

# СОДЕРЖАНИЕ

## CONTENT

### XI НАЦИОНАЛЬНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ИННОВАЦИИ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

### XI NATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE "INNOVATION IN THE TECHNOLOGY OF HEALTHY FOOD PRODUCTS"

<i>Александров Н. К., Альшевский Д. Л., Казимирченко О. В., Устич В. И.</i> Оценка хранимоспособности гидролизата рыбного коллагена .....	2
<i>Анистратова О. В., Гришина В. Е.</i> Изучение текстурных характеристик бельгийских вафель с безглютеновыми компонентами .....	7
<i>Анохина О. Н.</i> Исследование варено-копченой колбасы из оленины с пониженным содержанием нитритов.....	14
<i>Винокур М. Л., Андрюхин А. В., Морозов И. О., Галдукевич В. А.</i> Вариабельность показателей выхода вяленой продукции из камбалы и окуня .....	19
<i>Воробьев В. И., Чернега О. П., Ленц К. Е.</i> Бисквитный полуфабрикат с растительно-рыбной добавкой .....	24
<i>Карнеева Ф. С., Иванова А. П., Альшевская М. Н.</i> Исследование востребованности снековой рыбной продукции в Калининградском регионе .....	30
<i>Котова Т. И., Хантургаев А. Г., Лебедева С. Н., Хантургаева В. А., Цыцыков В. А., Хантургаева Н. А.</i> Технология сухих ингредиентов для функциональных напитков .....	35
<i>Мавлюдов Р. С.</i> Маркетинговые исследования покупательских предпочтений в выборе замороженных полуфабрикатов из фарша кальмара с сырной начинкой .....	42
<i>Тимакова Р. Т., Ильюхина Ю. В.</i> Потребительская ценность кисломолочного продукта – курут .....	50
<i>Титова И. М., Белова М. П.</i> Разработка рецептур блюд из рыбного фарша для организованных детских коллективов.....	55
<i>Чернега О. П., Курыжко А. И.</i> Исследование предпочтений жителей Калининграда при выборе хлебобулочных изделий .....	60
<i>Чернова А. В.</i> Перспективы применения зостерина в технологии рыбных наггетсов .....	69

## ОЦЕНКА ХРАНИМОСПОСОБНОСТИ ГИДРОЛИЗАТА РЫБНОГО КОЛЛАГЕНА

<sup>1</sup>Александров Никита Константинович, аспирант

<sup>2</sup>Альшевский Дмитрий Леонидович, канд. техн. наук, доцент кафедры технологии продуктов питания

<sup>3</sup>Казимирченко Оксана Владимировна, канд. биол. наук, доцент кафедры водных биоресурсов и аквакультуры

<sup>4</sup>Устич Владимир Иванович, канд. техн. наук, доцент кафедры цифровых систем и автоматики

<sup>1,2,3,4</sup>ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», Калининград, Россия, e-mail: <sup>1</sup>nikesha98@mail.ru; <sup>2</sup>alshevsky@klgtu.ru; <sup>3</sup>oksana.kazimirchenko@klgtu.ru; <sup>4</sup>ustich@klgtu.ru

*В связи с ростом объема выработки продукции аквакультуры более остро встает вопрос создания безотходных производств, эффективно использующих малоценное сырье разделки рыб. Данное сырье является дополнительным источником соединительнотканых белков, которые можно перерабатывать и применять на пищевые цели. В настоящей работе проведена оценка санитарно-микробиологических, органолептических и реологических показателей гидролизата коллагена из вторичного сырья разделки карпа обыкновенного. Рекомендуемый срок хранения полученного гидролизата составил не более 45 суток.*

### Введение

В 2022 году аквакультура впервые в истории превзошла рыболовство по объему производства, что свидетельствует о ее способности и далее способствовать удовлетворению растущего мирового спроса [1]. В связи с этим, для обеспечения продовольственной безопасности страны становится важным дальнейшее обеспечение не только высоких темпов роста производств, но и внедрение методов глубокой переработки и переход на безотходное производство [2]. Так, объем рыбы из аквакультуры внутренних водоемов в России в период с 2010-2020 гг. вырос с 30 тыс. тонн (25 тыс. тонн садковым способом, 5 тыс. тонн загонным) до 69 тыс. тонн (59 тыс. тонн садковым способом, 10 тыс. тонн загонным) [3]. При этом побочные продукты разделки рыб, которые составляют до 50% от массы, используются малоэффективно, и зачастую утилизируются или перерабатываются на кормовые цели, несмотря на высокий потенциал использования в пищевой продукции. Извлечение на данные нужды белков, жиров и минеральных веществ из вторичных продуктов разделки рыб, включающих кости, чешую, кожу, хвосты, плавники, субпродукты (головы, печень), является важным шагом к переходу к глубокой переработке, что повысит экономическую отдачу производств.

