of economic efficiency of production bakery products

**For citation:** Belyaeva E. A. Razrabotka tekhnologii proizvodstva i issledovanie kachestva dieticheskikh hlebobulochnykh izdelij, obogashchyonnyh poroshkom top-



---

inambura [Development of production technology and quality research of dietary bakery products enriched with topinambur powder]. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *Vserossijskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya (22 fevralya 2022 g.) – All-Russian (National) Scientific and Practical Conference*. (PP. 31–37), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).

В настоящее время, в рамках реализации государственной политики в области здорового питания Российской Федерации, поставлены задачи удовлетворения потребностей населения разнообразными высококачественными продуктами питания, а также изучения потребительских свойств новых видов продукции.

Одним из направлений решения этой проблемы является включение в рецептуры бедных биологически активными веществами продуктов, например, хлебобулочных изделий, разнообразных функциональных добавок. По этой причине применение нетрадиционных видов растительного сырья, в частности порошка топинамбура, для нужд перерабатывающей и хлебопекарной промышленности будет способствовать не только решению проблемы рационального природопользования, но и оптимизации ассортимента хлебобулочных изделий за счет наполнения их функциональными ингредиентами.

***Основная цель исследовательской работы состоит в разработке технологии производства диетических хлебобулочных изделий с использованием порошка топинамбура для повышения качества и пищевой ценности готовых изделий.***

В соответствии с поставленной целью решались следующие задачи: 1) исследовать влияние добавки топинамбура на технологические характеристики сырья используемого при производстве диетических хлебобулочных изделий; 2) определить оптимальное количество вносимой добавки порошка топинамбура; 3) выбрать наиболее подходящий способ производства по результатам

пробной лабораторной выпечки и отработать технологию производства диетических хлебобулочных изделий с добавлением порошка топинамбура; 4) исследовать качество готовых изделий по органолептическим и физико-химическим показателям; 5) рассчитать показатели эффективности производства.

Измельчённый сушёный топинамбур, в качестве ингредиента для хлебобулочных изделий, действует в качестве профилактики множества заболеваний, в том числе сахарного диабета. Порошок топинамбура обогащает хлеб железом, натрием, калием, фосфором, медью и даже растительным инсулином. Поэтому исследование хлебопекарных свойств порошка является актуальной задачей.

Одним из основных видов сырья для любого хлебопекарного производства является мука. Её хлебопекарные свойства и качество готового продукта напрямую зависят от количества клейковины и её свойств. Массовую долю клейковины пшеничной муки определяли в соответствии с методикой, описанной в ГОСТ 26574–2017 «Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия». Внесение порошка топинамбура оказывает незначительное изменение на содержание сырой клейковины по сравнению с контрольным образцом. В контрольном образце содержание сырой клейковины составило 31,3 %, а в образце с использованием порошка топинамбура – 31,1 %.

При исследовании влияния порошка топинамбура на растяжимость клейковины выяснили, что растяжимость снижается по сравнению с контрольным образцом. Растяжимость клейковины исследовали в соответствии с методикой Л. Ф. Зверевой. Данный показатель для стандартного образца составил 15,0 см, тогда как для образца с использованием порошка топинамбура – 13,3 см.

В результате проведённых исследований выяснили, что клейковина пшеничной муки с использованием порошка топинамбура является средней по растяжимости, такая клейковина обладает хорошей эластичностью и счита-

ется лучшей по качеству. Хлеб и хлебобулочные изделия из данной муки получают высокого качества, тесто не плывет и хорошо держит форму.

Подъёмную силу дрожжей определяли ускоренным методом по времени всплывания шарика теста, замешенного с добавлением порошка топинамбура (в соответствии с методикой Л. П. Пашенко). Подъёмная сила дрожжей характеризуется временем, прошедшим с момента опускания шарика в воду до момента его всплытия. По контрольному образцу показатель составил 4 минуты 20 секунд, по образцу с использованием порошка топинамбура – 4 минуты 50 секунд. Увеличение подъёмной силы хлебопекарных дрожжей в образце с добавлением порошка топинамбура связано с наличием большого количества питательных веществ (сахаров, витаминов) в топинамбуре.

Для выполнения экспериментальной части исследовательской работы вносили порошок топинамбура в количестве 10, 15 и 20 % от массы пшеничной муки, с учётом стандартной рецептуры. Рецептура булочек с добавлением порошка топинамбура представлена в таблице 1.

**Таблица 1 – Рецептура булочек с топинамбуром**

Наименование сырья	Расход сырья на 250 г контрольного образца	Расход сырья на 250 г с использованием порошка топинамбура в количестве		
		10 %	15 %	20 %
Мука пшеничная высшего сорта	250,0	225,0	212,5	200,0
Порошок топинамбура	–	25,0	37,5	50,0
Дрожжи	3,0	3,0	3,0	3,0
Соль	3,0	3,0	3,0	3,0
Молоко	142,5	142,5	142,5	142,5
Итого	398,5	398,5	398,5	398,5

Качество сдобных булочек оценивали методом проведения пробных лабораторных выпечек. Порошок топинамбура удобен для применения в производственных условиях, так как вводится в тесто при замесе вместе с пшеничной мукой, не требуя дополнительной обработки.

Таким образом, в ходе проведения пробных лабораторных выпечек было получено четыре образца сдобных булочек: контрольный образец, представляющий сдобные булочки по основной рецептуре из сборника рецептов, и три образца булочек с использованием порошка топинамбура в количестве 10, 15 и 20 %.

Исследования качества полученных образцов булочек проводили по методикам определения органолептических и физико-химических показателей в соответствии с ГОСТ 25832–89 «Изделия хлебобулочные диетические. Технические условия». Все исследуемые экспериментальные образцы диетических булочек с порошком топинамбура оказались с приемлемыми потребительскими характеристиками. В результате исследований установлено:

1. Водопоглотительная способность теста не увеличилась.
2. Газообразование в тесте и в процессе расстойки проходит более интенсивно, в связи с высоким содержанием в порошке топинамбура сахаров. Следовательно, процесс расстойки, идёт несколько быстрее обычного и составляет 25–30 минут.
3. Готовые изделия окрашены интенсивнее.
4. Мякиш приобретает специфический сероватый оттенок, соответствующий порошку топинамбура.
5. Эластичность мякиша несколько повышается, а способность к очерствению снижается.
6. Пористость готовых изделий несколько снижается, расплывчатость уменьшается.

При определении физико-химических показателей отмечено (табл. 2):

1. Кислотность экспериментальных образцов соответствует требованиям государственного стандарта.
2. Влажность экспериментальных образцов ниже, чем допускается по стандарту, так как влажность порошка топинамбура ниже, чем у пшеничной муки.

**Таблица 2 – Физико-химические показатели булочек с топинамбуром**

Показатели качества	Контрольный образец	Образец № 1 с добавлением порошка топинамбура 10 %	Образец № 2 с добавлением порошка топинамбура 15 %	Образец № 3 с добавлением порошка топинамбура 20 %
Кислотность мякиша, не более градусов	2,0	1,8	1,9	2,0
Массовая доля влаги, не более процентов	13,0	12,5	11,2	9,7

Для определения перспективы производства разработанного изделия проведена дегустационная оценка его качества по пятибалльной шкале с учетом органолептических показателей. В результате, образцы булочек с добавлением порошка топинамбура в количестве 10 и 20 % набрали наименьшее количество баллов. Наибольшее количество баллов получили образцы булочек с добавлением 15 % топинамбура. Следовательно, дозировка 15 % является оптимальной: физико-химические показатели практически не меняются, а вот вкусовые характеристики и органолептические показатели качества повышаются.

**Таблица 3 – Экономическая эффективность производства булочек с добавлением 15 % топинамбура**

Показатели	Размер
Себестоимость единицы продукции, р.	14,44
Рентабельность продукции, %	10,0
Прибыль от реализации единицы продукции, р.	1,44
Отпускная цена производства, р.	15,88
Ставка налога на добавленную стоимость, %	10,0
Сумма налога на добавленную стоимость, р.	1,44
Отпускная цена реализации, р.	17,32

Для данной продукции нами рассчитаны показатели себестоимости: стоимость сырья и основных материалов, стоимость вспомогательных материалов, стоимость энергетических затрат, фонд оплаты труда на производстве

продукции, амортизационные отчисления и накладные расходы. Определены цены реализации и показатели эффективности производства (табл. 3).

***После проведения расчётов сделан вывод, что производство булочек с использованием порошка топинамбура, можно назвать достаточно эффективным и надёжным. Данный вид хлебобулочных изделий рекомендован производителям, так как полученные образцы позволяют разнообразить ассортимент диетической продукции и будут конкурентоспособными на рынках города Белогорска и Амурской области.***

### **Список источников**

1. Аннинкова Т. Ю. Функциональные ингредиенты для оптимизации производства хлебобулочных изделий. М. : Просвещение, 2014. 127 с.
2. Ауэрман Л. Я. Технология хлебопекарного производства. СПб. : Профессия, 2002. 405 с.
3. Зверева Л. Ф. Технология хлебопекарного производства : учебник. М. : Пищевая промышленность, 2007. 253 с.

### **References**

1. Anninkova T. Yu. *Funkcional'nye ingredienty dlya optimizacii proizvodstva hlebobulochnyh izdelij* [Functional ingredients for optimizing the production of bakery products], Moskva, Prosveshchenie, 2014, 127 p. (in Russ.).
2. Auerman L. Ya. *Tekhnologiya hlebopekarnogo proizvodstva* [Technology of bakery production], Sankt-Peterburg, Professiya, 2002, 405 p. (in Russ.).
3. Zvereva L. F. *Tekhnologiya hlebopekarnogo proizvodstva: uchebnik* [Technology of bakery production: textbook], Moskva, Pishchevaya promyshlennost', 2007, 253 p. (in Russ.).

© Беляева Е. А., 2022

Статья поступила в редакцию 27.01.2022; одобрена после рецензирования 07.02.2022; принята к публикации 01.03.2022.

The article was submitted 27.01.2022; approved after reviewing 07.02.2022; accepted for publication 01.03.2022.

УДК 66.014

**Перспективы использования плодов  
ирги (*Amelanchier rotundi folia*) в производстве десертов**

**Галина Антоновна Гаврилова<sup>1</sup>**, доктор ветеринарных наук

**Георгий Андреевич Батури<sup>2</sup>**, студент магистратуры

<sup>1,2</sup> Дальневосточный государственный аграрный университет,  
Амурская область, Благовещенск, Россия

<sup>1</sup> [galina.gavrilova47@mail.ru](mailto:galina.gavrilova47@mail.ru), <sup>2</sup> [baturin.georgiy1997@mail.ru](mailto:baturin.georgiy1997@mail.ru)

**Аннотация.** Рассмотрена перспектива использования плодов ирги (*Amelanchier rotundi folia*) в традиционных пищевых производствах. Выполнен анализ ареала произрастания ирги, в результате которого установлено, что ирга также произрастает на Урале, в Сибири и на Дальнем Востоке. Обосновано, что широкий биологический спектр свойств ягод ирги делает её перспективным сырьём для введения в пищевые технологии, в том числе в производство десертов. Обозначены сдерживающие факторы использования плодов ирги в качестве сырья для пищевой промышленности, в том числе отсутствие нормативной документации на свежие плоды и научно обоснованных рекомендаций по их использованию.

**Ключевые слова:** пищевые производства, желеобразованные десерты, плоды ирги, биологически активные вещества, природный обогатитель, перспективы применения

**Для цитирования:** Гаврилова Г. А., Батури Г. А. Перспективы использования плодов ирги (*Amelanchier rotundi folia*) в производстве десертов // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 22 февраля 2022 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. С. 38–45.

**Prospects for the use of  
fruits irgi (*Amelanchier rotundi folia*) in the production of desserts**

**Galina A. Gavrilova<sup>1</sup>**, Doctor of Veterinary Sciences

**Georgy A. Baturin<sup>2</sup>**, Graduate student

<sup>1,2</sup> Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

<sup>1</sup> [galina.gavrilova47@mail.ru](mailto:galina.gavrilova47@mail.ru), <sup>2</sup> [baturin.georgiy1997@mail.ru](mailto:baturin.georgiy1997@mail.ru)

**Abstract.** The prospect of using the fruits of irgi (*Amelanchier rotundi folia*) in traditional food production is considered. The analysis of the area of irgi growth was carried out, as a result of which it was found that irgi also grows in the Urals, Siberia and the Far East. It is proved that the wide biological spectrum of properties

of irgi berries makes it a promising raw material for introduction into food technologies, including the production of desserts. The restraining factors of the use of irgi fruits as raw materials for the food industry are indicated, including the lack of regulatory documentation for fresh fruits and scientifically based recommendations for their use.

**Keywords:** food production, gelled desserts, fruits of irgi, biologically active substances, natural fortifier, application prospects

**For citation:** Gavrilova G. A., Baturin G. A. Perspektivy ispol'zovaniya plodov irgi (*Amelanchier rotundi folia*) v proizvodstve desertov [Prospects for the use of fruits irgi (*Amelanchier rotundi folia*) in the production of deserts]. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *Vserossiyskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya (22 fevralya 2022 g.) – All-Russian (National) Scientific and Practical Conference.* (PP. 38–45), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).

Дикорастущие и культивируемые плоды и ягоды Сибири и Дальнего Востока, благодаря своему разнообразному химическому составу, имеют большое значение в технологии пищевых производств, в том числе на предприятиях общественного питания [1].

В настоящее время, как в мировой практике, так и у российского общества отмечено стремление к здоровому образу жизни. Имеет место усиление тенденции поддержания качественного уровня состояния здоровья и профилактики различных заболеваний на основе обогащения пищевых продуктов биологически активными веществами, способными корректировать процессы метаболизма в организме человека [6].

В связи с этим, появилась необходимость обогащения пищевых продуктов природными натуральными компонентами за счёт применения растительного сырья, в том числе регионального в традиционных рецептурах. Учитывая данную тенденцию, за период 2015–2021 гг. на кафедре технологии продукции и организации общественного питания Дальневосточного государственного аграрного университета изучено влияние добавок облепихи, аронии, дикорастущего шиповника, черемуховой муки, морковного пюре на качество и функциональные свойства традиционных мучных кондитерских и желированных



изделий, предназначенных для разных категорий населения, а также амарантовой муки в составе мясорастительных продуктов для геродиетического питания [3, 4, 7, 8, 10].

***Целью работы является оценка химического состава плодов ирги для их расширенного применения в качестве обогатителя желированных десертов в связи с необходимостью наиболее полного удовлетворения физиологических потребностей населения.***

Актуальной является задача получения сведений о химическом составе свежих и замороженных плодов ирги и о содержании в них биологически активных веществ для обогащения продуктов питания.

На основе изучения и анализа научной литературы установлено, что культурные насаждения ирги круглолистной (*Amelanchier rotundi folia*) (вид рода Ирга (*Amelanchier*), подсемейство Яблоневые (*Maloideae*), семейство Розовые (*Rosaceae*)) в плодopитомнических хозяйствах и садах по всей стране занимают значительные площади, что способствует получению стабильно высоких урожаев и увеличению объёмов дополнительного продовольственного сырья.

По данным ряда авторов [2, 5, 9] химический состав плодов ирги довольно разнообразен и представляет большой интерес в качестве природного обогатителя пищевых продуктов (табл. 1). Однако, по причине отсутствия нормативной документации и научно обоснованных рекомендаций по применению в пищевых технологиях, плоды ирги слабо используются в качестве сырья в пищевой индустрии. В связи с этим, ассортимент продуктов, обогащённых свежими ягодами ирги и продуктами её переработки, крайне ограничен [2].

Как видно, в составе плодов ирги присутствуют все основные пищевые вещества, органические кислоты, и что особенно ценно – пектиновые вещества, которые являются полезными пищевыми ингредиентами. Обладая высокой сорбционной способностью по отношению к ионам тяжёлых металлов,

они могут найти применение в качестве детоксиканта, особенно для людей, работающих на предприятиях химической, горнодобывающей, металлургической промышленности. Предложение по применению плодов ирги в качестве биологически активной добавки обусловлено содержанием в ирге пектиновых веществ (от 1,5 до 3,7 % в пересчёте на абсолютно сухое вещество).

**Таблица 1 – Физико-химические показатели плодов ирги (на сырую массу в среднем за два года)**

<b>Наименование показателя</b>	<b>Фактическое содержание (<math>M \pm m</math>)</b>
Массовая доля влаги, %	82,0±2,0
Общее содержание сухих веществ, %	18,0±2,0
Сахара, %	9,5±0,5
Пектиновые вещества, %	2,3±0,2
Зола, %	0,9±0,04
Клетчатка, %	1,5±0,3
Белок, %	1,5±0,1
Жиры, %	0,6±0,05
Органические кислоты (по яблочной), %	0,6±0,03
Дубильные и красящие вещества, %	0,9±0,06
Сахарокислотный коэффициент	15
Примечание: По данным С. Б. Васильевой (2003).	

Наличие витаминов, минеральных и биологически активных веществ в свежих ягодах ирги показано в таблице 2. Свежие ягоды ирги богаты аскорбиновой кислотой, витаминами группы В, каротиноидами, биофлавоноидами, в присутствии которых витамин С проявляет наибольшую активность. В связи с этим, свежую иргу необходимо включать в рационы питания разных категорий населения для профилактики всесезонного гиповитаминоза витамина С. Наличие в ягодах ирги широкого спектра макро- и микроэлементов (кальция, калия, марганца, хрома, железа, цинка и др.), необходимых организму человека, ещё в большей степени повышает ценность этого продукта.

В целях удлинения сроков хранения свежих плодов ирги рекомендуется подвергать плоды быстрому замораживанию при температуре минус 30 °С, что обеспечивает их хранение при температуре минус 18 °С в течение одного года,

без существенного изменения качества.

Таблица 2 – Витамины, минеральные и биологически активные вещества в составе свежих ягод ирги

Наименование показателя	Содержание ( $M \pm m$ )
<b>Массовая доля витаминов, мг/100 г</b>	
С (аскорбиновая кислота)	25±2,5
В <sub>1</sub> (тиамин)	0,1±0,01
В <sub>2</sub> (рибофлавин)	0,3±0,02
В <sub>3</sub> (пантотеновая кислота)	3,5±0,2
В <sub>6</sub> (пиридоксин)	0,2±0,01
Р (биофлавоноиды)	2 000,0±50,0
Каротиноиды (сумма)	2,0±0,2
<b>Минеральные вещества, мг/100 г</b>	
Фосфор	0,1±0,01
Калий	0,2±0,02
Кальций	0,4±0,04
Магний	0,2±0,02
Марганец	1,24±0,12
Кобальт	0,02±0,002
Никель	0,02±0,002
Хром	0,41±0,04
Железо	2,94±0,3
Цинк	0,4±0,04
Медь	0,069±0,007
Примечание: По данным С. Б. Васильевой (2003).	

При тепловой обработке ягод ирги и продуктов её переработки отмечена высокая устойчивость витамина С (сохранность около 90 %), что связывают с присутствием в ягодах значительного количества Р-активных веществ, которые являются природными стабилизаторами аскорбиновой кислоты [2].

*Таким образом, анализ научной литературы показал, что плоды ирги являются высокоценным в пищевом отношении сырьём, благодаря наличию в них комплекса биологически активных веществ и являются перспективными для промышленного применения.*

**Список источников**

1. Баранов В. С., Алешина Л. М. Технология производства продукции общественного питания. М. : Экономика, 2008. 400 с.
2. Васильева С. Б. Товароведная характеристика плодов ирги и продуктов её переработки : автореф. дис. ... канд. техн. наук, Кемерово, 2003. 18 с.
3. Гаврилова Г. А. Обогащение мясорастительного продукта амарантовой мукой для геродиетического питания // Избранные вопросы науки XXI века : сб. науч. тр. М. : Перо, 2019. С. 85–87.
4. Гаврилова Г. А. Практическое обоснование использования черемухового сырья в производстве мучных кондитерских изделий // Передовые инновационные разработки. Перспективы и опыт использования, проблемы внедрения в производство : материалы VI междунар. науч. конф. (Казань, 31 июля 2019). Казань : Конверт, 2019. С. 47–50.
5. Ермош Л. Г., Присухина Н. В., Казина В. В. Использование порошка из ягод ирги в качестве заменителя сахара в производстве мучных кондитерских изделий // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2019. № 12. С. 131–138.
6. Корячкина С. Я., Матвеева Т. В. Функциональные пищевые ингредиенты и добавки для хлебобулочных и кондитерских изделий. СПб. : ГИОРД, 2013. 528 с.
7. Осипенко Е. Ю., Гаврилова Г. А. Пищевая и биологическая ценность железированного десерта на основе плодов дикорастущего шиповника // Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции : сб. науч. тр. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2017. С. 58–62.
8. Осипенко Е. Ю., Гаврилова Г. А., Карачевцева Н. О. Влияние порошка из жома облепихи на качество бисквитно-масляного полуфабриката // Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции : сб. науч. тр. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015. С. 68–72.
9. Ягоды ирги как сырьё для производства мармелада / Н. Ф. Тесленко, И. Б. Красина, О. А. Богданов [и др.]. // Фундаментальные исследования. 2015. № 8. С. 333–337.
10. The use of bioactive components of plant raw materials from the far eastern region for flour confectionery production / E. Yu. Osipenko, Yu. Yu. Denisovich, G. A. Gavrilova, E. Y. Vodolagina // AIMS Agriculture and Food. 2019. Vol. 4 (1). P. 73–87.

## References

1. Baranov V. S., Aleshina L. M. *Tekhnologiya proizvodstva produktsii obshchestvennogo pitaniya [Production technology of public catering products]*, Moskva, Ekonomika, 2008, 400 p. (in Russ.).
2. Vasilyeva S. B. *Tovarovедnaya harakteristika plodov irgi i produktov eyo pere-rabotki [Commodity characteristics of fruits of shadberry and products of its pro-cessing]. Extended abstract of candidate's thesis.* Kemerovo, 2003. 18 p. (in Russ.).
3. Gavrilova G. A. *Obogashchenie myasorastitel'nogo produkta amarantovoj mukoj dlya gerodieticheskogo pitaniya [Enrichment of a meat and vegetable product with amaranth flour for gerodietic nutrition].* Proceedings from *Izbrannye voprosy nauki XXI veka – Selected issues of science of the XXI century.* (PP. 85–87), Moskva, Pero, 2019 (in Russ.).
4. Gavrilova G. A. *Prakticheskoe obosnovanie ispol'zovaniya cheremuhovogo syr'ya v proizvodstve muchnyh konditerskih izdelij [Practical substantiation of the use of bird cherry raw materials in the production of flour confectionery].* Proceed-ings from *Advanced innovative developments. Prospects and experience of use, problems of implementation in production: VI Mezhdunarodnaya nauchnaya kon-ferenciya (31 iyulya 2019 g.) – VI International Scientific Conference.* (PP. 47–50), Kazan', Konvert, 2019 (in Russ.).
5. Ermosh L. G., Prisukhina N. V., Kazina V. V. *Ispol'zovanie poroshka iz ya-god irgi v kachestve zamenitelya sahara v proizvodstve muchnyh konditerskih izdelij [Use of powder from berries of shadberry as a sugar substitute in the produc-tion of flour confectionery].* *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University,* 2019; 12: 131– 138 (in Russ.).
6. Koryachkina S. Ya., Matveeva T. V. *Funkcional'nye pishchevye ingredienty i dobavki dlya hlebobulochnyh i konditerskih izdelij [Functional food ingredients and additives for bakery and confectionery products]*, Sankt-Peterburg, GIORD, 2013, 528 p. (in Russ.).
7. Osipenko E. Yu., Gavrilova G. A. *Pishhevaya i biologicheskaya cennost' zhelirovannogo deserta na osnove plodov dikorastushchego shipovnika [Nutritional and biological value of gelled dessert based on wild rose hips].* Proceedings from *Tekhnologiya proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produktsii – Technol-ogy of production and processing of agricultural products.* (PP. 58–62), Blagovesh-chensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2017 (in Russ.).
8. Osipenko E. Yu., Gavrilova G. A., Karachevtseva. *Vliyanie poroshka iz zhoma oblepihi na kachestvo biskvitno-maslyanogo polufabrikata [Influence of sea*

buckthorn pulp powder on the quality of biscuit-oil semi-finished product]. Proceedings from *Technology of production and processing of agricultural products – Technology of production and processing of agricultural products*. (PP. 68–72), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2015 (in Russ.).

9. Teslenko N. F., Krasina I. B., Bogdanov O. A., Fadeeva A. A. Yagody irgi kak syr'yo dlya proizvodstva marmelada [Irgi berries as a raw material for the production of marmalade]. *Fundamental'nye issledovaniya. – Fundamental research*, 2015; 8: 333–337 (in Russ.).

10. Osipenko E. Yu., Denisovich Yu. Yu., Gavrilova G. A., Vodolagina E. Yu. The use of bioactive components of plant raw materials from the far eastern region for flour confectionery production. *AIMS Agriculture and Food*, 2019; 4 (1): 73–87.

© Гаврилова Г. А., Батулин Г. А., 2022

Статья поступила в редакцию 07.02.2022; одобрена после рецензирования 18.02.2022; принята к публикации 01.03.2022.

The article was submitted 07.02.2022; approved after reviewing 18.02.2022; accepted for publication 01.03.2022.

УДК 637

**Влияние функциональной добавки  
из асцидии пурпурной на качество кисломолочных продуктов**

**Елена Александровна Гартованная**<sup>1</sup>, кандидат технических наук, доцент  
**Вячеслав Леонидович Голуб**<sup>2</sup>, аспирант

<sup>1</sup> Дальневосточный государственный аграрный университет,  
Амурская область, Благовещенск, Россия

<sup>2</sup> Дальневосточное высшее общевойсковое командное училище  
имени маршала Советского Союза К. К. Рокоссовского,  
Амурская область, Благовещенск, Россия

<sup>1</sup> [lena1973blag@mail.ru](mailto:lena1973blag@mail.ru), <sup>2</sup> [golub-slava@mail.ru](mailto:golub-slava@mail.ru)

**Аннотация.** Доказаны перспективы сегмента функциональных и обогащённых молочных продуктов, предназначенных для массового потребления. Исследовано одно из направлений сегмента: обогащение гидробионтами, которыми выступают организмы, обитающие в водной среде. Рассмотрена методика применения асцидии пурпурной в приготовлении йогурта и влияние этой добавки на органолептические показатели молочного продукта.

**Ключевые слова:** молочные продукты, асцидия пурпурная, гидробионты, органолептические показатели

**Для цитирования:** Гартованная Е. А., Голуб В. Л. Влияние функциональной добавки из асцидии пурпурной на качество кисломолочных продуктов // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 22 февраля 2022 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. С. 46–49.

**The effect of a functional additive from  
ascidia purpurea on the quality of fermented milk products**

**Elena A. Gartovannaya**<sup>1</sup>, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
**Vyacheslav L. Golub**<sup>2</sup>, Postgraduate student

<sup>1</sup> Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

<sup>2</sup> Far Eastern Higher Military Command School named after Marshal of the Soviet Union K. K. Rokossovsky, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

<sup>1</sup> [lena1973blag@mail.ru](mailto:lena1973blag@mail.ru), <sup>2</sup> [golub-slava@mail.ru](mailto:golub-slava@mail.ru)

**Abstract.** The prospects of the segment of functional and enriched dairy products intended for mass consumption are proved. One of the directions of the segment was investigated: enrichment with hydrobionts, which are organisms living in the

aquatic environment. The method of application of *ascidia purpurea* in the preparation of yogurt and the effect of this additive on the organoleptic parameters of the dairy product is considered.

**Keywords:** dairy products, *ascidia purpurea*, hydrobionts, organoleptic indicators

**For citation:** Gartovannaya E. A., Golub V. L. Vliyanie funkcional'noj dobavki iz ascidii purpurnoj na kachestvo kislomolochnyh produktov [The effect of a functional additive from *ascidia purpurea* on the quality of fermented milk products]. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *Vserossijskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya (22 fevralya 2022 g.) – All-Russian (National) Scientific and Practical Conference*. (PP. 46–49), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).

**Актуальность.** Польза молочных продуктов для человека выступает общепризнанным фактом, не нуждающимся в дополнительных комментариях. Врачи утверждают, что даже не самое регулярное употребление молока значительно продлевает жизнь. Разработка новых пищевых технологий в молочной промышленности с использованием биологических добавок, полученных из морских водорослей, позволит, с одной стороны, создать новые продукты лечебно-профилактической направленности с модифицированным составом и структурой, а, с другой, – способствовать развитию отечественной биотехнологии, так как связана с переработкой возобновляемого растительного сырья.

**Методика исследования.** В качестве обогащающего компонента молочных продуктов авторами использовался экстракт асцидии пурпурной. Антиоксидантная активность каротиноидов асцидии пурпурной в 10–15 раз выше, чем у бета-каротина и почти вдвое, чем у астоксантина. Астоксантин играет ключевую роль в защите клеток от ультрафиолетового индуцированного фотоокисления, воспалительных процессов, злокачественных новообразований, старения и возрастных заболеваний, стимулирования реакции иммунного ответа, нормализации функции печени и сердца, профилактике заболеваний глаз, суставов и предстательной железы.



***Целью исследования является обоснование возможности производства йогурта с введением пищевой добавки асцидии пурпурной на разных стадиях производства.***

В основе проводимого опыта положен термостатный способ получения йогурта. В качестве ингредиентов использовали молоко стерилизованное, остывшее до комнатной температуры, закваску сухую бактериальную для йогурта фирмы «VIVO», экстракт из асцидии на масляной основе (рис. 1).



**Рисунок 1 – Фотоснимки опытного образца**

**Результаты исследования.** В ходе проведенного опыта выявлено, что применение дополнительных пищевых добавок в виде асцидии пурпурной возможно, так как эта добавка значительно не повлияла на органолептические показатели качества йогурта. В полученном продукте вкус чистый, нежный кисломолочный с выраженным привкусом, свойственным пастеризованному продукту. Запах чистый, нежный, выраженный кисломолочный; аромат, свойственный пастеризованному продукту без посторонних запахов.

Во всех опытных образцах консистенция однородная, в меру густая, без крупинок белка. Однако цвет проб отличается. В пробе № 1 цвет молочно-белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе. В пробах № 2 и № 3

продукт выделил жирную плёнку плотного оранжевого цвета, которая при перемешивании только расщепилась на части.

*Для производства молочных и кисломолочных продуктов перспективными в качестве биологически активных добавок являются органы или полуфабрикаты из морских гидробионтов. Доказано, что добавление экстракта асцидии пурпурной в йогурт возможно, консистенция и вкус продукта не меняются, но при этом готовый продукт дополнился лечебно-профилактическими свойствами.*

#### **Список источников**

1. Байдалинова Л. С. Биотехнология морепродуктов. М. : Мир, 2006. 560 с.
2. Лобуцкая Н. В. Биотехнологические аспекты производства комбинированных напитков с использованием каррагинанов их водорослей российского Тихоокеанского шельфа : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток, 2003. 21 с.
3. Моторя Е. С. Технология биологически активной добавки к пище на основе каротиноидов асцидии *Halocynthia aurantium* : автореф. дис. ... канд. техн. наук. Владивосток, 2009. 23 с.

#### **References**

1. Baidalinova L. S. *Biotekhnologiya moreproduktov [Seafood biotechnology]*, Moskva, Mir, 2006, 560 p. (in Russ.).
2. Lobutskaya N. V. Biotekhnologicheskie aspekty proizvodstva kombinirovannykh napitkov s ispol'zovaniem karraginanov ih vodoroslej rossijskogo Tihookeanskogo shel'fa [Biotechnological aspects of the production of combined beverages using carrageenans and algae of the Russian Pacific shelf]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Vladivostok, 2003, 21 p. (in Russ.).
3. Motorya E. S. Tekhnologiya biologicheskoi aktivnoy dobavki k pishche na osnove karotinoidov ascidii *Halocynthia aurantium* [Technology of biologically active food additives based on carotenoids of ascidia *Halocynthia aurantium*]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Vladivostok, 2009, 23 p. (in Russ.).

© Гартованная Е. А., Голуб В. Л., 2022

Статья поступила в редакцию 01.02.2022; одобрена после рецензирования 11.02.2022; принята к публикации 01.03.2022.

The article was submitted 01.02.2022; approved after reviewing 11.02.2022; accepted for publication 01.03.2022.

УДК 637

### Сравнительный анализ лабораторных творожных изделий

**Елена Александровна Гартованная**<sup>1</sup>, кандидат технических наук, доцент  
**Денис Александрович Карпич**<sup>2</sup>, аспирант

<sup>1</sup> Дальневосточный государственный аграрный университет,  
Амурская область, Благовещенск, Россия

<sup>2</sup> Дальневосточное высшее общевойсковое командное училище  
имени маршала Советского Союза К. К. Рокоссовского,  
Амурская область, Благовещенск, Россия

<sup>1</sup> [lena1973blag@mail.ru](mailto:lena1973blag@mail.ru), <sup>2</sup> [denis.karpich@mail.ru](mailto:denis.karpich@mail.ru)

**Аннотация.** Рассмотрено производство опытного творожного образца в лабораторных условиях. Определены отличия творога, произведённого в лабораторных условиях по сравнению с творогом, изготовленным в условиях производства. Произведена органолептическая оценка образцов творога.

**Ключевые слова:** творог, лабораторные условия, производство, кисломолочное производство, технология приготовления, органолептические показатели

**Для цитирования:** Гартованная Е. А., Карпич Д. А. Сравнительный анализ лабораторных творожных изделий // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 22 февраля 2022 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. С. 50–54.

### Comparative analysis of laboratory curd products

**Elena A. Gartovannaya**<sup>1</sup>, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
**Denis A. Karpich**<sup>2</sup>, Postgraduate student

<sup>1</sup> Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

<sup>2</sup> Far Eastern Higher Military Command School named after Marshal of the Soviet Union K. K. Rokossovsky, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

<sup>1</sup> [lena1973blag@mail.ru](mailto:lena1973blag@mail.ru), <sup>2</sup> [denis.karpich@mail.ru](mailto:denis.karpich@mail.ru)

**Abstract.** The production of an experimental curd sample under laboratory conditions is considered. The differences of curd produced under laboratory conditions compared with curd made under production conditions are determined. An organoleptic evaluation of curd samples was performed.

**Keywords:** curd, laboratory conditions, production, dairy production, cooking technology, organoleptic indicators

**For citation:** Gartovannaya E. A., Karpich D. A. Sravnitel'nyj analiz laboratornyh tvorozhnyh izdelij [Comparative analysis of laboratory curd products]. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *Vserossijskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya (22 fevralya 2022 g.) – All-Russian (National) Scientific and Practical Conference.* (PP. 50–54), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).

Чтобы соответствовать требованиям современного рынка, производители стремятся производить полезные для здоровья, качественные продукты, которые при этом должны быть достаточно экономичными. Широкий ассортимент ингредиентов и обширные знания в области пищевых технологий позволяют создавать современные продукты питания.

Кисломолочная продукция имеет большую популярность и разнообразный ассортимент. Если рассмотреть ежедневный рацион питания современного человека, то следует отметить, что кисломолочные продукты занимают лидирующее место, являются почти обязательным продуктом питания, наравне с хлебом, овощами, мясными продуктами. Действительно, все продукты данной группы производятся из молока. Для этого используется любое молоко крупного рогатого скота, в том числе коровье, козье, овечье, молоко лошадей и даже буйволов и верблюдов.

Специфические, кислые качества такие продукты получают из-за внедрения в молоко для изменения его первоначальных свойств молочнокислых бактерий или дрожжей (изготавливаются из полезных для пищеварения грибов). Этот процесс называют брожением, а используемые бактерии (независимо от их вида) – закваской.

Технологически различают два вида брожения в приготовлении всей кисломолочной продукции: кисломолочное (для сквашивания молока используют какой-то один или несколько видов молочнокислых бактерий) и смешанное (используются дрожжи, сахар, иногда полезные бактерии не молочнокислой группы, ферменты).

Технологи молочного производства регулярно совершенствуют производство и предлагают новые виды кисломолочных продуктов. Творог получают путем сквашивания молока стрептококками и ферментами, на стадии ферментации белков молока отделяют от сыворотки и реализуют в сухом виде. В твороге содержатся такие белки, как холин, казеин и метионин, которые отлично заменяют другие белки животного происхождения [2].

В процессе створаживания молочный белок становится более лёгким для расщепления ферментами желудочного сока, поэтому творог усваивается лучше, чем молоко. Эксперименты показывают, что для переработки творога в желудке выделяется меньше желудочного сока, чем для расщепления молока или кефира.

Минеральные вещества, входящие в состав творога, тоже полезны для организма. Кальций способствует росту и укреплению костей, хрящей и зубов, и необходим при заболеваниях сердца, почек, рахите. В твороге также много калия, который положительно сказывается на работе сердца; магния, необходимого для функционирования клеток и нервной ткани; натрия, железа, хлора и фосфора. Витамины группы В играют важную роль в обмене веществ, витамин С улучшает иммунитет, витамин А повышает остроту зрения. Аминокислоты являются хорошим профилактическим средством от болезней печени.

Кроме того, творог включается в состав диет при заболеваниях почек, желудочно-кишечного тракта, дыхательной системы, сердца и сосудов. Он уменьшает воспаления на коже, устраняет боли в суставах [1].

В лабораторных условиях творог получали из молока. Для проведения эксперимента и более точного результата использовали производственное молоко разной жирности, выпускаемое АО «Молочный комбинат Благовещенский» с массовой долей жира 1,5, 3,2 и 4 % ( в соответствии с требованиями ГОСТ 31450–2013 «Молоко питьевое. Технические условия»).

В качестве сравнительного образца использовали творог от производственного комплекса «Серышевский» с массовой долей жира 5 и 9 % (в соответствии с требованиями того же государственного стандарта). По окончании

экспериментального производства получили три образца творога и два производственных образца с разной массовой долей жира.

В результате, творог, произведённый в лабораторных условиях, показал по сравнению с творогом, выпущенным в условиях производственного предприятия следующие отличия (рис. 1):

- а) более бледный цвет;
- б) по вкусовым свойствам творог лабораторного производства имеет более сладковатый вкус, тогда как для творога, изготовленного в производственных условиях, характерен кисловатый и более пресный вкус;
- в) все испытуемые образцы имели приятный запах;
- г) по внешнему виду все представленные образцы были свойственны продукту.



**Рисунок 1 – Фотоснимки опытных и стандартных образцов**

Результаты органолептической характеристики представлены в таблице 1 по пятибалльной шкале. Лучшим образцом является опытный № 3, с использованием молока жирностью 4 %.

**Таблица 1 – Балльная шкала оценки творога**

Наименование	Вкус и запах	Внешний вид	Цвет	Среднее количество баллов
Изделие № 1	4,0	4,0	5,0	13,0
Изделие № 2	4,0	4,5	5,0	13,5
Изделие № 3	4,5	4,5	5,0	14,0
Изделие № 4	3,0	4,0	5,0	12,0
Изделие № 5	3,5	4,0	5,0	12,5

---

Основное отличие лабораторного творога от производственного во вкусовых качествах. Полученный творог можно было употреблять сразу, тогда, как в производственный творог хотелось что-то добавить, например, сметану или мёд, в зависимости от вкусовых предпочтений дегустатора.

*Полученные данные показывают, что при малых затратах трудоёмкости и времени, в лабораторных условиях изготовлен качественный, вкусный, а главное, полезный образец, с возможностью изменений под вкусовые предпочтения и полного отсутствия вредных для организма консервантов и добавок.*

#### **Список источников**

1. Смирнов А. В. Анализ требований Технического регламента Таможенного союза (033/2013) и новых стандартов к показателям качества и безопасности питьевого молока и кисломолочных продуктов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2016. № 3. С. 50–53.

2. Степанова Л. И. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. СПб. : ГИОРД, 1999. 384 с.

#### **References**

1. Smirnov A. V. Analiz trebovanij Tekhnicheskogo reglamenta Tamozhennogo soyuza (033/2013) i novykh standartov k pokazatelyam kachestva i bezopasnosti pit'evogo moloka i kislomolochnykh produktov [Analysis of the requirements of the Technical Regulations of the Customs Union (033/2013) and new standards for the quality and safety of drinking milk and fermented milk products]. *Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii. – Issues of regulatory regulation in veterinary medicine*, 2016; 3: 50–53 (in Russ.).

2. Stepanova L. I. *Spravochnik tekhnologa molochnogo proizvodstva. Tekhnologiya i receptury* [Handbook of dairy production technologist. Technology and recipes], Sankt-Peterburg, GIORД, 1999, 384 p. (in Russ.).

© Гартованная Е. А., Голуб В. Л., 2022

Статья поступила в редакцию 04.02.2022; одобрена после рецензирования 16.02.2022; принята к публикации 01.03.2022.

The article was submitted 04.02.2022; approved after reviewing 16.02.2022; accepted for publication 01.03.2022.



УДК 637

**Перспективы комплексного использования  
вторичного сырья в пищевой промышленности**

**Елена Александровна Гартованная<sup>1</sup>**, кандидат технических наук, доцент  
**Виталий Сергеевич Шустов<sup>2</sup>**, аспирант

<sup>1,2</sup> Дальневосточный государственный аграрный университет,  
Амурская область, Благовещенск, Россия

<sup>1</sup> [lena1973blag@mail.ru](mailto:lena1973blag@mail.ru), <sup>2</sup> [vitaliishustov\\_1993@mail.ru](mailto:vitaliishustov_1993@mail.ru)

**Аннотация.** Исследованы перспективы комплексного использования вторичного сырья в пищевом производстве. Изучены возможности комбинирования молочной основы, растительного сырья – агара, экстрагированного из красных водорослей, и сахарозаменителя стевии в производстве мусса. Описаны полученные результаты органолептической оценки продукта.

**Ключевые слова:** пищевая промышленность, вторичное сырьё, производство мусса, технологический процесс, органолептическая оценка продукта

**Для цитирования:** Гартованная Е. А., Шустов В. С. Перспективы комплексного использования вторичного сырья в пищевой промышленности // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 22 февраля 2022 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. С. 55–60.

**Prospects for the integrated use of  
secondary raw materials in the food industry**

**Elena A. Gartovannaya<sup>1</sup>**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
**Vitaly S. Shustov<sup>2</sup>**, Postgraduate student

<sup>1,2</sup> Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

<sup>1</sup> [lena1973blag@mail.ru](mailto:lena1973blag@mail.ru), <sup>2</sup> [vitaliishustov\\_1993@mail.ru](mailto:vitaliishustov_1993@mail.ru)

**Abstract.** The prospects of complex use of secondary raw materials in food production are investigated. The possibilities of combining the milk base, vegetable raw materials (agar extracted from red algae) and sweetener (stevia) in the production of mousse have been studied. The obtained results of the organoleptic evaluation of the product are described.

**Keywords:** food industry, secondary raw materials, mousse production, technological process, organoleptic evaluation of the product

**For citation:** Gartovannaya E. A., Shustov V. S. Perspektivy kompleksnogo ispol'zovaniya vtorichnogo syr'ya v pishchevoj promyshlennosti [Prospects for the integrated use of secondary raw materials in the food industry]. Proceedings from



---

Innovations in the food industry: education, science, production: *Vserossiyskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya (22 fevralya 2022 g.) – All-Russian (National) Scientific and Practical Conference.* (PP. 55–60), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).

Одной из ключевых задач пищевой промышленности является рациональное и эффективное использование вторичного сырья, с целью расширения ассортимента продукции функционального назначения и применения технологий полноценной переработки такого сырья. Одним из перспективных направлений является создание продуктов на молочной основе, с использованием растительного сырья, а именно – мусса («пена»), который становится популярными. Этот продукт представляет собой несладкое или сладкое блюдо, и является фирменным для французской кухни.

Помимо пищевой и биологической ценности, немаловажное значение для потребителей имеют органолептические и реологические характеристики продукта. На формирование некоторых характеристик, таких как структура и консистенция, существенное влияние оказывает состав молочной основы [3].

***Целью исследования является изучение влияния природных стабилизаторов и заменителя сахара стевии на органолептические характеристики контрольного образца мусса на основе творожной сыворотки.***

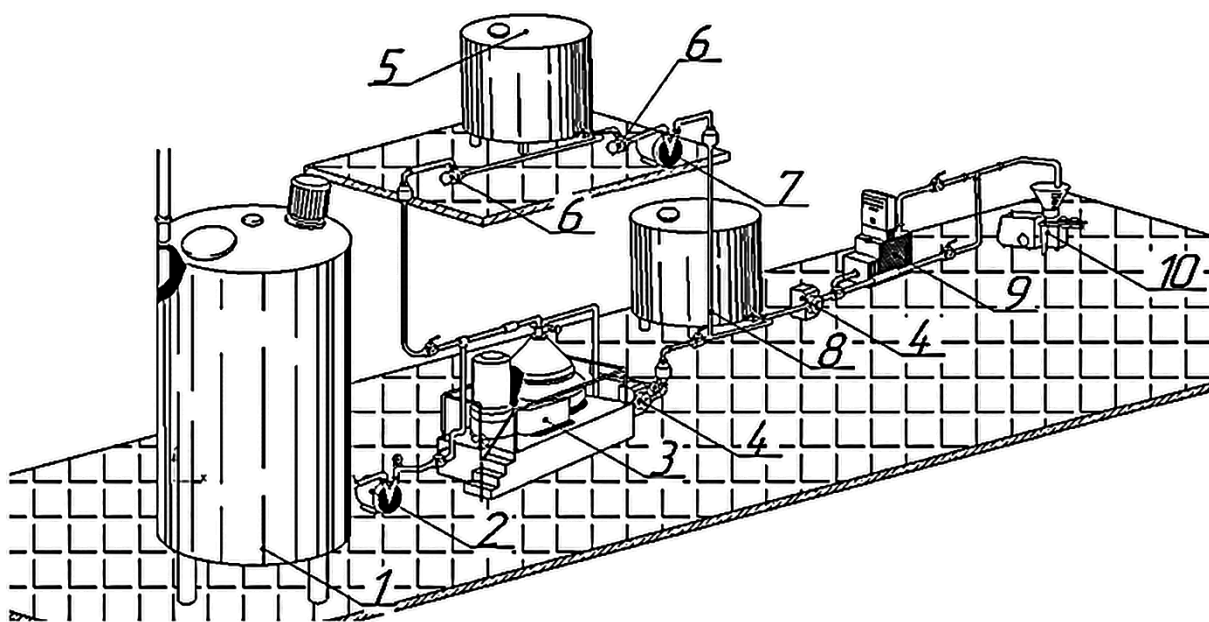
Творожная сыворотка, которая относится ко вторичному молочному сырью, обладает высокой пищевой и биологической ценностью, что обуславливает возможность её использования в качестве основы муссов профилактического питания. Рецептура продукта состоит из ароматической основы (грибного, картофельного, овощного, фруктового или ягодного сока, пюре, виноградного вина, шоколада, кофе, какао и др.); пищевых веществ, способствующих образованию и фиксации пенистого состояния мусса (яичные белки, желатин, агар-агар и другие стабилизаторы), а также пищевых веществ, придающих блюду сладкий вкус или усиливающих его (сахар, сахарин, мёд, патока).

Иногда вместо яичных белков и желатина используется заменитель в виде

манной крупы, которая обладает способностью хорошо разбухать и имеет клеящие свойства, что позволяет приблизительно имитировать необходимое состояние блюда.

Были проведены экспериментальные исследования по изучению различных сырьевых компонентов, используемых в рецептуре мусса. Основой для мусса выбрана творожная сыворотка, которая получается при производстве творога [1]. Десерты на основе творожной пастеризованной сыворотки вырабатывают с добавлением или без добавления нежирного творога, сахара, манной крупы, плодово-ягодного сиропа, стабилизаторов.

Аппаратно-технологическая схема производства десертов из молочной сыворотки показана на рисунке 1.



1 – резервуар для хранения сыворотки; 2 – фильтр; 3 – саморазгружающийся сепаратор; 4 – насос; 5 – ванна длительной пастеризации для приготовления сахар-пектиновой смеси; 6 – насос центробежный; 7 – фильтр; 8 – резервуар для смеси многокомпонентного мусса; 9 – установка для аэрирования; 10 – аппарат для фасовки продукта в потребительскую тару

**Рисунок 1 – Аппаратно-технологическая схема производства десертов**

Технологический процесс производства состоит из следующих технологических операций: из творожной сыворотки удаляют казеиновую пыль и мо-

лочный жир методом сепарирования (3) или фильтрации (2). Сахар пропускают сквозь сито для удаления возможных посторонних примесей и готовят сахар-пектиновую смесь, которая вносится в осветлённую сыворотку (5), затем подогревается до температуры 70 °С.

Как только сахар-пектиновая смесь достигла полного растворения, её направляют на фильтрацию (7). Сыворотка, используемая для приготовления этой смеси, учитывается в рецептуре. Приготовленный сывороточно-пектиновый раствор используется в день приготовления, не допускается его хранение более восьми часов. Смесь для производства десерта направляется в ванну длительной пастеризации (8) и подогревается до температуры 85–95 °С. Далее вносятся компоненты в соответствии с разработанной рецептурой. Производится пастеризация при температуре 90–95 °С при выдержке в течение трёх минут. Полученная смесь охлаждается до температуры 26–30 °С и направляется на взбивание (9) до образования воздушно-пористой консистенции. Взбитая масса отправляется на фасовку в потребительскую тару и на охлаждение. Температура при выпуске с предприятия не должна быть больше 8 °С [5].

На базе кафедры технологии переработки сельскохозяйственной продукции Дальневосточного государственного аграрного университета проведено исследование по составлению рецептурных смесей муссов на сывороточной основе. В разрабатываемый продукт в качестве эксперимента были внесены разные рецептурные компоненты. В состав вошли творожная сыворотка, творог жирностью 9 %, сахарозаменитель стевии и агар-агар.

Было получено несколько опытных образцов, в которых варьировалось содержание компонентов. При увеличении количества вносимого стабилизатора образовывалась излишне плотная желеобразная консистенция с образованием агломератов творожного зерна и агар-агара, которые были неравномерны по всей массе. Вкус и запах – чистый кисломолочный, в меру сладкий, обусловленный внесенным заменителем сахара стевии. Цвет – неоднородный по всей массе.

В образце с малым введением стабилизатора агар-агар образовывалась слабая однородная консистенция, недостаточное пенообразование. Вкус и запах – чистый кисломолочный, в меру сладкий, обусловленный внесенным заменителем сахара стевии. Цвет – однородный по всей массе.

***Оптимальным получился образец с содержанием агар-агара немного выше, чем у образца с минимальным внесением. В результате эксперимента образец обладал однородной воздушной консистенцией, которая не нарушалась в течение хранения, равномерным цветом по всей массе, чистым кисломолочным вкусом, в меру сладким, обусловленным внесенным заменителем сахара стевии.***

#### **Список источников**

1. Гетманец В. Н. Переработка молочной сыворотки в альбумин молочный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2013. № 4. С. 78–79.
2. Стабровская О. И. Влияние белковых продуктов из кедровых орехов на качество хлебобулочных изделий // Хлебопродукты. 2014. № 3. С. 54–55.
3. Храмцов А. Г. Феномен молочной сыворотки. СПб. : Профессия, 2011. 804 с.
4. Храмцов А. Г., Василисин С. В. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. СПб. : ГИОРД, 2004. 576 с.
5. Шустов В. С., Держапольская Ю. И. Обоснование технологических решений для производства поликомпонентного мусса // Пищевые инновации и технологии : VII междунар. науч. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых (Кемерово, 14 мая 2019 г.). Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. С. 204–205.

#### **References**

1. Getmanets V. N. Pererabotka molochnoj syvorotki v al'bumin molochnyj [Processing whey into milk albumin]. *Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – Bulletin of the Altai State Agrarian University*, 2013; 4: 78–79 (in Russ.).
2. Stabrovskaya O. I. Vliyanie belkovykh produktov iz kedrovyyh orekhov na kachestvo hlebobulochnyyh izdelij [Influence of protein products from pine nuts on the quality of bakery products]. *Khleboprodukty. – Bread products*, 2014; 3: 54–55 (in Russ.).

3. Khramtsov A. G. *Fenomen molochnoj syvorotki [Phenomenon of whey]*, Sankt-Peterburg, Professiya, 2011, 804 p. (in Russ.).

4. Khramtsov A. G., Vasilinin S. V. *Spravochnik tekhnologa molochnogo proizvodstva. Tekhnologiya i receptury [Handbook of dairy production technologist. Technology and recipes]*, Sankt-Peterburg, GIORД, 2004, 576 p. (in Russ.).

5. Shustov V. S., Derzhapolskaya Yu. I. Obosnovanie tekhnologicheskikh reshenij dlya proizvodstva polikomponentnogo mussa [Justification of technological solutions for the production of polycomponent mousse]. Proceedings from Food innovations and technologies: *VII Mezhdunarodnaya nauchnaya konferenciya studentov, aspirantov i molodyh uchenyh – VII International Scientific Conference of students, graduate students and young scientists*. (PP. 139–145), Kemerovo, Kemerovskij gosudarstvennyj universitet, 2019 (in Russ.).

© Гартованная Е. А., Шустов В. С., 2022

Статья поступила в редакцию 25.01.2022; одобрена после рецензирования 07.02.2022; принята к публикации 01.03.2022.

The article was submitted 25.01.2022; approved after reviewing 07.02.2022; accepted for publication 01.03.2022.

УДК 634.725

**Исследование качественных характеристик ягод крыжовника,  
произрастающих на территории Новосибирской области**

**Ольга Валентиновна Голуб<sup>1</sup>**, доктор технических наук, профессор  
**Олег Константинович Мотовилов<sup>2</sup>**, доктор технических наук, доцент  
<sup>1,2</sup> Сибирский федеральный научный центр агробιοтехнологий  
Российской академии наук, Новосибирская область, Краснообск, Россия  
<sup>1</sup> [golubiza@rambler.ru](mailto:golubiza@rambler.ru), <sup>2</sup> [ol\\_mot@ngs.ru](mailto:ol_mot@ngs.ru)

**Аннотация.** Установлено, что исследуемые ягоды крыжовника сорта «Владил» по своим качественным характеристикам соответствуют требованиям действующей нормативной документации и относятся к продукции высшего сорта. Проведён анализ характеристик ягод, в том числе их химического состава. Доказано, что ягоды крыжовника содержат необходимые для жизнедеятельности человека нутриенты, включающие углеводы, органические кислоты и другие биологически активные вещества.

**Ключевые слова:** ягоды, крыжовник, характеристики, пищевые качества, органолептическая оценка, химический состав

**Для цитирования:** Голуб О. В., Мотовилов О. К. Исследование качественных характеристик ягод крыжовника, произрастающих на территории Новосибирской области // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 22 февраля 2022 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. С. 61–67.

**Study of the qualitative characteristics of  
gooseberry berries growing in the Novosibirsk region**

**Olga V. Golub<sup>1</sup>**, Doctor of Technical Sciences, Professor  
**Oleg K. Motovilov<sup>2</sup>**, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor  
<sup>1,2</sup> Siberian Federal scientific center of agrobiotechnologies of the  
Russian Academy of Sciences, Novosibirsk region, Krasnoobsk, Russia  
<sup>1</sup> [golubiza@rambler.ru](mailto:golubiza@rambler.ru), <sup>2</sup> [ol\\_mot@ngs.ru](mailto:ol_mot@ngs.ru)

**Abstract.** It is established that the studied gooseberry berries of the Vladil variety meet the requirements of the current regulatory documentation in terms of their qualitative characteristics and belong to the products of the highest grade. The analysis of the characteristics of berries, including their chemical composition, was carried out. It is proved that gooseberry berries contain nutrients necessary for human life, including carbohydrates, organic acids and other biologically active substances.

---

**Keywords:** berries, gooseberries, characteristics, nutritional qualities, organoleptic assessment, chemical composition

**For citation:** Golub O. V., Motovilov O. K. Issledovanie kachestvennyh harakteristik yagod kryzhovnika, proizrastayushchih na territorii Novosibirskoj oblasti [Study of the qualitative characteristics of gooseberry berries growing in the Novosibirsk region]. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *Vserossijskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya (22 fevralya 2022 g.) – All-Russian (National) Scientific and Practical Conference*. (PP. 61–67), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).

Плоды играют жизненно важную роль в питании человека для поддержания нормального здоровья, поставляя необходимые нутриенты. Из-за высокого содержания в плодах биологически активных соединений они рекомендованы для формирования здорового образа жизни как в свежем, так и переработанном виде, многими организациями (Министерством здравоохранения Российской Федерации, Всемирной организацией здравоохранения, Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединённых наций и др.).

В настоящее время на территории Сибирского Федерального округа произрастает большое количество плодов. При этом необходимо отметить, что ягоды крыжовника обыкновенного (*Ribes uva-crispa* L.) преимущественно употребляются в свежем виде, хотя содержащиеся в них биологически активные нутриенты, позволяют создавать из них разнообразные пищевые системы [1, 2, 4, 5].

Качество сырья является решающим фактором при изготовлении плодовых полуфабрикатов. Нами исследованы ягоды крыжовника помологического сорта «Владил» сразу после сбора (начало августа). Проводились исследования следующих характеристик: внешнего вида, степени зрелости; наличия свежих ягод крыжовника с повреждениями и больных; наличие ягод с излишней влажностью, с признаками плесени, загнивших, запаренных, забродивших, со следами химических средств защиты; наличие в ягодах минеральной примеси

(песок, пыль и др.), сельскохозяйственных вредителей и продуктов их жизнедеятельности; привлекательность внешнего вида ягод; запах и вкус.

Органолептические исследования проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 33485–2015 «Крыжовник свежий. Технические условия». Привлекательность внешнего вида и вкус свежих ягод крыжовника оценивали по балльной системе [3].

В таблице 1 представлены характеристики исследуемых ягод крыжовника.

**Таблица 1 – Характеристики ягод крыжовника помологического сорта «Владил»**

Показатель	Характеристика
Внешний вид	свежие, вполне развившиеся, здоровые; чистые, целые; без повреждений, вызванных сельскохозяйственными вредителями и болезнями; без излишней внешней влажности; имеют округлую форму, с тонкой и гладкой кожицей; однородные по окраске кожицы и мякоти (тёмно-красные); одинаковые по степени зрелости (технической); твёрдые
Запах и вкус	характерные для ягод крыжовника, сладко-кислые, приятные, без посторонних запахов и (или) привкусов
Средняя масса ягоды, г	3,4±0,5
Массовая доля крыжовника, не соответствующего товарному сорту, %	0,2±0,1
Привлекательность внешнего вида, балл	4,8±0,4
Вкус, балл	4,6±0,5
Примечание: Для оценки привлекательности внешнего вида и вкуса использована пятибалльная шкала оценки.	