Вышеуказанное побочное сырье содержит в своем составе большое количество соединительнотканых белков, которые, будучи извлеченными в виде гидролизатов, имеют спектр использования в широком ассортименте пищевой продукции [4]. Наиболее перспективным технологическим способом гидролитического распада белка соединительной ткани (коллагена) является ферментативный, поскольку он позволяет извлекать пептиды и протеины, сохраняя наибольшее количество аминокислот [5]. Полученные таким способом гидролизаты обладают биотехнологической направленностью и физиологической значимостью за счет антиоксидантных, противовоспалительных, антимикробных и антигипертензивных свойств [6].

Ранее в исследованиях получен гидролизат коллагена из вторичного сырья карпа обыкновенного. Данный гидролизат являлся основным компонентом для структурированной добавки пищевой направленности [7]. Структурированная добавка имеет плотную структуру, сохраняет свои прочностные свойства при тепловой обработке, благодаря чему может применяться в составе формованной и фаршевой продукции с доведением до кулинарной готовности в качестве замены жирового сырья или частичной

мышечного. Для подтверждения показателей безопасности данной добавки требуется оценить санитарно-микробиологические показатели гидролизата коллагена, в т.ч. его пригодность к хранению.

Целью настоящей работы является оценка хранимоспособности гидролизата рыбного коллагена, полученного на основе продуктов разделки карпа обыкновенного. Для выполнения настоящей цели были проведены санитарно-микробиологические и органолептические исследования данного гидролизата, а также изучены прочностные характеристики структурированной добавки, получаемой с его внесением.

### Объект и методы исследования

Объектом настоящего исследования является гидролизат коллагена из голов карпа обыкновенного. Данный гидролизат получали, основываясь на технологии, предусматривающей измельчение сырья, смешивание его с водой, предварительном нагреве (варка), ферментативном гидролизе, за которым следовала инактивация фермента высокотемпературным воздействием, отделение гидролизата от минерального остатка и хранение в охлажденном (0-4 °С) или замороженном (при минус 18 °С) виде [7]. Отличием метода, применяемого в настоящем исследовании, являлось то, что с целью снижения микробиологической активности в процессе хранения гидролизат замораживался до минус 5°С в аппарате шоковой заморозки, после чего упаковывался под вакуумом и поступал на морозильное хранение.

Критериями микробиологической безопасности гидролизата рыбного коллагена послужили показатели по желеобразным продуктам согласно ТР ТС 040 «О безопасности рыбы и рыбной продукции» [8]. В пробах гидролизата контролировали показатели КМАФАнМ, бактерии группы кишечных палочек, патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*.

Схема микробиологических исследований задана на основании рекомендаций МУК 4.2.1847-04 [9]. Предполагаемый срок годности составлял 60 сут., продолжительность контроля показателей – 72 сут. Перечень нормативных документов на микробиологические испытания указан в таблице 1.

Таблица 1

#### Перечень нормативных документов на методы определения санитарно-микробиологических показателей гидролизата рыбного коллагена

Показатель	Нормирующий документ
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы	ГОСТ 31659-2012 (ISO 6579:2002)
<i>Listeria monocytogenes</i>	ГОСТ 32031-2012
КМАФАнМ	ГОСТ 10444.15-94
БГКП (колиформы)	ГОСТ 31747-2012
<i>S. aureus</i>	ГОСТ 31746-2012 (ISO 6888-1:1999, ISO 6888-2:1999, ISO 6888-3:2003)

После дефростации гидролизат оценивали по органолептическим характеристикам, включающим внешний вид, запах и цвет.

Структурированную добавку получали за счет внесения в гидролизат многофункциональной смеси КФ СТАБИПРО ФЭТ в количестве 4%, причем на начальной точке исследования (фон) применяли свежеприготовленный гидролизат, на последующих – дефростируемый. Данную добавку оценивали по показателю прочности по методике, указанной в п. 4.4.3 ГОСТ 26185-84 «Водоросли морские, травы морские и продукты их переработки. Методы анализа». Результат измерения выражен в г нагрузки, необходимой на прорыв структуры образца добавки.