В результате проведённых исследований установлено, что исследуемые ягоды крыжовника помологического сорта «Владил» по своим качественным характеристикам соответствовали требованиям ГОСТ 33485–2015 для продукции высшего товарного сорта. При этом отмечено:

- 1) ягоды по массе относились к средним (норма от 2,51 до 4,00 г) [3];
- 2) отсутствовали ягоды с дефектами формы (помятые, с утечкой сока), запаренные, забродившие, заплесневелые, загнившие, со следами химических



средств защиты;

3) отсутствовали примеси растительного (веточки, листочки и т. д.) и минерального (песок, пыль и т. д.) происхождения, сельскохозяйственные вредители и продукты их жизнедеятельности;

4) имелись незначительные механические повреждения ягод, в количестве не более 0,3 %;

5) ягоды характеризовались высоким качеством, так как суммарный балл оценки оказался равен 4,7 (по показателям: «привлекательность внешнего вида» – красивые, то есть крупные, правильной формы, нарядной окраски, без железистого опушения; «вкус» – отличный, кисло-сладкий, с ароматом).

Нами исследованы показатели содержания в свежих ягодах крыжовника:

1) сухих веществ (оценку производили термогравиметрическим методом согласно ГОСТ 33977–2016 «Продукты переработки фруктов и овощей. Методы определения общего содержания сухих веществ»);

2) углеводов (исследовали перманганатным методом с учётом требований, установленных ГОСТ 8756.13–87 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сахаров»);

3) органических (по лимонной кислоте) кислот (определяли методом титрования в присутствии цветного индикатора согласно ГОСТ ISO 750–2013 «Продукты переработки фруктов и овощей. Определение титруемой кислотности»);

4) золы (использовали метод озоления пробы продукта при температуре равной  $525 \pm 25$  °С и определяли массу золы с учётом ГОСТ 25555.4–91 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения золы и щелочности общей и водорастворимой золы»);

5) аскорбиновой кислоты (содержание устанавливали титриметрическим методом по требованиям ГОСТ 24556–89 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С»).

В таблице 2 представлены результаты исследований биохимического состава ягод крыжовника помологического сорта «Владил».

**Таблица 2 – Химический состав ягод крыжовника помологического сорта «Владил»**

Показатель	В процентах
	Значения
Массовая доля сухих веществ	13,7±0,2
Массовая доля углеводов	10,4±0,3
Массовая доля органических (по лимонной) кислот	1,84±0,05
Массовая доля золы	0,67±0,22
Массовая доля аскорбиновой кислоты	30,273±2,434

Полученные данные свидетельствуют о том, что исследуемые ягоды крыжовника помологического сорта «Владил» содержат значительное количество влаги (86,1 %), что является причиной, прежде всего, их низкой сохранности.

Сухие вещества ягод крыжовника, в основном, состояли из углеводов (не менее 10,1 %) и органических кислот (не менее 1,79 %), которые обуславливали не только их запах и вкус (сахарокислотный индекс в среднем составлял 5,7), но и низкую энергетическую ценность (в среднем 46,0 ккал/100 г).

Аскорбиновая кислота необходима организму человека, поскольку осуществляет стимуляцию определенных ферментов, биосинтез коллагена, гормональную активацию и другие важные функции. Потребление 100 г свежих ягод крыжовника помологического сорта «Владил» обеспечивает суточную потребность человека (60 мг) в витамине С на 50 %.

Ягоды крыжовника помологического сорта «Владил» содержат в среднем 0,67 % минеральных веществ, которые необходимы для организма человека, поскольку являются одним из ключевых факторов в клеточном метаболизме.

*Таким образом, исследуемые ягоды крыжовника помологического сорта «Владил» могут поставляться и реализоваться для промышленной переработки без каких-либо ограничений, поскольку представляют собой*

---

**сырьё, отвечающее требованиям действующей нормативно-правовой документации и содержат необходимые для организма человека нутриенты.**

### Список источников

1. Акимов М. Ю. Новые селекционно-технологические критерии оценки плодовой и ягодной продукции для индустрии здорового и диетического питания // Вопросы питания. 2020. № 4 (89). С. 244–254.
2. Левгерова Н. С., Салина Е. С., Сидорова И. А. Новые сорта плодовых и ягодных культур селекции Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур для производства натуральных продуктов питания // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2020. № 4. С. 33–37.
3. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е. Н. Седова, Т. П. Огольцовой. Орёл : Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур, 1999. 608 с.
4. Banas A., Korus A., Tabaszewska M. Quality assessment of low-sugar jams enriched with plant raw materials exhibiting health-promoting properties // Journal of food science and technology. 2018. Vol. 1 (55). P. 408–417.
5. Contribution of phenolic compounds, ascorbic acid and vitamin E to antioxidant activity of currant (*Ribes L.*) and gooseberry (*Ribes uva-crispa L.*) fruits / J. Orsavova, I. Hlavacova, J. Mlcek [et al.]. Food Chemistry. 2019. Vol. 284. P. 323–333.

### References

1. Akimov M. U. Novye selekcionno-tekhnologicheskie kriterii ocenki plodovoj i yagodnoj produkcii dlya industrii zdorovogo i dieticheskogo pitaniya [New selection and technological criteria for evaluating fruit and berry products for the industry of healthy and dietary nutrition]. *Voprosy pitaniya. – Questions of nutrition*, 2020; 4 (89): 244–254 (in Russ.).
2. Levgerova N. S., Salina E. S., Sidorova I. A. Novye sorta plodovyh i yagodnyh kul'tur selekcii Vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta selekcii plodovyh kul'tur dlya proizvodstva natural'nyh produktov pitaniya [New varieties of fruit and berry crops selected by the All-Russian Research Institute of Fruit Crop

Breeding for the production of natural food]. *Vestnik rossijskoj sel'skohozyajstvennoj nauki. – Bulletin of Russian agricultural science*, 2020; 4: 33–37 (in Russ.).

3. Sedov E. N., Ogoltsova T. P. (Eds.). *Programma i metodika sortoizucheniya plodovyh, yagodnyh i orekhoplodnyh kul'tur [Program and methodology for the study of varieties of fruit, berry and nut crops]*, Oryol, Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut selekcii plodovyh kul'tur, 1999, 608 p. (in Russ.).

4. Banas A., Korus A., Tabaszewska M. Quality assessment of low-sugar jams enriched with plant raw materials exhibiting health-promoting properties. *Journal of food science and technology*, 2018; 1 (55): 408–417.

5. Orsavova J., Hlavacova I., Mlcek J., Snopek L., Misurcova L. Contribution of phenolic compounds, ascorbic acid and vitamin E to antioxidant activity of currant (*Ribes L.*) and gooseberry (*Ribes uva-crispa L.*) fruits. *Food Chemistry*, 2019; 284: 323–333.

© Голуб О. В., Мотовилов О. К., 2022

Статья поступила в редакцию 17.01.2022; одобрена после рецензирования 31.01.2022; принята к публикации 01.03.2022.

The article was submitted 17.01.2022; approved after reviewing 31.01.2022; accepted for publication 01.03.2022.

УДК 642

### Разработка технологии и комплексная оценка качества желированного блюда функциональной направленности

Татьяна Леонидовна Горелкина<sup>1</sup>, старший преподаватель  
Юлия Юрьевна Денисович<sup>2</sup>, кандидат технических наук, доцент  
<sup>1,2</sup> Дальневосточный государственный аграрный университет,  
Амурская область, Благовещенск, Россия

<sup>1</sup> [gorelkina-tatyana@mail.ru](mailto:gorelkina-tatyana@mail.ru), <sup>2</sup> [tpioop@dalgau.ru](mailto:tpioop@dalgau.ru)

**Аннотация.** Изучена возможность применения овсяных хлопьев в качестве функционального ингредиента при производстве желированных блюд. Разработана технология изготовления блюда функциональной направленности. Проведена комплексная оценка качества блюда с применением современных методов.

**Ключевые слова:** желированное блюдо, овсяные хлопья, рецептура, технология, комплексная оценка качества

**Для цитирования:** Горелкина Т. Л., Денисович Ю. Ю. Разработка технологии и комплексная оценка качества желированного блюда функциональной направленности // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 22 февраля 2022 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. С. 68–78.

### Technology development and comprehensive assessment of the quality of a functional gelled dish

Tatiana L. Gorelkina<sup>1</sup>, Senior Lecturer  
Yulia Yu. Denisovich<sup>2</sup>, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
<sup>1,2</sup> Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia  
<sup>1</sup> [gorelkina-tatyana@mail.ru](mailto:gorelkina-tatyana@mail.ru), <sup>2</sup> [tpioop@dalgau.ru](mailto:tpioop@dalgau.ru)

**Abstract.** The possibility of using oat flakes as a functional ingredient in the production of gelled dishes has been studied. The technology of making functional dishes has been developed. A comprehensive assessment of the quality of the dish was carried out using modern methods.

**Keywords:** gelled dish, oat flakes, recipe, technology, comprehensive quality assessment

**For citation:** Gorelkina T. L., Denisovich Yu. Yu. Razrabotka tekhnologii i kompleksnaya ocenka kachestva zhelirovannogo blyuda funktsional'noj napravlenosti [Technology development and comprehensive assessment of the quality of a

functional gelled dish]. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *Vserossiyskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya (22 fevralya 2022 g.) – All-Russian (National) Scientific and Practical Conference*. (PP. 68–78), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).

**Введение.** Разработка технологии продукции общественного питания функциональной направленности является одним из перспективных направлений пищевой промышленности. Особенностью создания данной группы продукции является подбор и максимальное сочетание ингредиентного состава, а также моделирование заданных свойств.

Рассмотрение аспектов по созданию новых рецептов и технологий с гарантированным содержанием макро- и микронутриентов позволит решить проблему функционального питания [3].

Согласно классификации блюд и кулинарных изделий, немалую долю составляют сладкие блюда, в том числе желированные. На наш взгляд, вышеуказанная категория является уникальной «платформой» для создания многокомпонентных блюд функциональной направленности. В качестве функционального ингредиента нами предлагается использование овсяных хлопьев, как источника клетчатки, витаминов, макро- и микроэлементов.

***Целью работы является разработка технологии желированного блюда функциональной направленности и проведение комплексной оценки его качества.***

Задачами исследования выступают: изучение потребительских предпочтений в отношении производителей овсяных хлопьев на основе проведения маркетинговых исследований; оценка качества овсяных хлопьев методом органолептической оценки; обоснование технологии производства желированного блюда с использованием функционального ингредиента; проведение комплексной оценки качества готового блюда.

**Объекты и методы исследования.** Объектами исследования явились образцы овсяных хлопьев производителей «Увелка», «Быстров» и «Макфа», железированное сладкое блюдо.

Потребительские предпочтения изучали методом онлайн-анкетирования с использованием сервиса Google Forms.

Оценку качества овсяных хлопьев проводили с учётом требований, установленных ГОСТ 21149–93 «Хлопья овсяные. Технические условия». Разработку железированного блюда осуществляли с учётом ГОСТ 32691–2014 «Услуги общественного питания. Порядок разработки фирменных и новых блюд и изделий на предприятиях общественного питания». Комплексную оценку качества готового блюда проводили на основании нормативных документов: Технического регламента Таможенного союза (ТР ТС 021/2011) «О безопасности пищевой продукции», ГОСТ 54609–2011 «Услуги общественного питания. Номенклатура показателей качества продукции общественного питания» и ГОСТ 31986–2012 «Услуги общественного питания. Метод органолептической оценки качества продукции общественного питания». Также были использованы статистические методы исследования путём построения причинно-следственной диаграммы Каору Исикавы.

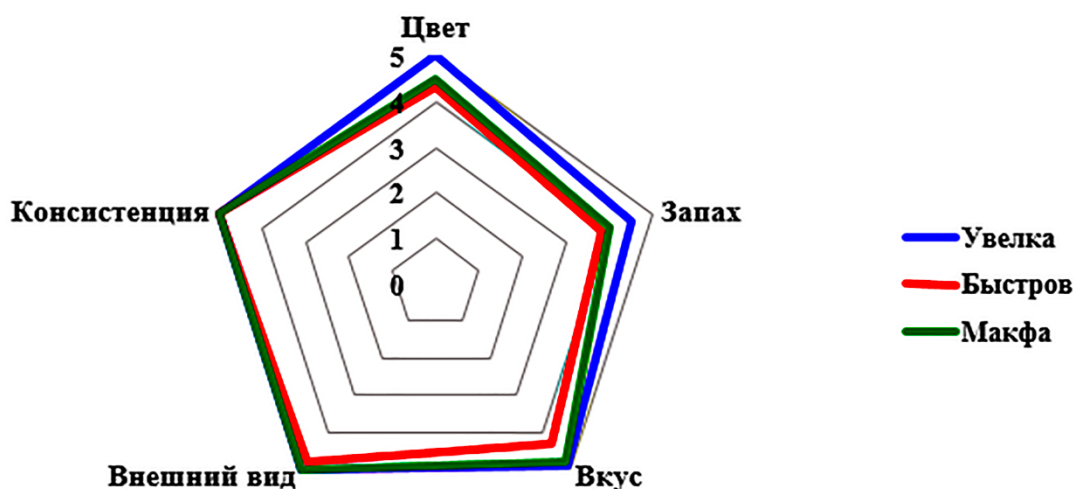
Математическую обработку экспериментальных данных осуществляли с использованием программ интегрированного пакета приложений Microsoft Office: Word, Excel, а также прикладной программы Statistica.

**Результаты исследования.** При изучении потребительских предпочтений в отношении производителей овсяных хлопьев нами опрошено 95 респондентов разных возрастных групп. 43 % опрошенных составили категорию людей в возрасте от 16 до 24 лет, 41,7 % – от 25 до 45 лет, 15,3 % – люди предпенсионного и пенсионного возраста. По результатам опроса, наибольший удельный вес показали образцы следующих производителей: «Увелка», «Быстров» и «Макфа», набравшие 30,4, 24,6 и 21,7 % соответственно.

По мнению респондентов, основными критериями, определяющими качество овсяных хлопьев, являются: натуральность состава, продолжительность варки и размер.

Результаты онлайн-анкетирования совпали с результатами исследований союза потребителей «Росконтроль», который отметил высокое качество овсяных хлопьев производителей «Мистраль», «Макфа», «Клинские» и «Увелка». Таким образом, для проведения дальнейших исследований нами были выбраны образцы овсяных хлопьев трёх производителей.

На следующем этапе проведена оценка качества опытных образцов овсяных хлопьев по разработанной авторами исследования пятибалльной шкале. При этом определяли основные показатели качества и сравнивали их с требованиями государственного стандарта (рис. 1) [1, 4].



**Рисунок 1 – Органолептическая оценка качества овсяных хлопьев**

Органолептическая оценка показала, что наибольшее количество баллов по основным показателям получили овсяные хлопья торговой марки «Увелка» (4,88). Опытные образцы вышеуказанной торговой марки в наибольшей степени соответствуют требованиям стандарта, в связи с чем выбраны нами для дальнейших исследований.



В соответствии с поставленной целью разработана технология желированного блюда с включением в рецептуру овсяных хлопьев. Количество овсяных хлопьев, как функционального ингредиента, выбрано с учетом Методических рекомендаций 2.3.1.1915–04 «Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ». Рецептура желированного десерта «Здоровье» представлена в таблице 1.

**Таблица 1 – Рецептура желированного блюда «Здоровье»**

Наименование сырья	Нормативный документ	Масса брутто, г	Масса нетто, г
Бананы	ГОСТ 51603–2000	64	25
Хлопья овсяные «Геркулес»	ГОСТ 21149–93	20	17
Сметана жирностью 20 %	ГОСТ 31452–2012	70	65
Желатин	ГОСТ 11293–89	3	3
Ванилин	ГОСТ 16599–71	0,5	0,5
Сахарная пудра	ГОСТ 33222–2015	5,0	4,5
Вода для желатина	–	15	15
Выход			130
Пищевая и энергетическая ценность на 100 г продукта, ккал			187,9

В лабораторных условиях нами апробирована технология приготовления сладкого блюда. Технологический процесс включал следующие операции:

- 1) подготовку сырья;
- 2) приготовление сметанно-желированной основы;
- 3) переслаивание компонентов;
- 4) охлаждение;
- 5) оформление и отпуск блюда.

Внешний вид готового блюда представлен на рисунке 2.

Для оценки органолептических показателей готового блюда дегустаторами были ранжированы показатели качества по значимости и назначены весовые коэффициенты. Оценки экспертов заносились в дегустационные листы, после чего была проведена их статистическая обработка [2] (табл. 2).



**Рисунок 2 – Внешний вид железированного блюда «Здоровье»**

**Таблица 2 – Органолептические показатели качества железированного блюда «Здоровье» [5]**

Показатель	Характеристика
Внешний вид	компоненты выложены в креманку слоями; бананы нарезаны кружочками; поверхность блюда оформлена кружочком банана и овсяными хлопьями
Цвет	сметанно-железированной основы – белый; бананов и овсяных хлопьев – кремовый
Консистенция	основы – плотная, упругая; бананов – мягкая
Вкус	бананово-ванильный, в меру сладкий
Запах	бананово-ванильный

На заключительном этапе исследований нами предложены инструменты управления качеством готовой продукции, основанные на статистических методах анализа и принципах анализа рисков и критических контрольных точек (*Hazard Analysis and Critical Control Points – HACCP*). Для выявления «узких» мест в процессе производства железированного блюда, определения причин и следствий построена причинно-следственная диаграмма Каору Исикавы, представленная на рисунке 3.

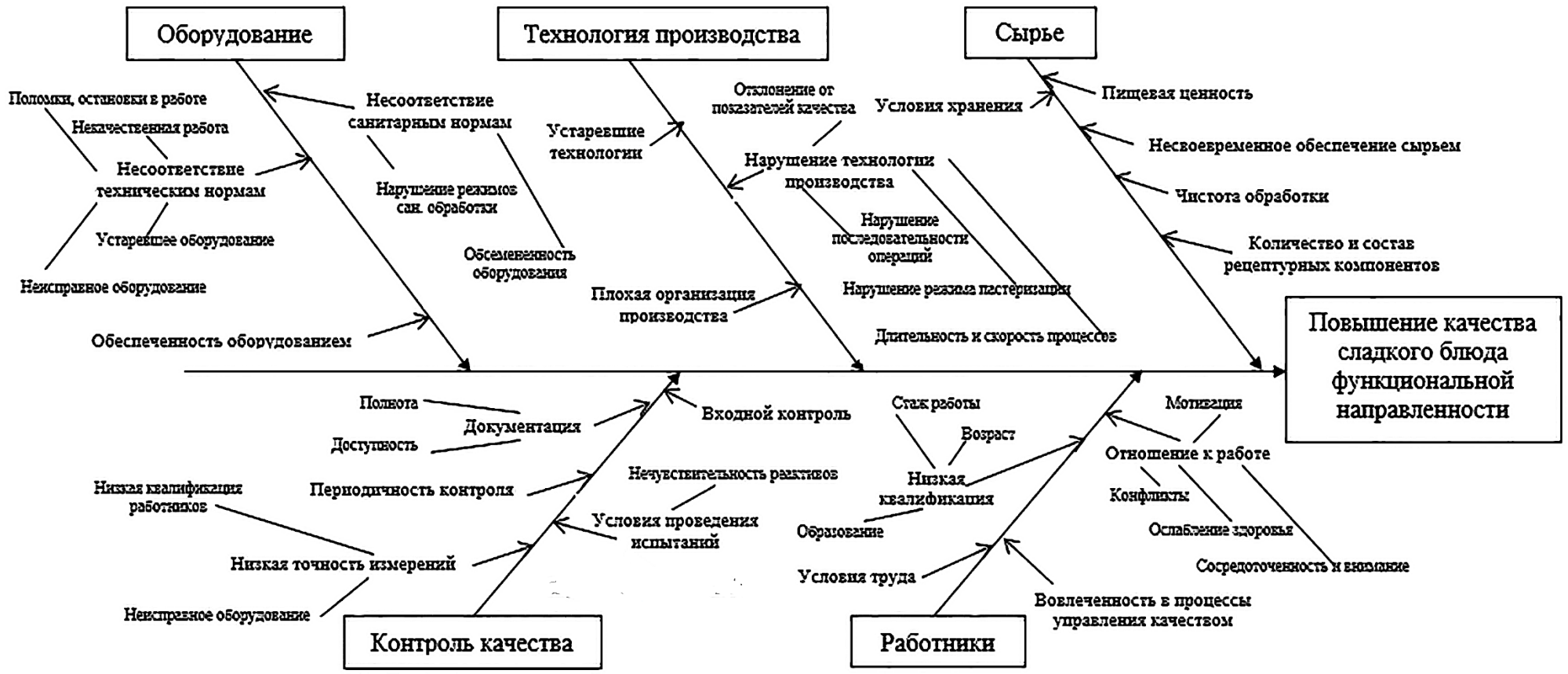


Рисунок 3 – Причинно-следственная диаграмма Каору Исикавы

На рисунке наглядно представлено взаимодействие пяти ключевых категорий: сырьё, технология производства, оборудование, работники, контроль качества. Построение причинно-следственной диаграммы позволяет лучше увидеть производственный процесс и повысить качество готовой продукции.

В соответствии с ГОСТ Р 51705.1–2001 «Системы качества. Управление качеством пищевой продукции на основе принципов ХАССП» нами выявлены потенциальные опасности при производстве желированного блюда «Здоровье» (биологические, химические и физические), проведён анализ рисков и составлен перечень опасных факторов, которые необходимо учитывать для дальнейшей оценки с целью контроля и управления. Данные представлены в таблице 3.

**Таблица 3 – Идентификация потенциальных опасностей при производстве желированного блюда «Здоровье»**

<b>Технологический этап</b>	<b>Учитываемый опасный фактор</b>	<b>Описание возможных опасностей</b>	<b>Предупреждающие действия и процедуры</b>
Приём сырья	физический	–	–
	химический	–	–
	биологический	размножение микроорганизмов при неправильной температуре; нарушенная упаковка	контроль при приёмке пищевых продуктов; отказ в принятии пищевых продуктов, не отвечающих требованиям
Хранение сырья	физический	–	–
	химический	–	–
	биологический	размножение микроорганизмов в результате нарушения условий хранения или путём перекрёстного загрязнения	обеспечение условий и режимов хранения; предотвращение перекрёстного загрязнения; соблюдение условий товарного соседства
Приготовление сметанно-желированной основы, переслаивание компонентов	физический	украшение, волосы работников; посторонние предметы; части инвентаря и оборудования	личная гигиена персонала; инструкция по предупреждению попадания посторонних предметов в продукцию; исправность оборудования; работа в перчатках
	химический	следы моечного раствора на поверхности посуды и инвентаря	инструкция по санитарной обработке, мытью и дезинфекции посуды и инвентаря

Продолжение таблицы 3

Технологический этап	Учитываемый опасный фактор	Описание возможных опасностей	Предупреждающие действия и процедуры
Приготовление сметанно-желированной основы, переслаивание компонентов	биологический	размножение микроорганизмов в результате нарушения параметров технологического процесса и (или) несоблюдения работниками личной гигиены	строгое соблюдение режимов технологического процесса производства; личная гигиена персонала; работа в перчатках
Охлаждение блюда	физический	–	–
	химический	–	–
	биологический	размножение микроорганизмов при недостаточном режиме и охлаждении	соблюдение параметров температурного режима и продолжительности охлаждения
Оформление и отпуск блюда	физический	украшение, волосы работников; посторонние предметы	следование работниками правил гигиены, работа в перчатках
	химический	остатки моечного раствора на поверхности сервировочной посуды	инструкция по санитарной обработке, мытью и дезинфекции посуды и инвентаря
	биологический	загрязнение микроорганизмами с рук работника, с сервировочной посуды, нарушение температуры отпуска	следование работниками правил гигиены; работа в перчатках, достаточное мытьё сервировочной посуды; ограниченное время оформления и отпуска, соблюдение температурного режима

Идентификация опасных факторов позволит свести к минимуму или полностью исключить их возникновение и тем самым способствовать производству продукции высокого качества.

*Таким образом, с учётом цели исследования изучены потребительские предпочтения в отношении производителей овсяных хлопьев и проведена оценка их качества, разработаны рецептура и технология желированного блюда функциональной направленности, предложены инструменты управления качеством готовой продукции.*

---

**Список источников**

1. Вытовтов А. А. Теоретические и практические основы органолептического анализа продуктов питания : учебное пособие. СПб. : ГИОРД, 2010. 232 с.
2. Денисович Ю. Ю., Кичигина Е. Ю., Гаврилова Г. А. Разработка технологии и оценка качества функционального пищевого продукта // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы всерос. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 21 апреля 2021 г.). Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2021. С. 357–363.
3. Решетник Е. И., Шарипова Т. В., Максимюк В. А. Исследование функциональных добавок в специализированных продуктах питания для людей пожилого и преклонного возраста // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы III всерос. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 20 февраля 2018 г.). Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2018. С. 151–157.
4. ГОСТ 21149–93. Хлопья овсяные. Технические условия // Техэксперт. URL: <https://docs.cntd.ru/document/5200323> (дата обращения: 14.01.2022).
5. ГОСТ 31986–2012. Услуги общественного питания. Метод органолептической оценки качества продукции общественного питания // Техэксперт. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200103472> (дата обращения: 14.01.2022).

**References**

1. Vytovtov A. A. *Teoreticheskie i prakticheskie osnovy organolepticheskogo analiza produktov pitaniya: uchebnoe posobie [Theoretical and practical foundations of organoleptic analysis of food: textbook]*, Sankt-Peterburg, GIORD, 2010. 232 p. (in Russ.).
2. Denisovich Yu. Yu., Kichigina E. Yu., Gavrilova G. A. *Razrabotka tekhnologii i ocenka kachestva funktsional'nogo pishchevogo produkta [Technology development and quality assessment of a functional food product]*. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Vserossiyskaya nauchno-prakticheskaya konferenciya (21 aprelya 2021 g.) – All-Russian Scientific and Practical Conference*. (PP. 357–363), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).
3. Reshetnik E. I., Sharipova T. V., Maksimyuk V. A. *Issledovanie funktsional'nyh dobavok v specializirovannyh produktah pitaniya dlya lyudej pozhilogo i preklonnogo vozrasta [Research of functional additives in specialized food products for the elderly and elderly]*. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *III Vserossiyskaya nauchno-prakticheskaya konferenciya (20 fevralya 2021 g.) – III All-Russian Scientific and Practical Con-*

---

*ference*. (PP. 151–157), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2018 (in Russ.).

4. Нлоп'я оvsyanye. Tekhnicheskie usloviya [Oat flakes. Technical conditions]. (1993). *HOST 21149–93 docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/5200323> (Accessed 14 January 2022) (in Russ.).

5. Uslugi obshchestvennogo pitaniya. Metod organolepticheskoy ocenki kachestva produkcii obshchestvennogo pitaniya [Catering services. Method of organoleptic assessment of the quality of public catering products]. (2012). *HOST 31986–2012 docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/1200103472> (Accessed 14 January 2022) (in Russ.).

© Горелкина Т. Л., Денисович Ю. Ю., 2022

Статья поступила в редакцию 08.02.2022; одобрена после рецензирования 17.02.2022; принята к публикации 01.03.2022.

The article was submitted 08.02.2022; approved after reviewing 17.02.2022; accepted for publication 01.03.2022.

УДК 66.014

## **Имбирь – как источник физиологически функциональных компонентов**

**Светлана Леонидовна Грибанова**<sup>1</sup>, кандидат технических наук

**Юлия Игоревна Держапольская**<sup>2</sup>, кандидат технических наук, доцент

<sup>1,2</sup> Дальневосточный государственный аграрный университет,

Амурская область, Благовещенск, Россия

<sup>1</sup> [lsv24leon@mail.ru](mailto:lsv24leon@mail.ru), <sup>2</sup> [yule4ka\\_1982@mail.ru](mailto:yule4ka_1982@mail.ru)

**Аннотация.** Рассмотрены различные виды имбиря. Проведён анализ химического состава, функциональных и органолептических свойств имбиря. Установлена возможность обогащения имбирём пищевых продуктов для здорового питания.

**Ключевые слова:** имбирь, химический состав, функциональные свойства, органолептические показатели, обогащение

**Для цитирования:** Грибанова С. Л., Держапольская Ю. И. Имбирь – как источник физиологически функциональных добавок // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 22 февраля 2022 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. С. 79–83.

## **Ginger – as a source of physiologically functional components**

**Svetlana L. Gribanova**<sup>1</sup>, Candidate of Technical Sciences

**Yulia I. Derzhapolskaya**<sup>2</sup>, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

<sup>1,2</sup> Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

<sup>1</sup> [lsv24leon@mail.ru](mailto:lsv24leon@mail.ru), <sup>2</sup> [yule4ka\\_1982@mail.ru](mailto:yule4ka_1982@mail.ru)

**Abstract.** Various types of ginger are considered. The analysis of the chemical composition, functional and organoleptic properties of ginger was carried out. The possibility of enriching food products with ginger for a healthy diet has been established.

**Keywords:** ginger, chemical composition, functional properties, organoleptic characteristics, enrichment

**For citation:** Gribanova S. L., Derzhapolskaya Yu. I. Imbir' – kak istochnik fiziologicheski funktsional'nykh komponentov [Ginger – as a source of physiologically functional components]. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *Vserossiyskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya (22 fevralya 2022 g.) – All-Russian (National) Scientific and Practical Conference*. (PP. 79–83), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).



В соответствии с указом Президента РФ от 7.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 г.», необходимо создание в агропромышленном комплексе, высокопроизводительного экспортно-ориентированного сектора, развивающегося на основе современных технологий за счёт решения задач по формированию системы мотивации граждан к здоровому образу жизни, включая здоровое питание и отказ от вредных привычек [2].

Здоровое питание – это питание, которое обеспечивает рост, оптимальное развитие, полноценную жизнедеятельность, способствует укреплению здоровья и профилактике неинфекционных заболеваний, включая диабет, сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний.

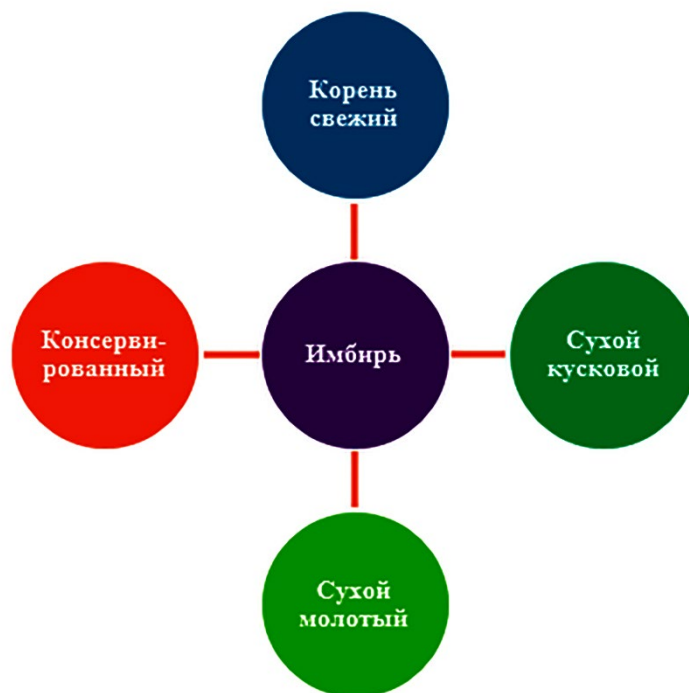
Для обеспечения выпуска продуктов для здорового питания необходимо с помощью комбинирования компонентного состава добиться производства продукта с заданными свойствами, отвечающего требованиям нормативно-технической документации [1, 4].

К растительному сырью, которое обладает физиологически функциональными компонентами, можно отнести имбирь. Корень имбиря, употребляемый в пищу, представляет сырые или переработанные корневища многолетнего растения (рис. 1).

Полезные свойства имбиря объясняются достаточно просто: в корневище растения содержится очень много полезных витаминов, в том числе витаминов С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>; незаменимых аминокислот, необходимых для нормального функционирования всех систем организма; эфирного масла и минералов (натрий, калий, цинк). Химический состав свежего и маринованного корня имбиря представлен в таблице 1.

Благодаря наличию в своём составе пищевых волокон (клетчатки и пектиновых веществ), имбирь помогает работе пищеварительной системы. Корнеплод стимулирует секрецию пищеварительных желез желудка, благотворно

влияет на микрофлору и перистальтику кишечника. При употреблении имбиря отмечается снижение газообразования и нейтрализация токсинов. В целом, он активизирует работу пищеварительной системы и ускоряет метаболизм.



**Рисунок 1 – Виды имбиря в зависимости от способа переработки**

**Таблица 1 – Химический состав различных видов имбиря [3]**

**В миллиграммах на 100 грамм продукта**

Наименование вещества	Корень свежий	Маринованный имбирь	Сухой имбирь
Вода	78,89	92,30	10,00
Углеводы	17,77	4,83	57,50
Белки	1,82	0,33	9,00
Липиды	0,75	0,10	4,20
Пищевые волокна	2,00	2,60	14,10

В таблице 2 представлен витаминно-минеральный состав имбиря. Исходя из приведённых данных, в корне имбиря содержится достаточно много витамина С и витаминов группы В (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>), которые оказывают поддержку иммунной системе организма. В этой связи, имбирь рекомендуют употреблять

на начальных стадиях простудных заболеваний, что особенно актуально в период распространения острых респираторных вирусных инфекций. Свежий имбирь содержит большое количество полезных минеральных веществ. Практически все они сохраняются и в сухом имбире. Маринованный имбирь содержит меньшее количество питательных веществ. В его составе резко повышается уровень натрия, чей переизбыток в организме может привести к повышению давления и отёкам.

**Таблица 2 – Витаминно-минеральный состав имбиря**  
**В миллиграммах на 100 грамм продукта**

Наименование вещества	Корень свежий	Маринованный имбирь	Сухой имбирь
<b>Витаминный состав</b>			
С	5,0000	0,0000	0,7000
РР	0,7500	0,0022	9,6200
В <sub>6</sub>	0,1600	0,0370	0,6260
В <sub>2</sub>	0,0340	0,0150	0,1700
В <sub>1</sub>	0,0250	0,0200	0,0460
<b>Минеральный состав</b>			
Калий	415,00	36,00	1320,00
Магний	43,00	4,00	214,00
Фосфор	34,00	2,00	168,00
Кальций	16,00	74,00	114,00
Натрий	13,00	906,00	27,00
Железо	0,60	0,30	19,80
Цинк	0,30	0,04	3,64

Имбирь характеризуется специфическим сильным ароматом с освежающей, лесной, чуть сладковатой ноткой. Его вкус – острый и слегка горьковатый.

*Следовательно, имбирь может быть использован для обогащения различных продуктов питания в качестве функционального компонента, обеспечивающего также определённые органолептические свойства продукта.*

### **Список источников**

1. Грибанова С. Л., Держапольская Ю. И. Перспективы использования дикорастущего сырья Амурской области // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов: материалы X междунар. форума. (Благовещенск – Хэйхэ, 5–6 июня 2019 г.). Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2019. С. 28–30.

2. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 г. : указ Президента РФ от 07.05.2018 № 204 // Гарант. URL : <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71837200/> (дата обращения: 13.01.2022).

3. Тарантул А., Елисеева Т. Имбирь // Еда. URL : <https://edaplus.info/produce/ginger.html> (дата обращения 26.12.2021).

4. The bioavailability of soy isoflavones in vitro and their effects on gut microbiota in the simulator of the human intestinal microbial ecosystem / P. Chen, Z. Liang, H. Xu [et al.] // Food Research International. 2022. Vol. 152. P. 110868.

### **References**

1. Griбанова S. L., Derzhapolskaya Yu. I. Perspektivy ispol'zovaniya dikorastushchego syr'ya Amurskoj oblasti [Prospects for the use of wild-growing raw materials of the Amur region]. Proceedings from Protection and rational use of forest resources: *X Mezhdunarodnyj forum (5–6 iyunya 2019 g.) – X International Forum*. (PP. 28–30), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2019 (in Russ.).

2. Ukaz Prezidenta RF ot 7 maya 2018 g. "O nacional'nyh celyah i strategicheskikh zadachah razvitiya Rossijskoj Federacii na period do 2024 g." [Decree of the President of the Russian Federation of May 07, 2018 No. 204 "On the national goals and strategic objectives of the development of the Russian Federation for the period up to 2024"]. *Garant.ru* Retrieved from <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71837200/> (Accessed 13 January 2022) (in Russ.).

3. Tarantul A., Eliseeva T. Imbir' [Ginger]. *Edaplus.ru* Retrieved from <https://edaplus.info/produce/ginger.html> (Accessed 26 December 2021) (in Russ.).

4. Chen P., Liang Z., Xu H., Du P., Li A., Meng Y. [et al.]. The bioavailability of soy isoflavones in vitro and their effects on gut microbiota in the simulator of the human intestinal microbial ecosystem. *Food Research International*, 2022; 152: 110868.

© Грибанова С. Л., Держапольская Ю. И., 2022

Статья поступила в редакцию 04.02.2022; одобрена после рецензирования 16.02.2022; принята к публикации 01.03.2022.

The article was submitted 04.02.2022; approved after reviewing 16.02.2022; accepted for publication 01.03.2022.

УДК 664.6

**Эффективность использования окары  
в производстве хлебобулочных изделий**

**Татьяна Ивановна Гусева**, старший преподаватель  
Уральский государственный экономический университет,  
Свердловская область, Екатеринбург, Россия, [T.i.guseva@yandex.ru](mailto:T.i.guseva@yandex.ru)

**Аннотация.** Рассмотрена возможность использования остаточных продуктов соевых бобов окары при изготовлении хлеба. Определены оптимальные дозировки соевого продукта, при которых улучшается пищевая, биологическая ценность и увеличивается срок годности готового изделия.

**Ключевые слова:** хлеб из пшеничной муки, окара, аминокислотный состав, пищевая ценность

**Для цитирования:** Гусева Т. И. Эффективность использования окары в производстве хлебобулочных изделий // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы Всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 22 февраля 2022 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. С. 84–89.

**The effectiveness of using okara in the production of bakery products**

**Tatiana I. Guseva**, Senior Lecturer  
Ural State University of Economics, Sverdlovsk region, Yekaterinburg, Russia  
[T.i.guseva@yandex.ru](mailto:T.i.guseva@yandex.ru)

**Abstract.** The possibility of using the residual products of okara soybeans in the manufacture of bread is considered. The optimal dosages of soy product have been determined, at which the nutritional, biological value improves and the shelf life of the finished product increases.

**Keywords:** wheat flour bread, okara, amino acid composition, nutritional value

**For citation:** Guseva T. I. Effektivnost' ispol'zovaniya okary v proizvodstve hlebobulochnyh izdelij [The effectiveness of using okara in the production of bakery products]. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *Vserossijskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya (22 fevralya 2022 g.) – All-Russian (National) Scientific and Practical Conference.* (PP. 84–89), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).

Постоянно растущее производство продуктов питания требует огромного количества ресурсов. Соевые бобы в настоящее время являются одной из важнейших продовольственных культур во всём мире, несмотря на то, что они возникли в Азии и выращивались там на протяжении тысячелетий. Учитывая древнюю традицию использовать соевые продукты, только в последние 15 лет было доказано, что они полезны. В последние годы повысилась осведомлённость о пользе продуктов на основе сои. Это связано с аллергией на молочные продукты, переходу к более экологически безопасным продуктам питания. Крупнейшими производителями соевых продуктов являются США, Южная Америка и Китай [4].

Производство соевых продуктов сопровождается накоплением сопутствующей побочной продукции, в частности вещества, известного как соевая окара. Это паста, богатая клетчаткой (50 %), белком (25 %), жиром (10 %), витаминами и микроэлементами [1]. Пищевой соевый обогатитель имеет высокое содержание влаги (примерно 70–80 %). При этом большая часть воды связана с пищевыми волокнами, в результате чего получается пастообразная текстура [1].

Волокна пищевой соевой окары, которые в основном нерастворимы, обладают высокой способностью удержания масла и воды, а также набухают в воде. Неперевариваемая фракция демонстрирует хорошую пригодность для ферментации бифидобактериями, что указывает на то, что она потенциально может быть использована в качестве пребиотического ингредиента [2]. В настоящее время установлено, что соевый обогатитель является богатым источником белков, обладает высокой питательной ценностью и превосходными физическими и химическими свойствами.

Химические и питательные свойства соевого обогатителя, которые заключаются в высоком содержании белка, жирном составе, богатом ненасыщенными жирными кислотами (например, линолевой кислотой), и высоким содержанием изофлавонов, на протяжении многих лет вызвали большой интерес в пищевой промышленности [3]. В частности, в центре внимания было

включение ингредиентов, полученных из сои, в различные продукты с целью обеспечения организма полезными веществами.

Для исследования эффективности влияния, пастообразную соевую окару вносили в пшеничный хлеб из муки первого сорта. Лабораторные исследования показали, что соевый обогатитель оказывает положительное влияние на качество теста, так как обладает высокой способностью удерживать воду. Тесто обладает отличными адгезионными свойствами.

Тесто готовили по традиционным технологиям, безопасно. Эксперимент показал, что соевый продукт при дозировке 6–10 % влияет на цвет выпеченного хлеба, который получился от светлого до светло-коричневого. Хлеб, который был сделан путем замены пшеничной муки на 10 % соевой окары, обладал почти теми же сенсорными качествами и физико-химическими характеристиками, что и контрольный хлеб. При добавлении пищевого соевого обогатителя, цвет, вкус и запах выпеченных изделий почти не изменился, то есть негативного влияния соевый продукт на качество выпеченного хлеба не оказал. Эффективность влияния окары на упёк и усушку показана в таблице 1.

**Таблица 1 – Зависимость показателей упёка, усушки и выхода готовых изделий от дозировки соевой окары**

Показатель	В процентах				
	Процент добавления соевой окары				
	0 (контроль)	6	7	8	10
Упёк	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0
Усушка	0,87	0,69	0,64	0,60	0,57
Изменение выхода готовых изделий (+, –)	–	+4,0	+5,4	+7,0	+9,0

Высокая удерживающая способность влаги приводит к снижению усушки изделий в процессе их приготовления, и это положительно сказывается на выходе готовых изделий. Применение соевого обогатителя снизило скорость черствения готового продукта. Это вызвано тем, что соевая окара содержит галактуроновую кислоту, галактозу, арабинозу, глюкозу, ксилозу, которые

вливают на способность удерживать влагу и набухающую способность. Указанное делает окару потенциальным источником текстурирующих добавок, за счёт чего улучшаются показатели крошливости и упругости мякиша.

Нами проведены исследования по определению содержания клетчатки и золы в выпеченных образцах хлеба (табл. 2).

**Таблица 2 – Содержание клетчатки и золы в образцах хлеба**

Показатель	Контрольный образец	В процентах
		Образец с заменой муки на окару в количестве 10 %
Клетчатка	0,10	0,27
Зольность	1,32	1,37

Пищевой соевый обогатитель (окара) может, частично, заменить пшеничную муку и другие ингредиенты в производстве продуктов питания для увеличения содержания клетчатки. Таким образом, он является отличным источником диетических пищевых волокон, что позволит моделировать химический состав низкокалорийных продуктов, повышая их биологическую ценность [6].

При анализе установлено, что аминокислотный состав образца с 10 % содержанием соевой окары значительно изменился. Наличие незаменимых аминокислот в образце с добавкой возросло в 1,6 раза. Белковые изоляты содержат все незаменимые аминокислоты и имеют индекс эффективности белка для получения высококачественного продукта [1].

Образец с добавлением пищевого соевого обогатителя (окары) имеет более сбалансированный аминокислотный состав, что говорит о повышенной пищевой ценности хлеба, калорийность которого (15,9 кДж/г) оказалась выше контрольного образца (14,4 кДж/г) из-за более высокого содержания белка и жира в соевом продукте.

Высококачественный продукт также исследован на длительность хранения. Срок годности увеличился с трёх до семи дней.

Полифенолы и олигосахариды, содержащиеся в соевой окаре, являются



---

ценными компонентами с антиоксидантными свойствами, то есть являются природными антиоксидантами.

*Исследования доказали эффективность использования пищевого соевого обогатителя (окары) в производстве хлеба. В тоже время, безвку́сность соевого обогатителя, позволяет использовать его в относительно высоких дозах, без негативного влияния на вкусовые или текстурные характеристики готовых изделий.*

### Список источников

1. Гусева Т. И. Влияние соевого обогатителя на качество кондитерских изделий // Пища. Экология. Качество : материалы XVIII междунар. науч.-практ. конф. (Новосибирск, 19 ноября 2021 г.). Новосибирск : Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН, 2021. С. 143–145.

2. Гусева Т. И. Обогащение хлебобулочных изделий растительным сырьём // Пища. Экология. Качество : материалы XVI междунар. науч.-практ. конф. (Барнаул, 24–26 июня 2019 г.). Барнаул : Алтайский государственный университет, 2019. С. 225–228.

3. Гусева Т. И. Пути обогащения хлебобулочных изделий // Актуальные проблемы пищевой промышленности и общественного питания : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Екатеринбург, 29 апреля 2018 г.). Екатеринбург : Уральский государственный экономический университет, 2018. С. 23–27.

4. Гусева Т. И., Мелешкина И. Н. Эффективный менеджмент: Social media marketing // Современное научное знание: приоритеты и тенденции : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Оренбург, 17 апреля 2018 г.). Оренбург : Научно-исследовательский центр «Антровита», 2018. С. 128–133.

5. Гулова Т. И., Гусева Т. И. Использование сырья Уральского региона в производстве хлеба // Инновационные технологии в сфере питания, сервиса и торговли : материалы V междунар. науч.-практ. конф. (Екатеринбург, 15 мая 2018 г.). Екатеринбург : Уральский государственный экономический университет, 2018. С. 31–35.

6. Использование биомодифицированной соевой окары в технологии пищевой продукции / А. А. Кузнецова, Т. Н. Слуцкая, Л. В. Левочкина, Л. В. Кушнаренко // Пищевая промышленность. 2014. № 2. С. 24–26.

## References

1. Guseva T. I. Vliyanie soevogo obogatitelya na kachestvo konditerskih izdelij [The influence of soy fortifier on the quality of confectionery products]. Proceedings from Food. Ecology. Quality: *XVIII Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya (19 noyabrya 2021 g.) – XVIII International Scientific and Practical Conference*. (PP. 143–145), Novosibirsk, Sibirskij federal'nyj nauchnyj centr agrobiotekhnologij Rossijskoj akademii nauk, 2021 (in Russ.).
2. Guseva T. I. Obogashchenie hlebobulochnyh izdelij rastitel'nym syr'yom [Enrichment of bakery products with vegetable raw materials]. Proceedings from Food. Ecology. Quality: *XVI Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya (24–26 iyunya 2019 g.) – XVI International Scientific and Practical Conference*. (PP. 225–228), Barnaul, Altajskij gosudarstvennyj universitet, 2019 (in Russ.).
3. Guseva T. I. Puti obogashcheniya hlebobulochnyh izdelij [Ways of enriching bakery products]. Proceedings from Actual problems of the food industry and public catering: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya (29 aprelya 2018 g.) – International Scientific and Practical Conference*. (PP. 23–27), Ekaterinburg, Ural'skij gosudarstvennyj ekonomicheskij universitet, 2018 (in Russ.).
4. Guseva T. I., Meleshkina I. N. Effektivnyj menedzhment: Social media marketing [Effective management: Social media marketing]. Proceedings from Modern scientific knowledge: priorities and trends: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya (17 aprelya 2018 g.) – International Scientific and Practical Conference*. (PP. 128–133), Orenburg, Nauchno-issledovatel'skij centr "Antrovita", 2018 (in Russ.).
5. Gulova T. I., Guseva T. I. Ispol'zovanie syr'ya Ural'skogo regiona v proizvodstve hleba [The use of raw materials of the Ural region in the production of bread]. Proceedings from Innovative technologies in the field of nutrition, service and trade: *V Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya (15 maya 2018 g.) – V International Scientific and Practical Conference*. (PP. 31–35), Ekaterinburg, Ural'skij gosudarstvennyj ekonomicheskij universitet, 2018 (in Russ.).
6. Kuznetsova A. A., Slutskaya T. N., Levochkina L. V., Kushnarenko L. V. Ispol'zovanie biomodificirovannoj soevoj okary v tekhnologii pishchevoj produkcii [The use of biomodified soy okara in food technology]. *Pishchevaya promyshlennost'*. – *Food industry*, 2014; 2: 24–26 (in Russ.).

© Гусева Т. И., 2022

Статья поступила в редакцию 12.01.2022; одобрена после рецензирования 21.01.2022; принята к публикации 01.03.2022.

The article was submitted 12.01.2022; approved after reviewing 21.01.2022; accepted for publication 01.03.2022.

УДК 664.3

**Разработка технологии приготовления напитков  
на основе соевого молока, семян чиа и ягодного пюре**

Екатерина Юрьевна Кичигина<sup>1</sup>, кандидат технических наук  
Елена Юрьевна Осипенко<sup>2</sup>, кандидат биологических наук, доцент  
Валентина Александровна Прасолова<sup>3</sup>, студент

<sup>1, 2, 3</sup> Дальневосточный государственный аграрный университет,  
Амурская область, Благовещенск, Россия

<sup>1</sup> [katyvodolagina@gmail.com](mailto:katyvodolagina@gmail.com), <sup>2</sup> [osipenkoelenau@mail.ru](mailto:osipenkoelenau@mail.ru),

<sup>3</sup> [vprasolova2001@mail.ru](mailto:vprasolova2001@mail.ru)

**Аннотация.** Разработана технология приготовления напитков на основе соевого молока, семян чиа и ягодного пюре. Проведена оценка качества продукта по органолептическим показателям. Рассчитана энергетическая ценность напитка.

**Ключевые слова:** технология приготовления напитка, соевое молоко, семена чиа, ягодное пюре, показатели качества, энергетическая ценность

**Для цитирования:** Кичигина Е. Ю., Осипенко Е. Ю., Прасолова В. А. Разработка технологии приготовления напитков на основе соевого молока, семян чиа и ягодного пюре // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы Всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 22 февраля 2022 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. С. 90–95.

**Development of technology for the preparation  
of beverages based on soy milk, chia seeds and berry puree**

Ekaterina Yu. Kichigina<sup>1</sup>, Candidate of Technical Sciences  
Elena Yu. Osipenko<sup>2</sup>, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor  
Valentina A. Prasolova<sup>3</sup>, Student

<sup>1, 2, 3</sup> Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

<sup>1</sup> [katyvodolagina@gmail.com](mailto:katyvodolagina@gmail.com), <sup>2</sup> [osipenkoelenau@mail.ru](mailto:osipenkoelenau@mail.ru),

<sup>3</sup> [vprasolova2001@mail.ru](mailto:vprasolova2001@mail.ru)

**Abstract.** The technology of making drinks based on soy milk, chia seeds and berry puree has been developed. The evaluation of the quality of the product according to organoleptic indicators was carried out. The energy value of the drink is calculated.

**Keywords:** beverage preparation technology, soy milk, chia seeds, berry puree, quality indicators, energy value

---

**For citation:** Kichigina E. Yu., Osipenko E. Yu., Prasolova V. A. Razrabotka tekhnologii prigotovleniya napitkov na osnove soevogo moloka, semyan chia i yagodnogo pyure [Development of technology for the preparation of beverages based on soy milk, chia seeds and berry puree]. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *Vserossiyskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya (22 fevralya 2022 g.) – All-Russian (National) Scientific and Practical Conference*. (PP. 90–95), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).

Для реализации мероприятий, представленных в концепции здорового питания, направленной на формирование и сохранение здоровья, снижения риска возникновения многих заболеваний, необходимо включение в рацион питания не только безопасной пищевой продукции, но и продукции, обладающей заданными свойствами, благотворно влияющими на организм человека [2]. В целях улучшения состояния здоровья населения требуются новые технологии пищевых продуктов, обогащённых необходимыми веществами, физиологически необходимыми для здоровой жизнедеятельности [3].

Соевое молоко представляет напиток, приготовленный из соевых бобов и напоминающий коровье молоко. Внешний вид, консистенция и вкус соевого молока высокого качества похожи на молоко коровы. Его используют во всём мире из-за универсальности. Это отличный источник белка для тех, кто не переносит лактозу или придерживается вегетарианской диеты, а также оптимальный вариант для людей с сахарным диабетом, гастритом, сердечно-сосудистыми заболеваниями, поскольку оно не содержит холестерин.

Соевое молоко готовят путём замачивания и измельчения соевых бобов, кипячения и фильтрации.

Благодаря питательным веществам, соевое молоко является отличным источником энергии, белка, пищевых волокон, жиров, а также кислот. Пищевая ценность соевого молока может меняться в зависимости от того, обогащено ли оно, и есть ли в его составе химические добавки, витамины группы В и минеральные вещества (марганец, селен, магний, медь, фосфор).

Семена чиа – относительно новое сырьё на российском продовольственном рынке. Однако, благодаря содержанию антиоксидантов, пищевых волокон, калия, оно используется при организации питания людей с проблемами желудочно-кишечного тракта, заболеваниями сердечно-сосудистой системы.

Родиной этой однолетней травы является Центральная Америка (Мексика). Чиа также называют испанским шалфеем. В семенах чиа содержатся клетчатка, антиоксиданты, водорастворимые витамины групп В и С, жирорастворимый витамин Е, минералы, жирные кислоты омега-3 и омега-6.

Основываясь на данных анализа источников, для разработки молочных напитков нами выбраны следующие виды сырья: соевое молоко, семена чиа и, для оптимизации органолептических показателей, – три вида пюре (банановое, клубничное, вишнёво-клубничное). Выбор именно этих плодов обоснован их сочетаемостью по вкусо-ароматическим свойствам с соевым молоком и семенами чиа. Рецептуры соответствующих напитков представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Рецептуры разработанных напитков**

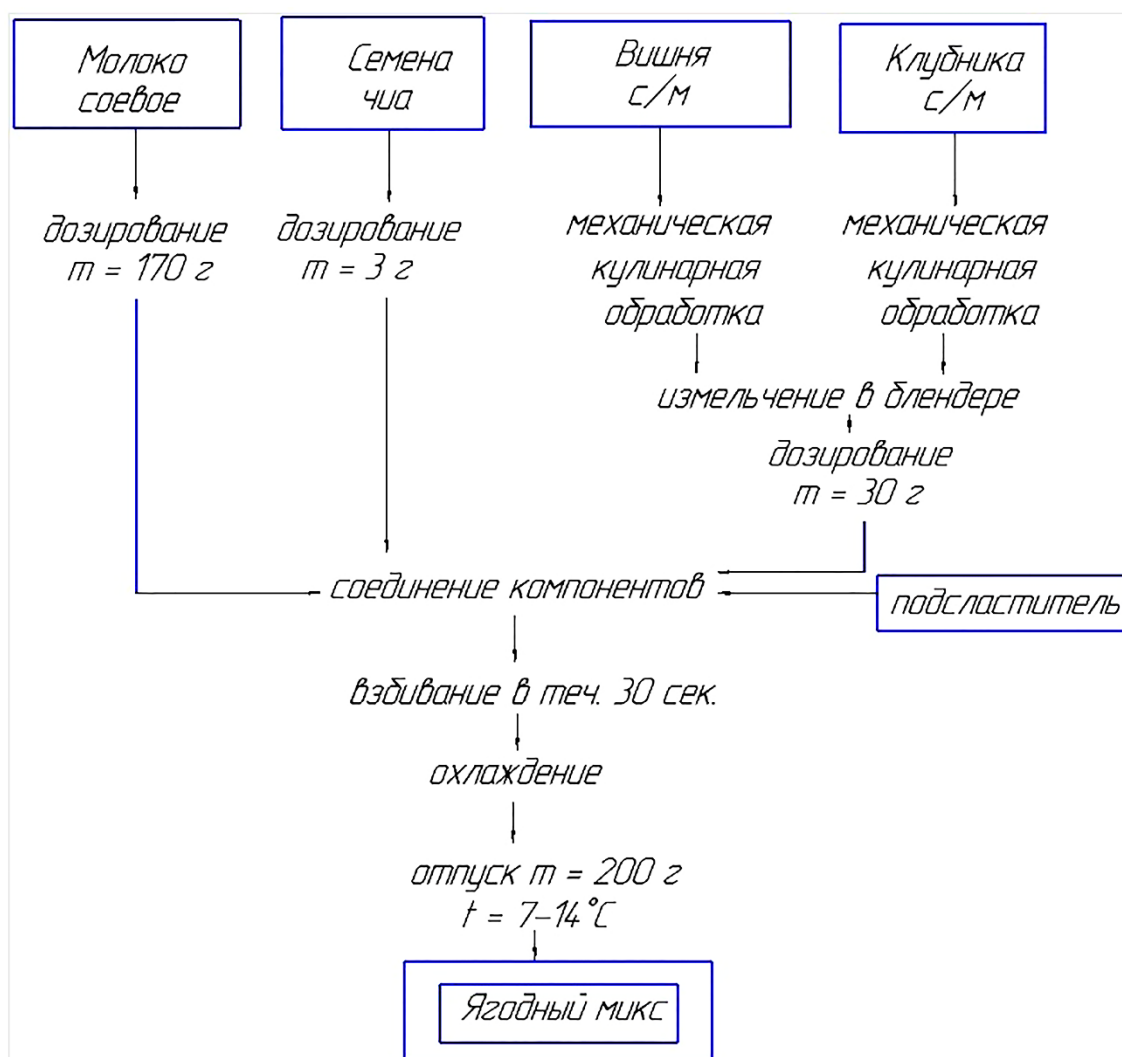
**В граммах**

Наименование сырья	Коктейль «Клубничная радость»		Коктейль «Банановый бум»		Коктейль «Ягодный микс»	
	брутто	нетто	брутто	нетто	брутто	нетто
Молоко соевое	170	170	170	170	170	170
Семена чиа	3	3	3	3	3	3
Подсластитель	3	3	3	3	3	3
Пюре клубники	30	30	–	–	–	–
Пюре банана	–	–	30	30	–	–
Пюре вишни и клубники	–	–	–	–	30	30
Выход	–	200	–	200	–	200

Из трёх приготовленных напитков, выбрали один с наилучшими органолептическими показателями, которым оказался коктейль «Ягодный микс».

Технологический процесс производства этого напитка выглядит следующим образом. В блендере необходимо смешать соевое молоко, семена чиа,

пюре клубники и вишни, взбить в течение 30 секунд. Затем полученную массу следует порционировать в хайбол или харрикейн. Реализовывать напиток важно сразу после приготовления, так как готовые напитки хранению не подлежат. Температура подачи напитка должна составлять от 7 до 14 °С. Технологическая схема производства напитка «Ягодный микс» представлена на рисунке 1.



**Рисунок 1 – Технологическая схема производства напитка «Ягодный микс»**

Оценка качества напитка «Ягодный микс» проводилась по органолептическим показателям. Органолептический анализ, несмотря на его субъективность, позволяет быстро и просто оценить качество сырья, полуфабрикатов и

кулинарной продукции, обнаружить нарушения рецептуры, технологии производства и оформления блюд и напитков, что обеспечивает возможность принять меры к устранению обнаруженных недостатков [1]. Результаты органолептических исследований занесены в таблицу 2.

**Таблица 2 – Органолептическая оценка разработанного напитка**

<b>Наименование показателя</b>	<b>Коктейль «Ягодный микс»</b>
Внешний вид	однородная, воздушно-пенистая жидкость
Цвет	розовый
Консистенция	однородная, жидкая
Запах	приятный, с ароматом клубники и вишни
Вкус	приятный, кисло-сладкий, с привкусом соевого молока, клубники и вишни

Рассчитана пищевая и энергетическая ценность коктейля (табл. 3). Расчёт выполнен расчётным методом на основании таблиц химического состава [4].

**Таблица 3 – Энергетическая ценность разработанного напитка**

**В расчёте на 200 г готового напитка**

<b>Наименование показателя</b>	<b>Коктейль «Ягодный микс»</b>
Белки, г	6,64
Жиры, г	3,53
Углеводы, г	9,49
Энергетическая ценность, ккал	96,3

*Полученные в ходе исследований данные свидетельствуют о том, что готовый напиток характеризуется высокими органолептическими показателями: имеет приятные, специфические, соответствующие виду используемого плодового сырья, кисло-сладкий вкус и аромат. Он также имеет низкую энергетическую ценность. Использование в приготовлении напитка семян чиа в количестве 3 г на 200 мл напитка позволит на 40 % удовлетворить суточную потребность в пищевых волокнах. Данный напиток может быть рекомендован для включения в барные карты предприятий общественного питания.*

---

**Список источников**

1. Бредихин О. В. Контроль качества сырья и готовой продукции на предприятиях общественного питания. СПб. : Троицкий мост, 2014. 192 с.
2. Водолагина Е. Ю. Разработка технологии фирменного блюда европейской кухни // Передовые инновационные разработки. Перспективы и опыт использования, проблемы внедрения в производство : материалы VI междунар. науч.-практ. конф. (Казань, 31 июля 2019 г.). Казань : ООО «Конверт», 2019. С.110–112.
3. Использование растительного сырья при производстве кисломолочных продуктов для специализированного питания / Е. И. Решетник, С. Л. Грибанова, Д. В. Егоров, Н. В. Грицов // Индустрия питания. 2021. № 4 (6). С. 5–14.
4. Скурихин И. М., Тутельян В. А. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания. М. : ДеЛи принт, 2007. 276 с.

**References**

1. Bredikhin O. V. *Kontrol' kachestva syr'ya i gotovoj produkcii na predpriyatiyah obshchestvennogo pitaniya [Quality control of raw materials and finished products at catering establishments]*, Sankt-Peterburg, Troickij most, 2014, 192 p. (in Russ.).
2. Vodolagina E. Yu. *Razrabotka tekhnologii firmennogo blyuda evropejskoj kuhni [Development of technology for a specialty dish of European cuisine]*. Proceedings from Advanced innovative developments. Prospects and experience of use, problems of introduction into production: *VI Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya (31 iyulya 2019 g.) – VI International Scientific and Practical Conference*. (PP. 110–112), Kazan', ООО «Konvert», 2019 (in Russ.).
3. Reshetnik E. I., Gribanova S. L., Egorov D. V., Gritsov N. V. *Ispol'zovanie rastitel'nogo syr'ya pri proizvodstve kislomolochnyh produktov dlya specializirovannogo pitaniya [The use of vegetable raw materials in the production of fermented milk products for specialized nutrition]*. *Industriya pitaniya. – Food Industry*, 2021; 4 (6): 5–14 (in Russ.).
4. Skurikhin I. M., Tutelyan V. A. *Tablicy himicheskogo sostava i kalorijnosti rossijskih produktov pitaniya [Tables of the chemical composition and calorie content of Russian foodstuffs]*, Moskva, DeLi print, 2007, 276 p. (in Russ.).

© Кичигина Е. Ю., Осипенко Е. Ю., Прасолова В. А., 2022

Статья поступила в редакцию 02.02.2022; одобрена после рецензирования 14.02.2022; принята к публикации 01.03.2022.

The article was submitted 02.02.2022; approved after reviewing 14.02.2022; accepted for publication 01.03.2022.



УДК 661.5

**Новый ассортимент рыбных кулинарных изделий  
функционального назначения: обоснование и моделирование рецептов**

**Ольга Иосифовна Кутина**, доктор технических наук, доцент  
Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства  
и океанографии, Москва, Россия, [kutina08@mail.ru](mailto:kutina08@mail.ru)

**Аннотация.** Получена новая рыбная кулинарная продукция: хлебцы рыбные натуральные; функциональный продукт на основе рыбного фарша; рыба запечённая с крокетами; рыба запечённая с овощами и соусом. Технологии и рецептуры защищены патентами и прошли апробацию в условиях производства. Биохимические составы позволяют отнести разработанные виды кулинарной продукции к продукции функционального назначения.

**Ключевые слова:** рыбная кулинарная продукция, растительные ингредиенты, моделирование рецептов, функциональные свойства

**Для цитирования:** Кутина О. И. Новый ассортимент рыбных кулинарных изделий функционального назначения: обоснование и моделирование рецептов // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 22 февраля 2022 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. С. 96–106.

**A new range of functional fish  
culinary products: justification and modeling of recipes**

**Olga I. Kutina**, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor  
All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography,  
Moscow, Russia, [kutina08@mail.ru](mailto:kutina08@mail.ru)

**Abstract.** New fish culinary products were obtained: natural fish loaves; a functional product based on minced fish; fish baked with croquettes; fish baked with vegetables and sauce. Technologies and formulations are protected by patents and have been tested in production conditions. Biochemical compositions allow us to attribute the developed types of culinary products to functional products.

**Keywords:** fish culinary products, vegetable ingredients, recipe modeling, functional properties

**For citation:** Kutina O. I. Novyj assortiment rybnyh kulinarnykh izdelij funkcional'nogo naznacheniya: obosnovanie i modelirovanie receptur [A new range of functional fish culinary products: justification and modeling of recipes]. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *Vserossijskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya (22 fevralya*

2022 g.) – *All-Russian (National) Scientific and Practical Conference*. (PP. 96–106), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).

**Введение.** Основными государственными стратегическими правовыми документами в области здорового и безопасного питания являются Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 г. и План мероприятий по реализации Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 г.

Рыбное сырьё является важнейшим компонентом здорового питания, благодаря уникальности, которая определяется сбалансированным аминокислотным составом и наличием эссенциальных полиненасыщенных жирных кислот семейства омега-3.

Но разработка продукции на основе рыбы с заданными свойствами затруднена, так как вариабельность её химического состава составляет примерно 40%, что является достаточно высоким показателем.

В целях расширения ассортимента рыбной продукции для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, с учётом рационального использования рыбного сырья и научно-обоснованных норм питания, разработана инновационная рыбная кулинарная продукция, химический состав которой, обоснованный с точки зрения доказательной медицины, позволяет отнести её к функциональному продукту.

**Методы исследований.** При анализе разработанной продукции были использованы следующие методы исследований:

1) отбор и подготовку проб для лабораторных исследований рыбной продукции проводили согласно единой методике в соответствии с требованиями ГОСТ 7636–85 «Рыбы, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и

---

продукты их переработки. Методы анализа» [1] и ГОСТ 31339–2006 «Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Правила приёмки и методы отбора проб» [4];

2) определение содержания белка осуществляли методом Кьельдаля в соответствии с требованиями ГОСТ 25011–2017 «Мясо и мясные продукты. Методы определения белка» [7];

3) аминокислотный состав белков определяли на аминокислотном анализаторе ААА-835 (Япония) методом жидкостной хроматографии;

4) содержания триптофана устанавливали согласно ГОСТ 32201–2013 «Корма, комбикорма. Метод определения содержания триптофана» [5];

5) содержание витаминов устанавливали методом газожидкостной хроматографии на приборе «Кристаллюкс-4000М» (Россия) на обращённой фазе;

6) содержание калия и магния определяли фотометрическим методом с учётом положений ГОСТ 26449.1–85 «Установки дистилляционные опреснительные стационарные. Методы химического анализа солёных вод» [2];

7) определение фосфора оценивали по требованиям ГОСТ 26657–97 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырьё. Методы определения содержания фосфора» [3].

Для решения оптимизационных задач использована компьютерная программа Кубанского государственного технологического университета «Generik», предназначенная для автоматизированного проектирования и расчёта многокомпонентных рецептур продуктов функционального питания.

Статистическую обработку отдельных показателей проводили с использованием табличного процессора Microsoft Excel (определение средних величин, стандартного отклонения и достоверности различий по Стьюденту). Экспериментальные исследования осуществлялись в трёх- пятикратных повторностях.

**Результаты исследований.** Для получения расчётной информации о содержании нутриентов в составе моделируемой рецептуры использовано уравнение материального баланса:

$$C_i = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot x_j}{\sum_{j=1}^n x_j} \quad (1)$$

где  $C_i$  – массовая доля конкретного макро- или микронутриентного вещества в рецептуре;

$a_{ij}$  – величина массовой доли  $i$ -го нутриента в  $j$ -ом ингредиенте (компоненте);

$x_j$  – массовая доля  $j$ -го компонента в рецептуре.

В процессе расчётов использовали данные аминокислотного состава рецептурных ингредиентов. Из полученного массива выбирали значения, характеризующиеся наиболее высокими показателями функции желательности, отражающей степень сбалансированности аминокислот в белках продуктов.

Учитывая задаваемые при разработке пищевых продуктов ограничения на количественное содержание компонентов (их сумма принята за единицу) и допустимые отклонения значений массовых долей нутриентов от эталонных, для моделирования рецептур предложено использовать функцию Лагранжа и систему уравнений в виде условий теоремы Куна-Таккера для задачи выпуклого программирования. Её решение позволяет получить вектор  $x$  массовых долей рецептуры, максимально сбалансированной по нутриентному составу.

Моделирование наиболее сбалансированной рецептуры не всегда определяет наивысшее качество готового продукта питания, поэтому для его разработки в большинстве случаев требуется не один, а достаточно широкий набор вариантов состава рецептурной композиции. С этой целью предложено разделить процесс её оптимизации на два этапа. Первый включает моделирование

рецептуры как определение всех возможных вариантов количественного соотношения входящих в неё ингредиентов. Второй устанавливает качественную оценку и выбор нескольких наиболее оптимальных её вариантов.

В качестве обобщённого критерия оценки качества моделируемой рецептуры использована функция желательности Харрингтона, которая обеспечивает независимость свойств частных показателей, обладающих различной размерностью и диапазоном варьируемых значений, и при этом позволяет свести в одну формулу относительные комплексные и простые единичные критерии качества:

$$Y = \sqrt[k]{\prod_{i=1}^k p_i} \quad (2)$$

где  $Y$  – комплексный критерий качества;

$p_i$  – частные критерии (функции) качества.

При оптимизации рецептов пищевых продуктов питания, как правило, целесообразным является применение функции желательности, использующей двухстороннее ограничение:

$$p_i = \exp(-|y'_i|^{n_i}), \quad (3)$$

$$y'_i = \frac{2 \cdot C_i - (L_{i\max} + L_{i\min})}{L_{i\max} - L_{i\min}} \quad (4)$$

где  $C_i$  – массовая доля  $i$ -го нутриента (пищевого вещества) в исследуемой рецептуре;

$L_{i\max}, L_{i\min}$  – соответственно максимальная и минимальная границы значений эталона  $i$ -го пищевого вещества.

Параметр  $n_i$  определяет характеристику кривой, при  $n_i \rightarrow \infty$  кривая принимает прямоугольную форму.

В результате проведённых исследований разработан «Функциональный

продукт на основе рыбного фарша», рецептура которого представлена в таблице 1.

**Таблица 1 – Рецептура кулинарного изделия «Функциональный продукт на основе рыбного фарша»**

<b>В процентах</b>	
<b>Наименование рецептурного компонента</b>	<b>Содержание</b>
Фарш рыбный	35,0–65,0
Сушёные грибы Шиитаке <i>Lentinus edodes</i>	6,5–11,0
Крупа овсяная, или рисовая, или ячневая	5,0–10,0
Ламинария сушёная	2,5–3,5
Масло растительное	1,5–5,5
Топинамбур сушёный	1,5–2,0
Пшеничные или овсяные отруби	2,5–5,0
Смесь специй	1,8–2,0
Вода	35,0–15,0

Выполнено сравнение показателей химического состава разработанного кулинарного изделия с суточной потребностью взрослого человека в пищевых веществах согласно формуле сбалансированного питания по А. А. Покровскому (табл. 2).

**Таблица 2 – Сравнительные показатели химического состава рыбного изделия «Функциональный продукт на основе рыбного фарша» с суточной потребностью в пищевых веществах**

<b>Пищевые вещества</b>	<b>Суточная потребность</b>	<b>Содержание в 100 г рыбного кулинарного изделия</b>	<b>Процент содержания в 100 г рыбного кулинарного изделия от суточной потребности</b>
Белки, г	60–100	15,800±0,500	20,00
Незаменимые аминокислоты, г			
триптофан	1	0,468±0,040	46,00
лейцин	4–6	1,860±0,041	47,00
изолейцин	3–4	0,839±0,060	31,00
валин	3–4	1,960±0,090	42,00
треонин	2–3	0,946±0,060	56,00
лизин	3–5	2,059±0,060	46,40

Продолжение таблицы 2

Пищевые вещества	Суточная потребность	Содержание в 100 г рыбного кулинарного изделия	Процент содержания в 100 г рыбного кулинарного изделия от суточной потребности
метионин	2–4	0,381±0,030	40,00
фенилаланин	2–4	0,770±0,059	39,00
Заменимые аминокислоты, г			
гистидин	1,5–2	1,130±0,075	72,00
аргинин	5–6	1,100±0,088	23,00
цистеин	2–3	0,180±0,020	12,00
тирозин	3–4	0,720±0,050	25,00
аланин	3	1,015±0,088	31,00
серин	3	0,885±0,070	30,00
глутаминовая кислота	16	3,355±0,020	24,00
аспарагиновая кислота	6	1,980±0,120	32,00
Пролин	5	0,906±0,060	20,00
Минеральные вещества, мг			
фосфор	1 200–1 500	255,000±0,001	18,70
калий	2 500–5 000	1750,000±0,001	50,00
магний	400–450	87,500±0,001	18,90
йод, мкг	150	315,000±0,001	200,00
Витамины и подобные соединения, мг			
тиамин (витамин В <sub>1</sub> )	1,1–2,0	0,350±0,001	20,30
рибофлавин (витамин В <sub>2</sub> )	1,3–2,4	0,330±0,001	24,60
пиридоксин (витамин В <sub>6</sub> )	1,8–2,0	0,290±0,001	16,00
кобаламин (витамин В <sub>12</sub> )	0,003	0,0005±0,001	16,00

В соответствии с требованиями ГОСТ Р 55577–2013 «Продукты пищевые специализированные и функциональные. Информация об отличительных признаках и эффективности» [6] разработанный «Функциональный продукт на основе рыбного фарша» обладает функциональностью по следующим отличительным признакам и эффективности:

1) высоким содержанием белка (20 % энергетической ценности пищевого продукта обеспечивается белком);

2) источник витаминов группы В и минералов фосфора, калия, магния и йода (перечисленные витамины и минеральные вещества составляют более 15 % от суточной потребности в витаминах и минеральных веществах в 100 г изделия).

Употребление ста граммов «Функционального продукта на основе рыбного фарша» может удовлетворить до 50 % суточной потребности в незаменимых аминокислотах.

Аналогично разработаны и другие кулинарные изделия: «Хлебцы рыбные натуральные», «Рыба запечённая с крокетами», «Рыба запечённая с овощами и соусом».

Новые рыбные кулинарные изделия приобретают функциональность по следующим отличительным признакам и эффективности:

1) высокое содержание белка (20 % энергетической ценности пищевых продуктов обеспечивается белком);

2) высокое содержание омега-3 жирных кислот (сумма омега-3 жирных кислот составляет более 0,4 г на 100 г продукта);

3) источник пищевых волокон (продукты содержат более 3 г волокон из расчёта на 100 г продукта);

4) источник витаминов группы В и минералов фосфора, калия, магния и др. (указанные витамины и минеральные вещества составляют более 15 % от суточной потребности в витаминах и минеральных веществах на 100 г изделия).

Все технологии и рецептуры защищены патентами [9, 10, 11, 12] и прошли апробацию в условиях производства. Образцы продукции участвовали в номинации «Инновационный продукт» на международной выставке продуктов питания, напитков и сырья для их производства ПРОДЭКСПО в 2015–2018 гг. Разработка «Хлебцы рыбные натуральные» получила серебряную медаль в 2015 г.

Разработанный ассортимент вошел в «Сборник технических нормативов.



Сборник рецептов для питания работающих на производственных предприятиях и обучающихся в образовательных организациях высшего образования» под номерами: «Рыба запечённая с крокетами» (381); «Рыба, запечённая в сметанном соусе» (382); «Хлебцы рыбные» (387) и «Хлебец рыбный» (388) [8].

### Список источников

1. ГОСТ 7636–85. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа // Техэксперт. URL : <https://docs.cntd.ru/document/1200022224> (дата обращения: 17.12.2021).
2. ГОСТ 26449.1–85. Установки дистилляционные опреснительные стационарные. Методы химического анализа соленых вод // Техэксперт. URL : <https://docs.cntd.ru/document/1200019501> (дата обращения: 17.12.2021).
3. ГОСТ 26657–97. Корма, комбикорма, комбикормовое сырьё. Методы определения содержания фосфора // Техэксперт. URL : <https://docs.cntd.ru/document/1200024370> (дата обращения: 17.12.2021).
4. ГОСТ 31339–2006. Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Правила приёмки и методы отбора проб // Техэксперт. URL : <https://docs.cntd.ru/document/1200049977> (дата обращения: 17.12.2021).
5. ГОСТ 32201–2013. Корма, комбикорма. Метод определения содержания триптофана // Техэксперт. URL : <https://docs.cntd.ru/document/1200106929> (дата обращения: 17.12.2021).
6. ГОСТ Р 55577–2013. Продукты пищевые специализированные и функциональные. Информация об отличительных признаках и эффективности // Техэксперт. URL : <https://docs.cntd.ru/document/1200107585> (дата обращения: 17.12.2021).
7. ГОСТ 25011–2017. Мясо и мясные продукты. Методы определения белка // Техэксперт. URL : <https://docs.cntd.ru/document/1200146783> (дата обращения: 17.12.2021).
8. Сборник технических нормативов. Сборник рецептов для питания работающих на производственных предприятиях и обучающихся в образовательных организациях высшего образования / под ред. М. П. Могильного. М. : Дели плюс, 2016. 660 с.
9. Способ получения кулинарного изделия «Рыба, запечённая с крокетами» : пат. № 2617334. Рос. Федерация. № 2015156456 / О. И. Кутина ; заявл. 29.12.2015 ; опубл. 24.04.2017, Бюл. № 12. 5 с.
10. Способ получения кулинарного изделия «Рыба запечённая с овощами и соусом» : пат. № 2646878. Рос. Федерация. № 2016114721 / О. И. Кутина ; заявл. 18.04.2016 ; опубл. 12.03.2018, Бюл. № 8. 5 с.

11. Функциональный продукт на основе рыбного фарша : пат. № 2634117. Рос. Федерация. № 2015156457 / О. И. Кутина ; заявл. 29.12.2015 ; опубл. 24.10.2017, Бюл. № 30. 6 с.

12. Хлебец рыбный с растительными компонентами : пат. № 2630314. Рос. Федерация. № 2015156458 / О.И. Кутина ; заявл. 29.12.2015 ; опубл. 04.07.2017, Бюл. № 25. 6 с.

## References

1. Ryba, morskije mlekopitayushchie, morskije bespozvonochnye i produkty ih pererabotki. Metody analiza [Fish, marine mammals, marine invertebrates and products of their processing. Methods of analysis]. (1985). *HOST 7636–85 docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/1200022224> (Accessed 17 December 2021).

2. Ustanovki distillyacionnye opresnitel'nye stacionarnye. Metody himicheskogo analiza solenyh vod [Distillation desalination plants are stationary. Methods of chemical analysis of salt water]. (1985). *HOST 26449.1–85 docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/1200019501> (Accessed 17 December 2021).

3. Korma, kombikorma, kombikormovoe syr'yo. Metody opredeleniya sodержaniya fosfora [Feed, compound feed, feed raw materials. Methods for determining the phosphorus content]. (1997). *HOST 26657–97 docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/1200024370> (Accessed 17 December 2021).

4. Ryba, nerybnye ob"ekty i produkciya iz nih. Pravila priyomki i metody otbora prob [Fish, non-fish objects and products from them. Acceptance rules and sampling methods]. (2006). *HOST 31339–2006 docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/1200049977> (Accessed 17 December 2021).

5. Korma, kombikorma. Metod opredeleniya sodержaniya triptofana [Feed, compound feed. Method for determining tryptophan content] (2013). *HOST 32201–2013 docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/1200106929> (Accessed 17 December 2021).

6. Produkty pishchevye specializirovannye i funkcional'nye. Informaciya ob otlichitel'nyh priznakah i effektivnosti [Specialized and functional food products. Information about distinctive features and effectiveness]. (2013). *HOST R 55577–2013 docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/1200107585> (Accessed 17 December 2021).

7. Myaso i myasnye produkty. Metody opredeleniya belka [Meat and meat products. Methods of protein determination]. (2017). *HOST 25011–2017 docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/1200146783> (Accessed 17 December 2021).

8. Mogil'ny M. P. (Eds.). *Sbornik tekhnicheskikh normativov. Sbornik receptur dlya pitaniya rabotayushchih na proizvodstvennyh predpriyatiyah i obuchayushchihsya v obrazovatel'nyh organizatsiyah vysshego obrazovaniya* [Collection of technical standards. Collection of recipes for nutrition of workers at industrial enterprises

---

*and students in educational institutions of higher education], Moskva, Deli plyus, 2016, 660 p. (in Russ.).*

9. Kutina O. I. Sposob polucheniya kulinarnogo izdeliya “Ryba, zapechyonnaya s kroketami” [The method of obtaining a culinary product "Fish baked with croquettes"] *Patent RF, no 2617334 patents.google.com* 2017 Retrieved from <https://patents.google.com/patent/RU2617334C1/ru> (Accessed 28 December 2021) (in Russ.).

10. Kutina O. I. Sposob polucheniya kulinarnogo izdeliya “Ryba zapechyonnaya s ovoshchami i sousom” [The method of obtaining a culinary product "Baked fish with vegetables and sauce"] *Patent RF, no 2646878 patenton.ru* 2018 Retrieved from <https://patenton.ru/patent/RU2646878C2> (Accessed 28 December 2021) (in Russ.).

11. Kutina O. I. Funkcional'nyj produkt na osnove rybnogo farsha [Functional product based on minced fish] *Patent RF, no 2634117 patenton.ru* 2017 Retrieved from <https://patenton.ru/patent/RU2634117C2> (Accessed 28 December 2021) (in Russ.).

12. Kutina O. I. Hlebec rybnyj s rastitel'nymi komponentami [Fish bread with vegetable ingredients] *Patent RF, no 2630314 patenton.ru* 2017 Retrieved from <https://patenton.ru/patent/RU2630314C2> (Accessed 28 December 2021) (in Russ.).

© Кутина О. И., 2022

Статья поступила в редакцию 13.01.2022; одобрена после рецензирования 20.01.2022; принята к публикации 01.03.2022.

The article was submitted 13.01.2022; approved after reviewing 20.01.2022; accepted for publication 01.03.2022.

УДК 664.6

**Исследование возможности применения  
нетрадиционных видов муки в технологии пшеничного хлеба**

**Ольга Леонидовна Ладнова<sup>1</sup>**, кандидат технических наук, доцент  
**Светлана Яковлевна Корячкина<sup>2</sup>**, доктор технических наук, профессор  
**Елена Геннадьевна Меркулова<sup>3</sup>**, кандидат биологических наук, доцент

<sup>1,3</sup> Орловский государственный университет экономики и торговли,  
Орловская область, Орёл, Россия

<sup>2</sup> Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева  
Орловская область, Орёл, Россия

<sup>1</sup> [ladnovaol@mail.ru](mailto:ladnovaol@mail.ru), <sup>2</sup> [koryachkinas@mail.ru](mailto:koryachkinas@mail.ru), <sup>3</sup> [lenamerkulova1972@yandex.ru](mailto:lenamerkulova1972@yandex.ru)

**Аннотация.** Изучена водопоглотительная способность пшеничной, кукурузной, овсяной и льняной муки. Определено влияние дозировок исследуемого сырья на физико-химические свойства пшеничного теста и выпеченных изделий из него. Установлено, что при дозировке 3 % кукурузной, овсяной и льняной муки вместо пшеничной муки, изделия имеют более высокий удельный объём, лучшие органолептические и структурно-механические свойства.

**Ключевые слова:** пшеничный хлеб, льняная мука, овсяная мука, кукурузная мука, физико-химические свойства, водопоглотительная способность

**Для цитирования:** Ладнова О. Л., Корячкина С. Я., Меркулова Е. Г. Исследование возможности применения нетрадиционных видов муки в технологии пшеничного хлеба // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы Всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 22 февраля 2022 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. С. 107–115.

**Investigation of the possibility of using  
non-traditional types of flour in wheat bread technology**

**Olga L. Ladnova<sup>1</sup>**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
**Svetlana Ya. Koryachkina<sup>2</sup>**, Doctor of Technical Sciences, Professor  
**Elena G. Merkulova<sup>3</sup>**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

<sup>1,3</sup> Orel State University of Economics and Trade, Orel region, Orel, Russia

<sup>2</sup> Orel State University named after I. S. Turgeneva, Orel region, Orel, Russia

<sup>1</sup> [ladnovaol@mail.ru](mailto:ladnovaol@mail.ru), <sup>2</sup> [koryachkinas@mail.ru](mailto:koryachkinas@mail.ru), <sup>3</sup> [lenamerkulova1972@yandex.ru](mailto:lenamerkulova1972@yandex.ru)

**Abstract.** The water absorption capacity of wheat, corn, oat and flax flour has been studied. The influence of dosages of the studied raw materials on the physico-chemical properties of wheat dough and baked products from it is determined. It was

---

found that at a dosage of 3 % corn, oat and flax flour instead of wheat flour, the products have a higher specific volume, better organoleptic and structural-mechanical properties.

**Keywords:** wheat bread, flaxseed flour, oat flour, corn flour, physico-chemical properties, water absorption capacity

**For citation:** Ladnova O. L., Koryachkina S. Ya., Merkulova E. G. Issledovanie vozmozhnosti primeneniya netradicionnyh vidov muki v tekhnologii pshenichnogo hleba [Investigation of the possibility of using non-traditional types of flour in wheat bread technology]. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *Vserossijskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya (22 fevralya 2022 g.) – All-Russian (National) Scientific and Practical Conference.* (PP. 107–115), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).

В последнее время актуальной проблемой является применение альтернативного сырья мукомольной промышленности. Традиционная пшеничная мука, которая является основным сырьём для производства хлебобулочных изделий, содержит, как и все растения, много углеводов (от 64 до 69 %). Крахмалы муки имеют достаточно высокую усвояемость, что не рекомендовано при наличии таких заболеваний как сахарный диабет, ожирение. Содержание белков составляет до 12 %. Чем более очищена эта мука (высший сорт), тем меньше белков в ней содержится. При этом белки муки представлены глютеном, который не рекомендуется для питания лицам страдающим целиакией.

Перспективным, богатым белком сырьём является льняная мука. Её получают путём измельчения семян льна. Мука содержит до 36 % белка, а также ненасыщенных жирных кислот, особенно омега-3, клетчатку и фитоэстрогены. В её составе присутствуют слизи (от 5 до 12 %), оказывающие обволакивающее действие; жирные кислоты (от 30 до 45 %), в том числе линолевая, линоленовая, олеиновая; лигнаны (производные фенилпропана), обладающие противовоспалительным действием и ускоряющие процессы регенерации. Однако, в большом количестве льняная мука может оказывать слабительный эффект [2, 5].

Кукурузная мука не содержит глютен, имеет меньшую калорийность по

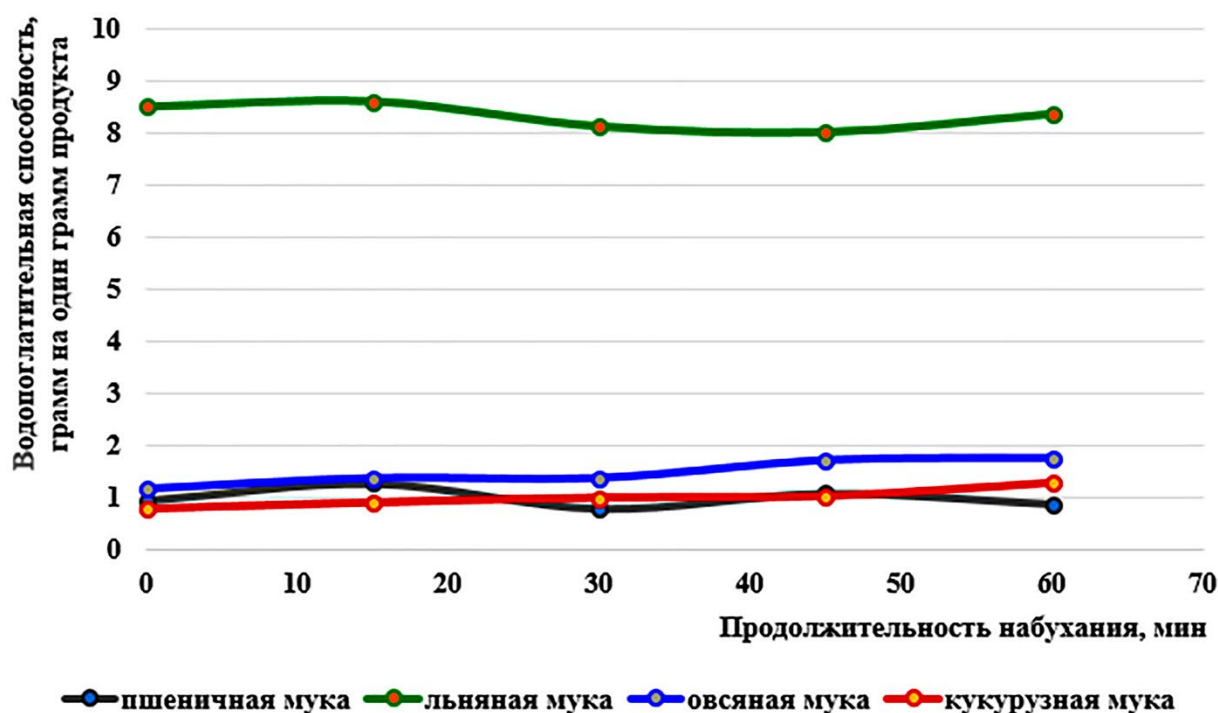
сравнению с пшеничной мукой (330 против 364 ккал), содержит витамины группы В, калий, железо и магний. Она может оказывать положительное влияние на внешний вид (придавая желтоватый оттенок) и придавать своеобразный приятный привкус изделиям [1, 3, 4].

Овсяная мука отличается от пшеничной тем, что содержит больше жиров, в ней присутствуют легкоусвояемые углеводы, витамины группы В, А, Е, минеральные соли, медь, кремний. Калорийность этой муки достаточно высока (369 ккал), но, благодаря высокой усвояемости, её можно отнести к диетической.

***Целью исследования является изучение возможности применения льняной, овсяной и кукурузной муки в технологии хлеба.***

Важным свойством мукомольного сырья является его водопоглотительная способность. Для определения этого показателя муку смешивали с водой в соотношении (1:10) и центрифугировали в течении 10 минут при скорости 1 000 оборотов в минуту, затем определяли количество несвязанной воды. Водопоглотительную способность вычисляли в граммах на один грамм исследуемого сырья. Также определяли изменение этого показателя в зависимости от продолжительности набухания. Образцы муки смешивали с водой в соотношении (1:10) и в течение часа, каждые 15 минут определяли водопоглотительную способность (рис. 1).

Анализ полученных данных показал, что наибольшей водопоглотительной способностью обладает льняная мука, наименьшей – кукурузная. Отмечено увеличение данного показателя в процессе набухания у кукурузной и овсяной муки (на 63,6 и 48,7 % соответственно) по сравнению с данными сразу после смешивания. У льняной муки водопоглотительная способность через один час не изменялась, а у пшеничной муки снижалась на 7,52 %. При этом максимальные значения были отмечены через 15 минут набухания.



**Рисунок 1 – Влияние продолжительности набухания различной муки на её водопоглотительную способность**

Влажность муки определяли ускоренным гравиметрическим методом на приборе «Элекс 1-М». Данный показатель составил по пшеничной муке 11,5 %, овсяной и кукурузной – 10,0 %, льняной муке – 3,4 %. Указанные данные учитывались при расчёте количества воды на замес теста.

В качестве базовой была взята рецептура хлеба, приготовленного безопарным способом, из муки пшеничной высшего сорта, дрожжей (2,5 %) и соли (1,5 %) (контрольный образец). При приготовлении опытных образцов 3 и 6 % пшеничной муки заменяли на кукурузную (образец № 1 и № 2), овсяную (образец № 3 и № 4) и льняную (образец № 5 и № 6) муку.

Тесто замешивали на лабораторной тестомесильной машине. У образцов теста определяли физико-химические (влажность, кислотность – сразу после замеса и после брожения) и структурно-механические (общая деформация сжатия теста – после замеса и после брожения) показатели. Влажность и кис-

лотность устанавливали с помощью стандартных методик, а общую деформацию сжатия теста – на приборе «Пенетрометр АП 4/2». Результаты приведены в таблице 1.

**Таблица 1 – Влияние овсяной, кукурузной и льняной муки на физико-химические показатели теста**

Показатель	Контроль	Образцы с кукурузной мукой		Образцы с овсяной мукой		Образцы с льняной мукой	
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6
Влажность теста, %	43,0±0,5	43,2±0,5	44,0±0,5	42,3±0,5	43,9±0,5	43,0±0,5	44,3±0,5
Кислотность теста, град:							
после замеса	1,4±0,1	1,5±0,1	1,6±0,1	1,2±0,1	1,8±0,1	1,4±0,1	1,5±0,1
после брожения	3,1±0,1	2,9±0,1	3,2±0,1	2,9±0,1	3,4±0,1	3,0±0,1	3,2±0,1
Длительность брожения, мин.	150	160	180	156	166	160	180
Предельное напряжение сдвига теста, Па:							
после замеса	5,46	9,69	8,28	5,03	4,44	8,23	6,66
после брожения	5,16	5,16	4,21	5,19	4,47	5,13	4,82

Анализ данных показал, что исследуемая мука оказывала влияние на внешний вид и цвет теста. Тесто с кукурузной мукой имело желтоватый оттенок и твердые крупинки кукурузной муки. Тесто с овсяной мукой имело сероватый оттенок и остистые включения, свойственные овсяной крупе или муке. Самым тёмным оказалось тесто с добавлением льняной муки. Указанные свойства теста усиливались при увеличении дозировки соответствующих видов муки.

Кислотность теста опытных образцов сразу после замеса не отличалась от значений контрольного образца. Однако для всех опытных образцов характерно



более медленное накопление кислоты в процессе брожения, что оказало влияние на продолжительность брожения теста. С заменой 3 % пшеничной муки продолжительность брожения увеличилась на 6–10 минут, с заменой 6 % – на 16 минут для образцов с овсяной мукой и на 30 минут – для образцов с кукурузной и льняной мукой.

Наибольшее напряжение сдвига отмечено у образцов теста с кукурузной и льняной мукой. В конце брожения предельное напряжение образцов теста с заменой 6 % пшеничной муки на кукурузную, овсяную и льняную муку было ниже значений контрольного образца на 18,4, 13,4 и 6,6 % соответственно.

Сформованные заготовки теста укладывали в формы, смазанные маслом, и после расстойки при температуре 37 °С в течение 30 минут выпекали (при температуре 200 °С) в течение 35 минут. Анализировали выпеченные изделия через четыре часа после выпечки. Результаты исследований представлены в таблице 2.

**Таблица 2 – Влияние овсяной, кукурузной и льняной муки на физико-химические и органолептические показатели качества хлеба**

Показатель	Контроль	Образцы с кукурузной мукой		Образцы с овсяной мукой		Образцы с льняной мукой	
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6
Удельный объём хлеба, см <sup>3</sup> /г	2,99	3,35	2,78	2,97	3,19	2,88	2,75
Влажность хлеба, %	40,2±0,5	40,8±0,5	41,9±0,5	44,0±0,5	44,7±0,5	43,1±0,5	45,6±0,5
Кислотность хлеба, град	2,6±0,1	2,5±0,1	2,6±0,1	2,6±0,1	2,9±0,1	2,6±0,1	2,7±0,1
Пористость, %	78,4±0,5	78,2±0,5	75,1±0,5	83,2±0,5	79,6±0,5	78,5±0,5	75,5±0,5
Органолептическая оценка, балл	75,2	76,4	70,2	77,3	71,5	76,4	70,8

Кислотность контрольного и опытных образцов не отличалась, а влажность у образцов с овсяной и льняной мукой была выше на 3–5 % по сравнению с контролем.

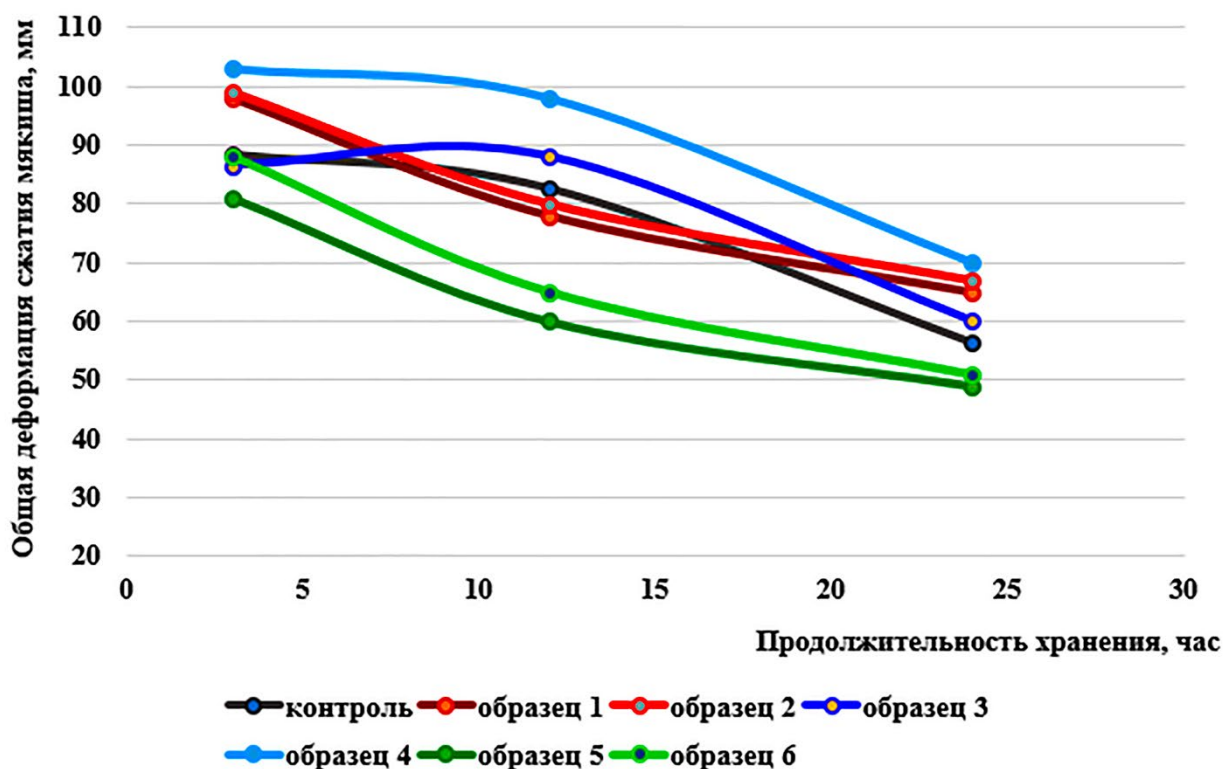
При замене 3 % пшеничной муки на кукурузную и 6 % на льняную удельный объём хлеба увеличивался на 12 и 6,7 % соответственно. У остальных образцов значения удельного объёма хлеба были ниже значений контрольного образца.

Пористость образцов хлеба при замене 3 % пшеничной муки на кукурузную и льняную не отличалась от значений контрольного образца, а при увеличении дозировки до 6 % – она снижалась на 4,2 и 3,7 % соответственно. Пористость образцов хлеба с дозировкой 3 % овсяной муки была выше значений контрольного образца на 6,1 %, с дозировкой 6 % – снижалась, но была больше на 1,6 % значений контрольного образца.

При органолептической оценке качества хлеба наибольшее количество баллов набрали образцы хлеба с дозировкой 3 % кукурузной, овсяной и льняной муки. У образцов с дозировкой 6 % указанных видов муки экспертами отмечался тёмный мякиш у хлеба с льняной мукой, горьковатый привкус у хлеба с овсяной мукой и наличие крупных, плохо разжёвываемых частичек у хлеба с кукурузной мукой, что снижало суммарную органолептическую оценку качества хлеба.

Так как опытные образцы муки обладают большей водопоглотительной способностью по сравнению с пшеничной мукой изучали изменение общей деформации сжатия мякиша хлеба через 4, 12 и 24 часов хранения хлеба. Результаты представлены на рисунке 2.

Анализ полученных данных показал, что более высокие значения общей деформации сжатия мякиша хлеба отмечены у образцов с овсяной и кукурузной мукой. Более плавное изменение пластических свойств установлено у образцов с овсяной мукой. Более резкий рост упругих свойств характерен для образцов с льняной мукой.



**Рисунок 2 – Влияние овсяной, кукурузной и льняной муки на изменение общей деформации сжатия мякиша хлеба при хранении**

*Таким образом, установлено положительное влияние кукурузной, овсяной и льняной муки в количестве 3 % от массы пшеничной муки при производстве пшеничного хлеба. Увеличение дозировки муки приводит к уменьшению удельного объёма хлеба и изменению органолептических показателей его качества.*

#### Список источников

1. Влияние кукурузной и рисовой муки на качество изделий из бисквитного теста / Т. В. Матвеева, С. Я. Корячкина, В. П. Корячкин, Е. И. Стручкова // Известия вузов. Пищевая технология. 2008. № 4. С. 32–34.
2. Калинина И. В., Фаткуллин Р. И., Науменко Н. В. К вопросу использования льняной муки в хлебопекарном и кондитерском производстве // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2014. № 4. С. 50–56.
3. Самсонова Е. Д., Красноштанова А. А. Повышение пищевой ценности и полезных свойств продуктов с использованием овсяной муки // Успехи в химии и химической технологии. 2020. № 11 (234). С. 16–18.

4. Ушакова С. Г. Применение кукурузной крупы и муки в технологии пищевых продуктов // Стратегия развития индустрии гостеприимства и туризма : VI международ. Интернет-конференция (Орел, 27 января 2016 г.). Орел : Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева, 2016. С. 179–182.

5. Цыганова Т. Б., Миневиц И. Э., Осипова Л. Л. Полисахариды семян льна: практическое применение // Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья. 2019. № 2. С. 24–32.

### References

1. Matveeva T. V., Koryachkina S. Ya., Koryachkin V. P., Struchkova E. I. Vliyanie kukuruznoy i risovoy muki na kachestvo izdeliy iz biskvitnogo testa [Influence of corn and rice flour on the quality of biscuit dough products]. *Izvestiya vuzov. Pishchevaya tekhnologiya. – News of universities. Food technology*, 2008; 4: 32–34 (in Russ.).

2. Kalinina I. V., Fatkullin R. I., Naumenko N. V. K voprosu ispolzovaniya lnyanoy muki v khlebopekarnom i konditerskom proizvodstve [On the issue of the use of flax flour in bakery and confectionery production]. *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pishchevye i biotekhnologii. – Bulletin of the South Ural State University. Series: Food and Biotechnology*, 2014; 4: 50–56 (in Russ.).

3. Samsonova E. D., Krasnoshtanova A. A. Povyshenie pishevoy cennosti i poleznykh svoystv produktov s ispolzovaniem ovtsyanoy muki [Increasing the nutritional value and beneficial properties of products using oat flour]. *Uspekhi v himii i himicheskoy tekhnologii. – Advances in chemistry and chemical technology*, 2020; 11 (234): 16–18 (in Russ.).

4. Ushakova S. G. Primenenie kukuruznoy muki v tehnologii pishevykh produktov [The use of corn groats and flour in food technology]. Proceedings from Strategy for the development of the hospitality and tourism industry: VI Mezhdunarodnaya Internet-konferenciya (27 yanvarya 2016 g.) – VI International Internet Conference. (PP. 179–182), Orel, Orlovskij gosudarstvennyj universitet imeni I. S. Turgeneva, 2016 (in Russ.).

5. Tsyganova T. B., Minevich I. E., Osipova L. L. Polysaharidy semyan lna: prakticheskoe primenenie [Polysaccharides of flax seeds: practical application]. *Hranenie i pererabotka sel'skohozyajstvennogo syr'ya. – Storage and processing of agricultural raw materials*, 2019; 2: 24–32 (in Russ.).

© Ладнова О. Л., Корячкина С. Я., Меркулова Е. Г., 2022

Статья поступила в редакцию 17.01.2022; одобрена после рецензирования 26.01.2022; принята к публикации 01.03.2022.

The article was submitted 17.01.2022; approved after reviewing 26.01.2022; accepted for publication 01.03.2022.

УДК 664

## Способы сушки пищевых продуктов

Эдуард Муратович Махамбетов<sup>1</sup>, аспирант

Роман Алексеевич Ворошилин<sup>2</sup>, кандидат технических наук

<sup>1,2</sup> Кемеровский государственный университет,

Кемеровская область, Кемерово, Россия

<sup>1</sup> [mahambetovem@kuzstu.ru](mailto:mahambetovem@kuzstu.ru), <sup>2</sup> [rom.vr.22@mail.ru](mailto:rom.vr.22@mail.ru)

**Аннотация.** Проведён обзор патентов и научно-технической информации по способам сушки пищевых продуктов. Определено, что самым распространённым методом является конвективная сушка, сушка объекта нагретым воздухом. Сделан вывод о необходимости разработки новых методов сушки, главными параметрами которых должны стать упрощение процесса сушки и получение высококачественного продукта.

**Ключевые слова:** пищевые продукты, сушка, методы сушки, конвективная сушка, совершенствование методов сушки

**Благодарности:** работа выполнена в рамках гранта Президента Российской Федерации по государственной поддержке молодых российских учёных – кандидатов наук (МК-4035.2022.4).

**Для цитирования:** Махамбетов Э. М., Ворошилин Р. А. Способы сушки пищевых продуктов // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 22 февраля 2022 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. С. 116–121.

## Methods of drying food products

Eduard M. Makhambetov<sup>1</sup>, Postgraduate student

Roman A. Voroshilin<sup>2</sup>, Candidate of Technical Sciences

<sup>1,2</sup> Kemerovo State University, Kemerovo region, Kemerovo, Russia

<sup>1</sup> [mahambetovem@kuzstu.ru](mailto:mahambetovem@kuzstu.ru), <sup>2</sup> [rom.vr.22@mail.ru](mailto:rom.vr.22@mail.ru)

**Abstract.** A review of patents and scientific and technical information on food drying methods has been conducted. It is determined that the most common method is convective drying, drying the object with heated air. It is concluded that it is necessary to develop new drying methods, the main parameters of which should be simplification of the drying process and obtaining a high-quality product.

**Keywords:** food products, drying, drying methods, convective drying, improvement of drying methods

**Acknowledgments:** the work was carried out within the framework of the grant of the President of the Russian Federation for state support of young Russian scientists – candidates of sciences (МК-4035.2022.4).

**For citation:** Makhambetov E. M., Voroshilin R. A. Sposoby sushki pishchevyh produktov [Methods of drying food products]. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *Vserossiyskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya (22 fevralya 2022 g.) – All-Russian (National) Scientific and Practical Conference*. (PP. 116–121), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).

В пищевой промышленности одним из главных процессов является сушка. Удаление влаги из влажного материала представляет собой энергоёмкую техническую стадию. Сушке подвергаются пищевые материалы в различных состояниях: гранулированные, формованные и зернистые, пастообразные, растворы и суспензии. Перед сушкой объект исследуют на физико-химические показатели и свойства, а затем выбирают метод и способ сушки.

Самыми распространёнными способами сушки являются: конвекционная, распылительная, сублимационная и инфракрасная. В целом, при сушке происходят физико-химические превращения белков и других веществ, входящих в состав продукта. В процессе сушки нагревание может вызывать разрыв ковалентных и нековалентных связей, что приводит к изменению или модификации структуры белка [1].

***Целью исследований является проведение анализа существующих технологий сушки пищевых продуктов в России и за рубежом.***

На данный момент запатентованы ряд способов сушки пищевых объектов. Авторы патента RU 204983 U1 разработали сушильное устройство для сушки сыпучих материалов. При этом объектом сушки выступает зерновая культура. Данная установка использует способ конвективной сушки. Материал поступает из бункера по гофрированной трубе в сушильную камеру. Сверху в сушильную камеру поступает нагретый воздух навстречу материалу. Поток воздуха, проходя сквозь материал по всей длине камеры, обеспечивает

нагрев и сушку материала. Недостатком данной установки является то, что время контакта нагретого воздуха с материалом чрезмерно мало из-за небольшой высоты слоя материала, через который проходит воздушный поток. В этой связи, поток воздуха используется не эффективно, что вызывает большой расход нагретого воздуха [3].

Автор *патента RU 2 746 636 C1* изобрёл вакуумно-сублимационную сушилку непрерывного типа для гомогенизированных и жидких продуктов питания. Принцип работы сушилки заключается в том, что на ледогенератор поступает гомогенизированный продукт, который заполняет внутренний объём блока толкателя, охлаждаемого до температуры минус 10 °С, посредством змеевика. Затем включают пневмоцилиндр блока толкателя, приводят в возвратно-поступательное движение диск. Когда пневмопривод находится в верхнем положении, между толкателями и блоком заморозки есть зазор, в который поступает материал.

Температура минус 30 °С в блоке заморозки ледогенератора обеспечивается за счет вторичного контура холодильного агрегата с циркулирующим хладагентом (пропиленгликоль), который охлаждается от первичного контура через теплообменник. Когда толкатели опускаются до положения, соответствующего началу охлаждаемых трубок, скорость перемещения пневмоцилиндра изменяется до значения, при котором жидкое сырьё будет полностью замораживаться. При этом режущий диск ледогенератора совершает возвратно-поступательное движение и «обрубает» замороженный продукт.

Длина гранул определяется величиной хода толкателей, а их диаметр – диаметром трубок. Далее замороженные гранулы поступают через шлюз загрузки на вход транспортно-сушильного блока. В транспортно-сушильных трубах данного блока осуществляется процесс сублимации продукта с одновременным его линейным перемещением и перемешиванием шнековым механизмом. Нагрев транспортно-сушильных труб осуществляется за счёт тепла,

генерируемого на первичном контуре холодильного агрегата, где осуществляется сжатие фреона в компрессоре, входящем в состав агрегата. После сжатия температура фреона растёт, и тепло от сжатого фреона передаётся в гидравлический контур, предназначенный для нагрева транспортно-сушильных труб через цилиндр, включающий теплообменник и конденсатор.

Для компенсации увеличения объёма в системе при повышении температуры предусмотрен расширительный бак. Водяные пары, образующиеся в процессе сушки продукта поступают в десублиматоры, где осуществляется переход воды из газообразного состояния в твёрдое. В десублиматорах осуществляется намораживание кристаллов льда на трубке конденсатора за счёт постоянного поддержания температуры минус 40 °С. Сжатый в компрессоре фреон поступает в десублиматоры, выполняющие роль испарителя, в которых осуществляется адиабатическое расширение среды.

Преимуществами данной установки являются: глубокая сушка продукта, автоматическая подача сырья в установку, высокая энергетическая эффективность процесса сублимационной сушки, стабильный режим работы. Недостаток состоит в низкой производительности установки, сложности оборудования и настройки технологического процесса при переходе на новый продукт. Кроме того, способ вакуум-сублимационной сушки с использованием данной установки характеризуется высокой долей расходных материалов. Применение инфракрасного нагрева вызывает высокие энергетические затраты и локальный перегрев продукта [2].

Авторы зарубежного патента *WO2021208935* использовали технологию комбинированной сублимационной сушки с применением микроволновой печи. Полезная модель относится к способу предварительной лазерной обработки и микроволнового распыления для повышения эффективности и энергосбережения сублимационной сушки ягод. Технологический процесс сушки



включает предварительное замораживание материала, его лазерную многоточечную перфорационную обработку для получения перфорированного материала. Сублимационная сушка с использованием микроволнового распыления используется для обезвоживания перфорированного материала. Автор приводит опыт с тремя объектами: инжир, клубника и черника.

***По результатам проведённых патентных исследований, можно сделать вывод, что сушка пищевых объектов является очень важным процессом для сохранения и улучшения качества продукта. Необходим рациональный подбор параметров сушки для сохранения физико-химических и функционально-технологических свойств продукта.***

#### **Список источников**

1. Патшина М. В., Ворошилин Р. А., Осинцев А. М. Анализ мирового рынка биоматериалов с целью определения потенциальных возможностей сырья животного происхождения // *Техника и технология пищевых производств*. 2021. № 2 (51). С. 270–289.

2. Установка вакуумно-сублимационной сушки непрерывного типа гомогенизированных и жидких продуктов питания : пат. № 2746636. Рос. Федерация. № 2020131089 / А. Н. Кузнецов, Я. О. Желонкин, А. В. Стародубцев ; заявл. 22.09.2020 ; опубл. 19.04.2021, Бюл. № 11. 17 с.

3. Установка для сушки сыпучих материалов с кипящим слоем : пат. № 204983. Рос. Федерация. № 2020142456 / А. Ю. Боташев, К. И. Чабакчиева ; заявл. 21.12.2020 ; опубл. 22.06.2021, Бюл. № 18. 7 с.

#### **References**

1. Patshina M. V., Voroshilin R. A., Osintsev A. M. Analiz mirovogo rynka biomaterialov s cel'yu opredeleniya potencial'nyh vozmozhnostej syr'ya zhivotnogo proiskhozhdeniya [Analysis of the global biomaterials market in order to determine the potential of raw materials of animal origin]. *Tekhnika i tekhnologiya pishchevyh proizvodstv. – Equipment and technology of food production*, 2021; № 2 (51): 270–289 (in Russ.).

2. Kuznetsov A. N., Zhelonkin Ya. O., Starodubtsev A. V. Ustanovka vakuumno-sublimacionnoj sushki nepreryvnogo tipa gomogenizirovannyh i zhidkih produktov pitaniya [Installation of vacuum freeze drying of continuous type of homogenized and liquid food] *Patent RF, no 2746636 patenton.ru* 2021 Retrieved from <https://patenton.ru/patent/RU2746636C1> (Accessed 19 November 2021) (in Russ.).

3. Botashev A. Yu., Chabakchieva K. I. Ustanovka dlya sushki sypuchih materialov s kipyashchim sloem [Installation for drying bulk materials with a fluidized bed] *Patent RF, no 204983 patents.google.com* 2021 Retrieved from <https://patents.google.com/patent/RU204983U1/ru> (Accessed 19 November 2021) (in Russ.).

© Махамбетов Э. М., Ворошилин Р. А., 2022

Статья поступила в редакцию 28.01.2022; одобрена после рецензирования 10.02.2022; принята к публикации 01.03.2022.

The article was submitted 28.01.2022; approved after reviewing 10.02.2022; accepted for publication 01.03.2022.

УДК 664.6

**Пищевая и биологическая ценность  
мучных кондитерских изделий, обогащённых полбяной мукой**

**Елена Юрьевна Осипенко**<sup>1</sup>, кандидат биологических наук, доцент

**Галина Антоновна Гаврилова**<sup>2</sup>, доктор ветеринарных наук

**Юлия Юрьевна Денисович**<sup>3</sup>, кандидат технических наук, доцент

**Екатерина Юрьевна Кичигина**<sup>4</sup>, кандидат технических наук

<sup>1, 2, 3, 4</sup> Дальневосточный государственный аграрный университет,

Амурская область, Благовещенск, Россия

<sup>1</sup> [osipenkoelenau@mail.ru](mailto:osipenkoelenau@mail.ru), <sup>2</sup> [galina.gavrilova47@mail.ru](mailto:galina.gavrilova47@mail.ru), <sup>3</sup> [ulchik78@rambler.ru](mailto:ulchik78@rambler.ru),

<sup>4</sup> [katyvodolagina@gmail.com](mailto:katyvodolagina@gmail.com)

**Аннотация.** В обогащённом полбяной мукой изделии выявлено увеличение количества общего белка повышенной биологической ценности, на что указывает присутствие в готовом продукте всех незаменимых аминокислот, за исключением триптофана. Установлено снижение доли жиров (на 9,6 %) и углеводов (на 14 %), что практически не повлияло на калорийность продукта. Кекс, обогащённый полбяной мукой, остался в группе продуктов питания высокой калорийности (318 ккал). Обоснована возможность и целесообразность обогащения мучного кондитерского изделия природными биологически активными веществами полбяной муки, и доступность натурального сырья.

**Ключевые слова:** полбяная мука, нетрадиционное сырьё, мучные кондитерские изделия, обогащение, пищевая и биологическая ценность

**Для цитирования:** Пищевая и биологическая ценность мучных кондитерских изделий, обогащённых полбяной мукой / Е. Ю. Осипенко, Г. А. Гаврилова, Ю. Ю. Денисович, Е. Ю. Кичигина // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 22 февраля 2022 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. С. 122–127.