#### Результаты органолептических и санитарно-микробиологических исследований

В рамках работы получен гидролизат рыбного коллагена, который был расфасован и упакован под вакуумом, после чего поступил на морозильное хранение. Поступивший на хранение гидролизат представлен на рис. 1.



Рис. 1. Гидролизат рыбного коллагена, упакованный и заложённый на морозильное хранение

Для оценки изменений, которые происходили в гидролизате в процессе хранения, оценивалась динамика его органолептических свойств после дефростации. Результаты органолептического исследования представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Результаты органолептических исследований гидролизата рыбного коллагена**

Показатель	Контрольные точки проведения исследований, сутки хранения					
	Фон	15	30	45	60	72
Внешний вид	Однородная непрозрачная жидкость	Однородная непрозрачная жидкость с небольшим количеством уплотнений			Жидкость с уплотненными фрагментами	
Запах	Свойственный, выражен слабо			Свойственный, выраженный	Выраженный, с характерными признаками начала порчи	
Цвет	Коричнево-серый					

Результаты санитарно-микробиологических исследований гидролизата рыбного коллагена отражены в таблице 3.

Таблица 3

**Результаты санитарно-микробиологических исследований гидролизата рыбного коллагена**

Показатель	Допустимый уровень	Контрольные точки проведения исследований, сутки хранения					
		Фон	15	30	45	60	72
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы	Не допускается в 25 г продукта	н/о	–	–	–	–	н/о
Listeria monocytogenes	Не допускается в 25 г продукта	н/о	–	–	–	–	н/о
КМАФАнМ	$5,0 \times 10^4$ КОЕ/г, не более	Менее 10	$2,0 \times 10^4$	$1,8 \times 10^4$	$6,5 \times 10^3$	$2,1 \times 10^3$	$2,9 \times 10^3$
БГКП (колиформы)	Не допускается в 0,1 г продукта	н/о	–	–	–	–	н/о
S. aureus	Не допускается в 1,0 г продукта	н/о	–	–	–	–	н/о
Примечание: «–» обозначает, что показатель не исследовался на данной точке; «н/о» - исследуемые микроорганизмы на данной точке не обнаружены.							

Изменения прочностных свойств образцов структурированной добавки в зависимости от продолжительности хранения входящего в их состав гидролизата рыбного коллагена отражены на рис. 2.



Рис. 2. Изменение прочности структурированной добавки в зависимости от продолжительности хранения гидролизата рыбного коллагена

Исходя из представленных данных, в гидролизате в процессе хранения происходит формирование кристаллов льда, вследствие чего при дефростации формируется свободная влага, а белковые структуры уплотняются. Это сказывается на прочности изготавливаемой из него структурированной добавки. Так, прочность добавки из свежеприготовленного гидролизата составила 521 г; у хранившегося гидролизата в течение 15 суток показатель был ниже на 6,5 %, в течение 30 суток – на 14 %, 45 суток – 22,8 %.

Дальнейшее высвобождение влаги из гидролизата при хранении сверх 45 суток, помимо понижения прочности, также сопряжено с микробиологическими изменениями и ухудшением его органолептических свойств (излишнее уплотнение белковых частиц, появление запаха начала порчи). Вследствие этого, образцы структурированной добавки на последующих точках исследования не изготавливались.

За весь период исследования в пробах гидролизата отсутствовали патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы, *Listeria monocytogenes*, БГКП, *S.aureus*. Показатель КМАФАнМ в течение всего срока хранения не превышал допустимых значений. На начальных этапах исследования в составе микрофлоры проб преобладали грамположительные кокковые бактерии, к концу исследования - спорообразующие гнилостные бактерии рода *Bacillus*, что соотносится с изменением органолептических свойств и указывает на начало процессов порчи. Исходя из вышесказанного, рекомендуемый срок годности гидролизата коллагена, упакованного под вакуумом и замороженного на скороморозильном устройстве, составляет не более 45 сут.