**Nutritional and biological value of  
flour confectionery products enriched with spelt flour**

**Elena Yu. Osipenko**<sup>1</sup>, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

**Galina A. Gavrilova**<sup>2</sup>, Doctor of Veterinary Sciences

**Yulia Yu. Denisovich**<sup>3</sup>, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

**Ekaterina Yu. Kichigina**<sup>4</sup>, Candidate of Technical Sciences

<sup>1, 2, 3, 4</sup> Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

<sup>1</sup> [osipenkoelenau@mail.ru](mailto:osipenkoelenau@mail.ru), <sup>2</sup> [galina.gavrilova47@mail.ru](mailto:galina.gavrilova47@mail.ru), <sup>3</sup> [ulchik78@rambler.ru](mailto:ulchik78@rambler.ru),

<sup>4</sup> [katyvodolagina@gmail.com](mailto:katyvodolagina@gmail.com)

**Abstract.** In the product enriched with spelt flour, an increase in the amount of total protein of increased biological value was revealed, as indicated by the presence of all essential amino acids in the finished product, with the exception of tryptophan. A decrease in the proportion of fats (by 9.6 %) and carbohydrates (by 14 %) was found, which practically did not affect the caloric content of the product. The cupcake enriched with spelt flour remained in the group of high-calorie foods (318 kcal). The possibility and expediency of enriching flour confectionery with natural biologically active substances of spelt flour, and the availability of natural raw materials are substantiated.

**Keywords:** spelt flour, non-traditional raw materials, flour confectionery, enrichment, nutritional and biological value

**For citation:** Osipenko E. Yu., Gavrilova G. A., Denisovich Yu. Yu., Kichigina E. Yu. Pishchevaya i biologicheskaya cennost' muchnyh konditerskih izdelij, obogashchyonnyh polbyanoj mukoj [Nutritional and biological value of flour confectionery products enriched with spelt flour]. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *Vserossijskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya (22 fevralya 2022 g.) – All-Russian (National) Scientific and Practical Conference.* (PP. 122–127), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).

**Введение.** Состояние питания считается важнейшим фактором, определяющим здоровье всех слоёв населения. Пищевые вещества и их компоненты при поступлении в организм человека с пищей в процессе сложнейших биохимических реакций преобразуются в структурные элементы клеток, в энергию; определяют рост, развитие, высокую активность, здоровье и способность к воспроизводству [2].

В настоящее время в мировой и отечественной практике основной проблемой питания человека является высокая калорийность за счёт наличия в продуктах жирных компонентов и легкоусвояемых углеводов при недостаточном, несоответствующем физиологическим потребностям организма содержании в них микронутриентов, функции которых отличаются своим разнообразием. Практически все процессы обмена веществ в организме протекают с участием микронутриентов. Их действие на организм проявляется в выработке и

направленной деятельности ферментов, гормонов, белков. Для устранения витаминно-минерального «голода», который приводит к нарушению обменных процессов и, как следствие, проявлению у человека ряда заболеваний, пищевую продукцию массового употребления (мука, хлебобулочные изделия, молоко, молочные продукты, безалкогольные напитки, растительные масла) обогащают витаминами, макро- и микроэлементами [3].

В России у всех категорий населения большой популярностью пользуются мучные кондитерские изделия, служащие источником легко усвояемых углеводов и жиров. Однако, незначительное содержание в этих продуктах микронутриентов и пищевых волокон снижает их физиологическую ценность. Поэтому сегодня, как никогда, востребована возможность создания «обогащённых» продуктов, позволяющих восполнить рационы питания недостающими веществами, и в случае ежедневного потребления способствовать улучшению здоровья.

Научный подход к созданию «обогащённого» продукта подтверждён многочисленными исследованиями в области пищевой химии, биохимии, нутрициологии, диетологии, официально признан во всём мире, в том числе в Российской Федерации [4]. Формирование научного представления о роли пищевых веществ и их влиянии на процессы жизнедеятельности связало цель питания со здоровьем человека [1].

Создание обогащённых продуктов питания (мучных кондитерских изделий) связано с целенаправленным изменением их химического состава при соблюдении требований сбалансированного питания. Актуальным остаётся вопрос расширения ассортимента таких изделий (продуктов) с использованием местных или нетрадиционных видов сырья.

Мука из полбы является натуральным продовольственным сырьём, полученным из зерна полбы, ценной аграрной культуры (вид рода пшеницы, прародительница злаковых культур, в том числе многих сортов яровой пшеницы).

В химическом составе полбяной муки представлены белки, жиры, углеводы (крахмал, редуцирующие сахара, клетчатка), водо- и жирорастворимые витамины, фолиевая кислота, холин, биотин, макро- и микроэлементы. Витамины группы В регулируют правильное усвоение жиров, что является довольно важным фактором в борьбе с лишним весом, следствием которого является сахарный диабет. Присутствующие в зерне полбы мукополисахариды играют позитивную роль в формировании здорового и крепкого иммунитета [5].

Стоит принять во внимание, что интерес к этой злаковой культуре в последнее время постоянно растёт во всём мире, что вызвано её значительной пищевой ценностью. Анализ данных научной литературы показал, что полба, в сравнении с пшеницей, имеет повышенное содержание белков, липидов, пищевых волокон, витаминов и минеральных веществ. Питательные вещества полбы имеют высокий уровень растворимости, поэтому они легче и быстрее усваиваются организмом.

*Целью исследования является определение пищевой и биологической ценности мучных кондитерских изделий, обогащённых полбяной мукой, для обоснования целесообразности применения полбяной муки в технологии общественного питания.*

Работа проведена на базе лабораторий кафедр технологического факультета Дальневосточного государственного аграрного университета, испытательной лаборатории Всероссийского научно-исследовательского института сои. Объектом исследования служили полбяная мука, контрольный и опытный образцы кекса.

**Результаты исследования.** Количество белков в обогащённом мукой из полбы изделия составляет  $14,84 \pm 0,48$  г на 100 г продукта, что больше контроля на 46,9 %. Содержание жиров и углеводов в опытном образце с полбяной мукой уменьшилось на 9,6 % ( $12,73 \pm 0,48$  г на 100 г продукта) и 14 % ( $36,91 \pm 0,51$  г на 100 г продукта) соответственно.

Энергетическая ценность обогащённого изделия составила 318,24 ккал, что на 20,7 ккал (6 %) ниже калорийности контрольного образца, изготовленного по традиционной технологии. По группам калорийности продуктов питания оба образца изделия отнесены к продуктам высокой калорийности (от 200 до 400 ккал).

При изучении аминокислотного состава белков песочного кекса с полбяной мукой установлено наличие в нём 15 аминокислот. При этом общее содержание незаменимых и заменимых аминокислот в опытном образце составило 78,59 % при 66,40 % в контроле. Из незаменимых аминокислот в обоих исследуемых образцах присутствуют все аминокислоты, кроме триптофана.

Следует отметить, что в обогащённом мукой из полбы изделии количество эссенциальных аминокислот составляет 4,602 г, что на 43,36 % больше контроля (3,210 г). Это указывает на функциональные свойства изделия, в том числе и на возможность повышения активности иммунной системы.

***В результате проведённых исследований обоснована целесообразность применения полбяной муки в качестве натуральной биологической добавки в мучные кондитерские изделия для повышения их пищевой и биологической ценности. Обогащение песочного кекса полбяной мукой повышает пищевую ценность готового продукта на 46,9 % за счёт увеличения количества общего белка повышенной биологической ценности, что позволяет рекомендовать полбяную муку для производства на предприятиях общественного питания мучных кондитерских изделий с улучшенными характеристиками.***

#### **Список источников**

1. Корячкина С. Я. Новые виды мучных и кондитерских изделий. Научные основы, технологии, рецептуры. Орел : Труд, 2015. 480 с.
2. Корячкина С. Я., Матвеева Т. В. Функциональные пищевые ингредиенты и добавки для хлебобулочных изделий : учебник. СПб. : ГИОРД, 2013. 528 с.

3. Крюкова Е. В., Чугунова О. В., Заворохина Н. В. Исследование химического состава полбяной муки при изготовлении песочного теста // Вестник Южно-Уральского государственного университета. 2014. № 2. С. 75–80.

4. Матвеева Т. В., Корячкина С. Я. Мучные кондитерские изделия функционального назначения. Научные основы, технологии, рецептуры. СПб. : ГИОРД, 2016. 360 с.

5. Нисонова Ю. Н., Русанова И. И. Возможность применения полбяной муки в производстве диабетических хлебобулочных изделий // Научные исследования. 2016. № 9. С. 37–42.

### References

1. Koryachkina S. Ya. *Novye vidy muchnyh i konditerskih izdelij. Nauchnye osnovy, tekhnologii, receptury* [New types of flour and confectionery products. Scientific basis, technology, recipes], Orel, Trud, 2015, 480 p. (in Russ.).

2. Koryachkina S. Ya., Matveeva T. V. *Funkcional'nye pishchevye ingredienty i dobavki dlya hlebobulochnyh izdelij: uchebnik* [Functional food ingredients and additives for bakery products: textbook], Sankt-Peterburg, GIORД, 2013, 528 p. (in Russ.).

3. Kryukova E. V., Chugunova O. V., Zavorokhina N. V. Issledovanie himicheskogo sostava polbyanoj muki pri izgotovlenii pesochnogo testa [The study of the chemical composition of spelt flour in the manufacture of shortbread dough]. *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. – Bulletin of the South Ural State University*, 2014; 2: 75–80 (in Russ.).

4. Matveeva T. V., Koryachkina S. Ya. *Muchnye konditerskie izdeliya funkcional'nogo naznacheniya. Nauchnye osnovy, tekhnologii, receptury* [Flour confectionery functional purpose. Scientific bases, technologies, recipes], Sankt-Peterburg, GIORД, 2016, 360 p. (in Russ.).

5. Nisonova Yu. N., Rusanova I. I. *Vozmozhnost' primeneniya polbyanoj muki v proizvodstve diabeticheskikh hlebobulochnyh izdelij* [The possibility of spelt flour in the production of diabetic bakery products], *Nauchnye issledovaniya. – Scientific research*, 2016; 9: 37–42 (in Russ.).

© Осипенко Е. Ю., Гаврилова Г. А., Денисович Ю. Ю., Кичигина Е. Ю., 2022

Статья поступила в редакцию 18.01.2022; одобрена после рецензирования 31.01.2022; принята к публикации 01.03.2022.

The article was submitted 18.01.2022; approved after reviewing 31.01.2022; accepted for publication 01.03.2022.



---

УДК 641

### Разработка технологии кулинарных блюд из мяса диких животных

Елена Юрьевна Осипенко<sup>1</sup>, кандидат биологических наук, доцент

Екатерина Юрьевна Кичигина<sup>2</sup>, кандидат технических наук

<sup>1,2</sup> Дальневосточный государственный аграрный университет,

Амурская область, Благовещенск, Россия

<sup>1</sup> [osipenkoelenau@mail.ru](mailto:osipenkoelenau@mail.ru), <sup>2</sup> [katyvodolagina@gmail.com](mailto:katyvodolagina@gmail.com)

**Аннотация.** Рассмотрен химический состав мяса лося. Проведена сравнительная оценка мяса домашних животных (говядина) и мяса диких животных (лосятина) по химическому составу. Разработаны технология и рецептура блюда из мяса диких животных и дана товароведческая характеристика блюда.

**Ключевые слова:** мясо диких животных, химический состав, рецептура, технология производства

**Для цитирования:** Осипенко Е. Ю., Кичигина Е. Ю. Разработка технологии кулинарных блюд из мяса диких животных // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 22 февраля 2022 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. С. 128–132.

### Development of technology of culinary dishes from wild animal meat

Elena Yu. Osipenko<sup>1</sup>, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

Ekaterina Yu. Kichigina<sup>2</sup>, Candidate of Technical Sciences

<sup>1,2</sup> Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

<sup>1</sup> [osipenkoelenau@mail.ru](mailto:osipenkoelenau@mail.ru), <sup>2</sup> [katyvodolagina@gmail.com](mailto:katyvodolagina@gmail.com)

**Abstract.** The chemical composition of moose meat is considered. A comparative assessment of the meat of domestic animals (beef) and wild animal meat (moose) by chemical composition was carried out. The technology and recipe of wild animal meat dishes have been developed and the commodity characteristics of the dish have been given.

**Keywords:** wild animal meat, chemical composition, formulation, production technology

**For citation:** Osipenko E. Yu., Kichigina E. Yu. Razrabotka tekhnologii kulinarnykh blyud iz myasa dikih zhiivotnyh [Development of technology of culinary dishes from wild animal meat]. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *Vserossiyskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya (22 fevralya 2022 g.) – All-Russian (National) Scientific and*

---

*Practical Conference. (PP. 128–132), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).*

Мясо диких животных всегда считалось здоровой пищей. Это бесспорно, так как дикие животные питаются натуральными кормами, живут в экологически чистых районах и ведут подвижный образ жизни. Безусловно, эти факторы положительно сказываются на качестве мяса, которое достаточно плотное и не особенно жирное, а также имеет высокие питательные свойства.

Консистенция мяса диких животных более жёсткая, цвет более тёмный, по сравнению с мясом домашних животных, что обусловлено содержанием большего количества саркоплазматического белка миоглобина, отвечающего за цвет мяса. Вкус и запах зависят от кормового рациона, от времени года, а также от пола животных (мясо самок нежнее) [3].

Самые распространённые виды мяса диких животных, которые можно приобрести в магазинах, это оленина, лосятина и кабарина.

Очень вкусным и популярным является мясо лося. Оно относится к элитным белковым продуктам первого класса, легко и полностью усваивается. В кулинарии наибольшую ценность представляет мясо молодых самок до двух лет, так как оно содержит меньше соединительнотканых белков по сравнению с мясом взрослых животных [3].

В комплексе показателей, определяющих потребительские свойства продуктов питания, пищевая ценность является одной из главных. Она во многом обусловлена химическим составом и свойствами сырья [1].

***Целью научного исследования является разработка технологии кулинарных блюд из мяса диких животных.***

В соответствии с поставленной целью определены и решены следующие задачи: 1) проведение сравнительной оценки мяса домашних животных (говядина) и мяса диких животных (лосятина) по химическому составу; 2) разработка технологии и рецептуры кулинарного блюда из мяса лося.

Данные химического состава мяса лося в сравнении с говядиной приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав мяса

Вид мяса	Содержание основных веществ в 100 г съедобной части продукта, %				Энергетическая ценность	
	вода	белки	жиры	зола	ккал	кДж
Говядина первой категории	64,5	18,6	16,0	0,9	218	911,24
Мясо лося	75,8	21,4	1,7	0,0	101	422,18

Таким образом, мясо лося совершенно не содержит углеводов. Следовательно, оно быстро и полностью усваивается организмом. Данный продукт оптимален для больных диабетом. Калорийность этого мяса не превышает 110 килокалорий на 100 грамм продукта, что делает его пригодным для употребления в низкокалорийных диетах. В мясе лося белков содержится больше, чем в говядине. Возможно, это связано с естественной средой обитания и способностью животного наращивать мышечную массу, благодаря подвижному образу жизни.

На кафедре технологии продукции и организации общественного питания Дальневосточного государственного аграрного университета проведены исследования по разработке технологии и рецептуры кулинарного блюда из мяса лося.

Продовольственное сырьё, пищевые продукты и полуфабрикаты, используемые для приготовления данного блюда (изделия), должны соответствовать требованиям Технического регламента Таможенного союза (ТР ТС 021/2011) «О безопасности пищевой продукции», иметь сопроводительные документы, подтверждающие их безопасность и качество (декларацию о соответствии или сертификат соответствия).

Рецептура блюда «Лосятина аппетитная» представлена в таблице 2.

Технологический процесс осуществляли в соответствии с технологическими инструкциями, санитарными нормами и правилами, действующими на предприятиях общественного питания, с соблюдением основных параметров процесса производства.

**Таблица 2 – Рецепт блюда «Лосятина аппетитная»**

Наименование ингредиентов	В граммах	
	Масса брутто	Масса нетто
Лосятина (мякоть)	178	150
Хлеб пшеничный	8	5
Морковь свежая	8	5
Жир животный топленый	10	10
Лук репчатый	24	20
Зелень петрушки	4	4
Мука пшеничная	15	15
Соль	1	1
Перец черный горошком	1	1
Выход	–	210

Технологический процесс производства блюда «Лосятина аппетитная» выглядит следующим образом. Мясо зачищают от плёнок и сухожилий, нарезают поперёк волокон порционными кусками, панируют в муке и обжаривают на разогретом жире до образования золотистой корочки. Лук и морковь нарезают дольками, обжаривают по отдельности.

В жаровню кладут часть мяса, лук, морковь, соль, добавляют нарезанный мелкими кубиками хлеб, затем сверху кладут ещё один слой мяса. Содержимое заливают водой и тушат в жарочном шкафу в течение 2,5–3 часов при температуре 170–180 °С. За 5–10 минут до окончания тушения кладут перец и рубленую зелень петрушки.

Органолептические показатели – важные критерии оценки качества и потребительских свойств разрабатываемого блюда. Для блюда «Лосятина аппетитная» данные показатели представлены в таблице 3.

**Таблица 3 – Органолептические показатели блюда «Лосятина аппетитная»**

Показатели	Характеристика
Внешний вид	мясо нарезано поперёк волокон, без сухожилий, полито соусом
Цвет	коричневый
Консистенция	мягкая, нежная, сочная
Запах и вкус	специфические, свойственные данному виду мяса; с ароматом овощей и специй, умеренно солёный

---

**Разработанное блюдо «Лосятина аппетитная», при строгом соблюдении рецептуры и технологии приготовления, может разнообразить рацион любого человека, особенно при интенсивных физических и умственных нагрузках, так как особенностью мяса лоса является отсутствие углеводов, низкое содержание жиров и высокая биологическая активность.**

#### Список источников

1. Закипная Е. В. Технология производства рубленых полуфабрикатов с использованием растительного сырья // Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции : сб. науч. трудов. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015. С. 54–58.
2. Скурихин И. М., Тутельян В. А. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания. Справочник. М. : ДеЛи принт, 2008. 276 с.
3. Царегородцева Е. В., Кабанова Т. В. Экспертиза мяса домашних и диких животных // Вестник Марийского государственного университета. 2018. № 3 (15). С. 77–84.

#### References

1. Zakipnaya E.V. Tekhnologiya proizvodstva rublenykh polufabrikatov s ispol'zovaniem rastitel'nogo syr'ya [Technology of production of chopped semi-finished products using vegetable raw materials]. Proceedings from *Tekhnologii proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii – Technologies of production and processing of agricultural products*. (PP. 54–58), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2015 (in Russ.).
2. Skurikhin I. M., Tutelyan V. A. *Tablicy himicheskogo sostava i kalorijnosti rossijskih produktov pitaniya. Spravochnik [Tables of chemical composition and caloric content of Russian food. Handbook]*, Moskva, Deli print, 2008, 276 p. (in Russ.).
3. Tsaregorodtseva E. V., Kabanova T. V. *Ekspertiza myasa domashnih i dikih zhivotnyh [Examination of meat of domestic and wild animals]*. *Vestnik Marijskogo gosudarstvennogo universiteta. – Bulletin of the Mari State University*, 2018; 3 (15): 77–84 (in Russ.).

© Осипенко Е. Ю., Кичигина Е. Ю., 2022

Статья поступила в редакцию 01.02.2022; одобрена после рецензирования 10.02.2022; принята к публикации 01.03.2022.

The article was submitted 01.02.2022; approved after reviewing 10.02.2022; accepted for publication 01.03.2022.

УДК 66.014

### **Исследование влияния альгината натрия на реологические характеристики пшеничного теста**

**Анастасия Валерияновна Паймулина**, кандидат технических наук  
Сибирский федеральный научный центр агроботехнологий  
Российской академии наук, Новосибирская область, Краснообск, Россия  
[aaaminaaa@mail.ru](mailto:aaaminaaa@mail.ru)

**Аннотация.** Представлены результаты исследования влияния альгината натрия на реологические характеристики теста из пшеничной муки, полученные с использованием прибора «Структурометр СТ-2». Анализ данных показал, что использование альгината натрия не приводит к ухудшению реологических свойств теста.

**Ключевые слова:** хлебобулочные изделия, пшеничное тесто, альгинат натрия, реологические характеристики

**Для цитирования:** Паймулина А. В. Исследование влияния альгината натрия на реологические характеристики пшеничного теста // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы Всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 22 февраля 2022 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. С. 133–141.

### **Study of the influence of sodium alginate on the rheological characteristics of wheat dough**

**Anastasia V. Paimulina**, Candidate of Technical Sciences  
Siberian Federal scientific center of agrobiotechnologies of the  
Russian Academy of Sciences, Novosibirsk region, Krasnoobsk, Russia  
[aaaminaaa@mail.ru](mailto:aaaminaaa@mail.ru)

**Abstract.** The results of the study of the effect of sodium alginate on the rheological characteristics of wheat flour dough obtained using the device "Structurometer ST-2" are presented. Data analysis showed that the use of sodium alginate does not lead to deterioration of the rheological properties of the test.

**Keywords:** bakery products, wheat dough, sodium alginate, rheological characteristics

**For citation:** Paimulina A. V. Issledovanie vliyaniya al'ginata natriya na reologicheskie harakteristiki pshenichnogo testa [Study of the influence of sodium alginate on the rheological characteristics of wheat dough]. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *Vserossijskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya (22 fevralya 2022 g.) – All-Russian*

---

*(National) Scientific and Practical Conference. (PP. 133–141), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).*

Одним из перспективных направлений в хлебопекарной промышленности является разработка хлебобулочных изделий, обогащённых биологически активными веществами, экстрагированными из бурых водорослей. Потребление такой продукции позволит способствовать профилактике заболеваний, связанных с дефицитом йода, заболеваний щитовидной железы [9, 10].

Альгиновая кислота и её соли (например, альгинат натрия) являются основными полисахаридами бурых водорослей. В многочисленных публикациях показано, что альгинат натрия обладает антитоксическими и антирадиационными свойствами, имеет высокую антиоксидантную активность [1]. При этом внесение альгината натрия в технологию хлебобулочных изделий может повлиять на реологические свойства и органолептические характеристики выпеченных изделий из-за его гидроколлоидных свойств [3]. Поэтому необходимо отслеживать влияние вновь вводимых добавок на биохимические и технологические процессы в хлебопечении.

Нами проведены исследования реологических характеристик пшеничного теста с внесением альгината натрия в различной концентрации (0,5, 1,0 и 1,5 % от массы муки), а также контрольного образца без добавок (табл. 1). Количество порошка альгината натрия вносили, исходя из суточной потребности человека в йоде. За основу принята рецептура хлеба из пшеничной муки первого сорта. Все исследуемые образцы готовились безопасным способом.

Определение реологических характеристик, включающих **общую ( $h_{\text{общ}}$ )**, **упругую ( $h_{\text{упр}}$ )** и **пластическую ( $h_{\text{пл}}$ )** виды деформаций пшеничного теста, осуществляли на текстуроанализаторе «Структурометр СТ-2», на основе математической обработки экспоненциальной кривой релаксации механических напряжений, возникающих на цилиндрическом инденторе при его внедрении в тесто [2, 4]. Режим работы прибора представлен в таблице 2.

**Таблица 1 – Рецепт хлеба из пшеничной муки первого сорта контрольного и опытных образцов**

Виды ингредиентов	Расход сырья			
	контроль	образец № 1	образец № 2	образец № 3
Мука пшеничная первого сорта	1 000	1 000	1 000	1 000
Соль пищевая	13	13	13	13
Дрожжи прессованные	15	15	15	15
Альгинат натрия	–	5	10	15
Вода	по расчёту: $W_{\text{хл}} = (36,8 \pm 1,0)\%$			

**Таблица 2 – Режим работы прибора «Структурометр СТ-2» при определении реологических характеристик пшеничного теста**

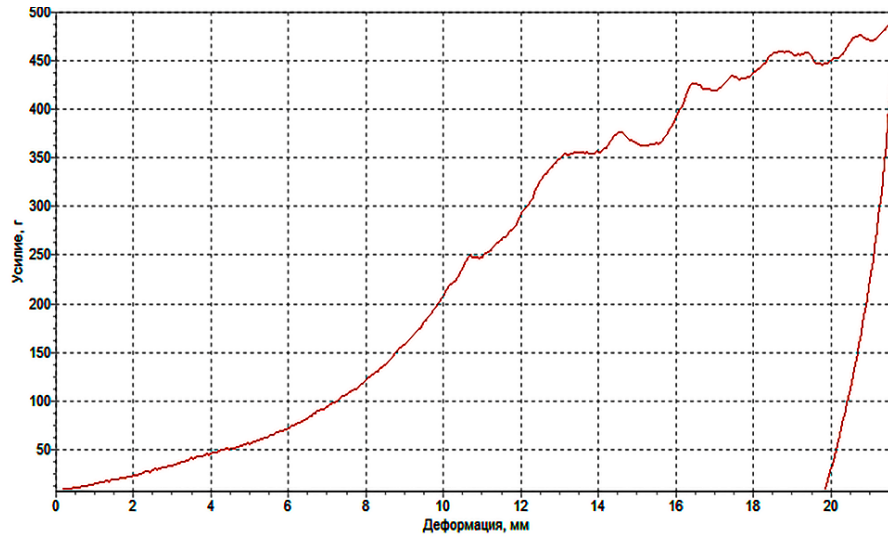
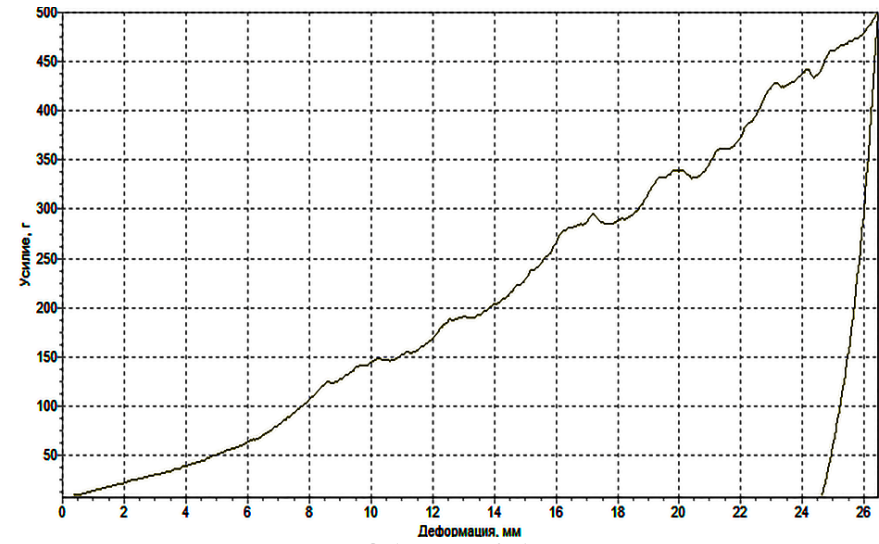
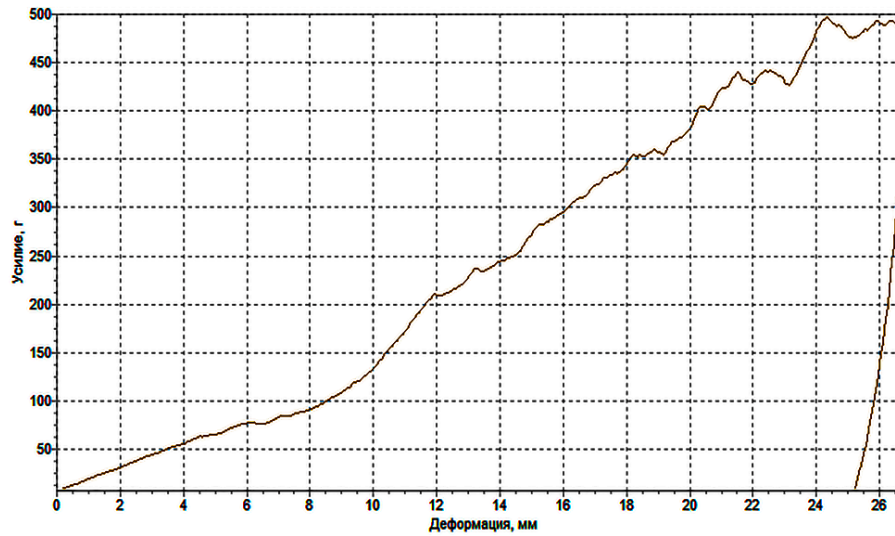
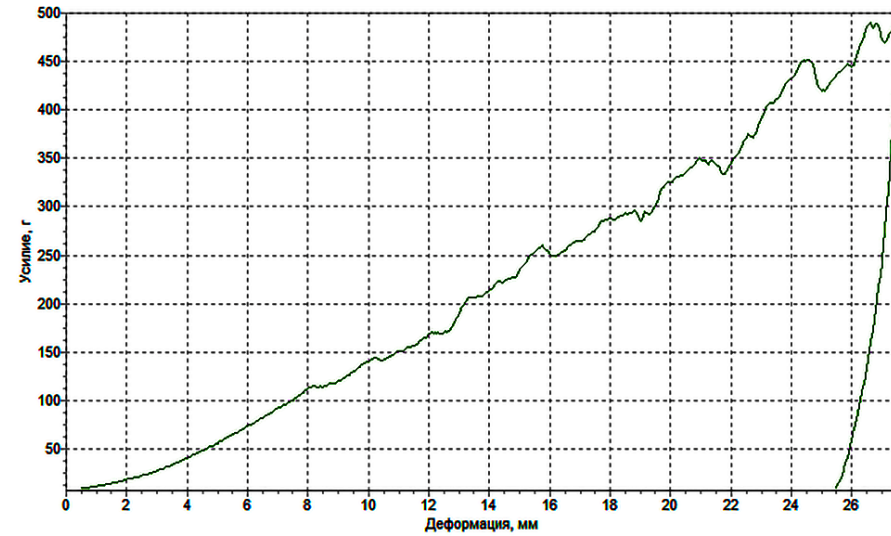
Перемещение индентора со скоростью движения ( $V_{\sigma}$ ) вниз до контакта с пробой теста с усилием ( $F_k$ )	$V_{\sigma}$ , мм/с	0,5
	$F_k$ , Г	7
Деформирование с помощью индентора пробы теста со скоростью движения ( $V_{\sigma}$ ) до усилия ( $F_{max}$ )	$V_{\sigma}$ , мм/с	0,5
	$F_{max}$ , Г	500
Реверсивное движение индентора со скоростью движения ( $V_{\sigma}$ ) до конечного усилия ( $F_{min}$ )	$V_{\sigma}$ , мм/с	0,5
	$F_{min}$ , Г	7
Возврат индентора в базовую точку со скоростью движения ( $V_{\sigma}$ )	$V_{\sigma}$ , мм/с	3

Исследование реологических характеристик теста осуществляли сразу после окончания процесса брожения (через два часа – до и после обминки теста). Сводные результаты по реологическим характеристикам образцов теста сведены в таблице 3 и на рисунках 1 и 2.

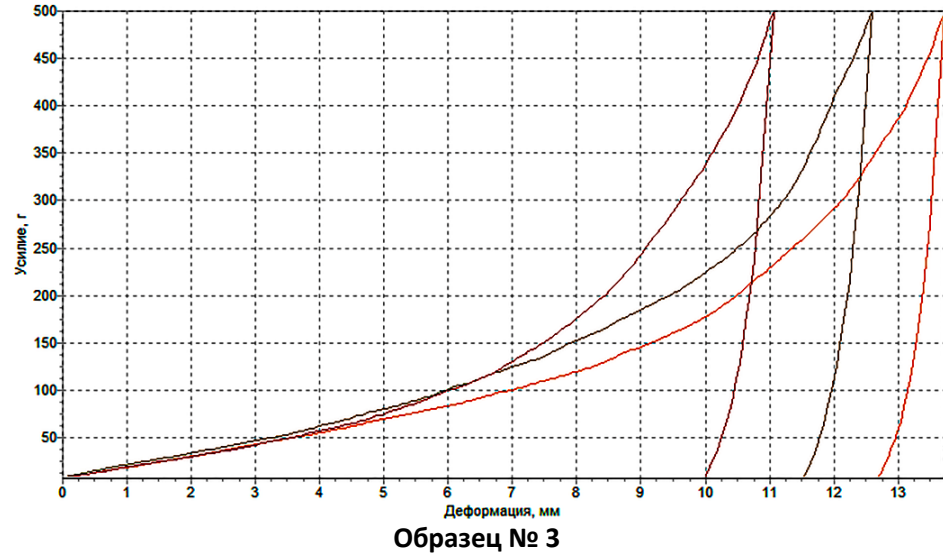
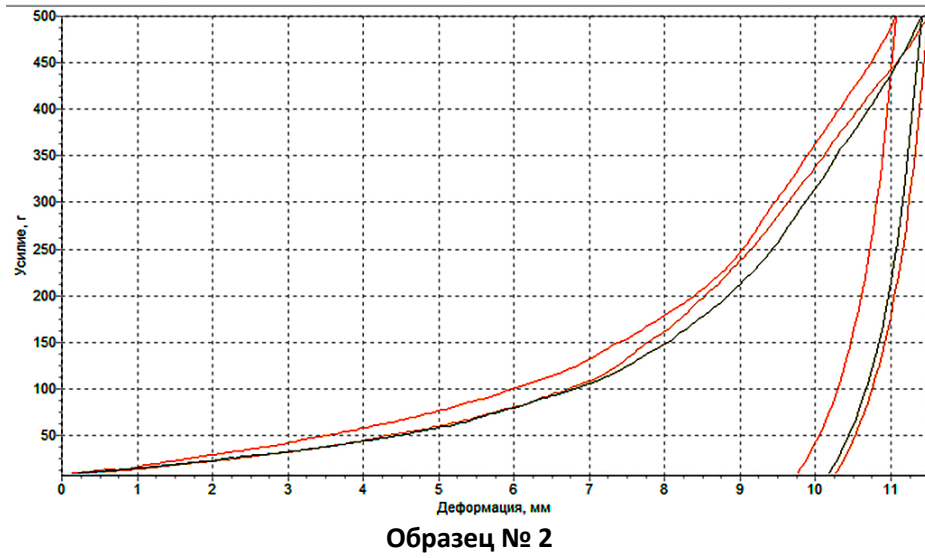
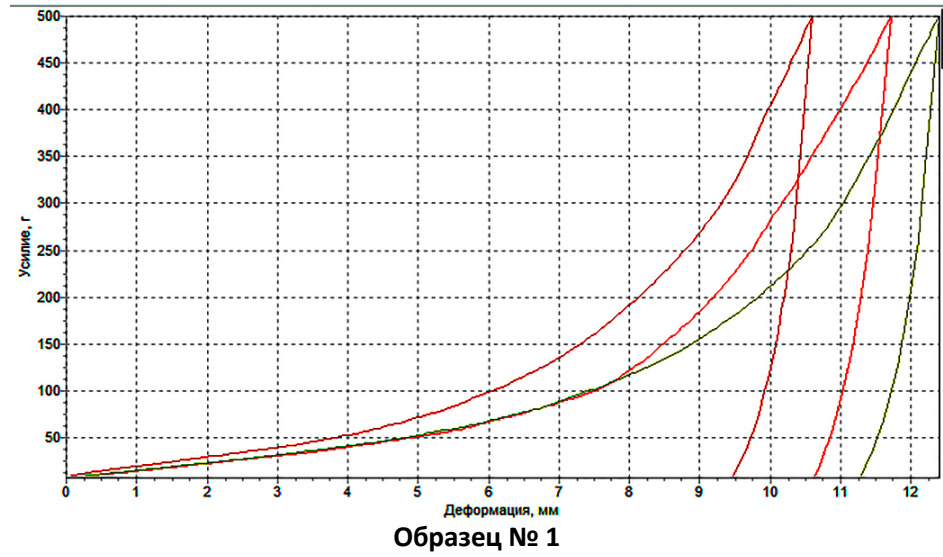
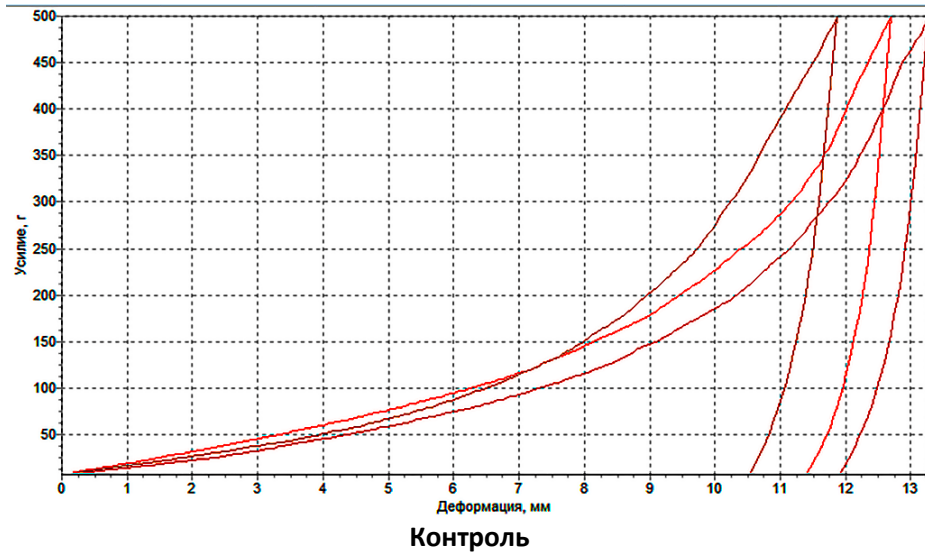
**Таблица 3 – Усреднённые результаты определения реологических характеристик исследуемых образцов теста**

Образец теста	$h_{\text{общ}}$	$h_{\text{пл}}$	$h_{\text{упр}}$	$\Delta h \left( \frac{h_{\text{пл}}}{h_{\text{общ}}} \right)$
<b>До обминки</b>				
Контроль	21,715	19,835	1,880	0,913
Образец № 1	26,442	24,610	1,832	0,931
Образец № 2	26,996	25,194	1,802	0,933
Образец № 3	27,542	25,444	2,098	0,924
<b>После обминки</b>				
Контроль	12,615	11,281	1,334	0,894
Образец № 1	11,331	10,057	1,274	0,888
Образец № 2	11,573	10,454	1,118	0,903
Образец № 3	12,462	11,398	1,064	0,914



**Контроль****Образец № 1****Образец № 2****Образец № 3**

**Рисунок 1 – Характерный вид кривых релаксации механических напряжений исследуемых образцов теста до обминки**



**Рисунок 2 – Характерный вид кривых релаксации механических напряжений исследуемых образцов теста после обминки**

Анализ кривых релаксации до обминки показывает, что они носят экспоненциальный скачкообразный характер. Образцы пшеничного теста с добавлением альгината натрия имеют повышенную общую и пластическую деформацию. Однако о реологических свойствах теста, не подвергнутого обминке, судить достоверно нельзя, за счёт наличия мелких пузырьков углекислого газа в матрице теста, распределённых часто не равномерно [5, 6, 7, 8].

После обминки тесто с добавлением альгината натрия выглядит более пластичным и «податливым» к формированию. Наблюдается закономерное снижение упругой деформации теста, составляющее в среднем на 13,6 %, что имеет положительное технологическое значение, поскольку при этом улучшаются показатели газообразующей и газодерживающей способности. Как следствие, в хлебобулочных изделиях после выпечки формируется мякиш с равномерной тонкостенной пористостью. Уменьшение упругих деформаций теста также способствует тому, что тестовые заготовки при выпечке будут лучше сохранять заданную форму.

Одним из важных критериев при оценке реологических свойств является отношение пластической деформации к общей деформации ( $\Delta h$ ). Для теста из пшеничной муки оптимальное значение данного показателя составляет 0,7. При увеличении концентрации альгината натрия данный показатель растёт. Однако при добавлении альгината натрия в количестве 0,5 % от массы муки его значение меньше, чем в контрольном образце теста и наиболее приближено к оптимальному.

***Таким образом, результаты исследования свидетельствуют о перспективности применения альгината натрия в технологии производства обогащённых хлебобулочных изделий без риска ухудшения потребительских свойств готовых изделий.***

**Список источников**

1. Альгинаты с различными молекулярными массами как сорбенты ионов кадмия и свинца / К. Е. Макарова, Е. В. Хожаенко, В. В. Ковалев [и др.] // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2013. № 3–6 (15). С. 1841–1844.
2. Исследование влияния пищевых ингредиентов на основе дигидрокверцетина на реологические свойства теста для хлебобулочных изделий / И. В. Калинина, Р. И. Фаткуллин, Д. Иванова [и др.] // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2019. № 1 (7). С. 21–30.
3. Кочеткова А. А. Пищевые гидроколлоиды: теоретические заметки // Пищевые ингредиенты: сырьё и добавки. 2000. № 1. С. 10–11.
4. Науменко Н. В., Ашмарина Е. А. Влияние сырьевых компонентов на реологические характеристики теста и качество хлебобулочных изделий // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2018. № 1 (6). С. 60–68.
5. Перепёлкина Я. Ю., Болтенко Ю. А. Влияние реологических характеристик пшеничного теста после замеса на качество готового хлеба // Научные исследования: от теории к практике: материалы VI междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 31 декабря 2015 г.). Чебоксары: Интерактив плюс, 2015. С. 152–154.
6. Черных В. Я. Реология на различных стадиях биотехнологии пшеничного хлеба // Управление реологическими свойствами пищевых продуктов : материалы VI науч.-практ. конф. (Москва, 17–18 апреля 2019 г.). М. : Буки-Веди, 2019. С. 42–48.
7. Черных В. Я., Ширшиков М. А., Максимов А. С. Определение реологических свойств структурных компонентов пшеничной муки в процессе замеса теста // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2003. № 5–6 (276–277). С. 101–104.
8. Ahmed M. S. H., Kanzal M. O., Fadhl G. A. Study the storage temperature and periods on rheological properties of wheat flour // American Journal of Food Science and Technology. 2016. Vol. 4 (5). P. 135–140.
9. Marine natural products / J. W. Blunt, B. R. Copp, M. H. G. Munro [et al.] // Natural product reports. 2006. Vol. 23. P. 26–78.
10. Nazarenko L. V., Zagoskina N. V. Algae and industrial application products made of them // Vestnik Moscow City Teachers Training University. Natural Sciences. 2011. № 2 (8). P. 85–96.

## References

1. Makarova K. E., Khozhayenko E. V., Kovalev V. V., Podkorytova E. A., Khotimchenko R. Yu. Al'ginaty s razlichnymi molekulyarnymi massami kak sorbenty ionov kadmiya i svintsa [Alginates with different molecular weights as sorbents of cadmium and lead ions]. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk. – Bulletin of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*, 2013; 3–6 (15): 1841–1844 (in Russ.).
2. Kalinina I. V., Fatkullin R. I., Ivanova D., Kaneva Y., Todorova M. Issledovaniye vliyaniya pishchevykh ingrediyevtov na osnove digidrokvvertsetina na reologicheskiye svoystva testa dlya khlebobulochnykh izdeliy [Study of the influence of food ingredients based on dihydroquercetin on the rheological properties of the bakery product dough]. *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pishchevye i biotekhnologii. Bulletin of the South Ural State University. Series: Food and Biotechnology*, 2019; 1 (7): 21–30 (in Russ.).
3. Kochetkova A. A. Pishchevyye gidrokolloidy: teoreticheskiye zametki [Dietary hydrocolloids: theoretical notes]. *Pishchevye ingrediye: syr'yo i dobavki. – Food ingredients: raw materials and additives*, 2000; 1: 10–11 (in Russ.).
4. Naumenko N. V., Ashmarina E. A. Vliyaniye syr'yevykh komponentov na reologicheskiye kharakteristiki testa i kachestvo khlebobulochnykh izdeliy [Influence of raw components on rheological characteristics of dough and quality of bakery products]. *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pishchevye i biotekhnologii. Bulletin of the South Ural State University. Series: Food and Biotechnology*, 2018; 1 (6): 60–68 (in Russ.).
5. Perepelkina Ya. Yu., Boltenko Yu. A. Vliyaniye reologicheskikh kharakteristik pshenichnogo testa posle zamesa na kachestvo gotovogo khleba [Influence of rheological characteristics of wheat dough after kneading on the quality of finished bread]. *Proceedings from Scientific research: from theory to practice: VI Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya (31 dekabrya 2015 g.) – VI International Scientific and Practical Conference*. (PP. 152–154), Cheboksary, Interaktiv plus, 2015 (in Russ.).
6. Chernykh V. Ya. Reologiya na razlichnykh stadiyakh biotekhnologii pshenichnogo khleba [Rheology at various stages of wheat bread biotechnology]. *Proceedings from Management of rheological properties of food products: VI Nauchno-prakticheskaya konferenciya (17–18 aprelya 2019 g.) – VI Scientific and Practical Conference*. (PP. 42–48), Moskva, Buki-Vedi, 2019 (in Russ.).
7. Chernykh V. Ya., Shirshikov M. A., Maksimov A. S. Opredeleniye reologicheskikh svoystv strukturnykh komponentov pshenichnoy muki v protsesse zamesa

testa [Determination of the rheological properties of the structural components of wheat flour in the process of kneading dough]. *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Pishchevaya tekhnologiya. – Proceedings of higher educational institutions. Food technology*, 2003; 5–6 (276–277): 101–104 (in Russ.).

8. Ahmed M. S. H., Kanzal M. O., Fadhl G. A. Study the storage temperature and periods on rheological properties of wheat flour. *American Journal of Food Science and Technology*, 2016; 4 (5): 135–140.

9. Blunt J. W., Copp B. R., Munro M. H. G., Northcote P. T., Prinsep M. R. Marine natural products. *Natural product reports*, 2006; 23: 26–78.

10. Nazarenko L. V., Zagoskina N. V. Algae and industrial application products made of them. *Vestnik Moscow City Teachers Training University. Natural Sciences*, 2011; № 2 (8): 85–96.

© Паймулина А. В., 2022

Статья поступила в редакцию 21.01.2022; одобрена после рецензирования 03.02.2022; принята к публикации 01.03.2022.

The article was submitted 21.01.2022; approved after reviewing 03.02.2022; accepted for publication 01.03.2022.

УДК 637.3

**Исследование качества мягкого сыра,  
обогащённого функциональными ингредиентами**

**Екатерина Ивановна Решетник**<sup>1</sup>, доктор технических наук, профессор  
**Анастасия Владимировна Савина**<sup>2</sup>, контролер пищевой продукции  
**Олеся Константиновна Загорная**<sup>3</sup>, студент

<sup>1,3</sup> Дальневосточный государственный аграрный университет,  
Амурская область, Благовещенск, Россия

<sup>2</sup> АО «Молочный комбинат Благовещенский»,  
Амурская область, Благовещенск, Россия

<sup>1</sup> [soia-28@yandex.ru](mailto:soia-28@yandex.ru), <sup>2</sup> [zlodeyka-17@mail.ru](mailto:zlodeyka-17@mail.ru), <sup>3</sup> [lesyzagor9@gmail.ru](mailto:lesyzagor9@gmail.ru)

**Аннотация.** Изучены показатели качества разработанного мягкого сыра с добавлением функциональных компонентов в процессе хранения. Рассмотрены технологические решения производства мягкого сыра, заключающиеся в использовании функциональных компонентов, в качестве которых применяется ламинария японская сушёная, шрот расторопши пятнистой и масло расторопши. Разработана рецептура и технология производства разработанного продукта.

**Ключевые слова:** мягкий сыр, функциональные компоненты, ламинария японская, расторопша пятнистая, качество продукта, органолептические показатели

**Для цитирования:** Решетник Е. И., Савина А. В., Загорная О. К. Исследование качества мягкого сыра, обогащённого функциональными ингредиентами // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 22 февраля 2022 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. С. 142–148.

**Investigation of the quality of soft cheese enriched with functional ingredients**

**Ekaterina I. Reshetnik**<sup>1</sup>, Doctor of Technical Sciences, Professor

**Anastasia V. Savina**<sup>2</sup>, Controller-expert of Food Products

**Olesya K. Zagornaya**<sup>3</sup>, Student

<sup>1,3</sup> Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

<sup>2</sup> JSC "Blagoveshchensk Dairy Plant", Amur region, Blagoveshchensk, Russia

<sup>1</sup> [soia-28@yandex.ru](mailto:soia-28@yandex.ru), <sup>2</sup> [zlodeyka-17@mail.ru](mailto:zlodeyka-17@mail.ru), <sup>3</sup> [lesyzagor9@gmail.ru](mailto:lesyzagor9@gmail.ru)

**Abstract.** The quality indicators of the developed soft cheese with the addition of functional components during storage are studied. Technological solutions for the

production of soft cheese are considered, consisting in the use of functional components, as which dried Japanese kelp, milk thistle meal and milk thistle oil are used. The formulation and production technology of the developed product have been developed.

**Keywords:** soft cheese, functional components, Japanese kelp, milk thistle, product quality, organoleptic indicators

**For citation:** Reshetnik E. I., Savina A. V., Zagornaya O. K. Issledovanie kachestva myagkogo syra, obogashchyonnogo funkcional'nymi ingredientami [Investigation of the quality of soft cheese enriched with functional ingredients]. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *Vserossiyskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya (22 fevralya 2022 g.) – All-Russian (National) Scientific and Practical Conference.* (PP. 142–148), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).

Технологический процесс выработки мягкого сыра с добавлением ламинарии японской сушёной, шрота и масла расторопши включает следующие операции: приёмка молока и оценка его качества; очистка, термизация, охлаждение, промежуточное хранение молока; созревание молока; его нормализация; пастеризация молока; подготовка и внесение компонентов; свертывание молока; разрезка, постановка и обработка сырного зерна; формование сырной массы; самопрессование; посолка; обсушка; упаковка, маркировка и хранение продукции [5, 6].

В ходе научно-исследовательской работы разработана рецептура мягкого сыра, обогащённого функциональными ингредиентами, представленная в таблице 1.

**Таблица 1 – Рецептура мягкого сыра, обогащённого функциональными ингредиентами**

<b>В килограммах</b>	
<b>Наименование сырья</b>	<b>Количество</b>
Молоко нормализованное	7 300
Ламинария	73
Шрот расторопши	7,3
Масло расторопши	73
Соль	20
Кислая сыворотка	730



Мягкий сыр выработывали из пастеризованного и нормализованного по жирности молока, при температуре 74–76 °С, с выдержкой 20–25 секунд, кислотностью не выше 20 °Т, путём свёртывания его кислой молочной сывороткой с последующей специальной обработкой. Кислая молочная сыворотка, применяемая для свёртывания белка, получается из свежей профильтрованной сыворотки, которая сквашивается до нарастания кислотности в пределах 85–100 °Т.

Для ускорения нарастания кислотности сыворотки в неё добавляли до одного процента закваски, приготовленной на чистых культурах болгарской палочки.

В молоко, перед пастеризацией, вносили мелко измельчённую ламинарию, согласно разработанной рецептуре. Далее проводили подогрев молока до температуры 93–95 °С. Затем вносили кислую сыворотку в соотношении (9:1), и в течение пяти минут образовывался сгусток. Сыворотку добавляли осторожно, небольшими порциями [1, 3].

Образующийся, после пяти минут выдержки, сгусток имеет вид хлопьев, а сыворотка – желтовато-зелёный цвет с кислотностью 30–33 °Т. В процессе формирования предварительно подготовленный шрот и масло расторопши добавляли в сгусток. Сгусток сетчатым ковшом выкладывали в формы и подвергали самопрессованию в течение 10–15 минут при температуре 18–22 °С. За это время сыр один раз переворачивали и слегка встряхивали.

После самопрессования производили посолку поверхности сыра сухой солью, из расчёта не более 2 % соли в готовом продукте.

Формы с сыром направляли в холодильную камеру с установленной температурой 8–10 °С, где они выдерживались 16–18 часов. За это время, для лучшего просаливания и обсушки, сыры переворачивали в формах один – два раза. При необходимости повторяли переворачивание сыра.

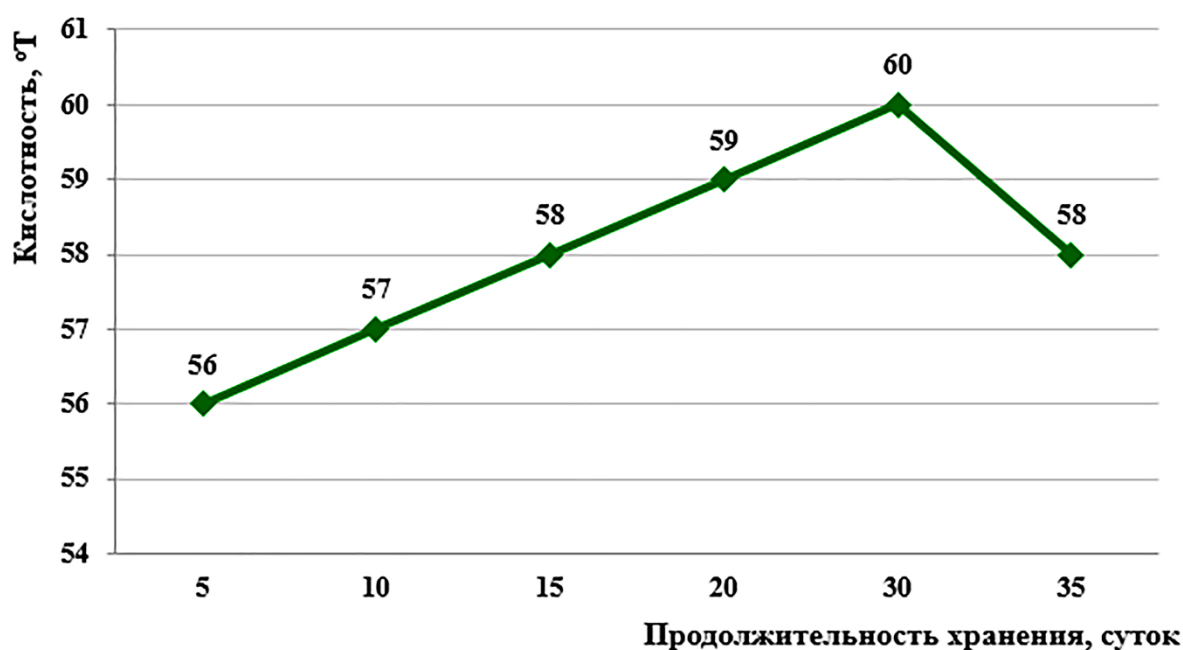
Готовый мягкий сыр упаковывали в вакуумную упаковку, с целью

предотвращения развития патогенной микрофлоры.

В ходе хранения продуктов питания происходят химические и биологические реакции, которые способствуют ухудшению качественных показателей. Следовательно, при разработке новых пищевых продуктов необходимо определить срок годности продукта, на протяжении которого он сохраняет свои качественные характеристики. В процессе установления срока годности нами изучены изменения органолептических, физико-химических и микробиологических показателей мягкого сыра. Для длительного хранения продукта следует поддерживать температурный режим  $4 \pm 2$  °С [2, 4].

Изменение качественных показателей мягкого сыра в процессе хранения исследовали в течение 30 суток. Контролировали титруемую кислотность, микробиологические показатели и органолептические показатели продукта на 5, 10, 15, 20 и 30 сутки хранения.

На рисунке 1 показано изменение титруемой кислотности мягкого сыра в процессе хранения.



**Рисунок 1 – Изменение титруемой кислотности мягкого сыра в процессе хранения**

В результате анализа установлено, что титруемая кислотность в первые пять суток хранения мягкого сыра, не изменилась. К середине срока хранения показатель кислотности составил 60 °Т. На 35 сутки хранения титруемая кислотность снизилась, что связано с развитием дрожжей в продукте.

В таблице 2 представлены изменения органолептических показателей мягкого сыра в процессе хранения.

**Таблица 2 – Изменения органолептических показателей мягкого сыра в процессе хранения**

Срок хранения, суток	Наименование показателей		
	вкус, запах	консистенция	цвет
5	кисломолочный, со вкусом наполнителей	однородная, плотная	белый, с вкраплениями по всей массе
10	кисломолочный, со вкусом наполнителей	однородная, плотная	белый, с вкраплениями по всей массе
15	кисломолочный, со вкусом наполнителей	однородная, плотная	белый, с вкраплениями по всей массе
20	кисломолочный, со вкусом наполнителей	однородная, плотная	белый, с вкраплениями по всей массе
30	кисломолочный, со вкусом наполнителей	однородная, плотная	белый, с вкраплениями по всей массе
35	кисломолочный, с привкусом дрожжей	однородная, образовалась сыворотка	белый, с вкраплениями по всей массе

Исходя из данных исследования установлено, что органолептические показатели продукта не изменялись на протяжении 20 суток. На 35 сутки хранения отмечено изменение, которое сопровождалось дрожжевым привкусом и запахом, также отмечено выделение сыворотки.

В образцах продукта бактерии группы кишечной палочки (в 0,01 см<sup>3</sup> продукта), патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы (в 25,0 см<sup>3</sup> продукта) и *S. aureus* (в 1 см<sup>3</sup> продукта) не обнаружены в течение всего срока хранения. Содержание дрожжей и плесени (КОЕ/г), согласно установленным нормам Технического регламента Таможенного союза (021/2011) «О безопасности пищевой продукции», не превышало допустимые значения.

---

**На основании полученных данных, сделан вывод, что разработанный мягкий сыр, обогащённый функциональными ингредиентами, необходимо хранить в вакуумной упаковке при температуре  $4\pm 2$  °С. При этом гарантированный срок годности составляет 30 суток с момента выработки.**

### Список источников

1. Бабухадия К. Р., Ермолаев А. О., Подтоптаный В. С. Применение дальневосточного морского сырья в обогащении кисломолочных продуктов // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы всерос. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 21 апреля 2021 г.). Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2021. С. 319–326.
2. Грибанова С. Л., Синеговский М. О., Присяжная С. П. Оценка качества обогащённого кисломолочного продукта // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2019. № 2. С. 58–61.
3. Кичигина Е. Ю. Значение пищевых волокон в питании человека // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы всерос. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 15 апреля 2020 г.). Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2020. С. 94.
4. Присяжная С. П., Горелкина Т. Л., Грибанова С. Л. Физиологическая ценность функциональных молочных продуктов // Молочная промышленность. 2014. № 11. С. 28–29.
5. Способ получения функциональных продуктов : пат. № 2681155. Рос. Федерация. № 2018116279 / С. М Доценко, А. С Доценко, Ю. А. Гужель [и др.] ; заявл. 28.04.2018 ; опубл. 25.02.2019, Бюл. № 6. 8 с.
6. Хамагаева И. С., Щетинина Е. М. Технология мягкого сыра из молока сельскохозяйственных животных // Молочная промышленность. 2016. № 8. С. 52–54.

### References

1. Babukhadia K. R., Ermolaev A. O., Podtoptanny V. S. Primenenie dal'nevostochnogo morskogo syr'ya v obogashchenii kislomolochnyh produktov [The use of Far Eastern marine raw materials in the enrichment of fermented milk products]. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and development prospects: *Vserossijskaya nauchno-prakticheskaya konferenciya (21 aprelya 2021 g.) – All-Russian Scientific and Practical Conference.* (PP. 319–326), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).

2. Griбанова S. L., Sinegovsky M. O., Prisiazhnaia S. P. Ocenka kachestva obogashchyonnogo kislomolochnogo produkta [Evaluation of the quality of enriched fermented milk product]. *Vestnik rossijskoj sel'skohozyajstvennoj nauki. – Bulletin of the Russian agricultural science*, 2019; 2: 58–61 (in Russ.),

3. Kichigina E. Yu. Znachenie pishchevyyh volokon v pitanii cheloveka [The value of dietary fiber in human nutrition]. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and development prospects: *Vserossiyskaya nauchno-prakticheskaya konferenciya (15 aprelya 2020 g.) – All-Russian Scientific and Practical Conference*. (P. 94), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).

4. Prisiazhnaia S. P., Gorelkina T. L., Griбанова S. L. Fiziologicheskaya cennost' funktsional'nyh molochnyh produktov [Physiological value of functional dairy products]. *Molochnaya promyshlennost'. – Dairy industry*, 2014; 11: 28–29 (in Russ.).

5. Dotsenko S. M., Dotsenko A. S., Guzhel Yu. A., Doronin S. V., Goncharuk O. V. Sposob polucheniya funktsional'nyh produktov [Method for obtaining functional products] *Patent RF, no 2681155 yandex.ru/patents* 2019 Retrieved from [https://yandex.ru/patents/doc/RU2680698C1\\_20190225](https://yandex.ru/patents/doc/RU2680698C1_20190225) (Accessed 10 December 2021) (in Russ.).

6. Khamagaeva I. S., Shchetinina E. M. Tekhnologiya myagkogo syra iz moloла sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh [Technology of soft cheese from the milk of agricultural animals]. *Molochnaya promyshlennost'. – Dairy industry*, 2016; 8: 52–54 (in Russ.).

© Решетник Е. И., Савина А. В., Загорная О. К., 2022

Статья поступила в редакцию 19.01.2022; одобрена после рецензирования 28.01.2022; принята к публикации 01.03.2022.

The article was submitted 19.01.2022; approved after reviewing 28.01.2022; accepted for publication 01.03.2022.

УДК 637

**Исследование качества и экономическое обоснование производства кисломолочных напитков из молочной сыворотки на основе пробиотической закваски с добавлением растительных компонентов**

**Наталья Александровна Сметана<sup>1</sup>**, преподаватель

**Татьяна Егоровна Дуракова<sup>2</sup>**, преподаватель

<sup>1,2</sup> Амурский колледж сервиса и торговли, Амурская область, Белогорск, Россия

<sup>1</sup> [smetana.na@yandex.ru](mailto:smetana.na@yandex.ru), <sup>2</sup> [durakovat@mail.ru](mailto:durakovat@mail.ru)

**Аннотация.** Определено оптимальное количества яблочного пектина и тыквенного сока для выработки кисломолочного напитка. Исследовано качество готового продукта в процессе хранения в лабораторных условиях. Выполнен расчёт себестоимости и показателей экономической эффективности предлагаемых продуктов.

**Ключевые слова:** молочная сыворотка, дозировка наполнителей, органолептические показатели, физико-химические показатели, себестоимость продукции, прибыль и рентабельность кисломолочных напитков

**Для цитирования:** Сметана Н. А., Дуракова Т. Е. Исследование качества и экономическое обоснование производства кисломолочных напитков из молочной сыворотки на основе пробиотической закваски с добавлением растительных компонентов // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 22 февраля 2022 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. С. 149–157.

**Quality study and economic justification of the production of fermented milk drinks from milk whey based on probiotic starter culture with the addition of plant components**

**Natalya A. Smetana<sup>1</sup>**, Lecturer

**Tatyana E. Durakova<sup>2</sup>**, Lecturer

Amur College of Service and Trade, Amur region, Belogorsk, Russia

<sup>1</sup> [smetana.na@yandex.ru](mailto:smetana.na@yandex.ru), <sup>2</sup> [durakovat@mail.ru](mailto:durakovat@mail.ru)

**Abstract.** The optimal amount of apple pectin and pumpkin juice for the production of a fermented milk drink has been determined. The quality of the finished product during storage in laboratory conditions is investigated. The calculation of the cost and indicators of economic efficiency of the offered products has been carried out.

**Keywords:** milk whey, dosage of fillers, organoleptic indicators, physico-chemical indicators, cost of production, profit and profitability of fermented milk drinks

**For citation:** Smetana N. A., Durakova T. E. Issledovanie kachestva i ekonomicheskoe obosnovanie proizvodstva kislomolochnyh napitkov iz molochnoj syvorotki na osnove probioticheskoy zakvaski s dobavleniem rastitel'nyh komponentov [Quality study and economic justification of the production of fermented milk drinks from milk whey based on probiotic starter culture with the addition of plant components]. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *Vserossijskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya (22 fevralya 2022 g.) – All-Russian (National) Scientific and Practical Conference*. (PP. 149–157), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).

Молочная сыворотка является вторичным продуктом, полученным при выработке творога и сыров. Все виды молочной сыворотки (сырная, творожная, казеиновая) обладают практически идентичными биологическими свойствами [3].

Сыворотка на 90 % состоит из воды, а остальные 10 % представлены широким спектром витаминов и полезных веществ. Молочная сыворотка считается полноценным напитком, который нормализует работу всех органов и систем.

Сыворотка является продуктом с естественным набором жизненно важных минеральных соединений. Минеральные соли и микроэлементы способствуют утолению жажды и поддержанию водно-солевого баланса организма. По сравнению с молоком, вещества, растворённые в сыворотке, легче всасываются организмом, так как диффузия электролитов из водных растворов протекает быстрее, чем из жировых эмульсий. Гидролиз лактозы в кишечнике протекает замедленно, в связи с чем ограничиваются процессы брожения и нормализуется жизнедеятельность полезной кишечной микрофлоры. В результате этого замедляются гнилостные процессы, газообразование и всасывание токсических гнилостных продуктов [2].

Сыворотка полезна для сердечно-сосудистой системы, так как она способна очищать сосуды, активизировать кровоток, нормализовать давление и снижать холестерин [4].

В научно-исследовательской работе для повышения биологической и пищевой ценности напитка из молочной сыворотки используется пробиотическая закваска, яблочный пектин и тыквенный сок.

Яблочный пектин – это водорастворимая клетчатка, которая при смешивании с водой имеет гелеобразующий эффект. Он обеспечивает вывод из организма токсинов и шлаков [6]. Яблочный пектин снижает уровень холестерина, стабилизирует содержание глюкозы в крови, защищает кишечник от онкологических заболеваний. Также он служит для питания полезных бактерий.

Яблочный пектин полезен при похудении, так как клетчатка замедляет усвоение углеводов и создаёт чувство сытости на продолжительное время. Пектиновые экстракты облегчают последствия при расстройствах желудка и восстанавливают ткани кишечника. Кроме того, пектин создает хорошую профилактику желчных камней и способен растворять уже появившиеся.

Тыквенный сок обладает жаропонижающим, ранозаживляющим, противомикробным и противовоспалительным свойствами. Он является прекрасным иммуностимулирующим, общеукрепляющим средством. Соку тыквы присущи мягкое слабительное, мочегонное и желчегонное свойства. Он улучшает обменные процессы, успокаивает нервную систему, избавляет от бессонницы, уменьшает содержание холестерина в крови [5, 7].

Все рассмотренные наполнители можно отнести к функциональному сырью для производства напитков из сыворотки.

***Целью работы является разработка и экономическое обоснование кисломолочных напитков из молочной сыворотки, обогащённых яблочным пектином и тыквенным соком для повышения пищевой и биологической ценности, исследование влияния растительных наполнителей на***



**технологические свойства готового продукта.**

Актуальность разработки заключается в использовании вторичного сырья, имеющего низкую себестоимость. Выработка кисломолочных напитков из молочной сыворотки, обогащённых функциональными добавками, позволит расширять ассортимент молочной продукции, повышать её пищевую и биологическую ценность и ценовую доступность на всех сегментах рынка [8].

Первый этап исследования заключался в определении качественных характеристик сырья [1]. Органолептические и физико-химические показатели творожной сыворотки показаны в таблице 1.

**Таблица 1 – Органолептические и физико-химические показатели творожной сыворотки**

<b>Наименование показателя</b>	<b>Характеристика</b>
Внешний вид и консистенция	однородная непрозрачная жидкость; присутствует незначительный белковый осадок
Цвет	желтовато-зелёный
Вкус и запах	характерный для молочной сыворотки, кисловатый; без посторонних привкусов и запахов
Массовая доля сухих веществ, не менее процентов	7,2
Титруемая кислотность, не более °Т	53

Определение оптимального количества наполнителей представлено в таблицах 2 и 3. В результате проведённого анализа, по качественным характеристикам и дегустационной оценке, наилучший результат получили образцы № 2 с яблочным пектином (16 % наполнителя) и № 5 с тыквенным соком (41 % наполнителя).

Следующий этап исследования состоял в определении качества готовых кисломолочных напитков из молочной сыворотки с функциональными добавками в процессе хранения в лабораторных условиях при температуре 5 °С. Результаты исследования показаны на рисунках 1 и 2.

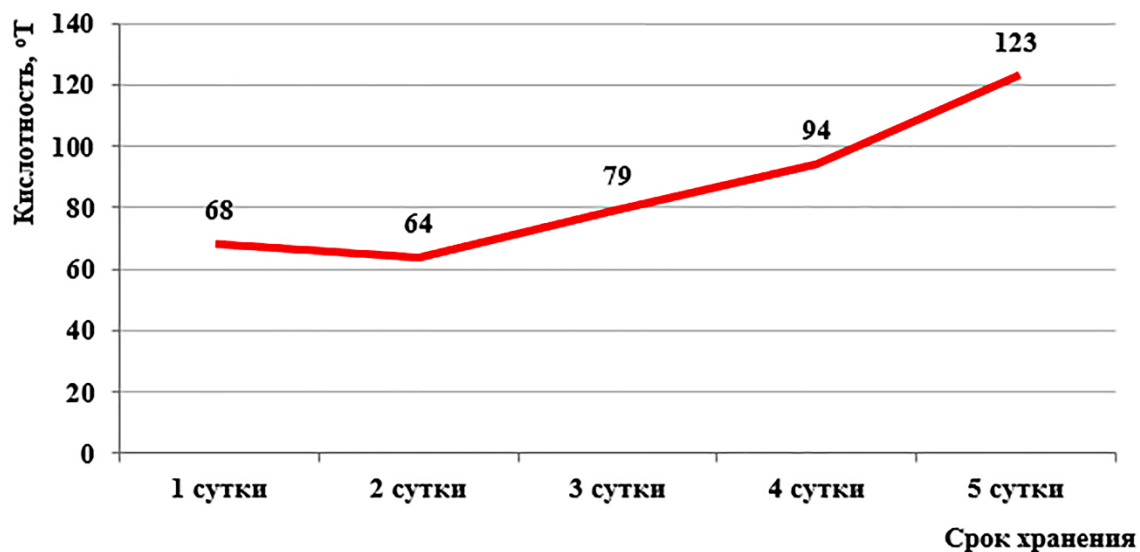
**Таблица 2 – Оценка качества готового кисломолочного напитка из сыворотки с наполнителем яблочного пектина**

Показатели	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4	Образец № 5
Количество наполнителя, %	9	16	23	28	33
Вкус и запах	запах наполнителя; вкус сыворотки без наполнителя	ярко выраженный запах и вкус наполнителя	выраженный запах наполнителя; сладкий вкус	слишком выраженный запах наполнителя; приторный вкус	выраженный запах наполнителя; приторный вкус
Консистенция	жидкая, с кусочками яблока	жидкая, с кусочками яблока	жидкая, с кусочками яблока	жидкая, с кусочками яблока	жидкая, с кусочками яблока
Цвет	светло-жёлтый, с оттенком зелёного	светло-жёлтый	нежно кремовый	кремовый	светло-оранжевый
Кислотность, °Т	71	70	71	70	71
Средний балл	4,0	5,0	3,0	2,0	2,0
Комментарий	недостаточно наполнителя	умеренный вкус	сладкий вкус	приторный вкус	сильно выраженный вкус

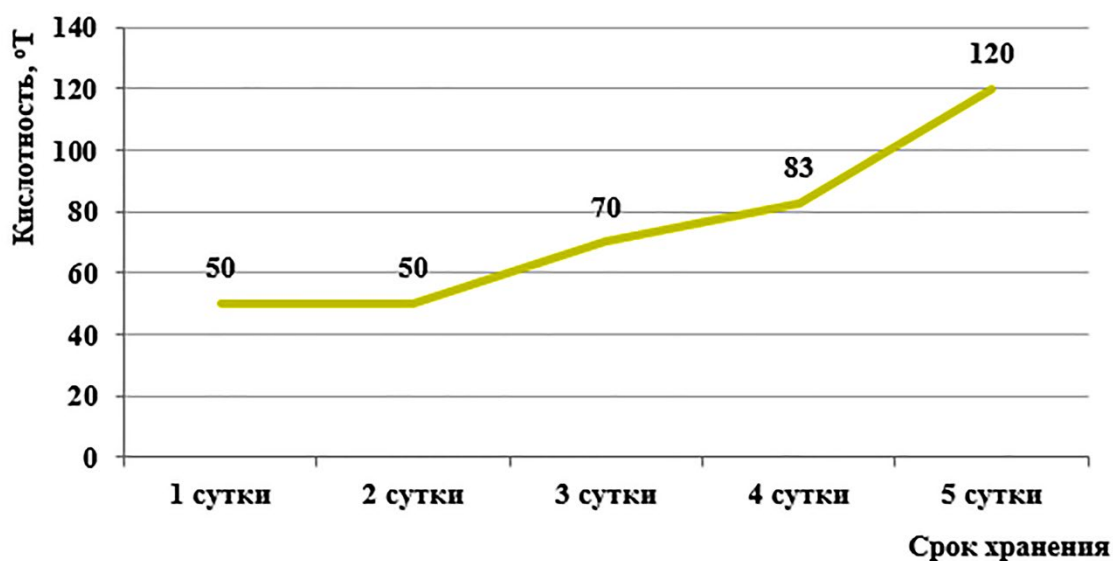
**Таблица 3 – Оценка качества готового кисломолочного напитка из сыворотки с тыквенным соком**

Показатели	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4	Образец № 5
Количество наполнителя, %	23	28	33	37	41
Вкус и запах	слабо выраженный вкус и запах наполнителя	слабо выраженный вкус и запах наполнителя	выраженный вкус и запах наполнителя	выраженный вкус и запах наполнителя	ярко выраженный вкус и запах наполнителя
Консистенция	жидкая, с небольшими хлопьями	жидкая, с небольшими хлопьями	жидкая, с небольшими хлопьями	жидкая, с небольшими хлопьями	жидкая, с небольшими хлопьями
Цвет	оранжевый	оранжевый	оранжевый	оранжевый	оранжевый
Кислотность, °Т	106	106	106	106	106
Средний балл	3,6	4,2	4,6	4,8	5,0

Проведённый анализ рисунков 1 и 2, позволяет заключить, что по истечении трёх суток напитки не изменяют органолептические показатели. На четвёртые сутки повышается их кислотность. Следовательно, максимальный срок хранения напитков в лабораторных условиях, без стабилизаторов и герметичной упаковки, составляет трое суток при температуре 5 °С.



**Рисунок 1 – Зависимость изменения кислотности напитка от срока хранения с наполнителем яблочный пектин**



**Рисунок 2 – Зависимость изменения кислотности напитка от срока хранения с наполнителем тыквенный сок**

Технологическая схема производства кисломолочных сывороточных напитков с наполнителями показана на рисунке 3.

Оценка экономической эффективности предлагаемой технологии выявила следующие результаты:

Приемка сыВОротки	ГОСТ 34352-2017 (органолептические показатели, физико-химические показатели)
Фильтр, счётчик, пластинчатый охладитель, резервуар	
Подогрев	T = 90–95 °C
Пластинчатая пастеризационно- охладительная установка	
Осветление (осаждение казеиновой пыли)	T = 90–95 °C 40 минут
Резервуар	
Фильтрация	T = 90–95 °C
Фильтр	
Охлаждение	T = 35–40 °C
Пластинчатая пастеризационно- охладительная установка	
Внесение наполнителя	T = 35–40 °C
Резервуар	
Пастеризация	T = 76–78 °C
Пластинчатая пастеризационно- охладительная установка	
Охлаждение до температуры заквашивания	T = 30 °C
Пластинчатая пастеризационно- охладительная установка	
Заквашивание	T = 30 °C
Резервуар	
Сквашивание	T = 30 °C 14–16 часов
Резервуар	
Охлаждение	T = 4–6 °C
Пластинчатый охладитель	
Фасовка	T = 4–6 °C
Фасовочный автомат	

**Рисунок 3 – Технологическая схема выработки кисломолочных напитков из сыВОротки с наполнителями**

1) при выработке одной тонны кисломолочного напитка с добавлением тыКвенного сока (образец № 5) себестоимость производства продукции составит 117,09 тыс. руб.; кисломолочного напитка с добавлением яблочного пектина (образец № 2) – 319,60 тыс. руб.;

2) прибыль от продаж одной тонны кисломолочного напитка с добавлением тыКвенного сока (образец № 5) равна 11,71 тыс. руб.; кисломолочного

напитка с добавлением яблочного пектина (образец № 2) – 31,96 тыс. руб.;

3) рентабельность выработанной продукции будет обеспечена на уровне 10 %.

*Таким образом, производство кисломолочных напитков из молочной сыворотки с добавлением функциональных наполнителей экономически эффективно.*

*По результатам опытно-экспериментальной работы можно рекомендовать выработку кисломолочных напитков из молочной сыворотки с добавлением яблочного пектина и тыквенного сока предприятиям молочной промышленности Амурской области с целью расширения ассортимента при использовании дешёвого вторичного сырья.*

#### Список источников

1. ГОСТ 33957–2016. Сыворотка молочная и напитки на её основе. Правила приёмки, отбора проб и методы контроля // Техэксперт. URL : <https://docs.cntd.ru/document/1200142722> (дата обращения: 21.09.2021).

2. Использование растительного сырья при производстве кисломолочных продуктов для специализированного питания / Е. И. Решетник, С. Л. Грибанова, Д. В. Егоров, Н. В. Грицов // Индустрия питания. 2021. № 4 (6). С. 5–14.

3. Молочная сыворотка // Правильное питание. URL : <https://pravilnoyepitaniye.ru/polza-i-vred/molochnaya-syvorotka-polza-ili-vred.html> (дата обращения: 21.09.2021).

4. Молочная сыворотка для здоровья // Fitexpert.biz. URL : <https://fitexpert.biz/polza-syvorotki-dlya-zdorovya-kak-i-skolko-nuzhno-pit/> (дата обращения: 21.09.2021).

5. Рациональное использование сырья в производстве напитков для функционального питания / Е. И. Решетник, С. Л. Грибанова, Ю. Ли, Ч. Ли // Актуальные научно-технические средства и сельскохозяйственные проблемы : материалы VI нац. науч.-практ. конф. (Кемерово, 24–25 июня 2021 г.). Кемерово : Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. С. 346–349.

6. Столетова К. Польза яблочного пектина // Всё про фермерство. URL : <https://fermoved.ru/yablonya/pektin.html> (дата обращения: 26.09.2021).

7. Тыквенный сок: польза и противопоказания // Delfi – новостной портал. URL : [https://www.delfi.lv/zhurnal/zdorovje/46755693\\_tykvennyj-sok-polza-i-protivopokazaniya](https://www.delfi.lv/zhurnal/zdorovje/46755693_tykvennyj-sok-polza-i-protivopokazaniya) (дата обращения: 26.09.2021).

8. The bioavailability of soy isoflavones in vitro and their effects on gut microbiota in the simulator of the human intestinal microbial ecosystem / P. Chen, Z. Liang, H. Xu [et. al.] // Food Research International. 2022. Vol. 152.

---

### References

1. Syvorotka molochnaya i napitki na eyo osnove. Pravila priyomki, otbora prob i metody kontrolya [Milk whey and drinks based on it. Rules of acceptance, sampling and control methods]. (2016). *HOST 33957–2016 docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/1200142722> (Accessed 21 September 2021) (in Russ.).
2. Reshetnik E. I., Griбанова S. L., Egorov D. V., Gritsov N. V. Ispol'zovanie rastitel'nogo syr'ya pri proizvodstve kislomolochnyh produktov dlya specializirovannogo pitaniya [The use of vegetable raw materials in the production of fermented milk products for specialized nutrition]. *Industriya pitaniya. – Food industry*, 2021; 4 (6): 5–14 (in Russ.).
3. Molochnaya syvorotka [Milk whey]. *Pravilnoyepitaniye.ru* Retrieved from <https://pravilnoyepitaniye.ru/polza-i-vred/molochnaya-syvorotka-polza-ili-vred.html> (Accessed 21 September 2021) (in Russ.).
4. Molochnaya syvorotka dlya zdorov'ya [Milk whey for health]. *Fitexpert.biz*. Retrieved from <https://fitexpert.biz/polza-syvorotki-dlya-zdorovya-kak-i-skolkonuzhno-pit/> (Accessed 21 September 2021).
5. Reshetnik E. I., Griбанова S. L., Li Yu., Li. Ch. Racional'noe ispol'zovanie syr'ya v proizvodstve napitkov dlya funkcional'nogo pitaniya [Rational use of raw materials in the production of beverages for functional nutrition]. Proceedings from Current scientific and technical means and agricultural problems: *VI Nacional'naya nauchno-prakticheskaya konferenciya (24–25 iyunya 2021 g.) – VI National Scientific and Practical Conference*. (PP. 346–349), Kemerovo, Kuzbasskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2021 (in Russ.).
6. Stoletova K. Pol'za yablochnogo pektina [The benefits of apple pectin]. *Fer-moved.ru* Retrieved from <https://fermoved.ru/yablonya/pektin.html> (Accessed 26 September 2021) (in Russ.).
7. Tykvennyj sok: pol'za i protivopokazaniya [Pumpkin juice: benefits and contraindications]. *Delfi.lv* Retrieved from [https://www.delfi.lv/zhurnal/zdorovje/46755693\\_tykvennyj-sok-polza-i-protivopokazaniya](https://www.delfi.lv/zhurnal/zdorovje/46755693_tykvennyj-sok-polza-i-protivopokazaniya) (Accessed 26 September 2021) (in Russ.).
8. Chen P., Liang Z., Xu H., Du P., Li A., Meng Y. [et al.]. The bioavailability of soy isoflavones in vitro and their effects on gut microbiota in the simulator of the human intestinal microbial ecosystem. *Food Research International*, 2022; 152: 110868.

© Сметана Н. А., Дуракова Т. Е., 2022

Статья поступила в редакцию 28.01.2022; одобрена после рецензирования 07.02.2022; принята к публикации 01.03.2022.

The article was submitted 28.01.2022; approved after reviewing 07.02.2022; accepted for publication 01.03.2022.

УДК 664.6

### **Технология производства пшеничного хлеба из цельнозерновой муки**

**Светлана Сергеевна Шантыко**, преподаватель

Амурский колледж сервиса и торговли, Амурская область, Белогорск, Россия

[shanticko.svetlana@yandex.ru](mailto:shanticko.svetlana@yandex.ru)

**Аннотация.** Рассмотрена опытно-экспериментальная выработка пшеничного хлеба из цельнозерновой муки. Выявлена оптимальная дозировка добавки, исследованы качественные показатели готового продукта. Рассчитана экономическая эффективность производства хлеба с использованием цельнозерновой муки.

**Ключевые слова:** цельнозерновая мука, пшеничный хлеб, технология производства, экспериментальные образцы, экономическая эффективность производства хлеба

**Для цитирования:** Шантыко С. С. Технология производства пшеничного хлеба из цельнозерновой муки // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 22 февраля 2022 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. С. 158–163.

### **Technology of production of wheat bread from whole grain flour**

**Svetlana S. Shantiko**, Lecturer

Amur College of Service and Trade, Amur region, Belogorsk, Russia

[shanticko.svetlana@yandex.ru](mailto:shanticko.svetlana@yandex.ru)

**Abstract.** The experimental production of wheat bread from wholegrain flour is considered. The optimal dosage of the additive was revealed, the qualitative indicators of the finished product were investigated. The economic efficiency of bread production using whole grain flour is calculated.

**Keywords:** whole grain flour, wheat bread, production technology, experimental samples, economic efficiency of bread production

**For citation:** Shantiko S. S. Tekhnologiya proizvodstva pshenichnogo hleba iz cel'nozernovoj muki [Technology of production of wheat bread from whole grain flour]. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *Vserossijskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya (22 fevralya 2022 g.) – All-Russian (National) Scientific and Practical Conference*. (PP. 158–163), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).

Главными задачами, стоящими перед хлебопекарной промышленностью, являются разработка, расширение ассортимента и активное внедрение в структуру питания населения хлеба высокого качества, отвечающего современным требованиям науки о питании. Успешное решение поставленных задач связано с поиском и выявлением новых натуральных функциональных добавок, в том числе регионального происхождения.

В настоящее время производством хлеба в Амурской области занимается достаточно много предприятий. На рынке г. Белогорска лидерами производства являются индивидуальные предприниматели Мельниченко, Кулахсян, АО «Белогорский хлеб». Однако все они производят традиционный хлеб из пшеничной муки, не используя функциональные добавки.

Поэтому, представляемое научное исследование можно считать актуальным, так как предлагаемая добавка может расширить ассортимент пшеничного хлеба, повысить его пищевую и биологическую ценность.

***Целью работы является расширение ассортимента хлеба на основе разработки технологии его выпечки из цельнозерновой муки, повышение качества хлеба, обеспечение необходимых требований по физико-химическим и органолептическим показателям.***

Для реализации цели поставлены и решены следующие задачи: 1) подготовить цельнозерновую муку к производству; 2) выпечь хлеб с дозировкой цельнозерновой муки 5, 10 и 20 % к массе пшеничной муки; 3) проверить соответствие готового изделия на соответствие требованиям государственных стандартов; 4) рассчитать экономическую эффективность производства.

Цельнозерновой хлеб содержит некоторый процент цельнозерновой муки, что способствует улучшению работы сердца, очищению кишечника. Такой хлеб может быть использован в качестве профилактики онкологических заболеваний.

В пшеничной цельнозерновой муке содержатся растительные волокна,



которые служат своеобразной «щёткой» для кишечника (калоризатор). Клетчатка облегчает вывод из организма продуктов переработки, тяжёлых металлов, радиоактивных веществ, поднимает иммунитет. Регулярное употребление изделий из цельнозерновой пшеничной муки помогает организму легче переваривать пищу, снижает уровень сахара, улучшает память, зрение, предотвращает ожирение, снижает процент онкологических заболеваний.

Технология производства цельнозернового хлеба включает несколько стадий:

1. Подготовка сырья.
2. Приготовление теста безопасным способом.
3. Внесение добавок цельнозерновой муки в количестве 5, 10 и 20 %.
4. Расстойка тестовых заготовок.
5. Выпечка.

Сырьё, используемое при замесе теста, должно отвечать требованиям соответствующих государственных стандартов:

1) мука пшеничная, в том числе мука пшеничная цельнозерновая – требованиям ГОСТ 26574–2017 «Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия» [2];

2) дрожжи сушёные – ГОСТ Р 54845–2011 «Дрожжи хлебопекарные сушёные. Технические условия» [1];

3) соль поваренная пищевая – ГОСТ Р 51574–2018 «Соль пищевая. Общие технические условия» [3].

В исследовательской работе было решено добавить цельнозерновую пшеничную муку в количестве 5, 10 и 20 % к массе пшеничной муки высшего сорта.

За основу взят расчёт рецептуры на контрольную булку хлеба из пшеничной муки. Расчёт рецептуры на контрольную булку и экспериментальные образцы хлеба приведён в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептура образцов пшеничного хлеба

Виды сырья	Контрольный образец	В граммах		
		Экспериментальные образцы с добавлением цельнозерновой муки в объёме		
		5 %	10 %	20 %
Мука пшеничная, высший сорт	250,0	237,5	225,0	200,0
Дрожжи	4	4	4	4
Соль	3,5	3,5	3,5	3,5
Вода, мл	160	160	160	160
Мука пшеничная цельнозерновая	–	12,5	25,0	50,0

Готовый хлеб оценивали по органолептическим и физико-химическим показателям качества, регламентируемым государственными стандартами для хлеба пшеничного. Органолептические показатели определяли визуально. К данным показателям относят состояние внешнего вида (форма, цвет корки), вкус, запах, состояние мякиша (пористость, пропеченность, промесс).

Основными физико-химическими показателями, определяемыми для экспериментального хлеба, являлись влажность и кислотность.

В результате пробных лабораторных выпечек хлеба с добавлением цельнозерновой муки, выяснили, что внесение 10 % добавки цельнозерновой муки к массе пшеничной муки, благоприятно влияет на органолептические и физико-химические показатели качества (табл. 2).

Таблица 2 – Органолептические и физико-химические показатели качества экспериментального образца хлеба

Наименование показателя	Контрольный образец	Образец с добавлением цельнозерновой муки (10 %)
Внешний вид	поверхность без крупных трещин и дефектов	поверхность без крупных трещин и дефектов
Цвет корки	коричневый	светло-коричневый
Мякиш	пропеченный, нелипкий на ощупь	пропеченный, нелипкий на ощупь
Пористость	неравномерная	равномерная
Запах и вкус	свойственные хлебу; без посторонних привкусов	свойственные хлебу с лёгким запахом цельнозерновой муки

Продолжение таблицы 2

<b>Наименование показателя</b>	<b>Контрольный образец</b>	<b>Образец с добавлением цельнозерновой муки (10 %)</b>
Влажность, %	43,0	41,0
Кислотность, град	3,5	3,3

Отклонений от требований государственных стандартов при производстве хлеба не выявлено. Добавка из цельнозерновой муки не влияет на ход технологического процесса, не замедляет процессов брожения теста.

Экономические расчёты эффективности производства хлеба с использованием цельнозерновой муки представлены в таблице 3.

**Таблица 3 – Расчёт отпускной цены экспериментального образца хлеба**

<b>Показатели</b>	<b>Значение</b>
Себестоимость единицы продукции, руб.	31,70
Рентабельность, %	10,00
Прибыль от продаж единицы продукции, руб.	3,17
Отпускная цена производителя, руб.	34,87
Ставка налога на добавленную стоимость, %	10,0
Сумма налога на добавленную стоимость, руб.	4,57
Отпускная цена реализации, руб.	39,44

*Таким образом, добавление цельнозерновой муки позволит повысить качество хлеба. Себестоимость продукта составит 31,7 рублей, рентабельность 10 %, отпускная цена реализации 39,44 рублей. Это показывает, что цена на одну булку хлеба является такой же, как и на другие виды хлеба, что позволяет ввести цельнозерновой хлеб в производство хлеба специального назначения производителями города Белогорска Амурской области.*

#### **Список источников**

1. ГОСТ Р 54845–2011. Дрожжи хлебопекарные сушёные. Технические условия // Техэксперт. URL : <https://docs.cntd.ru/document/1200095089> (дата обращения: 14.03.2021).

---

2. ГОСТ 26574–2017. Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия // Техэксперт. URL : <https://docs.cntd.ru/document/1200157423> (дата обращения: 05.03.2021).

3. ГОСТ Р 51574–2018. Соль пищевая. Общие технические условия // Техэксперт. URL : <https://docs.cntd.ru/document/1200159300> (дата обращения: 08.03.2021).

4. Мука пшеничная цельнозерновая // Calorizator.ru. URL : <https://www.calorizator.ru/product/meal/meal-15> (дата обращения: 21.03.2021).

### References

1. Drozhzhi hlebopekarnye sushyonye. Tekhnicheskie usloviya [Dried baking yeast. Technical conditions]. (2011). *HOST R 54845–2011 docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/1200095089> (Accessed 14 March 2021) (in Russ.).

2. Muka pshenichnaya hlebopekarnaya. Tekhnicheskie usloviya [Baking wheat flour. Technical conditions]. (2017). *HOST 26574–2017 docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/1200157423> (Accessed 5 March 2021) (in Russ.).

3. Sol' pishchevaya. Obshchie tekhnicheskie usloviya [Food salt. General technical conditions]. (2018). *HOST R 51574–2018 docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/1200159300> (Accessed 8 March 2021) (in Russ.).

4. Muka pshenichnaya cel'nozernovaya [Whole wheat flour]. *Calorizator.ru*. Retrieved from <https://www.calorizator.ru/product/meal/meal-15> (Accessed 21 March 2021) (in Russ.).

© Шантыко С. С., 2022

Статья поступила в редакцию 13.01.2022; одобрена после рецензирования 24.02.2022; принята к публикации 01.03.2022.

The article was submitted 13.01.2022; approved after reviewing 24.02.2022; accepted for publication 01.03.2022.

УДК 641.05

**Технологические параметры производства  
мясорастительных полуфабрикатов «Долгожитель» и  
«Витаминные» для геродиетического питания**

**Татьяна Викторовна Шарипова**<sup>1</sup>, кандидат технических наук  
**Екатерина Ивановна Решетник**<sup>2</sup>, доктор технических наук, профессор  
**Елена Александровна Уточкина**<sup>3</sup>, кандидат технических наук, доцент  
<sup>1,2</sup> Дальневосточный государственный аграрный университет,  
Амурская область, Благовещенск, Россия  
<sup>3</sup> Амурская государственная медицинская академия,  
Амурская область, Благовещенск, Россия  
<sup>1</sup> [anyak09@mail.ru](mailto:anyak09@mail.ru), <sup>2</sup> [soia-28@yandex.ru](mailto:soia-28@yandex.ru), <sup>3</sup> [elenautochkina@mail.ru](mailto:elenautochkina@mail.ru)

**Аннотация.** Представлены исследования качества геродиетических продуктов питания в соответствии с требованиями к продуктам данной категории. Выполнен анализ технологических параметров при производстве мясорастительных полуфабрикатов геродиетического питания «Долгожитель» и «Витаминные». Представлен полный факторный эксперимент качества мясорастительных полуфабрикатов.

**Ключевые слова:** специализированные продукты питания функционального назначения, геродиетическое питание, влагосвязывающая способность, влагоудерживающая способность, органолептические свойства

**Для цитирования:** Шарипова Т. В., Решетник Е. И., Уточкина Е. А. Технологические параметры производства мясорастительных полуфабрикатов «Долгожитель» и «Витаминные» для геродиетического питания // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 22 февраля 2022 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. С. 164–174.

**Technological parameters of the production of meat-growing  
semi-finished products "Long-lived" and "Vitamin" for herodietic nutrition**

**Tatyana V. Sharipova**<sup>1</sup>, Candidate of Technical Sciences  
**Ekaterina I. Reshetnik**<sup>2</sup>, Doctor of Technical Sciences, Professor  
**Elena A. Utochkina**<sup>3</sup>, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
<sup>1,2</sup> Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia  
<sup>3</sup> Amur State Medical Academy, Amur region, Blagoveshchensk, Russia  
<sup>1</sup> [anyak09@mail.ru](mailto:anyak09@mail.ru), <sup>2</sup> [soia-28@yandex.ru](mailto:soia-28@yandex.ru), <sup>3</sup> [elenautochkina@mail.ru](mailto:elenautochkina@mail.ru)

**Abstract.** Studies of the quality of herodietic food products in accordance with the requirements for products of this category are presented. The analysis of technological parameters in the production of meat-growing semi-finished products of herodietic nutrition "Long-lived" and "Vitamin" is carried out. A complete factorial experiment of the quality of meat-growing semi-finished products is presented.

**Keywords:** specialized functional food products, herodietic nutrition, moisture-binding ability, moisture-retaining ability, organoleptic properties

**For citation:** Sharipova T. V., Reshetnik E. I., Utochkina E. A. Tekhnologicheskie parametry proizvodstva myasorastitel'nyh polufabrikatov "Dolgozhitel" i "Vitaminnye" dlya gerodieticheskogo pitaniya [Technological parameters of the production of meat-growing semi-finished products "Long-lived" and "Vitamin" for herodietic nutrition]. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *Vserossijskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya (22 fevralya 2022 g.) – All-Russian (National) Scientific and Practical Conference.* (PP. 164–174), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).

Одним из приоритетных направлений Государственной политики в области здорового питания является развитие производства пищевых продуктов, обогащённых незаменимыми компонентами, специализированных продуктов питания, продуктов функционального назначения [3].

Важное значение имеет вопрос обеспечения организма человека жизненно необходимыми микроэлементами. Повышение метаболического статуса и стабильность физиологического состояния пожилого возраста напрямую отождествлено с появлением на прилавках магазинов ассортимента специализированных продуктов питания функционального назначения [1].

Создание полноценных комбинированных продуктов базируется на развитии нового направления в пищевой технологии – проектировании продуктов питания. По мнению некоторых ученых, решение задачи проектирования пищи представляет компромисс между многими требованиями к пищевым продуктам [2].

Для создания специализированных продуктов питания немаловажную роль играет качество изготавливаемой продукции, в результате чего был прове-

дён ряд исследований разработанных мясорастительных продуктов для геродиетического питания: полуфабрикатов «Витаминные» и «Долгожитель» в соответствии с техническими условиями ТУ–9214–006–00493238–2013 [4].

Вследствие проведённых экспериментов, отмечены главные факторы, влияющие на качественный состав мясорастительного полуфабриката, которыми явились масса гидрата муки из нута, масса сырья животного происхождения (телятина) и продолжительность выдерживания перловой крупы в воде.

При обработке экспериментальных исследований пользовались методикой полного факторного эксперимента.

Экспериментальные данные при исследовании получены решением уравнения регрессии, описывающим зависимость и влияние массы гидрата муки из нута ( $X_1$ ), массы сырья животного происхождения (телятина) ( $X_2$ ), продолжительности выдерживания перловой крупы в воде ( $X_3$ ) на влагосвязывающую ( $Y_1$ ) и влагоудерживающую ( $Y_2$ ) способности, а также на органолептические параметры продукта ( $Y_3$ ) [4].

С помощью математического анализа и моделирования, получены следующие уравнения регрессии:

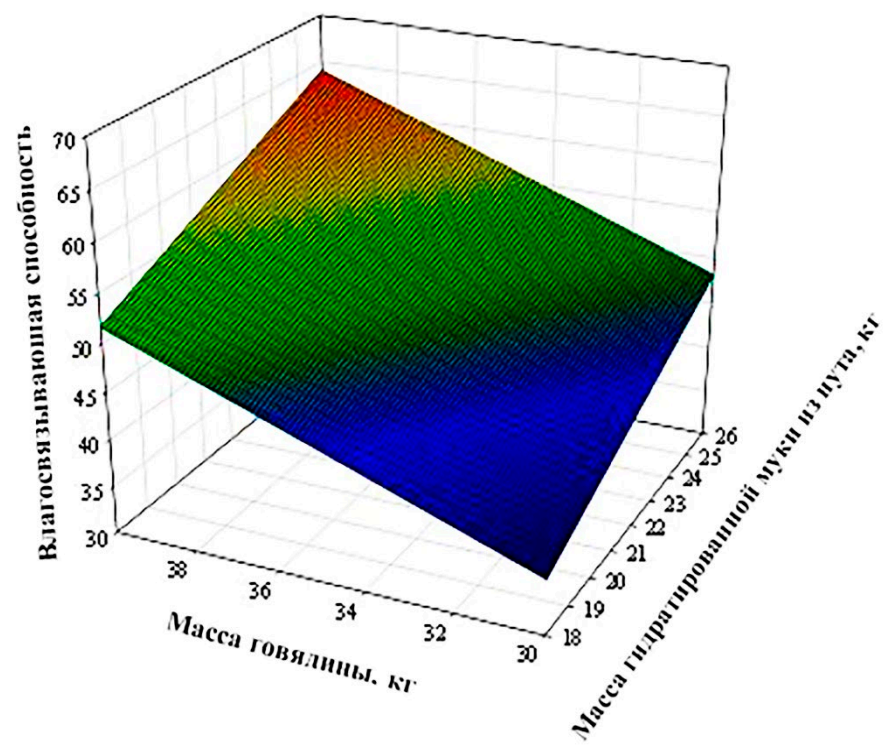
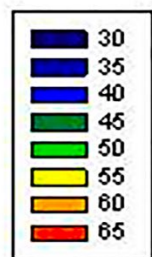
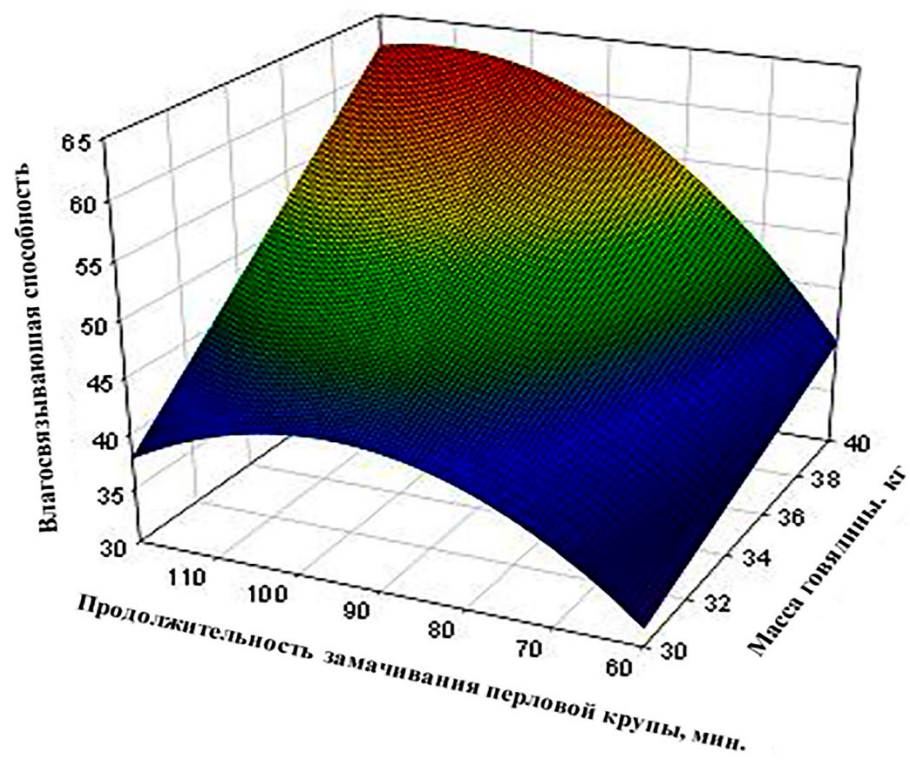
$$Y_1 = 49,76 + 625x_1 + 7,93x_2 + 6,9x_3 - 4x_1x_2x_3 - 7,74x_3^2, \quad (1)$$

$$Y_2 = 54,64 + 3,13x_1 + 3,65x_2 + 7,3x_3 + 3,88x_1x_2x_3 + 10,34x_1^2 - 4,89x_2^2 - 7,94x_3^2, \quad (2)$$

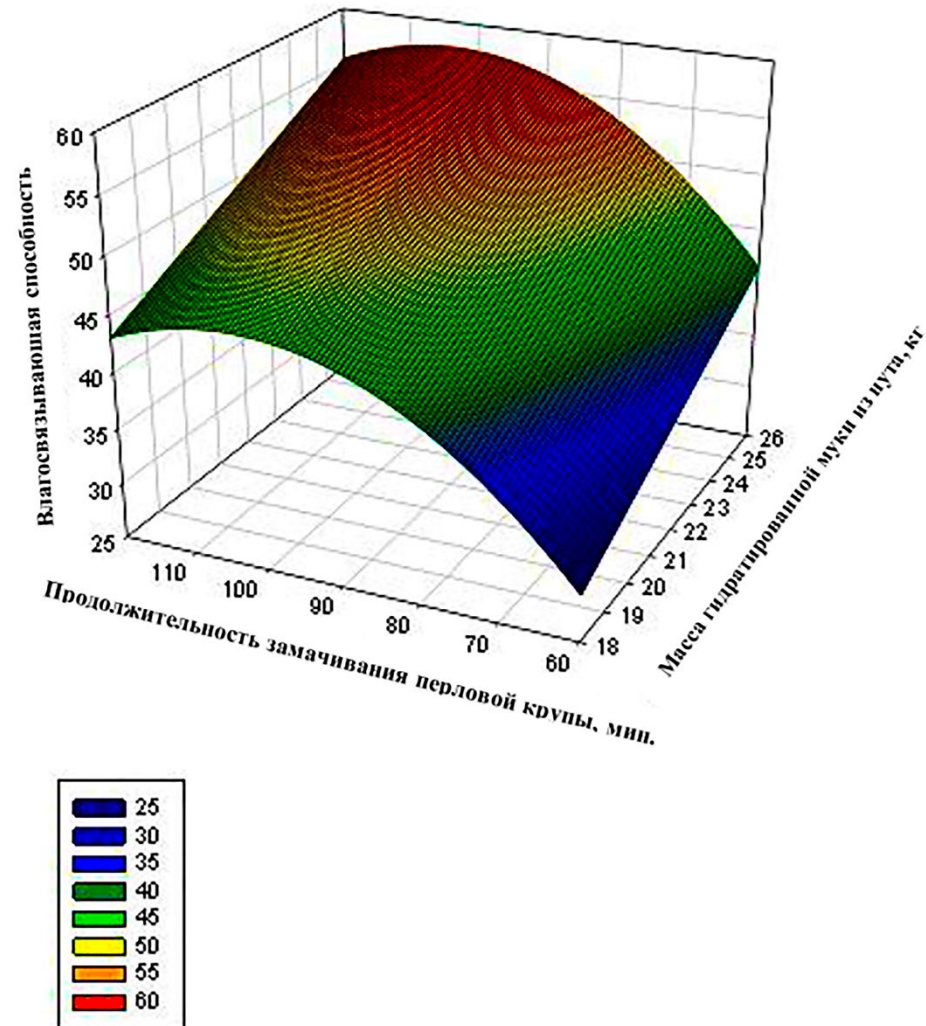
$$Y_3 = 6,29 + 0,97x_2 + 1,52x_3 + 0,978x_2^2 \quad (3)$$

Поверхности отклика построены на основании уравнений математических моделей и отражены на рисунках 1, 2 и 3.

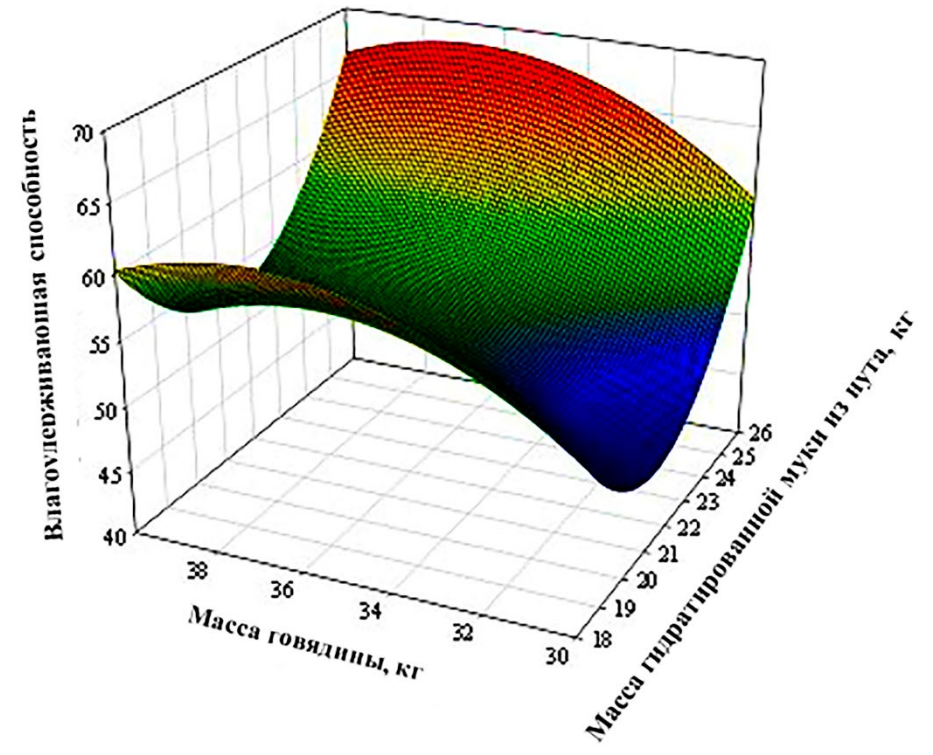
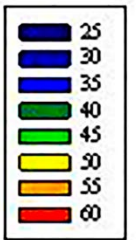
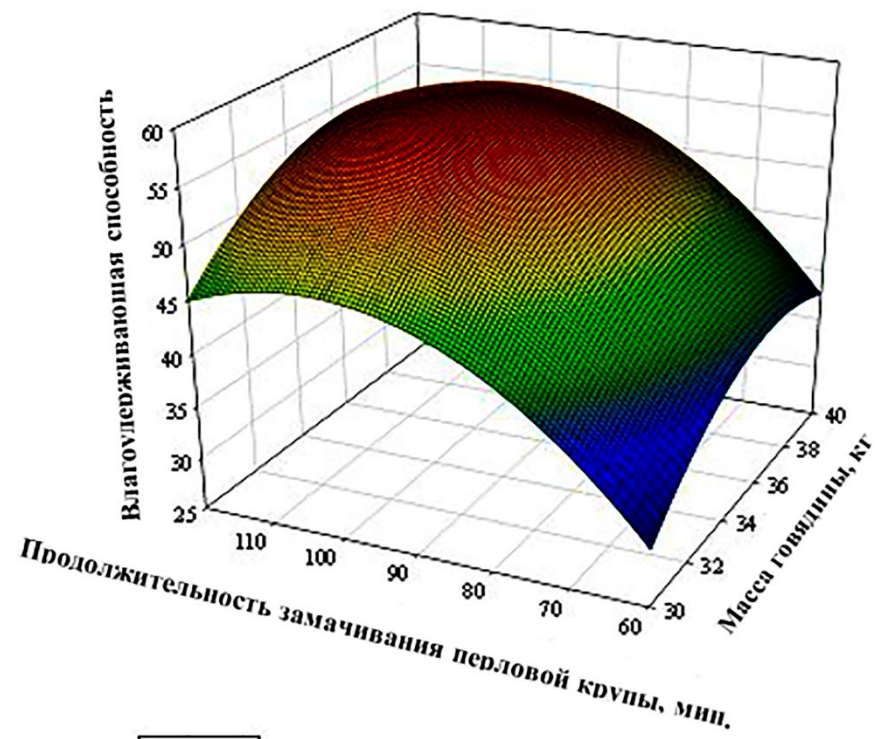
Регрессионный анализ зависимости  $Y_1 = f(x_1, x_2, x_3)$ , указывает на то, что на влагосвязывающую способность мясорастительного полуфабриката влияют все факторы:

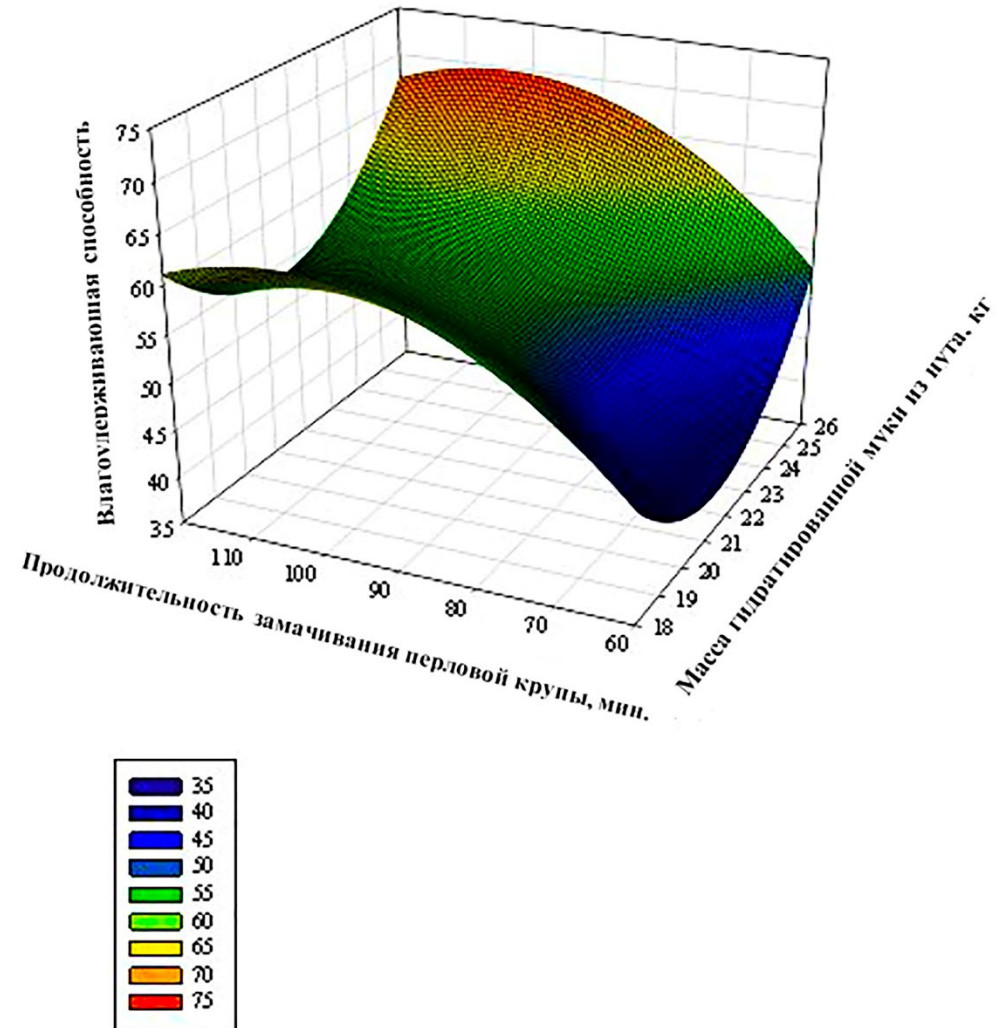




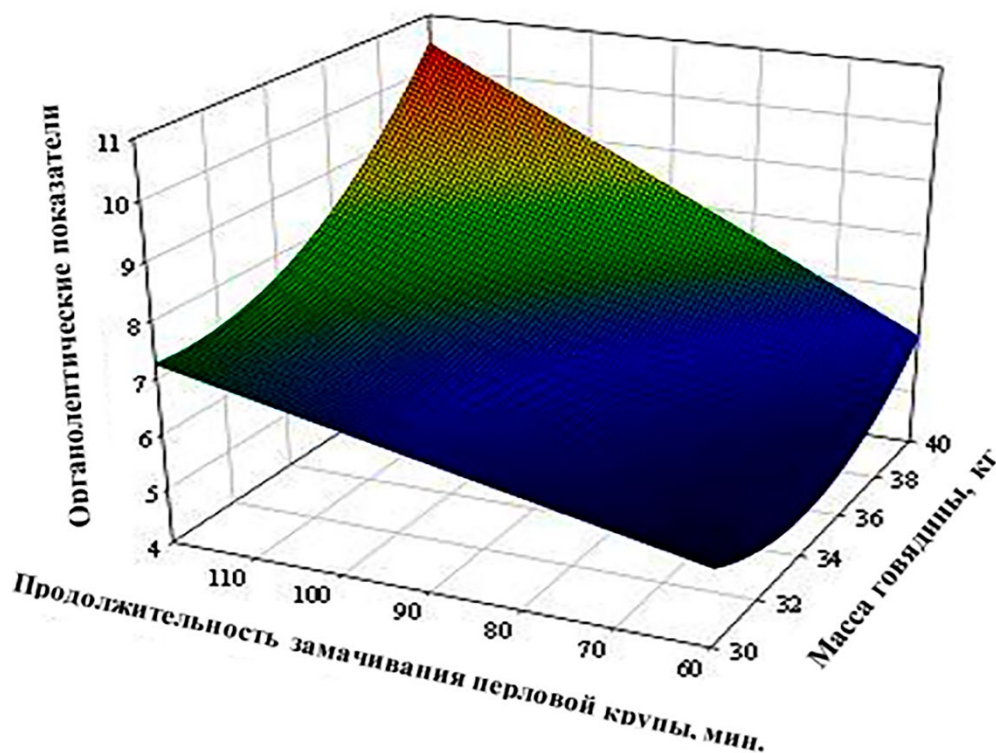


**Рисунок 1 – Влияние массы гидрата муки из нута, массы сырья животного происхождения и продолжительности выдерживания перловой крупы в воде на влагосвязывающую способность мясорастительного продукта**





**Рисунок 2 – Влияние массы гидрата муки из нута, массы сырья животного происхождения и продолжительности выдерживания перловой крупы в воде на влагоудерживающую способность мясорастительного продукта**



**Рисунок 3 – Влияние массы гидрата муки из нута, массы сырья животного происхождения и продолжительности выдерживания перловой крупы в воде на органолептические показатели мясорастительного продукта**

1. Доза гидрата муки из нута.
2. Масса сырья животного происхождения (телятина).
3. Продолжительность выдерживания перловой крупы в воде.

Прогрессивные значения влагосвязывающей способности полуфабрикатов отмечены в следующих дозировках: 30 % гидрата муки из нута, 40 кг мясного сырья и 120 минутах выдерживания перловой крупы в воде. Зафиксировано, что с повышением массы гидрата муки из нута увеличивается плотность полуфабриката, имеющая максимальное значение при дозировке 30 %.

Регрессионный анализ зависимости  $Y_2 = f(x_1, x_2, x_3)$ , указывает, что на влагоудерживающую способность полуфабриката производят влияние все факторы. Повышенные оптимальные значения данного показателя зафиксированы при внесении 18 % гидрата муки из нута, 40 кг сырья животного происхождения и 120 минутах выдерживания перловой крупы в воде [4].

Отмечено, что с повышением массы гидрата муки из нута, происходит рост влагоудерживающей способности полуфабрикатов, предельно высокое значение которой зафиксировано при дозировке 30 %, а предельно низкое – при 18,0 %.

Регрессионный анализ зависимости  $Y_3 = f(x_1, x_2, x_3)$  показал, что на органолептические показатели полуфабриката оказывает влияние совокупность всех факторов: масса гидрата муки из нута, масса сырья животного происхождения и продолжительность выдерживания перловой крупы в воде [4].

При рассмотрении полученных результатов, нами выявлено, что органолептическая оценка имела наибольшее значение при массе гидрата муки из нута 18 %. При увеличении дозы муки выше 18 % полуфабрикат имел излишне упругую и плотную консистенцию. Оптимальное значение консистенции имел полуфабрикат, выработанный с внесением 18 % муки, 40 кг сырья животного происхождения и при 120 минутах выдерживания перловой крупы в воде.

По результатам регрессионного анализа зависимости отмечено, что на влагосвязывающую и влагоудерживающую способности, а также органолептические показатели полуфабрикатов оказывают влияние взаимосвязь всех факторов: масса гидрата муки из нута, масса сырья животного происхождения и продолжительность выдерживания перловой крупы в воде.