### Заключение

В рамках настоящей работы определена хранимоспособность гидролизата коллагенсодержащего сырья карпа. Срок хранения гидролизата на основании микробиологической и органолептической оценки составляет не более 45 суток. Определено изменение реологических свойств гидролизата в процессе хранения по величине прочности изготавливаемой на его основе структурированной добавки.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. The State of World Fisheries and Aquaculture 2024. Blue Transformation in action. – Rome: FAO. 2024. Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://doi.org/10.4060/cd0683en> (дата обращения 10.07.2024).
2. Об утверждении Стратегии развития машиностроения для пищевой и перерабатывающей промышленности РФ на период до 2030 г.: Распоряжение Правительства РФ от 30 августа 2019 г. № 1931-р // Электрон. дан. Режим доступа URL: <http://government.ru/docs/all/123583/> (дата обращения: 10.07.2024).
3. The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards Blue Transformation. – Rome: FAO. 2022. Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://10.4060/cc0461en> (дата обращения 10.07.2024).
4. Александров, Н.К., Альшевский Д.Л., Устич В.И. Оценка перспектив использования коллагенсодержащего вторичного сырья карпа в пищевой промышленности // Балтийский морской форум: Мат. XI Междунар. Балтийского морского форума, 25-30 сент. 2023. - Калининград, 2023. - С. 2-6.

5. Использование коллагенового гидролизата в производстве мясного хлеба / М. Б. Ребезов, А.А. Лукин, Н.Л. Наумова, О.В. Зинина и др. // Вестник Тихоокеанского государственного экономического университета. – 2011. – № 3(59). – С. 134-140.

6. Collagen, protein hydrolysates and chitin from by-products of fish and shellfish: An overview / С. Espinales, М. Romero-Peña, G. Calderón, K. Vergara и др. // Heliyon. 2023. № 9. Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14937> (дата обращения: 29.08.2024).

7. Александров Н. К., Альшевский Д. Л. Научное обоснование технологических параметров и рецептуры белкового наполнителя из коллагенсодержащих отходов переработки карпа // Известия КГТУ. – 2023. – № 71. – С. 73-83.

8. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции»: Утвержден решением Комиссии Таможенного союза от 18 октября 2016 г. № 162. – 2016. – 85 с.

9. Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов. Методические указания. – Москва: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 31 с.

## EVALUATION OF FISH COLLAGEN HYDROLYZATE STORAGE POSSIBILITY

<sup>1</sup>Aleksandrov Nikita Konstantinovich, post-graduate student

<sup>2</sup>Alshevsky Dmitry Leonidovich, PhD in Engineering,  
Associate Professor of the Department of Food Technology

<sup>3</sup>Kazimirchenko Oksana Vladimirovna, Phd in PhD in Biology,  
Associate Professor of the Department of Aquatic bioresources and Aquaculture

<sup>4</sup>Ustich Vladimir Ivanovich, PhD in Engineering, Associate Professor  
of the Department of Digital System and Automatics

<sup>1,2,3,4</sup>Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia,  
e-mail: <sup>1</sup>nikesha98@mail.ru; <sup>2</sup>alshevsky@klgtu.ru; <sup>3</sup>oksana.kazimirchenko@klgtu.ru;  
<sup>4</sup>ustich@klgtu.ru

*In connection with the growing aquaculture production volume, the issue of creating waste-free industries that effectively use low-value fish cutting raw materials is becoming more pressing. These raw materials are the additional source of connective tissue proteins that can be processed and used for food purposes. In this work, the sanitary-microbiological, organoleptic and rheological parameters of collagen hydrolyzate of common carp cutting were assessed. The recommended shelf-life of the resulting hydrolyzate was determined as 45 days.*

## ИЗУЧЕНИЕ ТЕКСТУРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК БЕЛЬГИЙСКИХ ВАФЕЛЬ С БЕЗГЛЮТЕНОВЫМИ КОМПОНЕНТАМИ

<sup>1</sup>Анистратова Оксана Вячеславовна, канд. техн. наук,  
доцент кафедры технологии продуктов питания  
<sup>2</sup>Гришина Влада Евгеньевна, студент

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,  
Калининград, Россия

<sup>1</sup>Российская академия народного хозяйства и государственной службы при президенте РФ,  
Западный филиал, Калининград, Россия  
e-mail: <sup>1</sup>anistratova1981@mail.ru; <sup>2</sup>gr1sh1na.v.e@yandex.ru

*Приведены результаты исследований органолептических и текстурных характеристик образцов бельгийских вафель, в рецептуре которых присутствовали безглютеновые компоненты, представленные смесью кукурузной и рисовой муки и жмыхом моркови, полученным при производстве сока прямого отжима. По изучаемым показателям были установлены отличия в готовых изделиях. Вафли с большим содержанием морковного жмыха (7,5 %) в сравнении с опытными образцами 1 (2,5 %) и 2 (5 %) отличались высокими органолептическими показателями, что коррелировало с результатами текстурных показателей исследуемых бельгийских вафель.*

В последние годы среди населения выявлено увеличение частоты заболеваний целиакией, выражающейся непереносимостью глютена. Лечение целиакии подразумевает строгое соблюдение аглютеновой диеты, что значит отказ от всей глютеносодержащей продукции.

Учитывая рост числа заболеваний целиакией среди населения, отечественные пищевые производства акцентируют внимание на выпуске безглютенового сырья и продукции, а именно муки, сухих смесей, из которых изготавливают кондитерские изделия.

Существуют исследования по технологии кондитерских изделий из безглютеновых компонентов, в том числе по бисквитам, печенью, пряничным изделиям, кексам и неаполитанским вафлям [1-7].

При разработке новых видов кондитерских изделий компонентом обогащения должна служить продукция, потребляемая практически всеми группами населения [8].

К пищевой промышленности относятся и предприятия, изготавливающие соки из фруктового и плодоовощного сырья. При этом отходы, полученные в результате прямого отжима сока, зачастую подлежат утилизации. Следовательно, жмых является перспективным источником для производства кондитерских изделий, обогащенных пищевыми волокнами [8].

Известны исследования по использованию выжимок в технологии десертов, крекеров, бисквитов и др., однако, данные, показывающие возможность его использования в бельгийских вафлях из хлебопекарных видов муки, отсутствуют [8-12].

Текстура является одним из органолептических показателей, с помощью описания которого можно оценить качество изготавливаемой продукции. Замена основных компонентов продукта может привести к значительным изменениям органолептических характеристик, в том числе и текстурных, поэтому необходимо помимо сенсорной оценки проводить и инструментальную с целью воспроизведения наиболее точных результатов с целью выявления возможных дефектов для их дальнейшего устранения.

Цель работы – исследование текстурных характеристик бельгийских вафель из смеси рисовой и кукурузной мукой с добавлением морковного жмыха.

Для проведения исследований в качестве сырья были использованы мука пшеничная высшего сорта (ТР ТС 021/2011), мука кукурузная (ТР ТС 021/2011), мука рисовая (ТР ТС 021/2011), жмых моркови, разрыхлитель теста (ТР ТС 029/2011), сахар-песок (ТР ТС 021/2011), соль поваренная пищевая (ТР ТС 021/2011), молоко пастеризованное (м.д.ж 2,5%, ТР ТС 033/2011), масло сливочное м.д.ж 82,5% ТР ТС 033/2011) и яйцо куриное (С-2, ТР ТС 021/2011) [8].

Для получения опытных образцов бельгийских вафель с безглютеновыми компонентами обогащённого состава в их рецептуру вводился морковный жмых, полученный при отжиме морковного сока с использованием центробежной соковыжималки от 2,5 до 7,5%. Замена муки осуществлялась исходя из ее химического состава, не допускающего дефицита компонентов и не приводящего к ухудшению органолептических показателей готового изделия [8].

Для обоснования массовой доли морковного жмыха в рецептуре бельгийских вафель были приготовлены их образцы с его добавлением и без (контроль). В качестве контроля представлена классическая рецептура бельгийских вафель из пшеничной муки.

Рецептуры образцов представлены в таблице 1.

Таблица 1

### Рецептура бельгийских вафель

Наименование компонентов	Наименование образцов											
	Контроль			Образец 1			Образец 2			Образец 3		
	Содержание сухих веществ, %	Расход сырья на 1000 г теста		Содержание сухих веществ, %	Расход сырья на 1000 г теста		Содержание сухих веществ, %	Расход сырья на 1000 г теста		Содержание сухих веществ, %	Расход сырья на 1000 г теста	
		в натуре, г	в сухих веществах, г		в натуре, г	в сухих веществах, г		в натуре, г	в сухих веществах, г		в натуре, г	в сухих веществах, г
Мука пшеничная	86	333,3	286,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Мука кукурузная	-	-	-	86	162,5	139,8	86	158,4	136,2	86	154,2	132,6
Мука рисовая	-	-	-	91	162,5	147,9	91	158,4	144,1	91	154,2	140,3
Разрыхлитель теста	95	8,6	8,2	95	8,6	8,2	95	8,6	8,2	95	8,6	8,2
Сахар-песок	99,9	49,4	49,4	99,9	49,4	49,4	99,9	49,4	49,4	99,9	49,4	49,4
Соль пищевая	99,8	3,7	3,7	99,8	3,7	3,7	99,8	3,7	3,7	99,8	3,7	3,7
Молоко пастеризованное 2,5% жирности	11	370,4	40,7	11	370,4	40,7	11	370,4	40,7	11	370,4	40,7
Яйцо куриное желток	50	74,1	37,1	50	74,1	37,1	50	74,1	37,1	50	74,1	37,1
Яйцо куриное белок	12,7	111,1	14,1	12,7	111,1	14,1	12,7	111,1	14,1	12,7	111,1	14,1
Масло сливочное 82,5% жирности	84	49,4	41,5	84	49,4	41,5	84	49,4	41,5	84	49,4	41,5
Жмых морковный	-	-	-	39	8,3	3,2	39	16,7	6,5	39	25	9,8
Выход теста	48,1	1000	481,3	48,5	1000	485,5	48,1	1000	481,5	47,7	1000	477,3