Применяя методику критерия Фишера произвели проверку реальности полученных моделей, а по критериям Стьюдента – оценили коэффициенты на значимость.



---

*С помощью методики математического моделирования установлены рациональные значения: масса гидрата муки из нута –  $18,0 \pm 0,2$  %, масса сырья животного происхождения (телятина) –  $40,0 \pm 0,2$  % и продолжительность выдерживания перловой крупы в воде –  $120,0 \pm 1$  минуты [4].*

### Список источников

1. Влияние биологически активной добавки «Селенпропионикс» на органолептические показатели мяса и мясопродуктов / И. В. Хамаганова, И. С. Хамагаева, Н. Н. Слепцова, Л. В. Чидзо // Биотехнология. Технология пищевых продуктов : сб. науч. тр. Улан-Удэ : Восточно-Сибирский государственный технологический университет, 2009. С. 67–69.

2. Гартованная Е. А., Иванова К. С. Математический анализ и обоснование состава фаршевой композиции // Дальневосточный аграрный вестник. 2018. № 3. С. 110–116.

3. Денисович Ю. Ю., Кичигина Е. Ю., Гаврилова Г. А. Разработка технологии и оценка качества функционального пищевого продукта // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы всерос. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 21 апреля 2021 г.). Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2021. С. 357–363.

4. Шарипова Т. В. Исследование и разработка технологии мясорастительных полуфабрикатов для геродиетического питания : дис. ... канд. техн. наук. Кемерово, 2014. 140 с.

### References

1. Khamaganova I. V., Khamagaeva I. S., Sleptsova N. N., Chidzo L. V. Vliyanie biologicheski aktivnoj dobavki «Selenpropioniks» na organolepticheskie pokazateli myasa i myasoproduktov [Influence of the dietary supplement "Selenpropionix" on the organoleptic parameters of meat and meat products]. Proceedings from *Biotehnologiya. Tekhnologiya pishchevyh produktov – Biotechnology. Technology of food products*. (PP. 67–69), Ulan-Ude, Vostochno-Sibirskij gosudarstvennyj tekhnologicheskij universitet, 2009 (in Russ.).

2. Gartovannaya E. A., Ivanova K. S. Matematicheskij analiz i obosnovanie sostava farshevoj kompozicii [Mathematical analysis and substantiation of the composition of the stuffing composition]. *Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik. – Far Eastern Agrarian Herald*, 2018; 3: 110–116 (in Russ.).

3. Denisovich Yu. Yu., Kichigina E. Yu., Gavrilova G. A. Razrabotka tekhnologii i ocenka kachestva funkcional'nogo pishchevogo produkta [Development of technology and quality assessment of a functional food product]. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and development prospects: *Vserossiyskaya nauchno-prakticheskaya konferenciya (21 aprelya 2021 g.) – All-Russian Scientific and Practical Conference*. (PP. 357–363), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).

4. Sharipova T. V. Issledovanie i razrabotka tekhnologii myasorastitel'nyh polufabrikatov dlya gerodieticheskogo pitaniya [Research and development of the technology of meat and vegetable semi-finished products for gerodietic nutrition]. *Candidate's thesis*. Kemerovo, 2014, 140 p. (in Russ.).

© Шарипова Т. В., Решетник Е. И., Уточкина Е. А., 2022

Статья поступила в редакцию 01.02.2022; одобрена после рецензирования 14.02.2022; принята к публикации 01.03.2022.

The article was submitted 01.02.2022; approved after reviewing 14.02.2022; accepted for publication 01.03.2022.

# **ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ**



УДК 637

**Фальсификация молочной продукции,  
поставляемой в детские лагеря России**

**Айгуль Зуфаровна Каримова**<sup>1</sup>, кандидат биологических наук, доцент  
**Гульнур Гатаулловна Сергеенко**<sup>2</sup>, кандидат химических наук, доцент  
**Валентина Павловна Коростелева**<sup>3</sup>, кандидат ветеринарных наук, доцент  
**Гульнар Мидахатовна Низамова**<sup>4</sup>, кандидат биологических наук

<sup>1,2</sup> Казанский кооперативный институт – филиал Российского университета кооперации, Республика Татарстан, Казань, Россия

<sup>3</sup> Казанский инновационный университет имени В. Г. Тимирязова, Республика Татарстан, Казань, Россия

<sup>4</sup> Казанская государственная академия ветеринарной медицины, Республика Татарстан, Казань, Россия

<sup>1</sup> [ajgul.08@mail.ru](mailto:ajgul.08@mail.ru), <sup>2</sup> [gulnur1120@mail.ru](mailto:gulnur1120@mail.ru), <sup>3</sup> [Vkorosteleva@ieml.ru](mailto:Vkorosteleva@ieml.ru),

<sup>4</sup> [nizamovagulnar@mail.ru](mailto:nizamovagulnar@mail.ru)

**Аннотация.** Рассмотрены факты поставок недоброкачественной молочной продукции в детские лагеря Республики Татарстан и на территорию Республики Крым и Краснодарского края в период 2016–2019 гг. Приведены выявленные нарушения и предпринятые меры наказания. Даны некоторые рекомендации для уменьшения и предотвращения поступления недоброкачественных молочных продуктов в систему детского питания.

**Ключевые слова:** молоко, молочные продукты, детское питание, недоброкачественная продукция, фальсификация продукции

**Для цитирования:** Фальсификация молочной продукции, поставляемой в детские лагеря России / А. З. Каримова, Г. Г. Сергеенко, В. П. Коростелева, Г. М. Низамова // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы Всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 22 февраля 2022 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. С. 176–183.

**Falsification of dairy products supplied to children's camps in Russia**

**Aigul Z. Karimova**<sup>1</sup>, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor  
**Gulnur G. Sergeenko**<sup>2</sup>, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor  
**Valentina P. Korosteleva**<sup>3</sup>, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor  
**Gulnar M. Nizamova**<sup>4</sup>, Candidate of Biological Sciences

<sup>1,2</sup> Russian University of Cooperation – Kazan Cooperative Institute (branch), Republic of Tatarstan, Kazan, Russia

<sup>3</sup> Kazan Innovation University named after V. G. Timiryasov,  
Republic of Tatarstan, Kazan, Russia

<sup>4</sup> Kazan State Academy of Veterinary Medicine,  
Republic of Tatarstan, Kazan, Russia

<sup>1</sup> [ajgul.08@mail.ru](mailto:ajgul.08@mail.ru), <sup>2</sup> [gulnur1120@mail.ru](mailto:gulnur1120@mail.ru), <sup>3</sup> [Vkorosteleva@ieml.ru](mailto:Vkorosteleva@ieml.ru),

<sup>4</sup> [nizamovagulnar@mail.ru](mailto:nizamovagulnar@mail.ru)

**Abstract.** The facts of deliveries of substandard dairy products to children's camps of the Republic of Tatarstan and to the territory of the Republic of Crimea and Krasnodar Krai in the period 2016–2019 are considered. The revealed violations and the measures of punishment taken are given. Some recommendations are given to reduce and prevent the entry of substandard dairy products into the baby food system.

**Keywords:** milk, dairy products, baby food, substandard products, falsification of products

**For citation:** Karimova A. Z., Sergeenko G. G., Korosteleva V. P., Nizamova G. M. Fal'sifikaciya molochnoj produkcii, postavlyaemoj v detskie lagerya Rossii [Falsification of dairy products supplied to children's camps in Russia]. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *Vserossijskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya (22 fevralya 2022 g.) – All-Russian (National) Scientific and Practical Conference.* (PP. 176–183), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).

Фальсифицированными являются пищевые продукты умышленно изменённые и имеющие скрытые свойства и качества, информация о которых является заведомо неполной или недостоверной. В связи с возникающими проблемами необходимо принятие мер с целью пресечения попыток выпуска фальсифицированной продукции и обмана потребителя.

Для исследования вопроса о фальсификации молочных продуктов, которые были обнаружены в детских лагерях, нами найдены примеры таких нарушений в различных регионах России.

Выбор метода экспертных исследований во многом определяет качество и доказательность экспертиз. В данной работе был применён экспертный метод определения показателей качества, который основан на учёте мнений спе-

циалистов-экспертов, компетентных в решении конкретных задач. При использовании экспертного метода для оценки качества были сформированы рабочие и экспертные группы. Кроме того, использовался социологический метод определения показателей качества, который, в свою очередь, основан на сборе и анализе мнений потребителей. Сбор мнений потребителей осуществлялся с помощью устного опроса.

Целью фальсификации является получение незаконной прибыли за счёт снижения себестоимости продукции, в результате несанкционированной замены качественного биологически ценного сырья менее ценным. Большинство современных методов фальсификации, так или иначе, сводятся к изменениям технологии, использованию дешёвого сырья, и последующему доведению физико-химических показателей до установленных нормативной документацией требований.

Но когда речь идёт о детском здоровье, необходимо больше усилий в предотвращении фальсификаций. Как показывают открытые источники информации, примеров обнаружения недоброкачественной продукции, которую поставляют детям, множество. Это и просроченная продукция, и продукция намного низшего качества, чем должно быть, некачественная переработка и многое другое [1, 2].

Представленное исследование проведено посредством сбора информации студентами университета, как в лагерях Республики Татарстан, так и в лагерях на Черноморском побережье Крыма и Краснодарского края в период 2016–2019 гг. По большей части, такие проблемы возникали именно с различными видами молочной продукции, которая должна была присутствовать в рационе детей каждый день.

Основные нарушения по поставке недоброкачественной продукции, а также другой фальсифицированной продукции, исследования по её выявлению и меры наказания для производителей и поставщиков такой продукции в

детских лагерях регионов страны, представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Обнаружение недоброкачественной молочной продукции в детских лагерях России в период 2016–2019 гг. [3]**

Регион	Результаты исследования	Меры наказания
Омская область детский оздоровительный лагерь «Березовая роща» (2019)	выявлена кишечная палочка в образцах масла и сметаны	производителю выписали административный штраф в размере 20 тысяч рублей.
Томская область (2019)	22 пробы из 67 проб молочной продукции не соответствовали нормам безопасности; отбирались масло, творог, сыры в детских садах, больницах и летних лагерях; из них в 10 пробах молочной продукции выявлены различные несоответствия (наличие бактериальной загрязнённости, несоответствие по содержанию жира и белка); в 12 образцах установлена фальсификация молочной продукции растительными жирами	небезопасная продукция изъята и уничтожена; организации должны были расторгнуть контракт с поставщиком, а предприятия, у которых найжены нарушения, отозвать из продажи несоответствующую нормам молочную продукцию
Крым (2019)	половина молочной продукции, поставляемой в пионерские лагеря Крыма, начинена запрещёнными растительными жирами и антибиотиками	не было указано
Детские лагеря Санкт-Петербурга (2019)	все в реестре поставщиков состояло 45 хозяйствующих субъектов; специалисты проверили 27 поставщиков питания в детские лагеря, и почти все они вызвали нарекания; в общей сложности изъято 715 кг пищевой продукции; из-за признаков фальсификации изъяли более 550 кг молочной продукции, из-за неправильной маркировки – 22,4 кг сухого молока	юридических и должностных лиц привлекли к административной ответственности в виде штрафов более чем на 1,5 млн. рублей
Пришкольные лагеря Воронежской области (2016)	в детских лагерях Таловского района для питания детей использовали спред вместо сливочного масла; такие нарушения областные прокуроры нашли при проверке лагерей при некоторых общеобразовательных организациях	начальники четырёх оздоровительных учреждений заплатили штраф за нарушение законодательства при обеспечении санитарно- эпидемиологического благополучия населения (ст. 6.3 КоАП РФ)
Красноярский край (2019)	исследовано 942 пробы продовольственного сырья и пищевых продуктов по показателям фальсификации; отобрано и исследовано 645 проб готовых блюд по микробиологическим показателям; изъято из обращения около 0,7 тонн пищевых продуктов, несоответствующих	за выявленные в ходе проверок нарушения в отношении лиц, допустивших нарушения санитарного законодательства, возбуждено 207 дел об административных

Продолжение таблицы 1

Регион	Результаты исследования	Меры наказания
Красноярский край (2019)	обязательным требованиям; групповой и вспышечной инфекционной заболеваемости среди детей в оздоровительных организациях не зарегистрировано	правонарушениях и наложено штрафов на общую сумму 641 тыс. руб.
Летние лагеря Кирова (2019)	в Кирове проверили 49 учреждений, занимающихся производством и оборотом молока; всего было исследовано 630 проб молочной продукции, из них в двух пробах сыра, взятых на пищеблоках летних лагерей, выявлены признаки фальсификации жирами немолочного происхождения; по результатам проверок изъято 33 партии некачественной молочной продукции, общим весом 85 кг	по всем найденным нарушениям виновных привлекли к ответственности
Тверская область (2018) (60 детских учреждений)	из 211 проб, не отвечающих требованиям качества и безопасности, по результатам лабораторных исследований, выявлены следующие несоответствия: – в 7 пробах сыра обнаружено превышение количества пищевых добавок (нитрат калия (E252), нитрат натрия (E251), бензойная кислота, сорбиновая кислота); – в 8 пробах молочной продукции обнаружено превышение микробиологических показателей (БГКП (колиформы)); – в 61 пробе молочной продукции выявлены несоответствия по заявленной массовой доле жира; – в 60 пробах молочной продукции выявлены несоответствия по заявленной массовой доле белка; – в 22 пробах молочной продукции выявлено наличие в составе продукта сухого молока, не указанного производителем на этикетке; – в 62 пробах масла сливочного выявлена фальсификация жировой фазы масла и масляной пасты из коровьего молока жирами немолочного происхождения; – в 99 пробах молочной продукции обнаружены растительные жиры и масла на растительной основе, не заявленные производителем на этикетке	по фактам выявленных нарушений с начала 2018 г. предприятиям-производителям некачественной и фальсифицированной продукции выдано 38 предписаний о прекращении действия 41 декларации о соответствии
Детские лагеря Удмуртии (2018)	в трёх лагерях выявлена молочная продукция (сливочное масло, сметана, молоко), не соответствующая Техническим регламентам по микробиологическим показателям	работу молочного цеха ООО «Элвис» приостановили на 80 суток

Продолжение таблицы 1

<b>Регион</b>	<b>Результаты исследования</b>	<b>Меры наказания</b>
Летний лагерь в Лазовском районе Приморья (2019)	из-за острой кишечной инфекции госпитализировали 67 детей и одного взрослого; заболевшие дети в возрасте от 7 до 14 лет; в работе лагеря обнаружены нарушения обязательных требований к правилам приготовления и хранения продуктов, а также к содержанию помещений пищеблока	лагерь, из которого госпитализировали детей, закрыт
Лагеря Республики Татарстан (2019)	за первую смену 2019 г. отработали 1 158 лагерей, где выявили 2 018 нарушений; 36 % от общего числа нарушений составили нарушения в организации питания; также нашли нарушения в поставке продуктов без документов и маркировки	не указано

Таким образом, видно достаточное число нарушений, с учётом того, что многие лагеря и детские учреждения не были проверены.

Для того, чтобы взять ситуацию под контроль, в первую очередь, необходимо наладить внутренний контроль под руководством заведующих общественным питанием детских лагерей. Они лично должны владеть простейшими способами обнаружения фальсификации при приёмке продукции. Кроме того, необходимо привлекать больше высококвалифицированных товароведов-экспертов. Знание средств и способов фальсификации молока и молочных продуктов, а также возможностей обнаружения их при покупке и приёмке заставят многих потребителей отказаться от приобретения, даже по низким ценам, такого товара. Всегда нужно указывать на выявленные нарушения и не оставлять их без внимания, не проинформировав вышестоящие инстанции.

Обязательный акцент необходимо сделать на систему обеспечения качества при производстве пищевой продукции на самом предприятии. Производители должны постоянно совершенствовать свои технологии и самостоятельно проверять соответствие показателей качества продуктов требованиям нормативно-технической документации. На данный момент существует вся

---

необходимая законодательная база для работы по контролю качества поставляемой в детские лагеря молочной продукции. Чтобы предотвратить поступление на прилавки, в бюджетные учреждения недоброкачественной продукции, необходимо ужесточить меры наказания для недобросовестных производителей.

### **Список источников**

1. Тухветулова Э. Р., Каримова А. З. Идентификация и фальсификация молока «Село зелёное» 3,2 % // Кооперация и предпринимательство: состояние, проблемы и перспективы : материалы III междунар. конф. молодых учёных, аспирантов, студентов (Казань, 28 ноября 2019 г.). Казань : Издательство «Печать-сервис XXI век», 2019. С. 354–356.

2. Хамитова И. А., Каримова А. З. Натуральные молочные продукты: новые правила по реализации молока и молочной продукции в России // Кооперация и предпринимательство: состояние, проблемы и перспективы : материалы III междунар. конф. молодых учёных, аспирантов, студентов (Казань, 28 ноября 2019 г.). Казань : Издательство «Печать-сервис XXI век», 2019. С. 409–411.

3. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. URL : <https://www.rospotrebnadzor.ru/> (дата обращения: 08.12.2021).

### **References**

1. Tukhvetulova E. R., Karimova A. Z. Identifikaciya i fal'sifikaciya moloka "Selo zelyonoe" 3.2 % [Identification and falsification of milk "Green Village" 3.2 %] Proceedings from Cooperation and entrepreneurship: state, problems and prospects: *III Mezhdunarodnaya konferenciya molodyh uchyonyh, aspirantov, studentov (28 noyabrya 2019 g.) – III International Conference of Young Scientists, Postgraduates, Students.* (PP. 354–356), Kazan', Izdatel'stvo "Pechat'-servis XXI vek", 2019 (in Russ.).

2. Khamitova I. A., Karimova A. Z. Natural'nye molochnye produkty: novye pravila po realizacii moloka i molochnoj produkcii v Rossii [Natural dairy products:

new rules for the sale of milk and dairy products in Russia]. Proceedings from Cooperation and entrepreneurship: state, problems and prospects: *III Mezhdunarodnaya konferenciya molodyh uchyonyh, aspirantov, studentov (28 noyabrya 2019 g.) – III International Conference of Young Scientists, Postgraduates, Students.* (PP. 409–411), Kazan', Izdatel'stvo “Pechat'-servis XXI vek”, 2019 (in Russ.).

3. Federal'naya sluzhba po nadzoru v sfere zashchity prav potrebitel' i blagopoluchiya cheloveka [Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Well-Being]. *rospotrebnadzor.ru* Retrieved from <https://www.rospotrebnadzor.ru/> (Accessed 8 December 2021) (in Russ.).

© Каримова А. З., Сергеенко Г. Г., Коростелева В. П., Низамова Г. М., 2022

Статья поступила в редакцию 21.01.2022; одобрена после рецензирования 02.02.2022; принята к публикации 01.03.2022.

The article was submitted 21.01.2022; approved after reviewing 02.02.2022; accepted for publication 01.03.2022.



УДК 663.03

**Изменение свойств воды для повышения  
микробиологической безопасности пищевых продуктов**

**Юлия Владиславовна Устинова<sup>1</sup>**, кандидат технических наук

**Егор Владимирович Дымов<sup>2</sup>**, студент

<sup>1,2</sup> Кемеровский государственный университет,

Кемеровская область, Кемерово, Россия

<sup>1</sup> [yul48888048@yandex.ru](mailto:yul48888048@yandex.ru)

**Аннотация.** Представлены результаты изучения свойств питьевой воды, настоянной на шунгите. Исследованы показатели качества такой воды. Определены удельная электропроводность и водородный показатель.

**Ключевые слова:** вода, шунгит, углерод, фуллерен, активирование

**Для цитирования:** Устинова Ю. В., Дымов Е. В. Изменение свойств воды для повышения микробиологической безопасности пищевых продуктов // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 22 февраля 2022 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. С. 184–189.

**Changing the properties of water  
to improve the microbiological safety of food**

**Yulia V. Ustinova<sup>1</sup>**, Candidate of Technical Sciences

**Egor V. Dymov<sup>2</sup>**, Student

<sup>1,2</sup> Kemerovo State University, Kemerovo region, Kemerovo, Russia

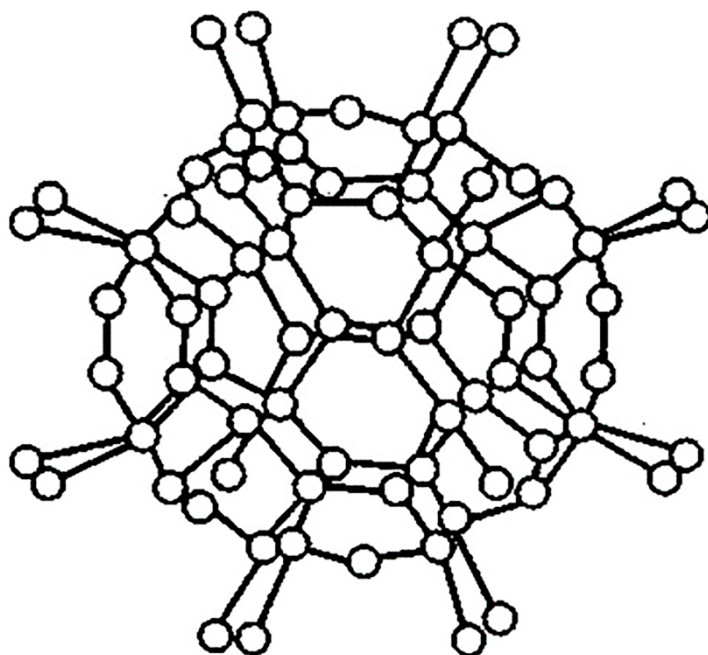
<sup>1</sup> [yul48888048@yandex.ru](mailto:yul48888048@yandex.ru)

**Abstract.** The results of studying the properties of drinking water infused with shungite are presented. The indicators of the quality of such water are investigated. The specific electrical conductivity and the hydrogen index are determined.

**Keywords:** water, shungite, carbon, fullerene, activation

**For citation:** Ustinova Yu. V., Dymov E. V. Izmeneniye svoystv vody dlya povysheniya mikrobiologicheskoy bezopasnosti pishchevyh produktov [Changing the properties of water to improve the microbiological safety of food]. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *Vserossiyskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya (22 fevralya 2022 g.) – All-Russian (National) Scientific and Practical Conference.* (PP. 184–189), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).

Шунгит, с его уникальным происхождением и огромными запасами, не имеет аналогов в геологической эволюции Земли. Шунгит входит в состав палеопротерозойских углеродных пластов Карелии, обычно встречается в Заонежье (Карелия) и образует  $25 \times 10^{10}$  тонн самородного органического вещества на большой площади (рис. 1).



**Рисунок 1 – Схематическая структура фуллерена  $C_{60}$  с прикрепленными к нему радикалами [1]**

Исследования шунгитов продолжаются уже более двухсот лет [5]. В зависимости от содержания углерода принято выделять пять типов шунгитовых пород. При этом наиболее распространенными являются минералы с концентрацией углерода 30 мас.% [2].

С древних времен шунгит применялся для лечения аллергии, кожных заболеваний, сахарного диабета, стоматита, пародонтоза, выпадения волос, косметических недостатков и многих других заболеваний. Он характеризуется высокой реакционной способностью при повышенных температурах, значи-

тельной адсорбционной способностью, каталитической активностью, способностью проводить электрический ток.

К концу XX в. учёные частично объяснили причины благотворного влияния шунгита. Было обнаружено, что этот минерал, в основном, состоит из углерода, значительная часть которого находится в виде сферических фуллереновых структур. Наконец, открытие фуллерена в шунгитовых породах дало новый толчок исследованиям шунгитов [3].

Соединения с различной химической структурой и свойствами могут проявлять антиоксидантную активность. Существует несколько классификаций антиоксидантов. Прежде всего они делятся на две группы: антиоксидантные ферменты и низкомолекулярные неферментарные антиоксиданты (глутатион, аскорбиновая кислота, флавоноиды и др.).

Кроме того, можно классифицировать антиоксиданты по их механизму действия. Таким образом, существуют антиоксиданты, которые являются донорами протонов, ловушками для свободных радикалов или образуют хелатные комплексы с окислительно-активными ионами металлов [6]. Как правило, большая часть недавно опубликованных исследований, оценивающих пользу для здоровья экзогенных антиоксидантов, была сосредоточена на соединениях растительного происхождения [7]. В первую очередь, это связано с тем, что, несмотря на споры об эффективности антиоксидантов при лечении различных заболеваний, многочисленные исследования доказали не только антиоксидантные свойства растительных метаболитов, но и их антибактериальное, противовирусное, цитотоксическое, антиканцерогенное действие [4]. Следует отметить, что в литературе трудно найти исследования по антиоксидантным свойствам природных минералов и минералоидов. Есть лишь несколько данных исследований по антиоксидантным свойствам цеолита [8].

***Целью работы является исследование свойств питьевой воды, настоянной на шунгите.***

Объектами исследования стали образцы шунгита, добытые на месторождениях Карелии (Карельский шунгитовый завод). Шунгит измельчали с помощью лабораторной мельницы.

**Подготовка питьевой воды, содержащей фуллерен.** Опыты проведены путем настаивания питьевой воды на карельском шунгите в соответствии с требованиями технических условий ТУ 1916–002–55154581–2009. Настаивание проводили в течение пяти суток. Было получено несколько образцов фуллереновой воды с различным временем контакта с шунгитом при комнатной температуре. Исследован каждый образец полученной питьевой воды по показателям: удельная электропроводность, водородный показатель (рН).

Нормы качества используемой питьевой воды контрольного образца и питьевой воды, обработанной шунгитом, приведены в таблице 1.

**Таблица 1 – Показатели качества питьевой воды, обработанной шунгитом, и контрольного образца**

Наименование показателя	Контрольный образец питьевой воды	Образцы питьевой воды, обработанной фуллереном					
		сутки					
		0	1	2	3	4	5
Удельная электропроводность, Ом <sup>-1</sup> см <sup>-1</sup>	451x10 <sup>-6</sup>	210x10 <sup>-6</sup>	330x10 <sup>-6</sup>	530x10 <sup>-6</sup>	550x10 <sup>-6</sup>	550x10 <sup>-6</sup>	555x10 <sup>-6</sup>
Водородный показатель, ед. рН	6–9	6,6	6,0	3,7	3,2	3,0	2,8

Примечание: с учётом СанПиН 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

***Водородный показатель питьевой воды, обработанной фуллереном, снижается при увеличении времени контакта. Удельная электропроводность такой воды возрастает с увеличением времени контакта. Установлено, что использование активированной воды позволяет повысить микробиологическую безопасность пищевых продуктов.***

---

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Фуллерены : учебное пособие / под ред. Л. Н. Сидорова. М. : Экзамен, 2005. 687 с.
2. Холодкевич С. В., Березкин В. И., Давыдов В. Ю. Особенности строения и термической устойчивости шунгитового углерода к графитации // Физика твёрдого тела. 1999. № 8 (41). С. 1412–1415.
3. Gorshteyn A. E., Baron N. Y., Syrkina M. L. Adsorption properties of shungites // News of higher educational institutions. Chemistry and chemical technologies. 1979. Vol. 22 (6). P. 711–715.
4. Khadartsev A. A., Tuktamyshev I. S. Shungites in medical technology // Bulletin of New medical Technologies. 2002. Vol. 9 (2). P. 83–86.
5. Melnik L. M., Stroy A. N., Sheiko T. Yu. Adsorption purification of table beet juice from heavy metal ions with shungite, food science, engineering and technology. Plovdiv, 2011, P. 537–540.
6. Mosin O. V., Ignatov I. New natural mineral sorbent – shungite // Nano engineering. 2012. Vol. 3. P. 34–36.
7. Mosin O. V., Ignatov I. Structural properties and composition of fullerene containing mineral shungite // Nano- and microsystem technology. 2013 Vol. 1. P. 12–20.
8. Polluting ability of fullerene nanoparticles ( $nC_{60}$ ): the effect of the solvent exchange process on the formation of  $nC_{60}$  / L. Wang, J. D. Fortner, C. Zhang [et. al.] // Environmental Toxicology and Chemistry. 2013. Vol. 32. P. 329–336.

References

1. Sidorov L. N. (Eds.). *Fullereny: uchebnoe posobie [Fullerenes: a study guide]*, Moskva, Ekzamen, 2005. 687 p. (in Russ.).
2. Kholodkevich S. V., Berezkin V. I., Davydov V. Yu. Osobennosti stroeniya i termicheskoy ustojchivosti shungitovogo ugleroda k grafitacii [Features of the structure and thermal stability of shungite carbon to graphite]. *Fizika tvyordogo tela. – Solid State Physics*, 1999; 8 (41): 1412–1415 (in Russ.).
3. Gorshteyn A. E., Baron N. Y., Syrkina M. L. Adsorption properties of shungites. News of Higher Educational Institutions. Chemistry and Chemical Technologies, 1979; 22 (6): 711–715.

4. Khadartsev A. A., Tuktamyshev I. S. Shungites in medical technology. Bulletin of New Medical Technologies, 2002; 9 (2): 83–86.

5. Melnik L. M., Stroy A. N., Sheiko T. Yu. Adsorption purification of table beet juice from heavy metal ions with shungite, food science, engineering and technology, Plovdiv, 2011, P. 537–540.

6. Mosin O. V., Ignatov I. New natural mineral sorbent – shungite. Nano engineering, 2012; 3: 34–36.

7. Mosin O. V., Ignatov I. Structural properties and composition of fullerene containing mineral shungite. Nano- and microsystem technology, 2013; 1: 12–20.

8. Wang L., Fortner J. D., Zhang C., Kan A. T., Thomson M. B., Chan W. Polluting ability of fullerene nanoparticles ( $nC_{60}$ ): the effect of the solvent exchange process on the formation of  $nC_{60}$ . Environmental Toxicology and Chemistry, 2013; 32: 329–336.

© Устинова Ю. В., Дымов Е. В., 2022

Статья поступила в редакцию 11.01.2022; одобрена после рецензирования 19.01.2022; принята к публикации 01.03.2022.

The article was submitted 11.01.2022; approved after reviewing 19.01.2022; accepted for publication 01.03.2022.

**БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ  
И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ  
ПИЩЕВЫЕ ИНГЕДИЕНТЫ И ДОБАВКИ**

УДК 663.5

### **Повышение эффективности экстрагирования растительных полифенолов за счёт применения СВЧ-поля**

**Анастасия Галимзяновна Бурханова**<sup>1</sup>, аспирант

**Баяна Анатольевна Баженова**<sup>2</sup>, доктор технических наук, профессор

**Раиса Александровна Егорова**<sup>3</sup>, кандидат биологических наук

<sup>1,2</sup> Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, Республика Бурятия, Улан-Удэ, Россия

<sup>3</sup> Институт общей и экспериментальной биологии Сибирского отделения Российской академии наук, Республика Бурятия, Улан-Удэ, Россия

<sup>1</sup> [nastenka\\_bur94@mail.ru](mailto:nastenka_bur94@mail.ru), <sup>2</sup> [bayanab@mail.ru](mailto:bayanab@mail.ru), <sup>3</sup> [raisaegr@mail.ru](mailto:raisaegr@mail.ru)

**Аннотация.** Рассмотрены стандартные и современные методы экстракции растительного сырья с целью извлечения биологически активных веществ. Подобран оптимальный метод экстракции для плодов шиповника Даурского. Установлены параметры экстракции на основании изучения суммарного содержания полифенолов в зависимости от изменения мощности электромагнитного поля и времени экстракции. Разработана технология производства водно-спиртового экстракта шиповника Даурского.

**Ключевые слова:** питание, биологически активные вещества, экстракция, методы экстракции, шиповник Даурский

**Благодарности:** работа выполнена при поддержке гранта «Молодые учёные» ВСГУТУ–2021 «Разработка способа повышения биодоступности полифенольных комплексов растительного сырья при введении в белково-жировые эмульсии для мясных изделий» и в рамках государственного задания № 121030100228–4 «Эволюционно-генетические, биогеохимические и продукционные функции почв байкальского региона как компонента биосферы, оценка их ресурсного потенциала и разработка технологий рационального использования и охраны».

**Для цитирования:** Бурханова А. Г., Баженова Б. А., Егорова Р. А. Повышение эффективности экстрагирования растительных полифенолов за счёт применения СВЧ-поля // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 22 февраля 2022 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. С. 191–199.

### **Increasing the efficiency of extraction of plant polyphenols through the use of a microwave field**

**Anastasia G. Burkhanova**<sup>1</sup>, Postgraduate student



**Bayana A. Bazhenova**<sup>2</sup>, Doctor of Technical Sciences, Professor

**Raisa A. Yegorova**<sup>3</sup>, Candidate of Biological Sciences

<sup>1,2</sup> East Siberian State University of Technology and Management,  
Republic of Buryatia, Ulan-Ude, Russia

<sup>3</sup> Institute of General and Experimental Biology, Siberian branch  
of the Russian Academy of Sciences, Republic of Buryatia, Ulan-Ude, Russia

<sup>1</sup> [nastenka\\_bur94@mail.ru](mailto:nastenka_bur94@mail.ru), <sup>2</sup> [bayanab@mail.ru](mailto:bayanab@mail.ru), <sup>3</sup> [raisaeqr@mail.ru](mailto:raisaeqr@mail.ru)

**Abstract.** Standard and modern methods of extraction of plant raw materials for the purpose of extraction of biologically active substances are considered. The optimal extraction method for the Daurian rosehip fruit has been selected. The extraction parameters were determined based on the study of the total content of polyphenols depending on the change in the power of the electromagnetic field and the extraction time. The technology of production of water-alcohol extract of wild rose of Daursky has been developed.

**Keywords:** nutrition, biologically active substances, extraction, extraction methods, Daursky rosehip

**Acknowledgments:** the work was supported by the grant "Young Scientists" VSGUTU–2021 "Development of a method to increase the bioavailability of polyphenolic complexes of plant raw materials when introduced into protein-fat emulsions for meat products" and within the framework of state task No. 121030100228–4 "Evolutionary genetic, biogeochemical and productive functions of soils of the Baikal region as a component of the biosphere, assessment of their resource potential and development of rational use and protection technologies".

**For citation:** Burkhanova A. G., Bazhenova B. A., Yegorova R. A. Povyshenie effektivnosti ekstragirovaniya rastitel'nyh polifenolov za schyot primeneniya SVCH-polya [Increasing the efficiency of extraction of plant polyphenols through the use of a microwave field]. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *Vserossiyskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya (22 fevralya 2022 g.) – All-Russian (National) Scientific and Practical Conference*. (PP. 191–199), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).

Питание является одними из важнейших факторов, определяющих здоровье человека. Именно с продуктами питания в организм поступают вещества и энергия, необходимые для поддержания жизни и здоровья. Учёные провели оценку питания современного человека и выявили ряд заболеваний связанных с ним, как у взрослых, так и детей [3, 4, 6, 7].

Таким образом, первостепенной задачей государственной политики в области здорового питания является удовлетворение физиологических потребностей организма за счёт производства высококачественной, сбалансированной и экологически чистой продукции.

Решение данной проблемы возможно за счёт обогащения продуктов питания биологически активными веществами, которые в значительном количестве содержатся в растительном сырье. Стоит отметить, что растительное сырьё является сырьём, созданным в живой системе, а значит, может органично участвовать в обменных процессах.

Перспективным направлением пищевой промышленности, в частности мясной, является использование растительного сырья, содержащего натуральные антиоксиданты, например, полифенолы. Натуральные антиоксиданты способны блокировать окислительное действие свободных радикалов, и, тем самым, исключать риск возникновения некоторых заболеваний, активизировать иммунную и антиоксидантную системы организма и увеличивать срок хранения пищевых продуктов.

В качестве растительного сырья богатого антиоксидантами нами выбраны плоды шиповника Даурского. Изучение химического состава шиповника показало присутствие сахаров (8,81 %), органических кислот (4,91 %), высокое содержание полифенолов (48 %) и витаминов: С (1 285,4 мг%) и Е (141,8 мг%). Плоды шиповника характеризуются тёмно-красным цветом из-за наличия большого количества антоцианов и каротиноидов (7,76 %).

Биологические вещества, входящие в состав растения, содержатся в небольшом количестве. Для обогащения и удовлетворения физиологических норм возникает необходимость в выделении или концентрации данных веществ. Одним из оптимальных способов решения данного вопроса считается экстракция, или извлечение одного или нескольких компонентов из сложного по составу сырья с помощью растворителя (экстрагента).

Экстракты представляют собой концентрированные вытяжки биологически активных веществ из растительного сырья различных консистенций. Экстракты классифицируют по природе растворителя (водные, спиртовые, эфирные, масляные; экстракты, полученные с помощью сжиженных газов или сверхкритических флюидов), по консистенции (жидкие, густые, сухие, экстракты-концентраты, масляные).

В процессе экстракции растительное сырьё проходит три основные стадии: пропитку сухого растительного сырья растворителем; растворение компонентов растительной клетки; переход растворённых веществ в растворитель (экстрагент).

Первый этап работы включал в себя выбор метода экстракции на основе анализа существующих методов. К стандартным методам экстракции относят статические (периодическая заливка сырья экстрагентом, настаивание в течение определённого времени) и динамические (предусматривается постоянная смена экстрагента, либо постоянное и непрерывное движение экстрагента и сырья). Статические методы, в свою очередь, подразделяются на мацерацию, ремацерацию, циркуляцию, реперколяцию, а динамические – на перколяцию, реперколяцию, с законченными и незаконченными циклами. Были выявлены ряд недостатков данных методов: большая продолжительность, повышенное содержание балластных веществ, трудоёмкость процесса и неполная экстракция действующих веществ.

На сегодняшний день современные фармацевтические компании всё чаще используют модифицированные методы мацерации такие как, вихревая экстракция, акустическая экстракция или экстракция с использованием ультразвука, электроимпульсный метод, центробежная экстракция, сверхвысокочастотная экстракция (СВЧ). Каждый из этих методов имеет такие преимущества, как повышение степени экстрагирования биологически активных веществ, снижение продолжительности экстракции.

Наименее затратным в плане приборного обеспечения является использование СВЧ-поля. Также стоит отметить, что данный метод позволяет производить равномерный нагрев сырья изнутри бесконтактным подводом тепла, значительно сокращать время экстракции и тем самым снижать затраты на производство.

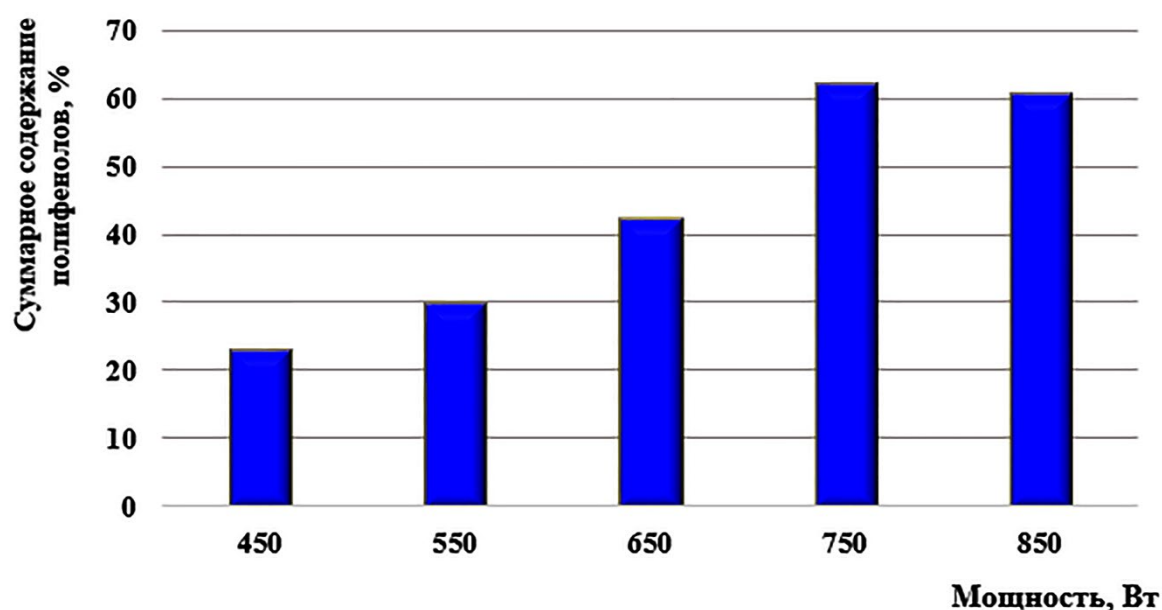
В качестве экстрагента нами выбран этиловый спирт, обладающий высокой экстрагирующей способностью (хорошо растворяет флавоны, кумарины, каротиноиды, витамины групп В, Р, РР, эфирные масла, пигменты, хлорофиллы и т. д.) и отличается относительно не высокой стоимостью.

В ходе эксперимента предварительно высушенные и измельчённые плоды шиповника заливали 40-процентным водно-спиртовым раствором в соотношении (1:5). Данное соотношение входит в рекомендуемые диапазоны для экстракции растительного и лекарственного сырья – от (1:1) до (1:10) [2].

В качестве критерия выбора параметров и режима экстракции, выступало суммарное содержание полифенольных соединений, определяемое спектрофотометрическим методом с помощью реактива Фолина – Чокальтеу [1, 5].

Результаты изучения изменения суммарного содержания полифенолов в зависимости от изменения мощности СВЧ-поля при постоянном времени, составившем четыре минуты, представлено на рисунке 1. При повышении мощности до 750–850 ватт степень извлекаемости полифенольных соединений составляет 60 %.

Далее изучено изменение суммарного содержания полифенолов в зависимости от времени экстракции при постоянной мощности воздействия (рис. 2). Анализируя полученные данные, можно сделать вывод что, повышение суммарного содержания полифенолов происходит в диапазоне от двух до шести минут. После этого значения остаются на одном уровне, составляющем примерно 90 %.

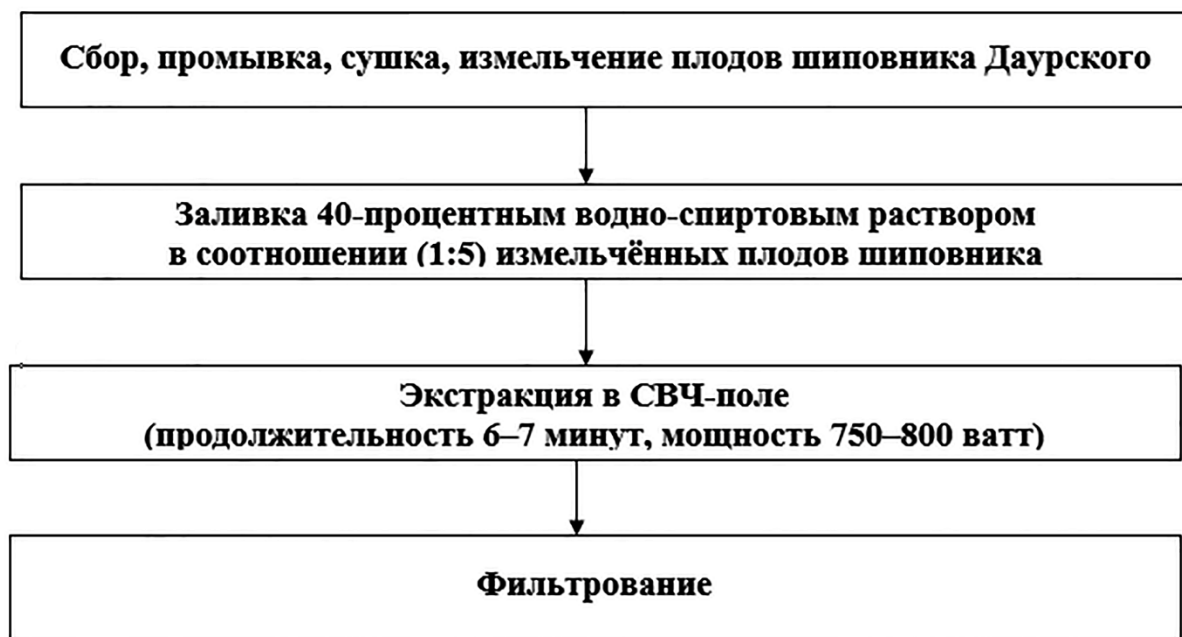


**Рисунок 1 – Воздействие мощности СВЧ-поля на суммарное содержание полифенолов**



**Рисунок 2 – Воздействие продолжительности экстракции на суммарное содержание полифенолов**

На основе проведённых экспериментов были подобраны оптимальные параметры получения экстракта шиповника Даурского. Необходимая мощность составляет 750–800 ватт, продолжительность экстракции – от 6 до 7 минут. Технологическая схема производства экстракта представлена на рисунке 3.



**Рисунок 3 – Технологическая схема производства экстракта**

Качественные характеристики полученного экстракта представлены в таблице 1. Установлено, что полученный экстракт имеет красно-коричневый цвет, за счёт присутствия антоцианов, а также приятный аромат и вкус. В абсолютном выражении суммарно содержание антиоксидантов составило 95 % от их содержания в порошке, содержание полифенолов 93,16 %.

**Таблица 1 – Качественные характеристики экстракта шиповника Даурского**

Показатель	Значение
Прозрачность	прозрачный, без осадка
Вкус	сладковато-кислый
Цвет	красно-коричневый
Аромат	сладковатый
Содержание полифенолов, %	9,82±0,41
Суммарное содержание антиоксидантов, мг/г	131,40±0,03

*На основе проведённых исследований можно сделать вывод, что применение СВЧ-поля при получении экстракта шиповника Даурского позво-*

*ляет сократить время производства, увеличить выход биологически активных веществ, в частности полифенольных соединений. Полученный экстракт можно использовать в технологии производства пищевых продуктов, как природный консервант, позволяющий продлить сроки хранения продукта.*

#### **Список источников**

1. Денисенко Т. А., Вишник А. Б., Цыганок Л. П. Спектрофотометрическое определение суммы фенольных соединений в растительных объектах с использованием хлорида алюминия, 18-молибдодифосфата и реактива Фолина – Чокальтеу // Аналитика и контроль. 2015. № 4. (19). С. 373–380.
2. Леонова М. В., Климочкин Ю. Н. Экстракционные методы изготовления лекарственных средств из растительного сырья : учебно-методическое пособие. Самара : Самарский государственный технический университет, 2012. 111 с.
3. Неделько А. Ю., Третьяк О. А., Лаврова А. Ю. Потребительский выбор продуктов питания: факторы, текущее состояние и ожидаемые результаты // Российский журнал менеджмента. 2020. № 18 (4). С. 605–642.
4. Состояние здоровья детей как отражение полноценного питания / С. В. Фелик, Т. А. Антипова, А. Ю. Золотин, С. В. Симоненко // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2018. № 5 (1). С. 153–179.
5. Способ определения суммарного содержания фенольных соединений в растительных объектах : пат. № 2700787. Рос. Федерация. № 2019110069 / Т. Н. Николаева, П. В. Лапшин, Т. Л. Нечаева [и др.] ; заявл. 05.04.2019 ; опубл. 23.09.2019, Бюл. № 27. 12 с.
6. Тармаева И. Ю., Ефимова Н. В., Баглушкина С. Ю. Гигиеническая оценка питания и риск заболеваемости, связанный с его нарушением // Гигиена питания. 2016. № 6 (95). С. 868–871.
7. Тренин Д. А. Современные проблемы питания и пути их решения // Аллея наук. 2018. № 4 (20). С. 556–562.

#### **References**

1. Denisenko T. A., Vishnikin A. B., Tsyganok L. P. Spektrofotometricheskoe opredelenie summy fenol'nyh soedinenij v rastitel'nyh ob"ektah s ispol'zovaniem hlorida alyuminiya, 18-molibdodifosfata i reaktiva Folina – Chokal'teu [Spectrophotometric determination of the sum of phenolic compounds in plant objects using aluminum chloride, 18-molybdenum diphosphate and Folin – Chokalteu reagent]. *Analitika i kontrol'.* – *Analytics and control*, 2015; 4 (19): 373–380 (in Russ.).

2. Leonova M. V., Klimochkin Yu. N. *Ekstrakcionnye metody izgotovleniya lekarstvennyh sredstv iz rastitel'nogo syr'ya: uchebno-metodicheskoe posobie [Extraction methods of manufacturing medicines from plant raw materials: educational and methodological manual]*, Samara, Samarskij gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet, 2012, 111 p. (in Russ.).

3. Nedelko A. Yu., Tretyak O. A., Lavrova A. Yu. Potrebitel'skij vybor produktov pitaniya: faktory, tekushchee sostoyanie i ozhidaemye rezul'taty [Consumer choice of food: factors, current state and expected results]. *Rossijskij zhurnal menedzhmenta. – Russian Journal of Management*, 2020; 18 (4): 605–642 (in Russ.).

4. Felik S.V., Antipova T. A., Zolotin A. Yu., Simonenko S. V. Sostoyanie zdorov'ya detej kak otrazhenie polnocennogo pitaniya [The state of children's health as a reflection of full-fledged nutrition]. *Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij. – International Journal of Applied and Fundamental Research*, 2018; 5(1): 179–153 (in Russ.).

5. Nikolaeva T. N., Lapshin P. V., Nechaeva T. L., Zagorskina N. V. Sposob opredeleniya summarnogo soderzhaniya fenol'nyh soedinenij v rastitel'nyh ob'ektah [Method for determining the total content of phenolic compounds in plant objects] *Patent RF, no 2700787 patenton.ru 2019* Retrieved from <https://patenton.ru/patent/RU2700787C1> (Accessed 21 December 2021) (in Russ.).

6. Tarmaeva I. Yu., Efimova N. V., Baglushkina S. Yu. Gigienicheskaya ocenka pitaniya i risk zabolevaemosti, svyazannyj s ego narusheniem [Hygienic assessment of nutrition and the risk of morbidity associated with its violation]. *Gigiena pitaniya. – Food hygiene*, 2016; 95 (6): 868–871 (in Russ.).

7. Trenin D. A. Sovremennye problemy pitaniya i puti ih resheniya [Modern nutrition problems and ways to solve them]. *Alleya nauk. – Alley of Sciences*, 2018; 4 (20): 556–562 (in Russ.).

© Баженова Б. А., Бурханова А. Г., Егорова Р. А., 2022

Статья поступила в редакцию 20.01.2022; одобрена после рецензирования 28.01.2022; принята к публикации 01.03.2022.

The article was submitted 20.01.2022; approved after reviewing 28.01.2022; accepted for publication 01.03.2022.



## **Применение альгината натрия в производстве хлеба**

**Тамара Ивановна Гулова**, старший преподаватель  
Уральский государственный экономический университет,  
Свердловская область, Екатеринбург, Россия, [gulovat@mail.ru](mailto:gulovat@mail.ru)

**Аннотация.** Исследовано влияние альгината натрия на качество муки и хлеба. Обосновано, что его применение обеспечивает повышение пищевой ценности продукта, придаёт необходимые лечебно-профилактические свойства и продлевает сроки хранения. Для использования альгината натрия в производственных условиях разработана двухфазная, на жидкой опаре технология приготовления теста.

**Ключевые слова:** хлеб из пшеничной муки, альгинат натрия, технология производства, пищевая ценность, лечебно-профилактические свойства, сроки хранения

**Для цитирования:** Гулова Т. И. Применение альгината натрия в производстве хлеба // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 22 февраля 2022 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. С. 200–205.

## **The use of sodium alginate in the production of bread**

**Tamara I. Gulova**, Senior Lecturer  
Ural State University of Economics, Sverdlovsk region, Yekaterinburg, Russia  
[gulovat@mail.ru](mailto:gulovat@mail.ru)

**Abstract.** The effect of sodium alginate on the quality of flour and bread is investigated. It is proved that its use provides an increase in the nutritional value of the product, gives the necessary therapeutic and preventive properties and prolongs the shelf life. For the use of sodium alginate in production conditions, a two-phase, liquid-based dough preparation technology has been developed.

**Keywords:** wheat flour bread, sodium alginate, production technology, nutritional value, therapeutic and prophylactic properties, shelf life

**For citation:** Gulova T. I. Primenenie al'ginata natriya v proizvodstve hleba [The use of sodium alginate in the production of bread]. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *Vserossijskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya (22 fevralya 2022 g.) – All-Russian (National) Scientific and Practical Conference*. (PP. 200–205), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).

Альгинаты представляют собой соли альгиновой кислоты, полученные путём переработки бурой водоросли японской ламинарии (*Jarponica laminaria* Aresh). Целесообразность регулярного употребления альгинатов в пищу подтверждена всесторонними медико-биологическими исследованиями. Установлено, что они способны выводить из организма человека тяжёлые металлы, радиоактивные элементы, ускорять заживление ран, снижать уровень холестерина в крови и т. д. Альгинат натрия – иммунокорректор из водорослей, который повышает активность иммунной системы человека и даёт возможность организму успешно бороться с бактериальными, грибковыми и вирусными инфекциями.

***Целью работы является исследование возможности применения альгината натрия в производстве хлеба из пшеничной муки первого сорта для повышения качества и пищевой ценности.***

Проведены пробные лабораторные выпечки хлеба из пшеничной муки первого сорта на жидкой опаре. Добавка обладает большой водопоглотительной способностью, а так как альгинат дозируется в опару, то большая часть воды должна быть в опаре (вода на замес теста пойдёт на приготовление солевого раствора). Данная технология выбрана в связи с тем, что способ приготовления теста на жидкой опаре рекомендован для производства массовых сортов хлеба из пшеничной муки первого и второго сортов.

Исследовали влияние добавки на качество муки. Для этого добавляли альгинат натрия в количестве 0,5, 1 и 1,5 % к массе муки. Анализ влияния альгината натрия на свойства клейковины пшеничной муки показал, что введение альгината способствует снижению количества клейковины и повышению её упругости (табл. 1).

Снижение количества клейковины может объясняться предположением о том, что альгинат натрия переводит часть белков в растворимые формы. Известно, что клейковинный белок пшеничной муки глютенин по растворимости относится к группе глютелинов – белков, растворимых в щелочах, а так как

раствор альгината натрия имеет слабощелочную среду, то можно предположить растворение глютеина в присутствии альгината. Повышение упругости клейковины, обусловлено образованием сложных комплексов альгината натрия с другим клейковинным белком муки – глиадином [2].

**Таблица 1 - Результаты определения количества и качества клейковины с внесением в муку альгината натрия**

Показатели	Образец № 1 (контроль)	Образец № 2 (альгината натрия 0,5 %)	Образец № 3 (альгината натрия 1 %)	Образец № 4 (альгината натрия 1,5 %)
Количество, %	34,40	28,56	27,12	23,32
Характеристика	удовлетворительно- слабая	хорошая	хорошая	удовлетворительно- крепкая
Группа качества	вторая	первая	первая	вторая
Количество единиц ИДК	87,0	63,0	57,5	47

По своей природе добавка является полисахаридом, поэтому с повышением дозировки альгината натрия улучшается газообразующая способность муки, а газообразующая способность зависит от наличия сахаров, активности амилолитических ферментов муки.

Альгинат натрия интенсифицирует процесс сбраживания собственных сахаров муки, а это, в свою очередь, характеризует повышение активности зимазного комплекса ферментов дрожжей с увеличением дозировки альгината натрия.

Нами определено влияние альгината натрия на газообразование, накопление кислоты и реологические свойства теста из муки пшеничной первого сорта. Замешивали четыре порции теста: первая порция – контроль (без внесения альгината натрия), вторая, третья и четвертая – представляли образцы теста соответственно с 0,5, 1,0 и 1,5 % альгината натрия. Интенсивность газообразования характеризовало увеличение объёма теста в течение 170 минут при температуре 35 °С. Через каждые 60 минут брожения определяли кислотность теста. В конце брожения определяли структурно-механические свойства теста.

Снижение начальной кислотности и интенсивности накопления кислоты в тесте при введении альгината натрия связано с тем, что он имеет слабощелочную реакцию среды и нейтрализует часть кислот в тесте, тем самым снижая его общую кислотность. Для образцов теста с добавлением 0,5, 1,0 и 1,5 % альгината натрия показатель кислотности составил 7,82, 8,14 и 8,56 соответственно.

По окончании брожения исследовали упруго-пластические свойства теста с помощью структурометра. С повышением дозировки добавки деформация теста снижается, следовательно, упругость образцов теста возрастает. Введение альгината натрия способствует укреплению клейковины, снижению свободной воды в тесте, а значит снижению его вязкости и пластичности, повышению упругости.

Далее проведена серия пробных выпечек хлеба пшеничного из муки первого сорта. При исследовании органолептических показателей готовых изделий определили, что с повышением дозировки альгината натрия цвет корки изменяется от светло-коричневого до коричневого. Увеличивается количество оставшихся в тесте несброженных сахаров, которые при выпечке вступают в реакцию меланоидинообразования. Цвет мякиша изменяется от светло-серого до серого с кремовым оттенком. Образец с внесением альгината натрия 1,5 % имеет слабо выраженный горький привкус.

При увеличении дозировки добавки кислотность мякиша снижается, что связано с его слабощелочной средой. При исследовании пористости и объёмного выхода хлеба установили, что образцы № 2 и № 3 имеют оптимальные показатели, а образец № 4 – заниженный показатель по сравнению с контрольным образцом. Это связано с тем, что, укрепляя клейковину, альгинат натрия делает её менее растяжимой, и мякиш становится менее разрыхлённый, более плотный и упругий.

Высокая формоустойчивость наблюдалась у всех образцов с внесением альгината натрия по сравнению с контрольным образцом, что подтверждает

способность альгината делать тесто более упругим, предотвращая его расплываемость.

С увеличением дозировки альгината натрия повышается зольность хлеба, так как добавка имеет высокий показатель зольности. Следовательно, повышается содержание минеральных веществ в хлебе и его пищевая ценность.

У готового хлеба определяли величину усушки и способность мякиша крошиться. Величину усыхания устанавливали взвешиванием изделия в момент выхода из печи и повторным взвешиванием его через заданный период хранения [1]. Наибольшее изменение усушки и крошковатости при хранении хлеба наблюдалось в контрольном образце. Таким образом, альгинат натрия способствует замедлению процесса черствения на основе увеличения прочно связанной влаги в мякише, так как он обладает высокой водопоглонительной способностью.

По результатам исследований при выпечке хлеба из муки пшеничной первого сорта с применением альгината натрия в дозировке от 0,5 до 1 %, приготовленного по двухфазной технологии на жидкой опаре, сделан вывод о соответствии продукции по органолептическим и физико-химическим показателям требованиям ГОСТ 31805–2018 «Изделия хлебобулочные из пшеничной хлебопекарной муки. Общие технические условия». Образец с дозировкой альгината натрия 1,5 % не удовлетворяет требованиям нормативной документации по органолептическим показателям.