В полученных образцах определяли органолептические показатели и текстурные характеристики. Все исследования проводились на кафедре технологии продуктов питания ФГБОУ ВО КГТУ. Обработка данных проводилась при помощи программного обеспечения TexturePro СТ и пакета Microsoft Office 2019 [8].

Инструментальная оценка, определяющая текстурные характеристики, проводилась при помощи текстурометра «Brookfield СТ3» с использованием акрилового цилиндрического шпинделя диаметром 38 мм, скоростью погружения 2 мм/с, глубиной погружения 5 мм [8].

Сенсорная оценка готового продукта проводилась по разработанной пятибалльной шкале, представленной в таблице 2.



## Критерии оценивания органолептических показателей по пятибалльной шкале

Наименование органолептических характеристик	Описание	Итоговая оценка
Внешний вид	Форма квадратная, края ровные, толщина равномерная. Поверхность гладкая, блестящая, с четким рисунком, без вздутий, вмятин, трещин. Вид на изломе равномерно пропеченный, без следов непромеса. Пористость равномерная, без пустот и уплотненных участков.	5
Цвет	Золотистый, золотисто-оранжевый, равномерный.	
Текстура	Нежная, вафли легко ломаются, при разжевывании тают во рту.	
Вкус	Свойственный вафлям, приятный, ярко выраженный, без посторонних примесей.	
Запах	Свойственный вафлям, приятный, ярко выраженный, без посторонних примесей.	
Внешний вид	Форма слегка неправильная, допускается незначительная деформация, края ровные, толщина равномерная. Поверхность гладкая с единичными неровностями, с четким рисунком, допускается незначительное количество мелких пузырей. Вид на изломе равномерно пропеченный, без следов непромеса. Пористость равномерная, единичные небольшие пустоты.	4
Цвет	Светло-золотистый, светло-желтый, золотисто-коричневый, равномерный.	
Текстура	Хорошая, вафли легко ломаются, легко разжевываются.	
Вкус	Свойственный вафлям, хорошо выраженный, без посторонних примесей.	
Запах	Свойственный вафлям, хорошо выраженный, без посторонних примесей.	3
Внешний вид	Форма свойственная данному изделию, заметно неправильная, слегка деформированная, края неровные, имеются утолщения. Поверхность неровная, рисунок недостаточно четкий, наличие небольшого количества пузырей или мелких отверстий. Вид на изломе неравномерно пропеченный. Пористость неравномерная, слишком плотная, плохо различима.	
Цвет	Бледно-золотистый или бледновато-желтый, светло-коричневый, немного неравномерный.	
Текстура	Плотная, вафли ломаются с усилием, при разжевывании ощущается плотная, жестковатая текстура.	
Вкус	Невыраженный, без посторонних примесей.	
Запах	Невыраженный, без посторонних примесей.	2
Внешний вид	Форма несвойственная данному изделию, неправильная, заметно деформированная, края неровные, частично поврежденные. Поверхность неровная, бугристая с нечетким или расплывчатым рисунком, пузырчатая, присутствуют отверстия. Вид на изломе неравномерно пропеченный. Пористость неравномерная, плохо различима, наличие пустот.	
Цвет	Несвойственный вафлям, коричневый или слишком бледный, неравномерный.	
Текстура	Плотная, жесткая, вафли ломаются со значительным усилием, при разжевывании возникают неприятные ощущения.	
Вкус	Несвойственный вафлям, кисловатый или горьковатый.	
Запах	Несвойственный вафлям, запах посторонних примесей.	

Дегустационная комиссия оценивала бельгийские вафли по внешнему виду, цвету, вкусу, запаху и текстуре. На рисунке 1 представлены контрольный и опытные образцы.

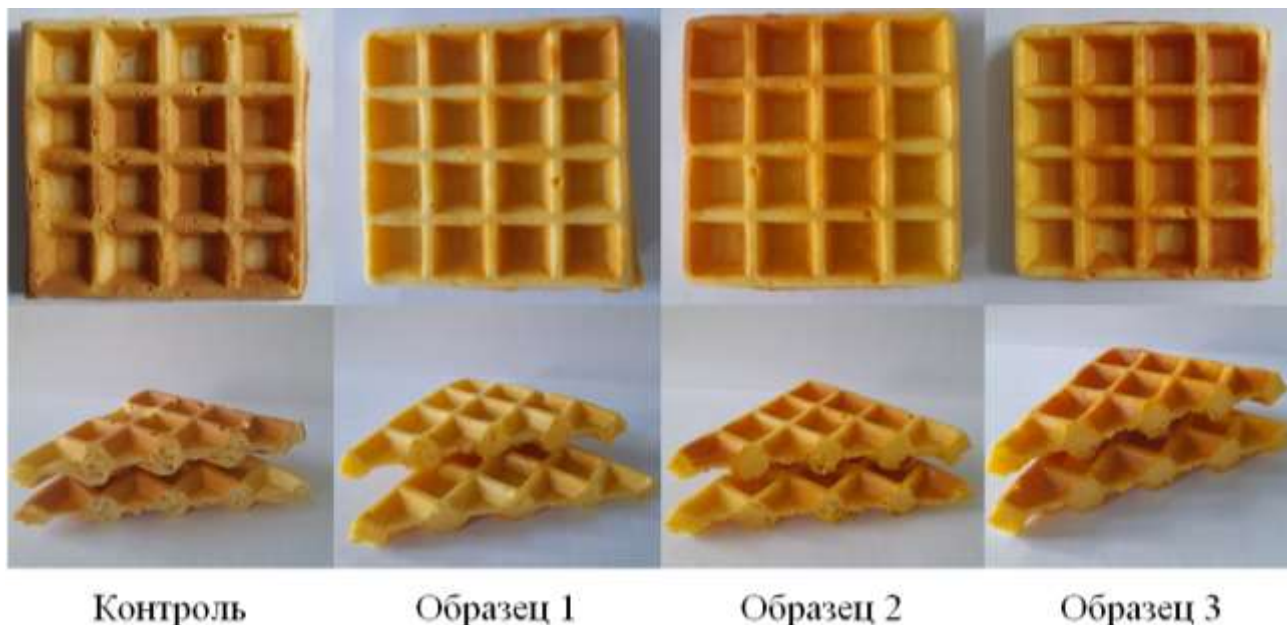


Рис. 1. Вид готовых бельгийских вафель

Итоговые оценки дегустационной комиссии отображены в виде лепестковой диаграммы на рисунке 2.

С увеличением количества морковного жмыха в опытных образцах вафель наблюдается наиболее интенсивное окрашивание вафель в оранжевый цвет – у образца 1 наблюдается слабый оранжевый оттенок, у образца 3 – насыщенный оранжевый оттенок.

Отмечалось также различие во вкусе, запахе и текстуре готовых изделий. Вафли с большим содержанием морковного жмыха (Образец 3 с 7,5% содержанием морковного жмыха) имели более нежную текстуру, а также наиболее выраженный вкус и запах в сравнении с опытными образцами 1 и 2 [8].