У контрольного образца и образца с содержанием добавки в один процент исследовали количество клетчатки. Определение клетчатки основано на её исключительной стойкости к гидролизующим и даже окисляющим реагентам, которые разлагают и переводят в раствор основную массу сопровождающих клетчатку веществ, почти не изменяя химического состава её самой. У образца с дозировкой альгината натрия в один процент количество клетчатки увеличилось на 50 % по сравнению с контрольным образцом.

Произведён расчет пищевой ценности контрольного образца и образца с дозировкой альгината натрия в один процент. Результаты расчёта пищевой ценности показали, что внесение альгината натрия в хлеб из муки пшеничной первого сорта повышает количество золы и минеральных веществ в хлебе, в особенности натрия, кальция, железа, и, следовательно, повышает минеральную ценность хлеба.

*С целью улучшения качества готовых изделий, повышения их пищевой ценности и продления сроков хранения хлеба, можно предложить применение альгината натрия в дозировке от 0,5 до 1,0 % к массе муки для приготовления хлеба из пшеничной муки первого сорта со слабой клейковиной по двухфазной технологии приготовления теста на жидкой опаре в производственных условиях.*

#### **Список источников**

1. Гусева Т. И., Гулова Т. И., Казакова В. В. Обогащение хлебобулочных изделий пищевыми волокнами // Дни науки – 2015 : материалы VI всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (Новосибирск, 17–20 марта 2015 г.). Новосибирск : Сибирский университет потребительской кооперации, 2015. С. 274–279.
2. Цыганова Т. Б. Технология хлебопекарного производства. М. : Академия, 2011. 232 с.

#### **References**

1. Guseva T. I., Gulova T. I., Kazakova V. V. Obogashchenie hlebobulochnykh izdelij pishchevymi voloknami [Enrichment of bakery products with dietary fiber]. Proceedings from Days of Science – 2015: VI Vserossiyskaya nauchno-prakticheskaya konferenciya s mezhdunarodnym uchastiem (17–20 marta 2015 g.) – VI All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation. (PP. 274–279), Novosibirsk, Sibirskij universitet potrebitel'skoj kooperacii, 2015 (in Russ.).
2. Tsyganova T. B. *Tekhnologiya hlebopekarnogo proizvodstva [Technology of bakery production]*, Moskva, Akademiya, 2011, 232 p. (in Russ.).

© Гулова Т. И., 2022

Статья поступила в редакцию 27.01.2022; одобрена после рецензирования 04.02.2022; принята к публикации 01.03.2022.

The article was submitted 27.01.2022; approved after reviewing 04.02.2022; accepted for publication 01.03.2022.

### Модификация гелей крахмалов

**Юлия Владиславовна Устинова<sup>1</sup>**, кандидат технических наук

**Екатерина Сергеевна Косова<sup>2</sup>**, студент

<sup>1,2</sup> Кемеровский государственный университет,

Кемеровская область, Кемерово, Россия

<sup>1</sup> [yul48888048@yandex.ru](mailto:yul48888048@yandex.ru)

**Аннотация.** Рассмотрено получение модифицированного крахмала и исследованы его свойства. Проведена апробация технологии приготовления водной суспензии крахмала на природном материале шунгите с предварительным настаиванием воды.

**Ключевые слова:** крахмал, шунгит, модификация, функциональные свойства, клейстеризация

**Для цитирования:** Устинова Ю. В., Косова Е. С. Модификация гелей крахмалов // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 22 февраля 2022 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. С. 206–210.

### Modification of starch gels

**Yulia V. Ustinova<sup>1</sup>**, Candidate of Technical Sciences

**Ekaterina S. Kosova<sup>2</sup>**, Student

<sup>1,2</sup> Kemerovo State University, Kemerovo region, Kemerovo, Russia

<sup>1</sup> [yul48888048@yandex.ru](mailto:yul48888048@yandex.ru)

**Abstract.** The production of modified starch is considered and its properties are investigated. The technology of preparation of aqueous starch suspension on natural material shungite with preliminary infusion of water has been tested.

**Keywords:** starch, shungite, modification, functional properties, gelatinization

**For citation:** Ustinova Yu. V., Kosova E. S. Modifikaciya gelej krahmalov [Modification of starch gels]. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *Vserossijskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya (22 fevralya 2022 g.) – All-Russian (National) Scientific and Practical Conference.* (PP. 206–210), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).

Крахмал является самым распространённым углеводом и основным источником углерода в растениях. Крахмальная цепь включает в себя молекулы

глюкозы, которые образуются в процессе фотосинтеза [4]. Крахмал образован двумя видами полимеров: амилозой и амилопектином. Амилоза – это цепь с  $\alpha$ -1,4 глюкозана, составляющая от 20 % общего крахмала. Амилопектин состоит из единиц глюкозы с  $\alpha$ -1,4 гликозидными связями и составляет от 75 % общего крахмала [10].

Нативные крахмалы имеют тенденцию к ретроградации и разложению. Также они нерастворимы в воде, устойчивы к ферментативному гидролизу и утрате своих функциональных свойств. Нативные крахмалы модифицируются для изменения их свойств, таких как растворимость, внешний вид, устойчивость к температурным нагревам, используемым в промышленных процессах, адгезии. Известно несколько методов получения модифицированных крахмалов [5, 6, 7]. Все они изменяют крахмальный полимер, чтобы сделать его более гибким, с лучшими физико-химическими свойствами. Модификации крахмала, в основном, включают физические и химические методы [8].

Известны следующие методы модификации крахмала:

### **1. Физическая модификация крахмала:**

1) *предварительно желатинизированный крахмал* – это крахмал, прошедший процесс варки до полной желатинизации и сушки с использованием барабанной сушки или экструзии; основным недостатком этой обработки является повреждение структуры гранул; данный метод преимущественно используется для производства детского питания, супов и десертов в качестве загустителя [1];

2) *нетепловая физическая модификация*; традиционные тепловые обработки вызывают потерю витаминов, питательных веществ и изменяют органолептические свойства пищевых продуктов; нетепловые методы предполагают использование высокого давления (от 400 до 900 мегапаскаль), ультразвука, микроволн и электрических импульсов; высокое давление обычно ограничивает набухающую способность и увеличивает вязкость крахмала [3].

**2. Химическая модификация крахмала.** Данная модификация представляет собой процесс изменения типичных свойств нативного крахмала химическими средствами. Хотя в последнее время наблюдается большой интерес



к физическим модификациям крахмала, в промышленных масштабах химические модификации по-прежнему используются наиболее часто. Среди них три основные реакции: окисление, этерификация и этерификация [2].

Нами предлагается получение жидко кипящих крахмалов за счёт их разведения и клейстеризации в специально подготовленной воде. Подготовка воды основана на её выдержке и контакте в течение трёх суток с природным материалом – шунгитом Зажогинского месторождения в Карелии.

Крахмальный 10-процентный клейстер готовится традиционным способом при нагреве на водяной бане с контролем температуры. Установлено, что клейстеризация крахмалов проходит при температуре 72 градуса вместо 65 градусов при использовании обычной питьевой воды. Полученный клейстер имеет прозрачную жидкую структуру.

Проведены реологические исследования, которые заключались в снятии кривых течения остывших партий крахмала (табл. 1).

**Таблица 1 – Реологические характеристики гелей крахмалов**

Показатели	В паскалях	
	Вода питьевая	Вода питьевая, настоянная на шунгите
Напряжение сдвига при пластичном течении с наибольшей вязкостью	40	20
Напряжение сдвига при лавинном разрушении структуры	190	$\frac{40}{4,4}$
Напряжение сдвига при вязко-пластичном течении	300	$\frac{80}{3,8}$
Примечание: в числителе – напряжение сдвига; в знаменателе – степень снижения напряжения сдвига геля, приготовленного на шунгитовой воде.		

Из данных следует, что **жидко кипящие крахмалы, приготовленные на шунгитовой воде, имеют резко сниженные величины напряжений сдвига. Предложенный способ позволяет получить модифицированный крахмал по простой технологии, не требующей больших затрат энергии и без при-**

***менения химических препаратов. Эффект снижения вязкости объясняется влиянием наноматериала – шунгита, обладающего повышенной активностью по отношению к электронам.***

### **Список источников**

1. Анализ современных способов модификации крахмала как инструмента повышения его технологических свойств / А. А. Руськина, Н. В. Попова, Н. В. Науменко, Д. В. Руськин // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2017. № 3. С. 12–20.

2. Муллина Э. Р., Чупрова Л. В. Модифицированные формы крахмала, используемые для улучшения эксплуатационных свойств целлюлозных композиционных материалов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 11–1. С. 18–20.

3. Руськина А. А., Попова Н. В., Руськин Д. В. Модификация крахмала с помощью ультразвукового воздействия как инструмент изменения его технологических характеристик // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2018. № 1. С. 69–76.

4. Ayutsitra A. Preparation and characterization of acetylated corn starches // International Journal of Chemical Engineering and Applications. 2007. Vol. 3. P. 152–159.

5. Gunaratne A., Cork H. Functional properties of hydroxypropylated, cross-linked and hydroxypropylated cross-linked tubers and root starches // Chemistry of cereals. 2007. Vol. 84 (1). P. 30–37.

6. Li H., Yu B. Dynamic rheological and thermal properties of acetylated sweet potato starch // Starch – Starke. 2009. Vol. 61 (7). P. 407–413.

7. Li H., Yu B. The effect of hydroxypropylation on the physical and rheological properties of sweet potato starch // LWT – Food Science and Technology. 2011. Vol. 44 (3). P. 765–770.

8. Mir H. A., Srikaeo K., Garcia J. The effect of amylose and resistant starch on the digestibility of rice flour starch and starches // International Food Research Journal. 2013. Vol. 20 (3). P. 1329–1335.

9. Singh D., Kaur L., Singh N. The effect of acetylation on some properties of corn and potato starches // Starch – Starke. 2004. Vol. 56 (12). P. 586–601.

10. The effect of the acetic acid/acetic acid anhydride ratio on the properties of corn starch acetates / Ch. Diop, H. Li, B. Xie, J. Shi // Food Chemistry. 2011. Vol. 126 (4). P. 1662–1669.

### **References**

1. Ruskina A. A., Popova N. V., Naumenko N. V., Ruskin D. V. Analiz sovremennykh sposobov modifikacii krahmala kak instrumenta povysheniya ego tekhnologicheskikh svoystv [Analysis of modern methods of starch modification as a tool for

improving its technological properties]. *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pishchevye i biotekhnologii – Bulletin of the South Ural State University. Series: Food and Biotechnology*, 2017; 3: 12–20 (in Russ.).

2. Mullina E. R., Chuprova L. V. Modificirovannye formy krahmala, ispol'zuyemye dlya uluchsheniya ekspluatatsionnykh svoystv cellyuloznykh kompozitsionnykh materialov [Modified forms of starch used to improve the performance properties of cellulose composite materials]. *Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij. – International Journal of Applied and Fundamental Research*, 2016; 11–1: 18–20 (in Russ.).

3. Ruskina A. A., Popova N. V., Ruskin D. V. Modifikatsiya krahmala s pomoshch'yu ul'trazvukovogo vozdejstviya kak instrument izmeneniya ego tekhnologicheskikh harakteristik [Modification of starch by means of ultrasonic exposure as a tool for changing its technological characteristics]. *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pishchevye i biotekhnologii – Bulletin of the South Ural State University. Series: Food and Biotechnology*, 2018; 1: 69–76 (in Russ.).

4. Ayutsitra A. Preparation and characterization of acetylated corn starches. *International Journal of Chemical Engineering and Applications*, 2007; 3: 152–159.

5. Gunaratne A., Cork H. Functional properties of hydroxypropylated, cross-linked and hydroxypropylated cross-linked tubers and root starches. *Chemistry of cereals*, 2007; 84 (1): 30–37.

6. Li H., Yu B. Dynamic rheological and thermal properties of acetylated sweet potato starch. *Starch – Starke*, 2009; 61 (7): 407–413.

7. Li H., Yu B. The effect of hydroxypropylation on the physical and rheological properties of sweet potato starch. *LWT – Food Science and Technology*, 2011; 44 (3): 765–770.

8. Mir H. A., Srikaeo K., Garcia J. The effect of amylose and resistant starch on the digestibility of rice flour starch and starches. *International Food Research Journal*, 2013; 20 (3): 1329–1335.

9. Singh D., Kaur L., Singh N. The effect of acetylation on some properties of corn and potato starches. *Starch – Starke*, 2004; 56 (12): 586–601.

10. Diop Ch., Li H., Xie B., Shi J. The effect of the acetic acid/acetic acid anhydride ratio on the properties of corn starch acetates. *Food Chemistry*, 2011; 126 (4): 1662–1669.

© Устинова Ю. В., Косова Е. С., 2022

Статья поступила в редакцию 17.01.2022; одобрена после рецензирования 25.01.2022; принята к публикации 01.03.2022.

The article was submitted 17.01.2022; approved after reviewing 25.01.2022; accepted for publication 01.03.2022.

УДК 57.085.23

**Перспективы использования каллусных культур  
в качестве продуцентов биологически активных веществ**

**Максим Николаевич Харапаев<sup>1</sup>**, аспирант

**Сергей Леонидович Тихонов<sup>2</sup>**, доктор технических наук, профессор

<sup>1,2</sup> Уральский государственный экономический университет,

Свердловская область, Екатеринбург, Россия

<sup>1</sup> [m.kharapaev@gmail.com](mailto:m.kharapaev@gmail.com)

**Аннотация.** Проведена оценка перспектив использования культуры тканей растений. Рассмотрено распределение важных вторичных метаболитов в семействах растений; стратегии, задействованные для оптимального производства метаболитов, а также промышленное значение выбранных вторичных метаболитов. Выполнен обзор современных достижений, достигнутых с использованием каллусных культур в области биотехнологий.

**Ключевые слова:** каллусные культуры, вторичные метаболиты, биологически активные вещества, биотехнологии

**Для цитирования:** Харапаев М. Н., Тихонов С. Л. Перспективы использования каллусных культур в качестве продуцентов биологически активных веществ // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 22 февраля 2022 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. С. 211–218.

**Prospects for the use of callus cultures  
as producers of biologically active substances**

**Maxim N. Kharapaev<sup>1</sup>**, Postgraduate student

**Sergey L. Tikhonov<sup>2</sup>**, Doctor of Technical Sciences, Professor

<sup>1,2</sup> Ural State University of Economics, Sverdlovsk region, Yekaterinburg, Russia

<sup>1</sup> [m.kharapaev@gmail.com](mailto:m.kharapaev@gmail.com)

**Abstract.** The prospects for the use of plant tissue culture have been assessed. The distribution of important secondary metabolites in plant families is considered; strategies involved for optimal production of metabolites, as well as the industrial significance of the selected secondary metabolites. The review of modern achievements achieved with the use of callus cultures in the field of biotechnology is carried out.

**Keywords:** callus cultures, secondary metabolites, biologically active substances, biotechnologies

**For citation:** Kharapaev M. N., Tikhonov S. L. Perspektivy ispol'zovaniya kallusnyh kul'tur v kachestve producentov biologicheski aktivnyh veshchestv [Prospects for the use of callus cultures as producers of biologically active substances]. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *Vserossijskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya (22 fevralya 2022 g.) – All-Russian (National) Scientific and Practical Conference.* (PP. 211–218), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).

**Введение.** В соответствии с распоряжением Правительства РФ от 31.12.2020 № 3694-р, направление «Биотехнология» включено в программу фундаментальных научных исследований Российской Федерации на период до 2030 г. Разработка инновационных технологий биологически активных веществ является приоритетным у государства по причине поиска технологий сбережения здоровья населения [6].

Альтернатива получения биологически активных веществ растительного происхождения заключается в культивировании клеток каллусных и суспензионных культур высших растений *in vitro*. Культивирование растительных клеток в лабораторных условиях решает ряд экономических, экологических и технологических задач. В особенности это касается лекарственных и редких видов растений. Основные преимущества использования метода *in vitro* для производства вторичных метаболитов следующие: контроль параметров внутри климатической камеры, что способствует меньшему влиянию условий окружающей среды; контроль производства непосредственно биологически активных веществ, а также стерильность условий их получения [1].

**Цель обзорной статьи состоит в определении перспектив использования каллусных культур в качестве продуцентов биологически активных веществ.**

Для достижения цели решены следующие задачи: 1) проведён анализ отечественных и зарубежных исследований о наиболее перспективных для изучения культур растений, с точки зрения содержания биологически активных

веществ; 2) рассмотрены различные подходы к биотехнологии получения культур тканей и клеток растений *in vitro*; 3) исследованы способы экстракции растительного сырья для получения биологически активных веществ.

Разработке технологии функциональных продуктов с использованием биологически активных веществ лекарственных растений посвящены работы многих отечественных учёных.

В исследованиях А. А. Лукина разработана технология получения каллусных культур родиолы розовой (*Rhodiola rosea* L.) и левзеи сафлоровидной (*Rhaponticum carthamoides*) *in vitro* с высокой биосинтетической активностью. Определены параметры экстракции комплекса биологически активных веществ из биомассы каллусных культур. Экспериментально подобран состав питательной среды для культивирования каллусных культур родиолы розовой и левзеи сафлоровидной *in vitro*, способствующий увеличению биосинтеза биологически активных веществ [3].

В статье Е. Н. Брюхачева обоснованы оптимальные параметры получения суспензионной культуры клеток родиолы розовой (*Rhodiola rosea* L.), произрастающей в Сибири, и изучены ростовые характеристики культуры. Обоснован процесс экстракции биологически активных веществ из биомассы суспензионной культуры клеток родиолы розовой и оптимизирован режим процесса. Проведён анализ качественного и количественного состава экстракта. Определены физико-химические свойства, показатели безопасности, антиоксидантная и антимикробная активность экстракта из биомассы суспензионной культуры клеток родиолы розовой [8].

Работа М. В. Филоновой посвящена перспективам использования биотехнологических методов размножения растений. Данные методы являются эффективными способами воспроизведения растений, позволяющими получить большое число особей в короткие сроки. В исследовании рассмотрен подход к получению каллусной культуры эндемичного вида *Eranthis tanhoensis* Erst

(Ranunculaceae), произрастающей в Южном Прибайкалье [10].

М. П. Разгонова занималась разработкой технологии получения биологически активных веществ методом сверхкритической CO<sub>2</sub>-экстракции из корня дальневосточного женьшеня (*Panax ginseng* C. A. Meyer) [4].

На основе полученных препаратов предложены различные продукты. Технология ферментированных продуктов из мяса птицы, обогащенных биологически активными веществами микроводорослей *Chlorella sorokiniana*, исследована М. В. Сеськиным [7]. Разработки И. Н. Третьяковой посвящены интенсификации гидролиза растительных и животных белков на основе повышения активности и стабильности протеолитических ферментов [9].

О перспективах использования калуссов также свидетельствуют возможности подбора оптимальной питательной среды и условий выращивания. В исследованиях С. Н. Абрамова представлены результаты клонального микроразмножения *in vitro* эксплантов лиственницы сибирской (*Larix sibirica*). В качестве стерилизующих агентов использованы следующие вещества: перекись водорода (1 %), этанол (70 и 96 %), гипохлорит натрия (2–3 %). Для посадки эксплантов использованы питательные среды Мурасиге – Скуга [5].

Работа Е. В. Некрасовой посвящена получению клеточных культур растений как продуцентов фитостероидов биотехнологическим способом. В ходе работы использована питательная среда Мурасиге и Скуга. Для изучения регуляции эффективности образования каллуса в среду Мурасиге и Скуга вносили гормоны роста растений: ауксин и цитокинин. Фитогормоны – важные компоненты питательной среды, необходимые для индукции первичного каллуса, а также его роста и развития. Оптимальное соотношение концентрации фитогормонов определялись эмпирическим путём. В качестве ауксина использована дихлорфенолуксусная кислота, инафтилуксусная кислота, в качестве цитокининов – 6-бензиламинопурин в различных концентрациях, составивших от 0,1 до 1,5 мг/л [7].

Анализ исследований позволил определить задачи собственных научных разработок: 1) научно обосновать использование растительного сырья в качестве каллусной культуры как источника биологически активных веществ тонизирующей направленности; 2) разработать питательную среду, способствующую активации метаболизма каллусной культуры; 3) исследовать влияние физико-химических факторов на активность процессов депонирования и метаболизма микроклональных клеток; 4) научно обосновать и экспериментально подтвердить обогащение калуссных культур биологически активными веществами; 5) совершенствовать процесс экстракции биологически активных веществ из биомассы каллусной культуры; 6) разработать пищевой ингредиент оздоравливающего действия.

**Заключение.** *Каллусные культуры могут использоваться для устойчивого и крупномасштабного производства вторичных метаболитов в фармацевтике, косметике и пищевой отрасли.* Так, на основе каллусных культур лекарственных растений возможно производить биоактивные фитохимические вещества, которые можно использовать для лечения онкологических, сердечно-сосудистых, нейродегенеративных, инфекционных заболеваний [11].

*Каллусные культуры также могут быть преобразованы в одноклеточные суспензионные культуры, выращиваемые в колбах на шейкерах или в биоферменториях, для производства желаемых вторичных метаболитов. Это позволяет расти клеткам в контролируемых условиях без влияния различных факторов окружающей среды, сезонных колебаний, микробных болезней, вредителей и географических ограничений. Все это даёт возможности производства вторичных метаболитов неизменно высокого качества.*



Список источников

1. Бабич О. О., Асякина Л. К., Пунгин А. В. Биотехнологические аспекты культивирования редких растений : монография. Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2021. 119 с.
2. Базарнова Ю. Г., Сеськин М. С., Лыскова Н. С. Технологии соусов и маринадов с экстрактами микроводорослей для мяса птицы // Мясная индустрия. 2018. № 8. С. 25–29.
3. Лукин А. А., Бабич О. О., Заушинцева А. В. Исследование биохимического состава корневой системы лекарственных растений *Scutellaria L.*, *Rhodiola rosea L.*, *Potentilla alba* // Пищевые инновации и биотехнологии : материалы VII междунар. науч. конф. студентов, аспирантов и молодых учёных (Кемерово, 14 мая 2019 г.). Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. С. 49–52.
4. Микробная инактивация *Panax ginseng* С. А. Мейер при помощи сверхкритической CO<sub>2</sub>-экстракции с использованием широкого диапазона давлений и температур / М. П. Разгонова, Т. К. Каленик, А. М. Захаренко, К. С. Голохваст // Проблемы развития АПК региона. 2018. № 3 (35). С. 199–210.
5. Мухаметгалина Н. И., Насибуллина Э. Р., Абрамов С. Н. Подбор условий для клонального микроразмножения *in vitro* эксплантов *Larix sibirica* Ledeb. // Вестник Башкирского государственного педагогического университета имени М. Акмуллы. 2020. № 2 (55). С. 28–32.
6. О Программе фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021–2030 гг.) : распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.12.2020 № 3684-р // Техэксперт. URL : <https://docs.cntd.ru/document/573319222> (дата обращения: 24.11.2021).
7. Получение каллусной культуры *Vitex agnus-castus* – продуцента фитостероидов / Е. В. Некрасова, С. О. Володина, О. В. Топкова, В. В. Володин // Инновации в здоровье нации : материалы VII всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. (Санкт-Петербург, 7–8 ноября 2019 г.). СПб. : Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет, 2019. С. 300–302.
8. Сергеева И. Ю., Заушинцева А. В., Брюхачев Е. Н. Фотосинтетические пигменты и фенольный потенциал родиолы розовой (*Rhodiola rosea L.*) различных эколого-географических популяций // Техника и технология пищевых производств. 2020. № 3 (50). С. 393–403.
9. Третьякова И. Н., Тихонов С. Л., Тихонова Н. В. Растительный белковый препарат, полученный ферментативным гидролизом // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК : материалы II всерос. (нац.) науч.-практ. конф. с междунар. участием (Курган, 27 февраля 2021 г.). Курган : Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т. С. Мальцева, 2021. С. 961–963.

10. Филонова М. В., Митренина Е. Ю. Получение каллусной культуры эндемичного вида *Eranthis tanhoensis* (Ranunculaceae) // Проблемы изучения растительного покрова Сибири : материалы VII междунар. науч. конф. (Томск, 28–30 сентября 2020 г.). Томск : Томский государственный университет, 2020. С. 135–136.

11. Thomas E. Biotechnology Applications of Plant Callus Cultures // *Engineering*. 2019. Vol. 5. P. 50–59.

## References

1. Babich O. O., Asyakina L. K., Pungin A. V. *Biotekhnologicheskie aspekty kul'tivirovaniya redkih rastenij: monografiya [Biotechnological aspects of cultivation of rare plants: monograph]*, Kemerovo, Kemerovskij gosudarstvennyj universitet, 2021, 119 p. (in Russ.).

2. Bazarnova Yu. G., Senkin M. S., Lyskova N. S. Tekhnologii sousov i marinadov s ekstraktami mikrovodoroslej dlya myasa pticy [Technologies of sauces and marinades with microalgae extracts for poultry meat]. *Myasnaya industriya. – Meat industry*, 2018; 8: 25–29 (in Russ.).

3. Lukin A. A., Babich O. O., Zaushintseva A. V. Issledovanie biohimicheskogo sostava kornevoj sistemy lekarstvennyh rastenij *Scutellaria L.*, *Rhodiola rosea L.*, *Potentilla alba* [Investigation of the biochemical composition of the root system of medicinal plants *Scutellaria L.*, *Rhodiola rosea L.*, *Potentilla alba*]. Proceedings from Food innovation and biotechnology: VII Mezhdunarodnaya nauchnaya konferenciya studentov, aspirantov i molodyh uchyonih (14 maya 2019 g.) – VII International Scientific Conference of Students, Postgraduates and Young Scientists. (PP. 49–52), Kemerovo, Kemerovskij gosudarstvennyj universitet, 2019 (in Russ.).

4. Razgonova M. P., Kalenik T. K., Zakharenko A.M., Golokhvast K. S. Mikrobnaya inaktivaciya *Panax ginseng* C. A. Meyer pri pomoshchi sverhkriticheskoj CO<sub>2</sub>-ekstrakcii s ispol'zovaniem širokogo diapazona davlenij i temperatur [Microbial inactivation of *Panax ginseng* C. A. Meyer by supercritical CO<sub>2</sub>-extraction using a wide range of pressures and temperatures]. *Problemy razvitiya APK regiona. – Problems of the development of the agro-industrial complex of the region*, 2018; 3 (35): 199–210 (in Russ.).

5. Mukhametgalina N. I., Nasibullina E. R., Abramov S. N. Podbor uslovij dlya klonal'nogo mikrorazmnozheniya *in vitro* eksplantov *Larix sibirica* Ledeb. [Selection of conditions for *in vitro* clonal micro propagation of *Larix sibirica* Ledeb. explants]. *Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta imeni M. Akmully. – Bulletin of the Bashkir State Pedagogical University named after M. Akmulla*, 2020; 2 (55): 28–32 (in Russ.).

6. Rasporyazhenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 31 dekabrya 2020 g. № 3684-r "O Programme fundamental'nyh nauchnyh issledovanij v Rossijskoj Federacii na dolgosrochnyj period (2021–2030 gg.)" [Order of the Government of the Russian Federation of December 31, 2020 No. 3684-r "About the Program of

Fundamental Scientific Research in the Russian Federation for the long-term period (2021-2030) "]. *Docs.cntd.ru* Retrieved from

<https://docs.cntd.ru/document/573319222> (Accessed 24 November 2021) (in Russ.).

7. Nekrasova E. V., Volodina S. O., Topkova O. V., Volodin V. V. Poluchenie kallusnoj kul'tury *Vitex agnus-castus* – producenta fitoekdistteroidov [Obtaining a callus culture of *Vitex agnus-castus* - a producer of phytoecdysteroids]. Proceedings from Innovations in the health of the nation: *VII Vserossijskaya nauchno-prakticheskaya konferenciya s mezhdunarodnym uchastiem (7–8 noyabrya 2019 g.) – VII All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation*. (PP. 300–302), Sankt-Peterburg, Sankt-Peterburgskij gosudarstvennyj himiko-farmaceuticheskij universitet, 2019 (in Russ.).

8. Sergeeva I. Yu., Zaushintseva A.V., Bryukhachev E. N. Fotosinteticheskie pigmenty i fenol'nyj potencial rodioly rozovoj (*Rhodiola rosea* L.) razlichnyh ekologo-geograficheskikh populyacij [Photosynthetic pigments and phenolic potential of *Rhodiola rosea* (*Rhodiola rosea* L.) of various ecological and geographical populations]. *Tekhnika i tekhnologiya pishchevyh proizvodstv. – Equipment and technology of food production*, 2020; 3 (50): 393–403 (in Russ.).

9. Tretyakova I. N., Tikhonov S. L., Tikhonova N. V. Rastitel'nyj belkovyj preparat, poluchennyj fermentativnym gidrolizom [Vegetable protein preparation obtained by enzymatic hydrolysis]. Proceedings from Achievements and prospects of scientific and innovative development of the Agro-industrial complex: *II Vserossijskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya s mezhdunarodnym uchastiem (27 fevralya 2021 g.) – II All-Russian (National) Scientific and Practical Conference with international participation*. (PP. 961–963), Kurgan, Kurganskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya imeni T. S. Mal'ceva, 2021 (in Russ.).

10. Filonova M. V., Mitrenina E. Yu. Poluchenie kallusnoj kul'tury endemichnogo vida *Eranthis tanhoensis* (Ranunculaceae) [Obtaining a callus culture of the endemic species *Eranthis tanhoensis* (Ranunculaceae)]. Proceedings from Problems of studying the vegetation cover of Siberia: *VII Mezhdunarodnaya nauchnaya konferenciya (28–30 sentyabrya 2020 g.) – VII International Scientific Conference*. (PP. 135–136), Tomsk, Tomskij gosudarstvennyj universitet, 2020 (in Russ.).

11. Thomas E. Biotechnology Applications of Plant Callus Cultures. *Engineering*, 2019;. 5: 50–59.

© Харапаев М. Н., Тихонов С. Л., 2022

Статья поступила в редакцию 20.01.2022; одобрена после рецензирования 28.01.2022; принята к публикации 01.03.2022.

The article was submitted 20.01.2022; approved after reviewing 28.01.2022; accepted for publication 01.03.2022.

**СТАНДАРТИЗАЦИЯ, СЕРТИФИКАЦИЯ  
И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ  
ПРОИЗВОДСТВА  
ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

**Исследование показателей качества и безопасности  
кисломолочного напитка с использованием *Zingiber officinale* Roscoe**

**Юлия Игоревна Держапольская**<sup>1</sup>, кандидат технических наук, доцент

**Светлана Леонидовна Грибанова**<sup>2</sup>, кандидат технических наук

<sup>1, 2</sup> Дальневосточный государственный аграрный университет,  
Амурская область, Благовещенск, Россия

<sup>1</sup> [yule4ka\\_1982@mail.ru](mailto:yule4ka_1982@mail.ru), <sup>2</sup> [lsv24leon@mail.ru](mailto:lsv24leon@mail.ru)

**Аннотация.** Рассмотрена возможность обогащения кисломолочного напитка с использованием имбиря *Zingiber officinale* Roscoe. Изучено влияние сухого *Zingiber officinale* Roscoe на качественные показатели разработанного продукта. Проведён анализ изменения физико-химических показателей в процессе сквашивания.

**Ключевые слова:** кисломолочный продукт, имбирь, *Zingiber officinale* Roscoe, показатели качества, титруемая кислотность

**Для цитирования:** Держапольская Ю. И., Грибанова С. Л. Исследование показателей качества и безопасности кисломолочного напитка с использованием *Zingiber officinale* Roscoe // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 22 февраля 2022 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. С. 220–225.

**Investigation of quality and safety indicators  
of fermented milk drink using *Zingiber officinale* Roscoe**

**Yulia I. Derzhapolskaya**<sup>1</sup>, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

**Svetlana L. Gribanova**<sup>2</sup>, Candidate of Technical Sciences

<sup>1, 2</sup> Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

<sup>1</sup> [yule4ka\\_1982@mail.ru](mailto:yule4ka_1982@mail.ru), <sup>2</sup> [lsv24leon@mail.ru](mailto:lsv24leon@mail.ru)

**Abstract.** The possibility of enriching a fermented milk drink using ginger *Zingiber officinale* Roscoe is considered. The influence of dry *Zingiber officinale* Roscoe on the quality indicators of the developed product has been studied. The analysis of changes in physico-chemical parameters in the process of fermentation is carried out.

**Keywords:** fermented milk product, ginger, *Zingiber officinale* Roscoe, quality indicators, titrated acidity

---

**For citation:** Derzhapolskaya Yu. I., Gribanova S. L. Issledovanie pokazatelej kachestva i bezopasnosti kislomolochnogo napitka s ispol'zovaniem *Zingiber officinale* Roscoe [Investigation of quality and safety indicators of fermented milk drink using *Zingiber officinale* Roscoe]. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *Vserossiyskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya (22 fevralya 2022 g.) – All-Russian (National) Scientific and Practical Conference.* (PP. 220–225), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).

Имбирь – это общее название корня лекарственного имбиря (*Zingiber officinale* Roscoe), семейство имбирные (Zingiberaceae), который широко используется как в народной, так и в официальной медицинской практике.

Согласно данным научных публикаций, фармакологическое действие имбиря преимущественно обеспечивается эфирным маслом, основными компонентами которого являются сесквитерпены ( $\alpha$ - и  $\beta$ -зингиберены, куркумены,  $\beta$ -сесквифеландрен), а также веществами, придающими корневищу острый вкус (гингеролами и шогоолами) [3].

Гингеролы – фенольные нелетучие вещества. Из всех фенольных соединений в имбире в наибольшем количестве присутствует 6-гингерол. В процессе сушки, при хранении или нагревании гингеролы частично дегидратируются в соответствующие шогоолы.

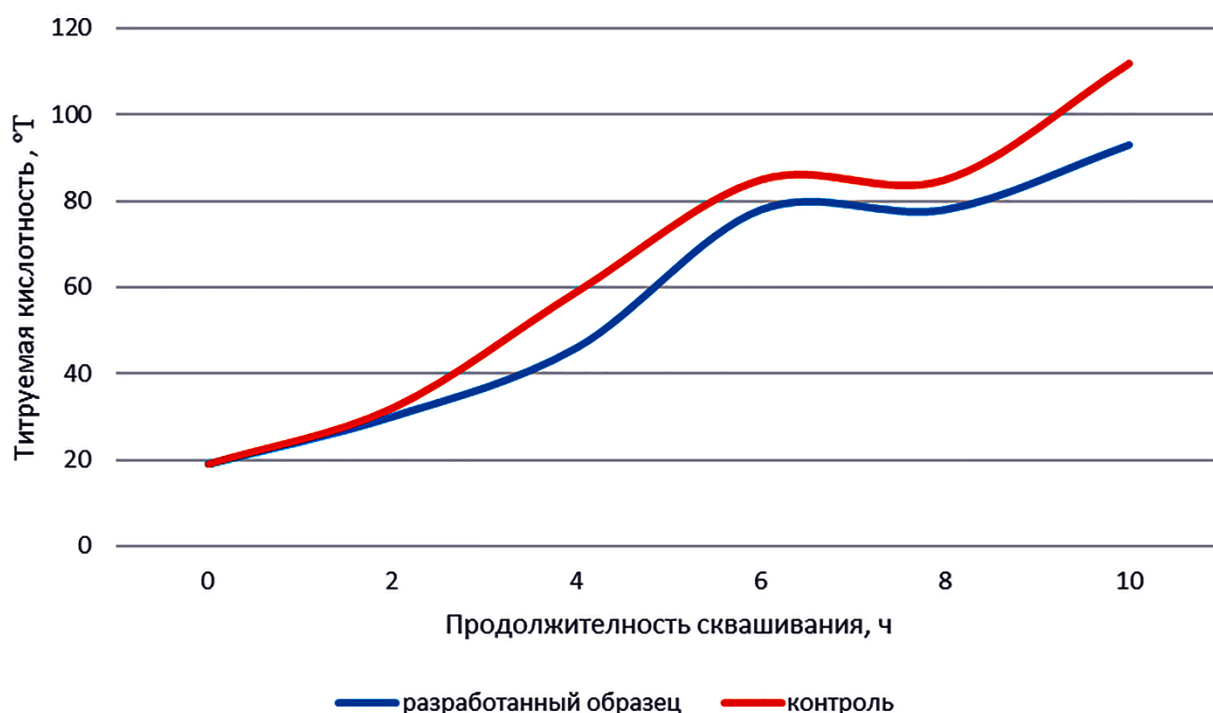
Сумма фенольных соединений в пересчете на 6-гингерол составляет  $5,617 \pm 0,91$  %, содержание 6-гингерола равно  $2,50 \pm 0,28$  %, суммарное содержание основных гингеролов и шогоолов достигает  $4,74 \pm 0,53$  %.

Благодаря 6-гингеролу, *Zingiber officinale* Roscoe обладает широким спектром терапевтической активности, включающей противовоспалительное, обезболивающее и потогонное действие, стимулирование и улучшение пищеварения, противорвотное действие, улучшение когнитивных функций, гипохолестеринемический, гипогликемический, противокашлевой, отхаркивающий, гипотензивный и антиоксидантный эффекты.

**Целью работы является исследование показателей качества и безопасности молочного напитка с использованием сухого *Zingiber officinale Roscoe*.**

На первом этапе работы проведена разработка рецептуры основы для кисломолочного напитка с использованием корня имбиря сухого (*Zingiber officinale Roscoe*). Оптимальное количество вносимой добавки рассчитано с помощью табличного процессора *Microsoft Excel* с использованием стандартной надстройки «Поиск решения» с учётом физико-химических и органолептических показателей экспериментальных выработок. Полученное значение составило 0,52 % к массе молочной основы.

На втором этапе определено влияние внесённой добавки *Zingiber officinale Roscoe* на изменение титруемой кислотности в процессе сквашивания (рис 1.).



**Рисунок 1 – Влияние *Zingiber officinale Roscoe* на изменение титруемой кислотности в процессе сквашивания**

Для заквашивания использовали лиофилизированный концентрат заквасочных культур прямого внесения (*Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium infantis*, *Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium breve*, *Bifidobacterium adolescentis* *Lactobacillus delbruecki* subsp. *Bulgaricus*, *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*) [2].

Анализируя представленные данные, можно сделать вывод, что содержащиеся в *Zingiber officinale* Roscoe вещества обладают ингибирующим действием по отношению к молочнокислой микрофлоре и незначительно замедляют процесс сквашивания, о чём свидетельствуют графики изменения титруемой кислотности.

На третьем этапе исследованы показатели качества и безопасности кисломолочного напитка с использованием *Zingiber officinale* Roscoe (табл. 1 и 2).

**Таблица 1 – Анализ физико-химических показателей кисломолочного напитка с использованием *Zingiber officinale* Roscoe**

Наименование показателя	Требования ГОСТ 31981–2013 и ТР ТС (033/2013) [3]	Фактическое значение
Массовая доля жира, %	от 0,5 до 10 включительно	2,5
Массовая доля белка, %	не менее 3,2	3,2
Массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка, %	9,5	9,8
Кислотность, °Т	от 75 до 140 включительно	110
Фосфатаза или пероксидаза	отсутствует	отсутствует

**Таблица 2 – Допустимые уровни содержания микроорганизмов в кисломолочном напитке с использованием *Zingiber officinale* Roscoe**

Наименование показателя	Требования ГОСТ 31981–2013 и ТР ТС 033/2013 [3]	Фактическое значение
Количество молочнокислых микроорганизмов на конец срока годности, КОЕ/см <sup>3</sup>	не менее 10 <sup>7</sup>	10 <sup>7</sup>
Бактерии группы кишечной палочки	не допускаются в 0,1 г	не обнаружено
Стафилококки ( <i>S. aureus</i> )	не допускаются в 1 г	не обнаружено
Патогенные, в том числе сальмонеллы	не допускаются в 25 г	не обнаружено



*Результаты исследований показателей качества и безопасности кисломолочного напитка с использованием *Zingiber officinale* Roscoe свидетельствуют, что разработанный продукт соответствует нормам Технического регламента Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013) и ГОСТ 31981–2013 «Йогурты. Общие технические условия», а также является безопасным для употребления в пищу.*

### Список источников

1. Определение биологически активных веществ в сухом экстракте имбиря лекарственного / О. Ю. Щепочкина, Н. Б. Демина, А. А. Жогова [и др.] // Разработка и регистрация лекарственных средств. 2015. № 2 (11). С. 160–166.
2. Решетник Е. И., Егоров Д. В. Исследование заквасок при разработке обогащённого кисломолочного продукта для детского питания // Современное состояние, перспективы развития АПК и производства специализированных продуктов питания : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Омск, 24 апреля 2020 г.). Омск : Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина, 2020. С. 480–482.
3. Смирнов А. В. Анализ требований Технического регламента Таможенного союза (033/2013) и новых стандартов к показателям качества и безопасности питьевого молока и кисломолочных продуктов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2016. № 3. С. 50–53.

### References

1. Shchepochkina O. Yu., Demina N. B., Zhogova A. A., Anurova M. N., Valchikhina O. Yu., Nader A. [et al.]. Opredelenie biologicheskii aktivnykh veshchestv v suhom ekstrakte imbirya lekarstvennogo [Determination of biologically active substances in a dry extract of *Zingiber officinale*]. *Razrabotka i registraciya lekarstvennykh sredstv. – Development and registration of medicines*, 2015; 2 (11): 160–166 (in Russ.).
2. Reshetnik E. I., Egorov D. V. Issledovanie zakvasok pri razrabotke obogashchyonnogo kislomolochnogo produkta dlya detskogo pitaniya [Research of starter cultures in the development of an enriched fermented milk product for baby food].

Current state, prospects for the development of agriculture and the production of specialized food: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya (24 aprelya 2020 g.) – International Scientific and Practical Conference*. (PP. 480–482), Omsk, Omskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet imeni P. A. Stolypina, 2020 (in Russ.).

3. Smirnov A. V. Analiz trebovanij Tekhnicheskogo reglamenta Tamozhennogo soyuza (033/2013) i novyh standartov k pokazatelyam kachestva i bezopasnosti pit'evogo moloka i kislomolochnyh produktov [Analysis of the requirements of the Technical Regulations of the Customs Union (033/2013) and new standards for the quality and safety of food milk and fermented milk products]. *Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii. – Issues of regulatory regulation in veterinary medicine*, 2016; 3: 50–53 (in Russ.).

© Держапольская Ю. И., Грибанова С. Л., 2022

Статья поступила в редакцию 07.02.2022; одобрена после рецензирования 16.02.2022; принята к публикации 01.03.2022.

The article was submitted 07.02.2022; approved after reviewing 16.02.2022; accepted for publication 01.03.2022.

УДК 664.694

### Оценка качества макаронных изделий, реализуемых на рынке города Благовещенска Амурской области

**Анна Владимировна Ермолаева**<sup>1</sup>, кандидат технических наук, доцент  
**Наталья Эдуардовна Парфенюк**<sup>2</sup>, студент

<sup>1,2</sup> Дальневосточный государственный аграрный университет,  
Амурская область, Благовещенск, Россия

<sup>1</sup> [ermolaeva3919679@mail.ru](mailto:ermolaeva3919679@mail.ru), <sup>2</sup> [nata12101999@gmail.com](mailto:nata12101999@gmail.com)

**Аннотация.** Проведён анализ торгового ассортимента макаронных изделий г. Благовещенска. Определены физико-химические и органолептические показатели макаронной продукции различных торговых марок. Представлены результаты органолептической оценки по показателям: вкус, цвет, форма, запах, внешний вид. Исследованы показатели влажности, кислотности, сохранности формы сваренных изделий. В анализированных образцах изучена маркировка продукции и её соответствие нормативным документам и стандартам.

**Ключевые слова:** макаронные изделия, торговая марка, государственные стандарты, качество, органолептические показатели, физико-химические показатели, маркировка

**Для цитирования:** Ермолаева А. В., Парфенюк Н. Э. Оценка качества макаронных изделий, реализуемых на рынке города Благовещенска Амурской области // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 22 февраля 2022 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. С. 226–232.

### Evaluation of the quality of pasta sold on the market of the city of Blagoveshchensk, Amur region

**Anna V. Ermolaeva**<sup>1</sup>, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
**Natalia E. Parfenyuk**<sup>2</sup>, Student

<sup>1,2</sup> Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

<sup>1</sup> [ermolaeva3919679@mail.ru](mailto:ermolaeva3919679@mail.ru), <sup>2</sup> [nata12101999@gmail.com](mailto:nata12101999@gmail.com)

**Abstract.** The analysis of the trade assortment of pasta of Blagoveshchensk is carried out. The physicochemical and organoleptic parameters of pasta products of various brands were determined. The results of the organoleptic evaluation according to the following indicators are presented: taste, color, shape, smell, appearance. The indicators of humidity, acidity, and shape preservation of welded products were studied. In the analyzed samples, the labeling of products and its compliance with regulatory documents and standards were studied.

---

**Keywords:** pasta, trademark, state standards, quality, organoleptic indicators, physico-chemical indicators, labeling

**For citation:** Ermolaeva A. V., Parfenyuk N. E. Ocenka kachestva makaronnyh izdelij, realizuemyh na rynke goroda Blagoveshchenska Amurskoj oblasti [Evaluation of the quality of pasta sold on the market of the city of Blagoveshchensk, Amur region]. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *Vse-rossijskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya (22 fevralya 2022 g.) – All-Russian (National) Scientific and Practical Conference.* (PP. 226–232), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).

Потребление макаронных изделий увеличивается, разрабатываются новые рецептуры и совершенствуются технологии. В связи с этим, появляется необходимость в оценке качества, конкурентоспособности и потребительских предпочтениях данных продуктов питания [1, 3].

Спрос на макаронные изделия достаточно стабилен, так как они являются одним из основных продуктов питания. Соответственно, ассортимент макаронных изделий на рынке города Благовещенск достаточно разнообразен, а качество зависит, в первую очередь, от производителей. Возникает необходимость в оценке качества этого продукта.

***Целью исследований является проведение экспертизы качества макаронных изделий различных российских торговых марок, представленных на рынке города Благовещенска.***

Для реализации поставленной цели поставлены и решены следующие задачи: 1) проведён анализ рынка макаронных изделий г. Благовещенска; 2) определены органолептические и физико-химические показатели макаронных изделий различных торговых марок; 3) изучена маркировка на упаковках макаронных изделий.

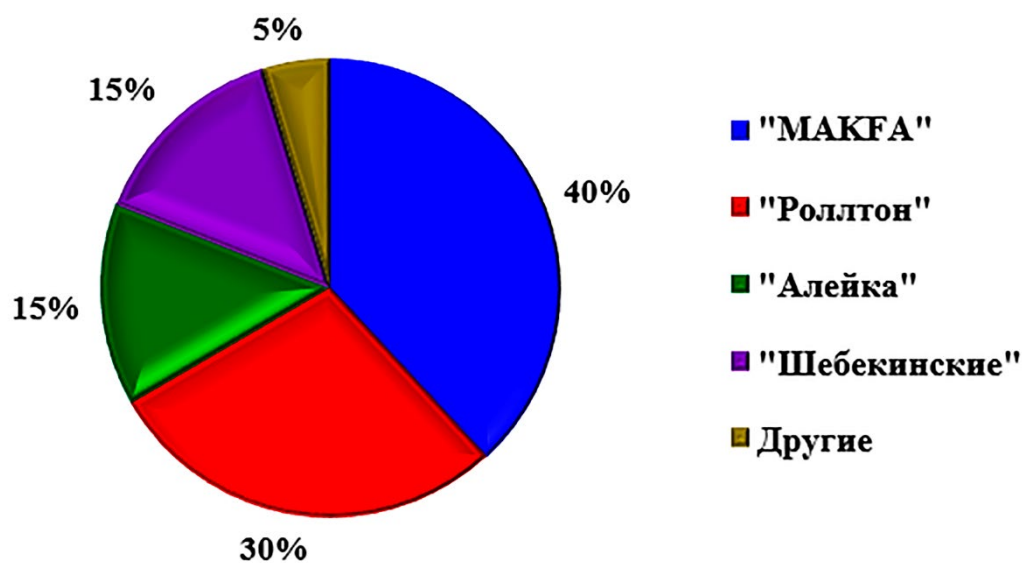
Анализ рынка города Благовещенск показал, что потребителю представлен огромный выбор макаронных изделий. Нами выявлено, что в торговых точках, в основном, преобладают макаронные изделия марок «МАКФА» (40 %),

«Алейка» (15 %), «Роллтон» (30 %) и «Шебекинские» (15 %) от общего количества торговых марок.

С целью выявления качества макаронных изделий, представленных на рынке города, были отобраны образцы макаронных изделий нескольких производителей торговых марок:

- 1) «МАКФА» (образец № 1);
- 2) «Алейка» (образец № 2);
- 3) «Роллтон» (образец № 3);
- 4) «Шебекинские» (образец № 4).

Результаты анализа исследований представлены на рисунке 1.



**Рисунок 1 – Структура российских торговых марок макаронных изделий на рынке г. Благовещенска**

Вся выпускаемая продукция макаронных изделий должна соответствовать требованиям ГОСТ 31743–2017 «Изделия макаронные. Общие технические условия».

Оценку качества макаронных изделий производят по органолептическим и физико-химическим показателям. К ним относятся: вкус, цвет, форма, запах,

внешний вид, влажность, кислотность, сохранность формы сваренных изделий. Данные показатели формируются на этапе производства в чётко заданных параметрах, и не поддаются фальсификации [4, 5, 6].

В связи с этим следующим этапом исследования явилось определение органолептических и физико-химических показателей отобранных образцов. Исследования качества макаронных изделий проводили в лаборатории кафедры технологии переработки сельскохозяйственной продукции Дальневосточного государственного аграрного университета.

При определении органолептических показателей макаронных изделий установлено, что все четыре образца соответствуют требованиям государственного стандарта, и это свидетельствует об их качестве. Результаты оценки органолептических показателей макаронных изделий приведены в таблице 1.

**Таблица 1 – Органолептические показатели образцов макаронных изделий**

Показатели	Номер образца				Соответствие государственному стандарту
	1	2	3	4	
Запах	соответствует данному виду; без посторонних запахов				соответствует
Вкус	соответствует данному виду; без посторонних вкусов				соответствует
Цвет	соответствует сорту муки; без следов непромеса				соответствует
Форма	свойственная типу изделия				соответствует

Для окончательных выводов необходимо провести лабораторные исследования на соответствие макаронных изделий физико-химическим показателям.

Макаронные изделия являются продуктом длительного хранения, поэтому показатель влажности является наиболее важным критерием качества. Влажность макаронных изделий не должна превышать 13 %, так как повышенная влажность будет способствовать развитию болезнетворных микроорганизмов,

что приведёт к непригодности использования продукта в пищу. Кислотность – показатель качества и вкусового достоинства макаронных изделий, характеризующий количественное содержание свободных жирных кислот. В соответствии с требованиями ГОСТ 31743–2017 «Изделия макаронные. Общие технические условия», кислотность для макаронных изделий без добавок должна быть не более 4,0 град, с добавлением томатной пасты не более 10,0 град [2].

Результаты проведения экспертизы макаронных изделий по физико-химическим показателям приведены в таблице 2.

**Таблица 2 – Физико-химические показатели образцов макаронных изделий**

Показатели качества	Номер образца			
	1	2	3	4
Влажность, %	11,2	12,1	10,0	10,8
Кислотность, град	3,2	3,6	3,6	3,1
Продолжительность варки, мин.	14	9	8	6
Заявленное на упаковке время, мин.	10–11	не указано	6–9	7–9
Сохранность формы сваренных макаронных изделий, %	100	100	100	100

Анализ результатов показал, что влажность всех образцов не превышает норму. Наименьшая влажность зафиксирована у макаронных изделий марки «Роллтон», а самая высокая – у продукта торговой марки «Алейка». Кислотность образцов также соответствовала норме.

Самая большая продолжительность варки у образца торговой марки «МАКФА», самая низкая – у изделий торговой марки «Шебекинские». Образец торговой марки «МАКФА» варился дольше, чем заявлено на упаковке. Уложился по времени варки образец торговой марки «Роллтон». Сохранность формы сваренных изделий у всех образцов составила 100 %.

Таким образом, физико-химические показатели всех исследуемых образцов соответствуют нормам, что говорит о достаточном качестве макаронных

изделий на потребительском рынке г. Благовещенска.

В настоящее время все чаще встречается информационная фальсификация реализуемых товаров. Поэтому следующим этапом экспертизы макаронных изделий стал анализ отобранных образцов на соответствие упаковки требованиям ГОСТ Р 51074–2003 «Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования» и маркировки нормам ГОСТ 31743–2017 «Изделия макаронные. Общие технические условия» [6]. При проведении экспертизы, упаковка всех образцов не имела дефектов, то есть соответствовала стандарту. Проводя экспертизу маркировки, было установлено, что производители на этикетках своего товара дают не полную информацию. Так, на упаковке макаронных изделий «Алейка» не указано время приготовления.

Изложенная информация на упаковке легко читается и понятна для покупателя. Дополнительно размещены способ приготовления, информационные знаки, контактные телефоны. Следует отметить, что более подробную информацию на упаковке о способе приготовления и условии хранения имеет образец торговой марки «Роллтон». Знаки соответствия имеют все четыре образца.

***Оценив все органолептические и физико-химические показатели качества изделий, упаковку и маркировку образцов, лучшим можно признать макаронные изделия торговой марки «Роллтон».***

#### **Список источников**

1. Аптрахимов Д. Р., Ребезов М. Б. Обзор рынка макаронных изделий // Современное бизнес-пространство: актуальные проблемы и перспективы. 2014. № 2 (3). С. 116–118.
2. ГОСТ 31743–2017. Изделия макаронные. Общие технические условия // Техэксперт. URL : <https://docs.cntd.ru/document/1200157298> (дата обращения: 12.12.2021).
3. Оценка качества макаронных изделий / В. В. Кекк, Л. С. Прохасько, Д. Р. Аптрахимов, В. И. Боган // Молодой ученый. 2015. № 5. С. 155–158.



4. Технический регламент Таможенного союза (ТР ТС 005/2011). О безопасности упаковки // Техэксперт. URL : <https://docs.cntd.ru/document/902299529> (дата обращения: 12.12.2021).
5. Технический регламент Таможенного союза (ТР ТС 021/2011). О безопасности пищевой продукции // Техэксперт. URL : <https://docs.cntd.ru/document/902320560> (дата обращения: 12.12.2021).
6. Технический регламент Таможенного союза (ТР ТС 022/2011). Пищевая продукция в части её маркировки // Техэксперт. URL : <https://docs.cntd.ru/document/902320347> (дата обращения: 12.12.2021).

### References

1. Aprakhimov D. R., Rebezov M. B. Obzor rynka makaronnyh izdelij [Pasta market overview]. *Sovremennoe biznes-prostranstvo: aktual'nye problemy i perspektivy. – Modern business space: current problems and prospects*, 2014; 2 (3): 116–118 (in Russ.).
2. Izdeliya makaronnye. Obshchie tekhnicheskie usloviya [Pasta products. General technical conditions]. (2017). *HOST 31743–2017 docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/1200157298> (Accessed 12 December 2021) (in Russ.).
3. Kekk V. V., Prokhasko L. S., Aprakhimov D. R., Bogan V. I. Ocenka kachestva makaronnyh izdelij [Pasta quality assessment]. *Molodoj uchenyj. – Young scientist*, 2015; 5: 155–158 (in Russ.).
4. O bezopasnosti upakovki [About packaging safety]. (2011). *TR TS 005/2011 docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/902299529> (Accessed 12 December 2021) (in Russ.).
5. O bezopasnosti pishchevoj produkcii [About food safety]. (2011). *TR TS 021/2011 docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/902320560> (Accessed 12 December 2021) (in Russ.).
6. Pishchevaya produkciya v chasti eyo markirovki [Food products in terms of their labeling]. (2011). *TR TS 022/2011 docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/902320347> (Accessed 12 December 2021) (in Russ.).

© Ермолаева А. В., Парфенюк Н. Э., 2022

Статья поступила в редакцию 04.02.2022; одобрена после рецензирования 16.02.2022; принята к публикации 01.03.2022.

The article was submitted 04.02.2022; approved after reviewing 16.02.2022; accepted for publication 01.03.2022.

УДК 006.015:664

### **Роль стандартизации в повышении качества продуктов питания**

**Светлана Александровна Кострыкина**, кандидат технических наук, доцент  
Дальневосточный государственный аграрный университет,  
Амурская область, Благовещенск, Россия, [kostr73@yandex.ru](mailto:kostr73@yandex.ru)

**Аннотация.** Рассмотрены нормативно-правовые документы, разработанные в Российской Федерации и направленные на повышение качества и безопасности продуктов питания. Обосновано, что стандартизация является одним из факторов, обеспечивающих качество и безопасность продуктов питания. Определены основные функции стандартизации в пищевой промышленности.

**Ключевые слова:** стандартизация, качество, безопасность, продукты питания

**Для цитирования:** Кострыкина С. А. Роль стандартизации в повышении качества продуктов питания // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 22 февраля 2022 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. С. 233–238.

### **The role of standardization in improving the quality of food**

**Svetlana A. Kostrykina**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia  
[kostr73@yandex.ru](mailto:kostr73@yandex.ru)

**Abstract.** The regulatory documents developed in the Russian Federation and aimed at improving the quality and safety of food are considered. It is proved that standardization is one of the factors ensuring the quality and safety of food. The main functions of standardization in the food industry are defined.

**Keywords:** standardization, quality, safety, food

**For citation:** Kostrykina S. A. Rol' standartizacii v povyshenii kachestva produktov pitaniya [The role of standardization in improving the quality of food]. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *Vserossijskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya (22 fevralya 2022 g.) – All-Russian (National) Scientific and Practical Conference.* (PP. 233–238), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).

Стандартизация, метрология и сертификация это три основные составляющие качества, а, следовательно, и безопасности выпускаемой предприятиями продукции, в том числе пищевой промышленности.

Актуальность проблемы качества и безопасности продуктов питания с каждым годом возрастает. Обеспечение безопасности продовольственного сырья и продуктов питания является одним из факторов, определяющих здоровье людей и сохранение генофонда. Основы понятия безопасности продукции заложены в Федеральном Законе от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (в ред. от 23.12.2021). В соответствии с данным документом, безопасность продукции и связанных с ней процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации – это состояние, при котором отсутствует недопустимый риск, связанный с причинением вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений [2].

Для недопущения и устранения рисков снижения качества и безопасности пищевых продуктов необходима устойчивая система стандартизации.

Стандартизация – это деятельность, включающая разработку, опубликование и применение стандартов, по установлению норм, правил и характеристик для обеспечения безопасности продукции, жизни, здоровья, окружающей среды, имущества, технической и информационной совместимости, взаимозаменяемости и качества продукции в соответствии с уровнем научно-технического развития, единства измерений, экономии ресурсов. Она направлена на упорядочение в сфере производства и обращения, повышение конкурентоспособности продукции и позволяет снизить себестоимость продукции.

Внедрение стандартизации в промышленное производство отражено в Федеральном законе от 29.06.2015 № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской

Федерации», в котором определены основные цели стандартизации: 1) социально-экономическое развитие РФ; 2) улучшение качества жизни населения; 3) интеграция в мировую экономику и международные системы стандартизации; 4) обеспечение обороны страны и безопасности государства; 5) техническое перевооружение промышленности; 6) повышение качества продукции, выполнение работ и повышение конкурентоспособности продукции отечественного производства [3]. Принятие данного закона значительно не улучшило положение пищевой промышленности, хотя его целью было создание эффективного правового регулирования стандартизации и защиты интересов потребителей.

Ещё одним документом, направленным на обеспечение качества и безопасности пищевой продукции, является Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 г., утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.06.2016 № 1364-р [4]. Стратегия является основой для формирования национальной системы управления качеством пищевой продукции, и преимущественно направлена на создание условий для формирования и реализации мер по актуализации нормативной базы пищевой промышленности.

По данным статистических и аналитических исследований, темпы обновления стандартов за последнее десятилетие упали в три – четыре раза. Мировые нормативы соответственно во столько же раз уменьшились. Всё это отрицательно повлияло на участие России в разработках в международной стандартизации [1].

Стандарты обобщают накопленный опыт и достижения науки и техники, постоянно совершенствуются. Техническое законодательство положительно влияет на деятельность любого предприятия, помогает развивать производство, повышать конкурентоспособность и качество продукции. Стандартизация способствует росту внутреннего валового продукта.

Действующие стандарты позволяют получить два вида экономии от стандартизации: экономию от увеличения массовости и серийности продукции, уменьшения эксплуатационных расходов и экономию за счёт внешней торговли и получаемые доходы от продукции повышенного качества.

Обеспечение безопасности продуктов питания и управление качеством становится с каждым годом все сложнее, и поэтому, актуальнее для предприятий индустрии питания и пищевой промышленности в целом.

Потребитель желает получать качественную и безопасную для здоровья и жизни продукцию. Определение качества, безопасности и физиологической ценности продуктов питания решаются на основе исследования их состава, физико-химических, реологических свойств с использованием современных методов анализа. Использование современных методов исследования при проектировании пищевых систем, а также при производстве, хранении, реализации в торговле или на предприятиях общественного питания – это основа для обеспечения и повышения качества пищевых продуктов.

Основы контроля качества и прежде всего само качество, как показатель, формируются на стадии разработки продукции и сопровождаются правовой и нормативно-технической документацией. Обеспечение качества готовой продукции начинается с качества сырья, полуфабрикатов и материалов, используемых в производстве. Только из качественного сырья, отвечающего всем требованиям стандартов или иной нормативно-технической документации и, прежде всего технических регламентов, можно получить качественную и безопасную продукцию.

Качество продукции должно обеспечиваться на всех стадиях производства и поддерживаться на стадиях хранения, транспортировки и реализации. Одна некачественно выполненная операция в технологическом процессе производства продукции может привести к ухудшению качества готового продукта. Следовательно, необходимо соблюдать технологическую дисциплину,

строго контролировать выполнение не только отдельных операций, но и всего технологического процесса в соответствии с нормативной документацией.

Значимым фактором в обеспечении продукции высокого качества является уровень технической оснащенности, автоматизации технологического процесса и механизм управления деятельностью предприятием. Необходимо соизмерять результаты труда работников для создания рычагов и стимулов, одновременно сократив расходы на их содержание. В настоящее время в РФ сложилась неблагоприятная экономическая обстановка в связи с введением санкций, а затем с неблагоприятной эпидемиологической ситуацией, что также негативно может сказаться на качестве и безопасности продуктов питания.

Можно сделать вывод, что *основной функцией стандартизации является ускорение процессов внедрения, освоения инновационной техники и технологии, направленных на улучшение качества готовой продукции, полуфабрикатов. Важным достоинством стандартизации является взаимозаменяемость продукции. В глобальном плане стандартизация способствует охране окружающей среды и более разумному использованию ресурсов.*

#### **Список источников**

1. Запрудская У. М. Экономические аспекты стандартизации в пищевой промышленности // Маркетинг и логистика. 2021. № 3 (35). С. 25–37.
2. О техническом регулировании : Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ // Консультант Плюс. URL : [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_40241/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40241/) (дата обращения: 11.01.2022).
2. О стандартизации в Российской Федерации : Федеральный закон от 29.06.2015 № 162-ФЗ // Консультант Плюс. URL : [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_181810/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_181810/) (дата обращения: 11.01.2022).
4. Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 г. : распоряжение Правительства РФ от 29.06.2016 № 1364-р // Консультант Плюс. URL : [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_200636/cb8d081e8968f6dba480048c4511db0025f1064b/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_200636/cb8d081e8968f6dba480048c4511db0025f1064b/) (дата обращения: 11.01.2022).

### References

1. Zaprudskaya U. M. Ekonomicheskie aspekty standartizacii v pishchevoj promyshlennosti [Economic aspects of standardization in the food industry]. *Marketing i logistika. – Marketing and logistics*, 2021; 3 (35): 25–37 (in Russ.).
2. Federal'nyj zakon ot 27 dekabrya 2002 g. "O tekhnicheskom regulirovanii" [The Federal Law of the Russian Federation of December 27, 2002 No. 184- FZ "On technical regulation"]. *Consultant.ru* Retrieved from [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_40241/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40241/) (Accessed 11 January 2022) (in Russ.).
3. Federal'nyj zakon ot 29 iyunya 2015 g. "O standartizacii v Rossijskoj Federacii" [The Federal Law of the Russian Federation of June 29, 2015 No. 162-FZ "On standardization in the Russian Federation"]. *Consultant.ru* Retrieved from [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_181810/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_181810/) (Accessed 11 January 2022) (in Russ.).
4. Rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 29 iyunya 2016 g. № 1364-r "Strategiya povysheniya kachestva pishchevoj produkcii v Rossijskoj Federacii do 2030 g." [Order of the Government of the Russian Federation of June 29, 2016 No. 1364-r "Strategy for improving the quality of food products in the Russian Federation until 2030"] *Consultant.ru* Retrieved from [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_200636/cb8d081e8968f6dba480048c4511db0025f1064b/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_200636/cb8d081e8968f6dba480048c4511db0025f1064b/) (Accessed 11 January 2022) (in Russ.).

© Кострыкина С. А., 2022

Статья поступила в редакцию 31.01.2022; одобрена после рецензирования 09.02.2022; принята к публикации 01.03.2022.

The article was submitted 31.01.2022; approved after reviewing 09.02.2022; accepted for publication 01.03.2022.

УДК 339.133.017

**Потребительские предпочтения  
как приоритетный инструмент развития предприятия**

**Лариса Владиславовна Михайлова<sup>1</sup>**, кандидат технических наук, доцент

**Вероника Олеговна Медкова<sup>2</sup>**, студент

**Марина Геннадьевна Андреева<sup>3</sup>**, кандидат биологических наук, доцент

<sup>1, 2, 3</sup> Чебоксарский кооперативный институт –

филиал Российского университета кооперации,

Чувашская Республика, Чебоксары, Россия

<sup>1</sup> [larisacoop@yandex.ru](mailto:larisacoop@yandex.ru), <sup>2</sup> [medkova\\_2000@mail.ru](mailto:medkova_2000@mail.ru), <sup>3</sup> [imvv@mail.ru](mailto:imvv@mail.ru)

**Аннотация.** Исследованы потребительские предпочтения молочной продукции на региональном рынке. Рекомендовано использование полученных результатов в товарном менеджменте как торгового предприятия, так и производителя молочной продукции для обеспечения формирования сбалансированного ассортимента, управления качеством и продвижения продукции. Доказано, что учёт ценностных предпочтений покупателей способствует эффективному применению индивидуальных потребительских систем лояльности.

**Ключевые слова:** молочная продукция, потребительские предпочтения, управление ассортиментом, продвижение продукции

**Для цитирования:** Михайлова Л. В., Медкова В. О., Андреева М. Г. Потребительские предпочтения как приоритетный инструмент развития предприятия // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 22 февраля 2022 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. С. 239–248.

**Consumer preferences as a priority tool for enterprise development**

**Larisa V. Mikhailova<sup>1</sup>**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

**Veronika O. Medkova<sup>2</sup>**, Student

**Marina G. Andreeva<sup>3</sup>**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

<sup>1, 2, 3</sup> Russian University of Cooperation – Cheboksary Cooperative Institute (branch), Chuvash Republic, Cheboksary, Russia

<sup>1</sup> [larisacoop@yandex.ru](mailto:larisacoop@yandex.ru), <sup>2</sup> [medkova\\_2000@mail.ru](mailto:medkova_2000@mail.ru), <sup>3</sup> [imvv@mail.ru](mailto:imvv@mail.ru)

**Abstract.** Consumer preferences of dairy products in the regional market are investigated. It is recommended to use the results obtained in the commodity management of both a trading enterprise and a dairy producer to ensure the formation of a balanced assortment, quality management and product promotion. It is proved that taking into account the value preferences of customers contributes to the effective



use of individual consumer loyalty systems.

**Keywords:** dairy products, consumer preferences, assortment management, product promotion

**For citation:** Mikhailova L. V., Medkova V. O., Andreeva M. G. Potrebiteľ'skie predpochteniya kak prioritetnyj instrument razvitiya predpriyatiya [Consumer preferences as a priority tool for enterprise development]. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *Vserossijskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya (22 fevralya 2022 g.) – All-Russian (National) Scientific and Practical Conference*. (PP. 239–248), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).

Динамическая оценка потребительского спроса и сбыта продукции позволяет торговым предприятиям прогнозировать действия, направленные на достижение максимальной удовлетворенности покупателей и получение запланированной прибыли [3].

Инструментом, обеспечивающим торговле гибко и эффективно в долгосрочной перспективе действовать, является автоматизация тривиальных операций торгово-технологического процесса, которая, в свою очередь, даёт объективную оценку и возможность оперативно реагировать на покупательские тренды [2].

На современном потребительском рынке для успешного функционирования предприятие должно уделять достаточное внимание вопросам повышения эффективности управления организацией. При этом определяющим фактором в решении этой задачи является соответствие управленческих решений универсальной цели любого предприятия, состоящей в получении запланированной прибыли [5]. Это возможно путём обеспечения выпуска конкурентоспособной продукции, соответствующей современным требованиям потребителей.

Следовательно, необходимо констатировать, что результативность работы предприятий-участников товародвижения во многом зависит от умения управлять ассортиментом, совокупностью потребительских свойств и ценовой

категорией предлагаемой целевой аудитории продукции. Изучение особенностей формирования потребительских предпочтений на региональном рынке конкретного вида или группы продукции – актуальное направление маркетингового исследования.

В этой связи, с целью формулирования действий по укреплению конкурентного положения предприятия-участника товародвижения, на основе увеличения доли удовлетворённого спроса, проведено исследование характера потребительского спроса на региональном рынке на примере однородной группы молочной продукции. Результаты получены методом анкетирования потребителей и потенциальных покупателей.

Обобщённая характеристика участников анкетирования следующая: не состоят в браке (81,8 %), преобладают женщины (78,8 %), и, наконец, 78,8 % опрошенных представлены молодежью в возрасте от 18 до 25 лет. Перечисленные категории мы выделяем как целевую аудиторию.

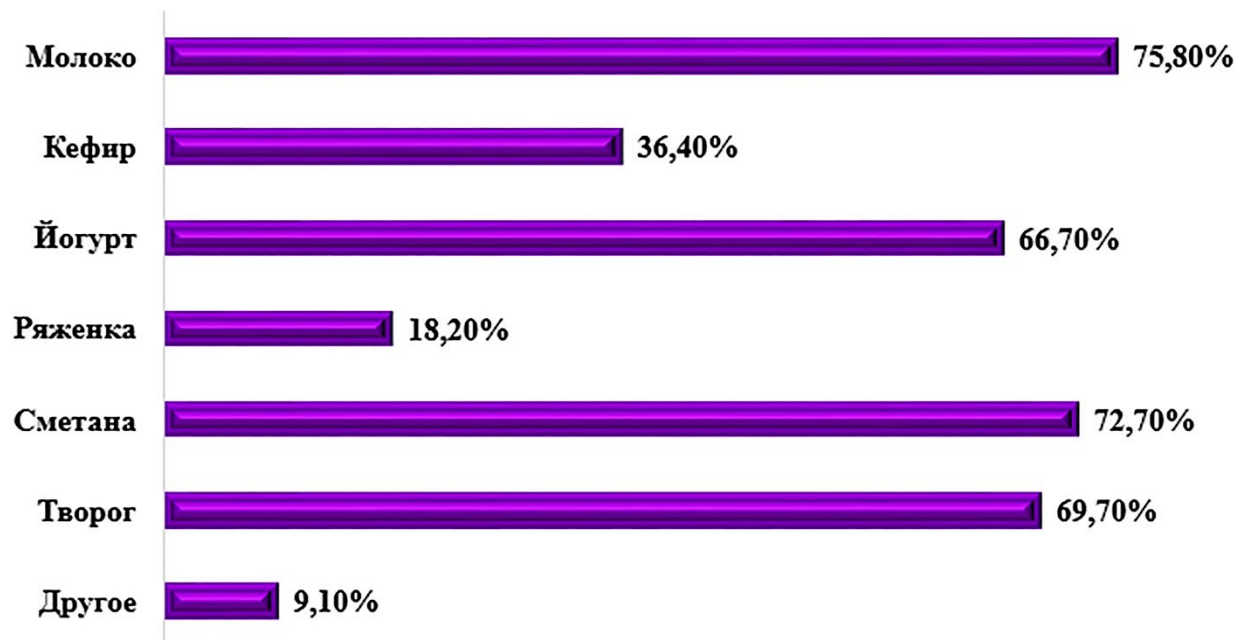
На вопрос о регионе проживания отмечено, что 63,6 % опрошенных постоянно проживают в Чувашской Республике; 36,4 % приехали временно в республику из города Москвы или Московской области.

Региональный рынок Чувашии идентифицируется как ёмкий молочный рынок с возможностью роста потребления. Эта характеристика вполне коррелирует с данными о российском рынке молочной продукции. Однако в 2021 г. молочную отрасль России коснулось значительное увеличение себестоимости производства и переработки, а затем – замедление темпов роста производства товарного молока и молочной продукции [4].

Молоко и продукты его переработки прекрасно сбалансированы по питательным веществам и являются востребованной группой. Несмотря на негативные тенденции молочного рынка в 2021 г., в структуре однородной группы появляются усовершенствованные эмпирическими методами товары, которые

позиционируются как готовые продукты или сырьё и полуфабрикаты для повышения пищевой ценности, следовательно, улучшения здоровья потребителей [1].

В условиях цифровой экономики предприятие торговли и производитель активно использует автоматизацию организационно-управленческой и оценочно-аналитической деятельности. Для этого, например, торговый или производственный ассортимент должен иметь систематизированную структуру, в которой представлены разные подмножества товаров. При этом каждое подмножество товаров играет условную роль с точки зрения прибыльности, потребительской лояльности и др. В этой связи в анкетном опросе был заявлен следующий вопрос: «Какие виды молочной продукции вы предпочитаете?». Из данных рисунка 1 следует, что самым популярным молочным продуктом является молоко (75,8 % опрошенных).



**Рисунок 1 – Структура потребительских предпочтений молочной продукции**

Потребительские предпочтения молочной продукции распределились в

следующем порядке: второй по популярности является сметана, третье и четвертое места заняли соответственно творог и йогурт. Далее следуют кефир и ряженка. В разделе «другое» также были указаны сыр (6,1 %) и сывороточно-молочный продукт (3 %).

Большая часть опрошенных (45,5 %) покупают молочную продукцию один раз в неделю, 30,3 % – несколько раз в неделю, 12,1 % – несколько раз в месяц, 9,1 % – ежедневно, 3 % – редко.

На вопрос «Для кого Вы покупаете молочную продукцию?» большинство респондентов ответили, что покупают для себя (60,6 %). 36,4 % опрошенных приобретают товары для семьи в целом и 3 % – только для детей.

Можно сделать вывод о том, что молочную продукцию стали покупать реже и персонифицированным назначением, что может быть объяснено трендами на российском рынке молочной продукции в 2021 г. [4].

При этом 66,7 % анкетированных выразили положительное отношение и считают цены на молоко и молочную продукцию вполне приемлемыми при условии его высокого качества и пищевой ценности. В современных условиях значительное влияние на выбор и покупку пищевых продуктов в Чувашской Республике оказывает их ценовой показатель. В этой связи следует учитывать, что 33,3 % респондентов считают цены на продукцию неоправданно высокими для предлагаемого качества товара. При этом имеется потенциальная аудитория, которая может присоединиться к этой категории.

Предпочтительным местом покупки исследуемой группы продукции являются продовольственные магазины (90,9 %). Однако, 15,2 % опрошенных доверяют молочной продукции, реализуемой через специализированные фирменные киоски местных производителей. Среди торговых предприятий опрошенные предпочитают магазины торговой сети «Пятерочка» из-за близкого расположения к дому (72,7 %), доступной цены (18,2 %) и приемлемого качество молочной продукции (6,1 %), большого выбора (широкого ассортимента)

по наименованиям и торговым маркам (3 %).

Двумя основными и равноценными принципами покупки респондентов являются «покупаю импульсно, так как понимаю, что хочу (быстро выбираю нужное)» и «выбираю основательно» – ответили по 45,5 % респондентов соответственно. Оставшиеся 9,1 % респондентов «покупают быстро и на ходу первое, что понравится». Показательным является тот факт, что доля людей, выбирающих молочную продукцию вдумчиво, в соответствии с подходящими на данный момент потребительскими характеристиками, составляет значительное большинство. Это может служить подтверждением о большой заинтересованности людей в отношении их собственного здоровья.

В рамках данного исследования ответы респондентов позволили составить ранжированный ряд критериев выбора молочной продукции с учётом её потребительских показателей качества. Потребителям важно купить свежий продукт, поэтому опрошенные прежде всего отмечают дату изготовления продукции (56,7 % респондентов считают данный критерий «очень важным») и срок годности (для 54,5% респондентов это «очень важно»). На третьем месте стоит «цена молочной продукции» (57,6 % опрошенных считают данный критерий «важным»). 42,4 % опрошенных считают критерий «производитель» «скорее неважным». Поэтому, четвёртое место по важности разделили такие критерии как «торговая марка» и «вид упаковки» (бутылки, кувшины, пакеты) (45,5 % опрошенных считают оба критерия «важным»).

Влияние торговой марки продукции на выбор потребителей изучен на примере молока. На рынке Чувашской Республики широко представлены как местные производители, так и предприятия из других регионов. Наибольшим спросом у населения республики пользуется продукция торговых марок «Простоквашино» (48,5 %), как оптимальная по соотношению качества и цены. Далее расположились торговые марки чувашских производителей, которые по-

зиционируются как фермерские (вызывают больше доверия по качеству, продукция более похожа по вкусовым характеристикам на домашнее молоко): «Наша корова» (21,2 %), «Домик в деревне» и «Гармония Дня» (по 9,1 %), «Комсомольский молочный комбинат» (6,1 % голосов). 3 % опрошенных отдали предпочтение торговой марке Сернурского сырзавода (Республика Марий Эл).

Удовлетворение спроса – одна из главных задач коммерческой деятельности предприятия по продвижению товаров. Эффективное её решение, например, в розничной торговле возможно с помощью рекламы [6].

Результаты опроса показали, что реклама способствует выбору молочной продукции определённой торговой марки (производителя) только для 39,4 % респондентов. При этом, если торговая марка уже известна, эффективность рекламы снижается, что объясняется некоторым консерватизмом и патриотизмом (своё, родное, более безопасное) местных покупателей. По результатам исследования, 63,6 % постоянных покупателей молочной продукции можно отнести к «консерваторам», так как они чаще всего покупают привычный продукт, который у них ассоциируется со знакомой торговой маркой.

Большая часть опрошенных узнают о новинках молочной продукции в магазинах, когда видят незнакомый продукт (63,6 % опрошенных). Источниками информации также являются: интернет-реклама (30,3 %), реклама в местах продаж (30,3 %), телевизионная реклама (27,3 %). Печатная реклама (баннеры) не актуальна для молочной продукции, так как она оказывает влияние только на 6,1 % опрошенных.

Показателен тот факт, что респонденты на упаковке исследуемой продукции, в первую очередь, обращают внимание на состав (36,4 %), и это подтверждает интерес потребителей к качеству покупаемой продукции. Потребитель внимателен к оформлению упаковки (дизайн) и названию молочной продукции (на это указали по 15,2 % опрошенных). Для молодых респондентов важно

из маркировки товара узнать о соответствии упаковки экологическим требованиям и возможностям её утилизации (3 %). Вид упаковки является решающим при оценке удобства использования продукции (30,3 %).

*Таким образом, по данным проведённого анкетирования, можно отметить следующие особенности регионального рынка молочной продукции и его целевой аудитории: молоко и сметана являются самыми популярными в группе однородной продукции; большинство опрошенных покупают молочную продукцию не чаще одного раза в неделю, при этом современные цены на молочную продукцию считают вполне приемлемыми; главными критериями выбора продуктов являются качество (свежесть продукции), торговая марка, вид упаковки; молочную продукцию предпочитают покупать в продовольственных магазинах с широким ассортиментом товаров по видам и торговым маркам; реклама эффективна для формирования потребительской лояльности к новинкам молочной продукции и незначительно влияет на продвижение уже известной торговой марки.*

Предприятия-участники рынка, основываясь на концепциях продвижения продукции, должны уметь оценивать и воздействовать на потребительские предпочтения, уделять внимание показателям качества продукции, способным удовлетворить растущую мобильность потребителя.

#### **Список источников**

1. Васильева Н. О., Андреева М. Г. Разработка технологии кулинарных изделий лечебно-профилактического назначения с использованием молочных продуктов // Актуальные проблемы общественного питания : материалы всерос. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 16 июня 2017 г). Чебоксары : ЧКИ РУК, 2018. С. 31–33.

2. Иванова С. В., Михайлова Л. В. Автоматизация торгово-технологических процессов в розничной торговле в контексте инновационного развития экономики // Вестник Российского университета кооперации. 2021. №1 (43). С. 63–67.

3. Михайлова Л. В., Власова Е. Н. Управление торговым ассортиментом на основе ценностных ориентаций потребителей // Вестник Российского университета кооперации. 2020. № 3 (41). С. 55–60.

4. Обзор: Молочная отрасль России в 2021 г. // DAIRYNEWS.RU: новости молочного рынка каждый день. URL : <https://www.dairynews.ru/news/obzor-molochnaya-otrasl-rossii-v-2021-godu-v-10-gr.html> (дата обращения: 11.01.2022).

5. Современные проблемы организации менеджмента в системе общественного питания / А. Д. Димитриев, Е. И. Антонова, Е. Д. Горячева [и др.] // Фундаментальные исследования. 2020. № 8. С. 17–23.

6. Шабаршева А. И., Михайлова Л. В. Продвижение товаров как направление коммерческой деятельности торгового предприятия // Актуальные проблемы развития общественного питания : материалы всерос. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 2 июля 2020 г.). Чебоксары : ЧКИ РУК, 2021. С. 222–226.

## References

1. Vasilyeva N. O., Andreeva M. G. Razrabotka tekhnologii kulinarnykh izdeliy lechebno-profilakticheskogo naznacheniya s ispol'zovaniyem molochnykh produktov [Development of technology for culinary products for medical and preventive purposes using dairy products]. Proceedings from Actual problems of public catering: *Vserossiyskaya nauchno-prakticheskaya konferenciya (16 iyunya 2017 g.) – All-Russian Scientific and Practical Conference*. (PP. 31–33), Cheboksary, CHKI RUK, (in Russ.).

2. Ivanova S. V., Mikhailova L. V. Avtomatizatsiya torgovo-tekhnologicheskikh protsessov v roznichnoy torgovle v kontekste innovatsionnogo razvitiya ekonomiki [Automation of trade and technological processes in retail trade in the context of innovative economic development]. *Vestnik Rossijskogo universiteta kooperacii. – Bulletin of the Russian University of Cooperation*, 2021; 1 (43): 63–67 (in Russ.).

3. Mikhailova L. V., Vlasova E. N. Upravleniye torgovym assortimentom na osnove tsennostnykh oriyentatsiy potrebiteley [Management of trade assortment based on value orientations of consumers]. *Vestnik Rossijskogo universiteta kooperacii. – Bulletin of the Russian University of Cooperation*, 2020; 3 (41): 55–60 (in Russ.).

4. Обзор: Молочная отрасль России в 2021 г. [Overview: The dairy industry of Russia in 2021]. *Dairynews.ru* Retrieved from <https://www.dairynews.ru/news/obzor-molochnaya-otrasl-rossii-v-2021-godu-v-10-gr.html> (Accessed 11 January 2022) (in Russ.).



5. Dimitriev A. D., Antonova E. I., Goryacheva E. D., Trifonova A. Yu., Andreeva M. G., Mikhailova L. V. *Sovremennyye problemy organizatsii menedzhmenta v sisteme obshchestvennogo pitaniya* [Modern problems of management organization in the public catering system]. *Fundamental'nye issledovaniya. – Fundamental research*, 2020; 8: 17–23 (in Russ.).

6. Shabarsheva A. I., Mikhailova L. V. *Prodvizheniye tovarov kak napravleniye kommercheskoy deyatelnosti torgovogo predpriyatiya* [Promotion of goods as a direction of commercial activity of a trading enterprise]. *Proceedings from Actual problems of public catering development: Vserossiyskaya nauchno-prakticheskaya konferenciya (2 iyulya 2020 g.) – All-Russian Scientific and Practical Conference*. (PP. 222–226), Cheboksary, CHKI RUK, 2021 (in Russ.).

© Михайлова Л. В., Медкова В. О., Андреева М. Г., 2022

Статья поступила в редакцию 21.01.2022; одобрена после рецензирования 31.01.2022; принята к публикации 01.03.2022.

The article was submitted 21.01.2022; approved after reviewing 31.01.2022; accepted for publication 01.03.2022.

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

УДК 378.146

**Мониторинг тестового контроля успеваемости  
обучающихся первого курса по дисциплине  
«Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»**

**Жанна Анатольевна Димиденок**, кандидат биологических наук, доцент  
Дальневосточный государственный аграрный университет,  
Амурская область, Благовещенск, Россия, [janna2811@mail.ru](mailto:janna2811@mail.ru)

**Аннотация.** Разработаны и апробированы тестовые задания по дисциплине «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа». Приведён количественный и качественный анализ результатов тестирования обучающихся.

**Ключевые слова:** аналитическая химия, обучающиеся, контроль знаний, тестирование, анализ результатов тестирования

**Для цитирования:** Димиденок Ж. А. Мониторинг тестового контроля успеваемости обучающихся первого курса по дисциплине «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 22 февраля 2022 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. С. 250–256.

**Monitoring of the test control of the academic performance  
of first-year students in the discipline  
"Analytical chemistry and physico-chemical methods of analysis"**

**Zhanna A. Dimidenok**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor  
Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia  
[janna2811@mail.ru](mailto:janna2811@mail.ru)

**Abstract.** Test tasks on the discipline "Analytical chemistry and physico-chemical methods of analysis" have been developed and tested. A quantitative and qualitative analysis of the test results of students is given.

**Keywords:** analytical chemistry, students, knowledge control, testing, analysis of test results

**For citation:** Dimidenok Zh. A. Monitoring testovogo kontrolya uspevaemosti obuchayushchihsya pervogo kursa po discipline "Analiticheskaya himiya i fiziko-himicheskie metody analiza" [Monitoring of the test control of the academic performance of first-year students in the discipline "Analytical chemistry and physico-chemical methods of analysis"]. Proceedings from Innovations in the food industry:

---

education, science, production: *Vserossiyskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya (22 fevralya 2022 g.) – All-Russian (National) Scientific and Practical Conference.* (PP. 250–256), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).

Повышение качества профессионального образования подчинено основной цели – подготовке компетентного специалиста, востребованного рынком, что обуславливает необходимость обновления целей, содержания и технологии обучения в высшем учебном заведении, ориентацию на развитие личности специалиста [1].

Тестирование как метод контроля и оценки качества образования служит средством для решения различных дидактических задач (изучение нового материала, закрепление, совершенствование и применение знаний, обобщение и систематизация, развитие способностей), а также для подготовки, организации измерения, контроля, анализа и оценивания учебных достижений [3, 4].

Проведение тестового контроля позволяет осуществить следующие задачи [2]:

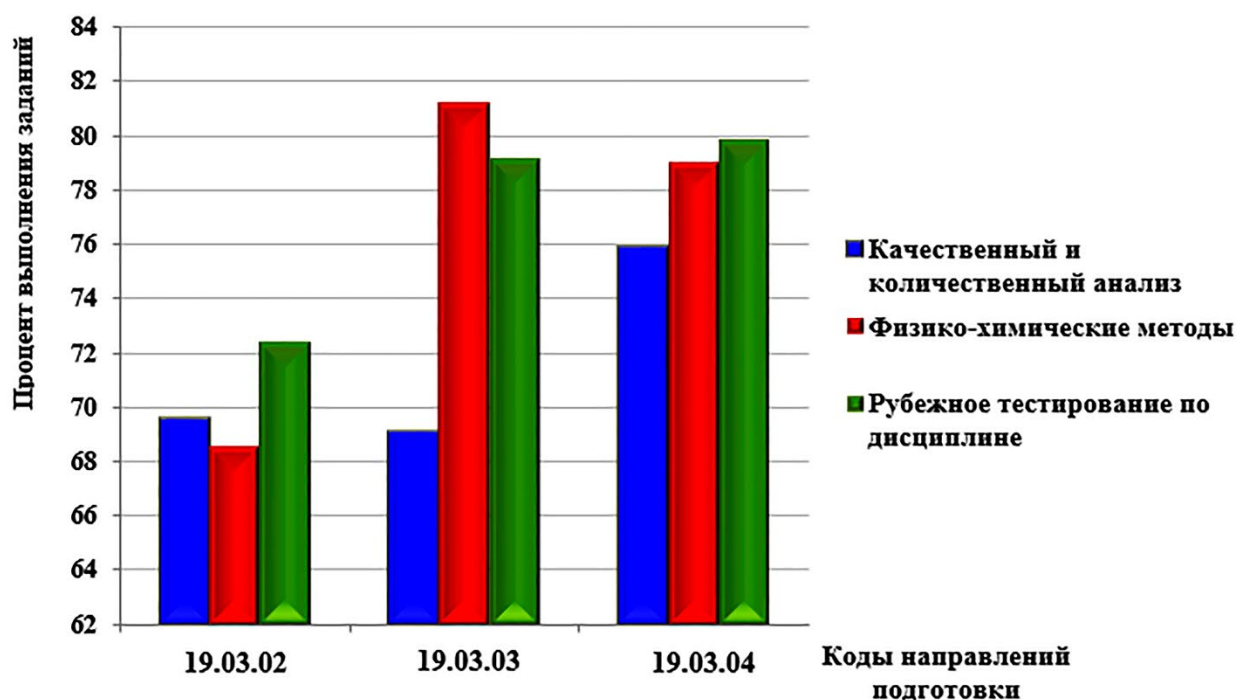
- 1) оперативная проверка полноты освоения обучающимися определённой части учебного материала;
- 2) объективность оценки уровня успеваемости обучающихся, что предполагает овладение обучающимися системой заданных рабочей программой дисциплины знаний, умений, компетенций, приобретённых за определённый период обучения;
- 3) выявление элементов содержания дисциплины (темы, раздела), вызывающих определённые затруднения у обучающихся;
- 4) получение количественных показателей успеваемости обучающихся, легко поддающихся оценке, статистической обработке и сравнительному анализу.

«Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» является обязательной дисциплиной для обучающихся технологических направлений,

так как позволяет сформировать компетенцию: «Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения профессиональных задач (ОПК-2)».

В мониторинге приняли участие обучающиеся первого курса очной и заочной формы обучения следующих направлений бакалавриата: 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения», 19.03.04 «Технология продукции и организации общественного питания». Общая численность обучающихся составила 360 человек.

В рамках текущего контроля обучающиеся проходили тесты: «Качественный и количественный анализ», «Физико-химические методы анализа», а также рубежное тестирование по всем разделам дисциплины. Тестовые задания состояли из 20–35 вопросов и включали в себя тесты множественного выбора, тесты на соответствие, расчётные задачи.



**Рисунок 1 – Выполнение тестовых заданий по разделам дисциплины обучающимися различных направлений подготовки**

Качественный и количественный анализ результатов тестирования показал, что лучше всего с заданиями справились обучающиеся направления подготовки 19.03.04 «Технология продукции и организации общественного питания» (рис. 1).

Анализ выполнения тестовых заданий по разделу «Качественный и количественный анализ» показал, что обучающиеся успешно справляются с теоретическими вопросами по темам: гравиметрический и титриметрический анализ, выполнение заданий по которым составило 80,9–87,5 % (табл. 1).

**Таблица 1 – Выполнение тестовых заданий по разделу «Качественный и количественный анализ»**

<b>Темы раздела</b>	<b>Процент выполнения</b>
Анализ катионов и анионов	77,6
Теоретические вопросы качественного анализа	68,3
Гравиметрический анализ	87,5
Титриметрический анализ	80,9
Расчёт результатов титрования	57,1
Определение кислотности	84,7
Кейс-задача (качественный анализ)	52,5
Кейс-задача (количественный анализ)	13,4

На уровне 68,3–77,6 % освоены темы качественного анализа (основные понятия и методы качественного анализа, качественные реакции катионов и анионов). Низкий процент выполнения отмечается по расчётным заданиям. Процент выполнения заданий, которые требуют расчётов по результатам титрования, составил 57,1 %. С кейс-задачей по титриметрическому анализу справились только 13,4 %. Следовательно, необходимо уделить особое внимание данному вопросу при выполнении лабораторных работ и индивидуальных заданий.

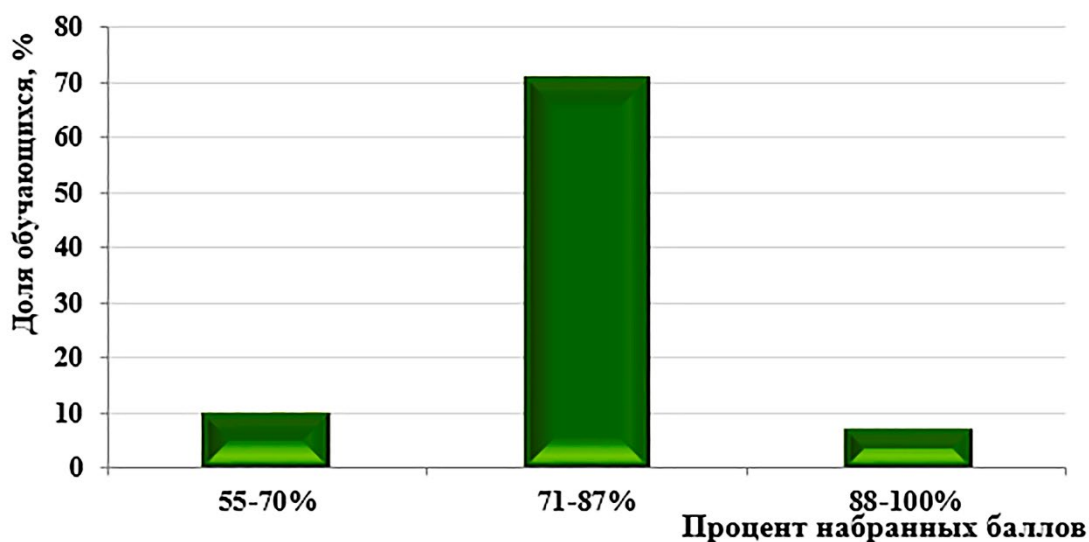
Анализ теста «Физико-химические методы анализа» позволяет утверждать, что обучающиеся справились с заданиями следующих тем: оптические

методы анализа и электрохимический анализ (76–78 %, «продвинутый уровень»). На базовый уровень (60,8 %) освоен раздел по хроматографическому анализу (табл. 2).

**Таблица 2 – Выполнение тестовых заданий по разделу «Физико-химические методы анализа»**

Темы раздела	Процент выполнения
Оптические методы анализа	78,8
Электрохимические методы анализа	76,7
Хроматографические методы анализа	60,8

Рубежный тест по всем разделам дисциплины состоял из 35 вопросов. Предлагались следующие темы: «Теоретические основы аналитической химии», «Качественный анализ», «Количественный анализ», «Физико-химические методы анализа», и обязательно расчётные задачи (первого и второго уровня сложности).



**Рисунок 2 – Распределение обучающихся по проценту набранных баллов рубежного тестирования**

Анализ диаграммы (рис. 2) показывает, что 78,1 % обучающихся справились с заданиями на уровне от 71 до 100 %, что по шкале оценивания соответствует оценкам «хорошо» и «отлично». Из них 7,1 % справились с заданиями на уровне 94 % (уровень высокой компетенции), 71 % – на уровне 80–87 % (продвинутый уровень). 10 % обучающихся освоили только базовый уровень (процент выполнения заданий составил 55–70).

*Мониторинг тестового контроля успеваемости обучающихся позволяет выявить темы и вопросы дисциплины, уровень овладения которыми на уровне или ниже удовлетворительно. Студенты недостаточно справляются с расчётными заданиями, не только повышенной сложности, но и с задачами первого уровня сложности.*

*Проведенное исследование показало качество и структуру знаний и умений обучающихся по дисциплине «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» и выявило направления корректирования учебного процесса с учётом обнаруженных недостатков.*

#### Список источников

1. Зырянова И. М., Голованова О. А. Мониторинг учебных достижений по химии студентов инженерного вуза // Вестник Омского университета. 2015. № 1. С. 55–62.
2. Зырянова И. М., Голованова О. А. Тестовый контроль учебных достижений студентов инженерных специальностей по модулю «Общие закономерности химических процессов» // Вестник Омского университета. 2015. № 2. С. 55–60.
3. Мовчан Н. И., Бакеева Р. Ф., Сопин В. Ф. Разработка и внедрение тестовых материалов в практику преподавания дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» // Вестник Казанского технологического университета. 2008. № 6. С. 321–327.
4. Пак М. С. Тестирование в управлении качеством химического образования. СПб. : Российский государственный педагогический университет имени А. И. Герцена, 2002. 113 с.



## References

1. Zyryanova I. M., Golovanova O. A. Monitoring uchebnyh dostizhenij po himii studentov inzhenerenogo vuza [Monitoring of educational achievements in chemistry of students of an engineering university]. *Vestnik Omskogo universiteta. – Bulletin of the Omsk University*, 2015; 1: 55–62 (in Russ.).

2. Zyryanova I. M., Golovanova O. A. Testovyy kontrol' uchebnyh dostizhenij studentov inzhenernyh special'nostej po modulyu "Obshchie zakonomernosti himicheskikh processov" [Test control of educational achievements of students of engineering specialties in the module "General laws of chemical processes"]. *Vestnik Omskogo universiteta. – Bulletin of the Omsk University*, 2015; 2: 55–60 (in Russ.).

3. Movchan N. I., Bakeeva R. F., Sopin V. F. Razrabotka i vnedrenie testovyh materialov v praktiku prepodavaniya discipliny "Analiticheskaya himiya i fiziko-himicheskie metody analiza" [Development and implementation of test materials in the practice of teaching the discipline "Analytical chemistry and physical and chemical methods of analysis"]. *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta. – Bulletin of the Kazan Technological University*, 2008; 6: 321–327 (in Russ.).

4. Pak M. S. *Testirovanie v upravlenii kachestvom himicheskogo obrazovaniya* [Testing in quality management of chemical education], Sankt-Peterburg, Rossijskij gosudarstvennyj pedagogicheskij universitet imeni A. I. Gercena, 2002, 113 p. (in Russ.).

© Димиденок Ж. А., 2022

Статья поступила в редакцию 27.01.2022; одобрена после рецензирования 08.02.2022; принята к публикации 01.03.2022.

The article was submitted 27.01.2022; approved after reviewing 08.02.2022; accepted for publication 01.03.2022.

УДК 378

**Интерактивные формы обучения  
в преподавании дисциплины «Пищевая химия»**

**Елена Викторовна Захарова**, кандидат биологических наук, доцент  
Дальневосточный государственный аграрный университет,  
Амурская область, Благовещенск, Россия, [elena\\_zaxarova\\_1972@mail.ru](mailto:elena_zaxarova_1972@mail.ru)

**Аннотация.** Рассмотрена интеллектуальная игра как интерактивная форма преподавания дисциплины «Пищевая химия». Обоснована значимость интерактивных форм обучения в формировании профессионального интереса обучающихся к пищевой химии. Показана роль интерактивных форм в приобретении профессиональных знаний и навыков. Доказана необходимость использования интерактивных форм обучения при подготовке технологов пищевого производства.

**Ключевые слова:** пищевая химия, обучение, интерактивная форма, интеллектуальная игра, формирование профессиональных знаний, технология пищевого производства

**Для цитирования:** Захарова Е. В. Интерактивные формы обучения в преподавании дисциплины «Пищевая химия» // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 22 февраля 2022 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. С. 257–261.

**Interactive forms of education  
in the teaching of the discipline "Food Chemistry"**

**Elena V. Zakharova**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor  
Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia  
[elena\\_zaxarova\\_1972@mail.ru](mailto:elena_zaxarova_1972@mail.ru)

**Abstract.** The intellectual game is considered as an interactive form of teaching the discipline "Food Chemistry". The importance of interactive forms of education in the formation of students' professional interest in food chemistry is substantiated. The role of interactive forms in the acquisition of professional knowledge and skills is shown. The necessity of using interactive forms of education in the training of food production technologists is proved.

**Keywords:** food chemistry, training, interactive form, intellectual game, formation of professional knowledge, food production technology

**For citation:** Zakharova E. A. Interaktivnye formy obucheniya v prepodavanii discipliny "Pishchevaya himiya" [Interactive forms of education in the teaching of

---

the discipline "Food Chemistry"]. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *Vserossiyskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya (22 fevralya 2022 g.) – All-Russian (National) Scientific and Practical Conference*. (PP. 257–261), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).

Дисциплина «Пищевая химия» относится к вариативной части дисциплин, изучаемых в вузе. Она рассматривает химический состав сырья животного и растительного происхождения; факторы, влияющие на накопление органических и минеральных веществ в потребляемых продуктах, необходимых для здоровья и жизнедеятельности человека. «Пищевая химия» объединяет знания, полученные ранее, при изучении других химических дисциплин.

На занятиях по пищевой химии используются как традиционные образовательные технологии, так и интерактивные формы обучения, способствующие формированию компетенций необходимых в будущей профессиональной деятельности.

Внедрение интерактивных методов обучения – одно из важнейших направлений совершенствования подготовки обучающихся высшего учебного заведения и обязательное условие эффективной реализации компетентностного подхода [1].

Организация познавательной деятельности с использованием интерактивных форм даёт возможность создать комфортные условия для обучающихся. При таких условиях обучающимся легче осуществить самовыражение, показать свою сообразительность, быстроту реакции, проявить творческие способности. При успешном выражении интеллектуальной состоятельности, появляется уверенность в себе, что является мотивацией к приобретению новых знаний в области изучаемой дисциплины, то есть процесс обучения становится продуктивным.

Одной из интерактивных форм является интеллектуальная игра. Такая

форма обучения обуславливает взаимодействие обучающихся и преподавателя, на уровне популяризации дисциплины как таковой. Она даёт возможность активизировать работу, концентрировать внимание на значимых моментах, развивать мышление студентов. Живое общение, взаимодействие обучающихся друг с другом, формирует опыт коллективной работы. В процесс познания, при такой форме обучения, включаются все без исключения обучающиеся.

Подготовка интерактивного занятия проходит в рамках программы дисциплины. При этом учитывается пройденный на традиционных занятиях материал. Кроме того, определяется сложность вопросов – они должны быть глубокомысленными, и в тоже время решаемыми. Подбирать вопросы нужно так, чтобы они были не только интересными, но и связаны с будущей профессией. После проведения интерактивного занятия преподаватель может сделать вывод о степени усвоения обучающимися изученного материала, о широте их кругозора в области изучаемой дисциплины и в дальнейшем внести корректировки в работу, если потребуется.

С целью развития интереса к будущей профессии и пропаганды научных знаний, нами разработана и апробирована с обучающимися второго курса направления подготовки бакалавриата 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания» интеллектуальная игра на тему: «Вкусная наука. Мы то, что мы едим». В игре приняли участие восемнадцать студентов, которые по желанию разделились на две команды. Коммуникабельность и творческий интерес способствовали выполнению первого задания – дать название командам и придумать тематический девиз.

Игра включала три этапа: научная викторина; загадки и ребусы о еде и её химическом составе; «чёрный ящик». На первых двух этапах участники набирали баллы за правильные ответы. При этом были задействованы технические средства обучения.

Использование мультимедиа дало возможность обратиться к презентации по изучаемой теме, что сделало игру более интересной. Презентация содержала яркие слайды с вопросами и иллюстрациями к ним. Например, «Почему большинство людей предпочитают на завтрак хлеб, каши из злаковых культур, рис?» Ответ: «Эти продукты богаты углеводами». Или, например, «Глиадин является одним из составляющих этого вещества. Чем больше этого вещества в муке, тем выше её сорт. Выпечка из муки высшего сорта не плесневеет, долго сохраняет свою форму, не засыхает нескольких суток. Что это за вещество?». Ответ: «Глютен, или клейковина».

«Чёрный ящик» выявил самых внимательных и эрудированных в области пищевой химии игроков. В ящик черного цвета были помещены яблоко и сыр. Командам нужно было по характеристикам этих продуктов питания, озвученных преподавателем, определить, о чём ведётся речь.

Например, «Этот предмет способствует нормализации функционирования пищеварительной системы и желудочно-кишечного тракта, применяется для повышения аппетита и предупреждения запоров. Он содержит более 10 % необходимой суточной нормы волокон, которые необходимы организму...». Или, например, «Этот предмет является ценным гастрономическим продуктом и широко применяется в питании человека. Содержит до 32 % жира, 25–30 % белков, витамины А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> и минеральные вещества. Он имеет приятный вкус, легко усваивается организмом...».

В результате, все участники интеллектуальной интерактивной игры на тему: «Вкусная наука. Мы то, что мы едим» получили сертификаты участников, высокие оценки и массу положительных эмоций.

***Таким образом, интеллектуальная игра, как форма интерактивного обучения при изучении пищевой химии, позволяет решать важные задачи: пробудить интерес у обучающихся к науке; обеспечить позитивную мо-***

*тивацию к изучению дисциплины; проверить и укрепить полученные знания; установить эмоциональный контакт между всеми участниками игры. Интеллектуальная игра даёт свободу для самовыражения обучающимся, которые на традиционных занятиях замкнуты и не активны. Используя данную форму обучения проще и удобнее доказать роль знаний в области пищевой химии, которые можно применить на практике, и как важны эти знания для технологов пищевого производства.*

### **Список источников**

1. Реутова Е. А. Применение активных и интерактивных методов обучения в образовательном процессе вуза : методические рекомендации. Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2012. 58 с.

### **References**

1. Reutova E. A. *Primenenie aktivnyh i interaktivnyh metodov obucheniya v obrazovatel'nom processe vuza: metodicheskie rekomendacii [The use of active and interactive teaching methods in the educational process of the university: methodological recommendations]*, Novosibirsk, Novosibirskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2012, 58 p. (in Russ.).

© Захарова Е. В., 2022

Статья поступила в редакцию 27.01.2022; одобрена после рецензирования 07.02.2022; принята к публикации 01.03.2022.

The article was submitted 27.01.2022; approved after reviewing 07.02.2022; accepted for publication 01.03.2022.

УДК 371.315

### Роль химического эксперимента в решении учебно-воспитательных задач

**Светлана Алексеевна Смирнова**, кандидат химических наук  
Дальневосточный государственный аграрный университет,  
Амурская область, Благовещенск, Россия, [sveta.amur@gmail.com](mailto:sveta.amur@gmail.com)

**Аннотация.** Показана организация проведения химического эксперимента на занятиях по химии со студентами вуза. Доказано, что химический эксперимент помогает научить студентов выделять главное, устанавливать закономерности, самостоятельно выдвигать гипотезу, экспериментально её подтверждать и грамотно формулировать заключения. Сделан вывод о повышении уровня мотивации к обучению, интеллектуальному росту студентов при занятиях химическим экспериментом.

**Ключевые слова:** химический эксперимент, электролиз, гипотеза, воспитание обучающихся, мотивация к обучению

**Для цитирования:** Смирнова С. А. Роль химического эксперимента в решении учебно-воспитательных задач // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 22 февраля 2022 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. С. 262–267.

### The role of chemical experiment in solving educational tasks

**Svetlana A. Smirnova**, Candidate of Chemical Sciences  
Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia  
[sveta.amur@gmail.com](mailto:sveta.amur@gmail.com)

**Abstract.** The organization of a chemical experiment in chemistry classes with university students is shown. It is proved that a chemical experiment helps to teach students to identify the main thing, establish patterns, independently put forward a hypothesis, experimentally confirm it and correctly formulate conclusions. The conclusion is made about the increase in the level of motivation to study, the intellectual growth of students during chemical experiment classes.

**Keywords:** chemical experiment, electrolysis, hypothesis, education of students, motivation to learn

**For citation:** Smirnova S. A. Rol' himicheskogo eksperimenta v reshenii uchebno-vospitatel'nyh zadach [The role of chemical experiment in solving educational tasks]. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *Vserossiyskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya*

---

(22 fevralya 2022 g.) – *All-Russian (National) Scientific and Practical Conference*. (PP. 262–267), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).

Современная система российского образования направлена на развитие личности обучающихся, реализацию творческого потенциала, когда студент из пассивного слушателя превращается в активного участника образовательного процесса. Этому способствует химический эксперимент, связывающий теорию с практикой и превращающий знания в убеждения.

Задача преподавателя заключается не только в передаче обучающемуся необходимого объёма теоретических знаний, но и в формировании навыков владения химическим экспериментом, способности определять и оценивать последствия воздействия неорганических и органических веществ и химических процессов в решении профессиональных задач.

В связи с большим сокращением лекционных часов химический эксперимент в рамках лабораторного практикума становится главным средством формирования компетенций обучающихся и обеспечивает более глубокое усвоение материала. При изучении дисциплины «Химия» химический эксперимент выполняет не только обучающую, но и воспитательную роль. Он является [1]:

- 1) первоначальным источником познания явления;
- 2) средством доказательства правильности или ошибочности сделанного предположения, гипотезы;
- 3) средством подтверждения положений, сообщаемых преподавателем или взятых из учебной или научной литературы;
- 4) единственным средством формирования практических навыков в обращении с лабораторным оборудованием;
- 5) средством развития, совершенствования и закрепления теоретических знаний;
- 6) методом проверки знаний и умений обучающихся.



Химический эксперимент проблемного характера предполагает предварительное изучение теоретического материала, в то время как доказательный, – позволяет подтвердить или опровергнуть имеющуюся информацию. Для проведения демонстрационного эксперимента необходимы методические разработки, которые позволили бы обучающимся сформировать план работы при наблюдении опыта.

В практике образовательного процесса успешно реализуются интерактивные методы обучения. Интерактивные технологии основаны на прямом взаимодействии учащихся (обучаемых) с учебным окружением (техникой, наглядными пособиями, оборудованием и реактивами, имеющимися в лаборатории, другими студентами) [2].

Однако при дистанционном обучении, когда отсутствует возможность выполнения химического эксперимента, очень помогают видео-опыты, созданные преподавателем заранее. При их подготовке преподавателю необходимо грамотно продумать постановочную часть, качество съёмки и озвучивания текста.

Для более продуктивного обучения необходимо рассматривать именно проблемный химический эксперимент, который помогает научить студентов выделять главное, устанавливать закономерности, самостоятельно выдвигать гипотезу, экспериментально её подтверждать и грамотно формулировать выводы. Для того, чтобы химический эксперимент побуждал обучающихся к вдумчивому, самостоятельному научному поиску, используя уже имеющиеся знания, необходимо грамотно составить задание. Преподаватель должен четко сформулировать проблему, обсудить со студентами варианты её решения, предложив им выбрать наиболее оптимальный вариант. Не менее важно проанализировать полученные результаты, чтобы получить правильный ответ на поставленный в начале опыта вопрос, установить причины и пути достижения результатов эксперимента.




На кафедре химии Дальневосточного государственного аграрного университета проблемный эксперимент используется в практике преподавания различных химических дисциплин. Рассмотрим задание к опыту из лабораторного практикума «Электролиз водного раствора сульфата натрия с инертным угольным анодом»:

«Налейте в пробирку до половины её объема раствор сульфата натрия  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  и примерно  $\frac{1}{4}$  часть пробирки раствор лакмуса. Перемешайте всё и вылейте в электролизер. Опустите графитовые электроды, подключите к источнику тока, и через пять минут отметьте: *что наблюдается? Какие ионы окрасили лакмус в катодном пространстве в синий, а в анодном – в красный цвет? Напишите уравнения реакций, идущих на катоде и аноде. Какие вещества образовались в около электродных пространствах?*».

Выполняя данный опыт, обучающиеся объясняют факты на основании известной теории. Зная последовательность разрядки ионов на электродах (рис. 1), можно легко предположить, какие вещества выделяются на катоде и аноде.

Необходимо не только правильно определить, но и доказать наличие образовавшихся газов: водорода в катодном пространстве и кислорода в анодном. Зная, как изменяется окраска индикаторов в различных средах, обучающиеся определяют наличие в катодном пространстве гидроксид-ионов, а в анодном – ионов водорода, что поможет им написать уравнения реакций, протекающих на электродах.

При выполнении химического эксперимента студенты решают множество проблемных задач: находят пути решения при заданных условиях, устанавливают новые факты, устраняют имеющиеся пробелы в знаниях, дают оценку результату своей деятельности.

НА КАТОДЕ		
$K^+ Na^+ Mg^{2+} Al^{3+}$	$Mn^{2+} Zn^{2+} Fe^{2+} Ni^{2+} Sn^{2+}$ $Pb^{2+}$	$Cu^{2+} Ag^+ Au^+$
АКТИВНЫЕ трудно разряжаемые	МАЛОАКТИВНЫЕ	БЛАГОРОДНЫЕ легко разряжаемые
		
ТОЛЬКО $H_2$	$H_2, Me$	ТОЛЬКО $Me$
$2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 \uparrow + 2OH^-$	$2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 \uparrow + 2OH^-$ $Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn^0$	$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag^0$



НА АНОДЕ	
$SO_4^{2-} PO_4^{3-} CO_3^{2-} NO_3^-$	$Cl^- Br^- J^- S^{2-}$
трудно разряжаемые	легко разряжаемые
	
$O_2$	$Cl_2 Br_2 I_2 S$
$2H_2O - 4e^- \rightarrow O_2 \uparrow + 4H^+$	$Cl^- - e^- \rightarrow Cl^0$ $2Cl^0 \rightarrow Cl_2 \uparrow$

Рисунок 1 – Последовательность разрядки катионов и анионов на электродах

Грамотно спланированный эксперимент, правильная организация рабочего места и порядок в лаборатории, воспитывают сознательность обучающихся, бережное отношение к имуществу, улучшают дисциплину.

Следовательно, химический эксперимент – это своеобразный объект изучения, метод исследования, источник и средство нового познания. Химический эксперимент «пронизывает» любой общий метод, выполняя в каждом случае особую роль, помогая решать задачи обучения и воспитания [3].

---

Целенаправленная работа преподавателя по формированию у обучающихся навыков исследовательской деятельности способствует прочному усвоению знаний, мотивации к обучению, интеллектуальному росту.

### **Список источников**

1. Верховский В. Н. Техника и методика химического эксперимента в школе. М. : Государственное учебно-педагогическое издательство Министерства просвещения РСФСР, 1959. 593 с.
2. Волкова Н. В., Вернигора А. Н., Горбунова Л. С. Химический эксперимент как средство формирования компетенций бакалавров // Актуальные проблемы химического образования : материалы всерос. науч.-практ. конф. учителей химии и преподавателей вузов (Пенза, 4 декабря 2013 г.). Пенза : Пензенский государственный университет, 2013. С. 148–152.
3. Гуламова М. Б., Рахимов Б. Б. Роль химического эксперимента в решении познавательных и учебно-воспитательных задач // Молодой ученый. 2016. № 13 (117). С. 782–783.

### **References**

1. Verkhovsky V. N. *Tekhnika i metodika himicheskogo eksperimenta v shkole [Technique and methodology of chemical experiment at school]*, Moskva, Gosudarstvennoe uchebno-pedagogicheskoe izdatel'stvo Ministerstva prosveshcheniya RSFSR, 1959, 593 p. (in Russ.).
2. Volkova N. V., Vernigora A. N., Gorbunova L. S. Himicheskij eksperiment kak sredstvo formirovaniya kompetencij bakalavrov [Chemical experiment as a means of forming student's competencies]. Proceedings from Actual problems of chemical education: *Vserossijskaya nauchno-prakticheskaya konferenciya uchitelej himii i prepodavatelej vuzov (4 dekabrya 2013 g.) – All-Russian Scientific and Practical Conference of Chemistry Teachers and University Teachers*. (PP. 148–152), Penza, Penzenskij gosudarstvennyj universitet, 2013 (in Russ.).
3. Gulamova M. B., Rakhimov B. B. Rol' himicheskogo eksperimenta v reshenii poznavatel'nyh i uchebno-vospitatel'nyh zadach [The role of chemical experiment in solving cognitive and educational tasks]. *Molodoj uchenyj. – Young scientist*, 2016; 13 (117): 782–783 (in Russ.).

© Смирнова С. А., 2022

Статья поступила в редакцию 01.02.2022; одобрена после рецензирования 10.02.2022; принята к публикации 01.03.2022.

The article was submitted 01.02.2022; approved after reviewing 10.02.2022; accepted for publication 01.03.2022.

*Научное издание*

**ИННОВАЦИИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ:  
ОБРАЗОВАНИЕ, НАУКА, ПРОИЗВОДСТВО**

*Материалы*

*V всероссийской (национальной) научно-практической конференции  
(г. Благовещенск, 22 февраля 2022 г.)*

Подписано в печать 17.03.2022 г.  
Формат 60x90/16. Уч.-изд. л – 11,22. Усл. печ. л. – 30,95.  
Печать по требованию. Заказ 11.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Дальневосточный государственный аграрный университет»

---

Отпечатано в отделе оперативной полиграфии  
Дальневосточного государственного  
аграрного университета  
675005, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86