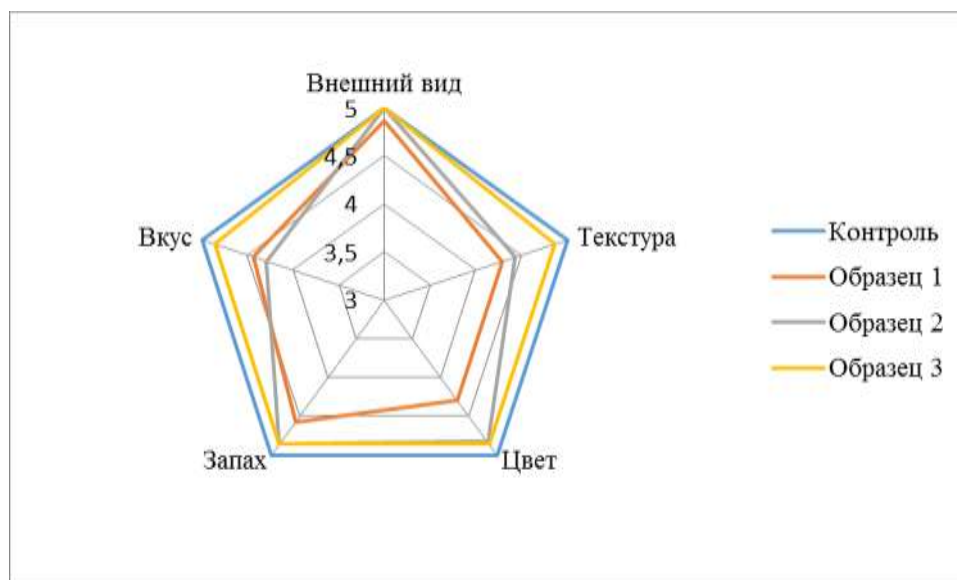


Рис. 2. Оценка органолептических показателей

Инструментальные методы оценки текстурных характеристик активно применяются при описании новых видов пищевой продукции, позволяя получить достоверные данные, характеризующие консистенцию и текстуру продукта и провести корреляцию между приборной и сенсорной оценкой [8].

Были построены графики (рис. 3 и 4) и проведен расчет различных текстурных параметров (табл. 3).

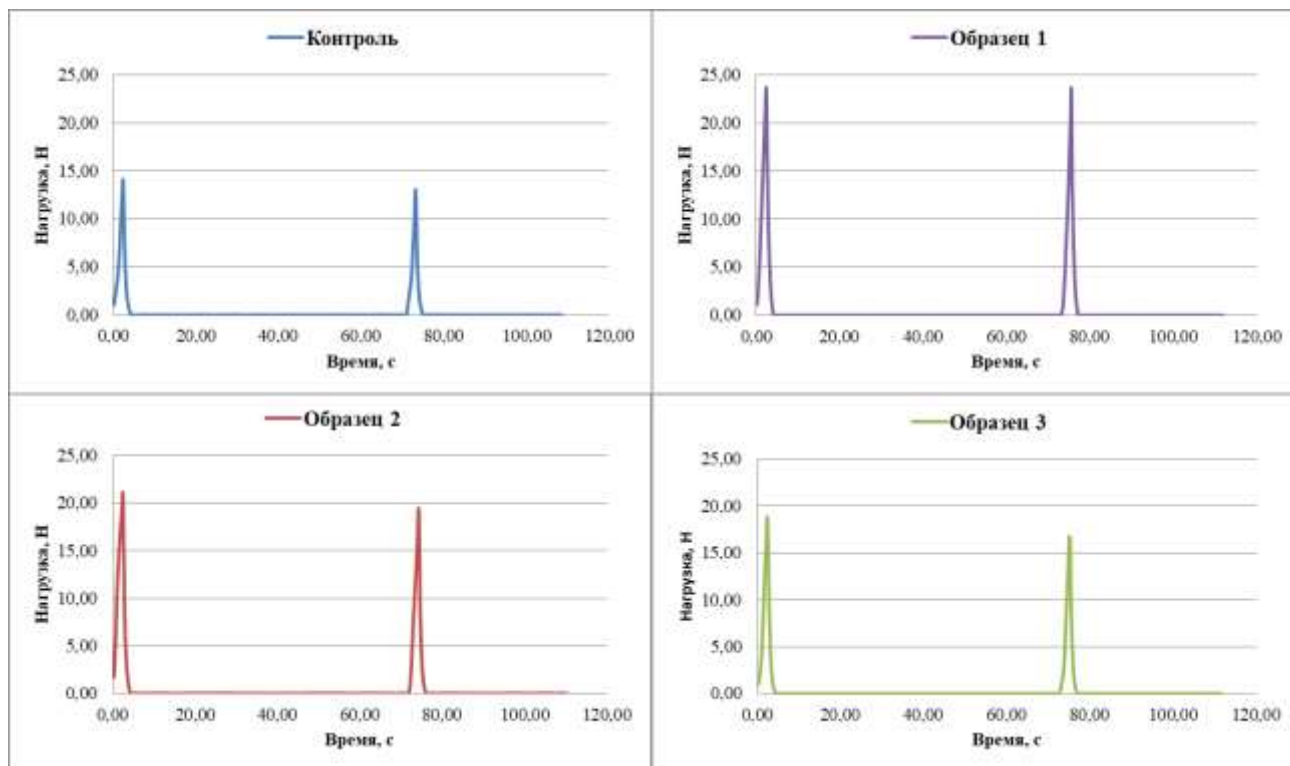


Рис. 3. График зависимости нагрузки от времени в образцах бельгийских вафель

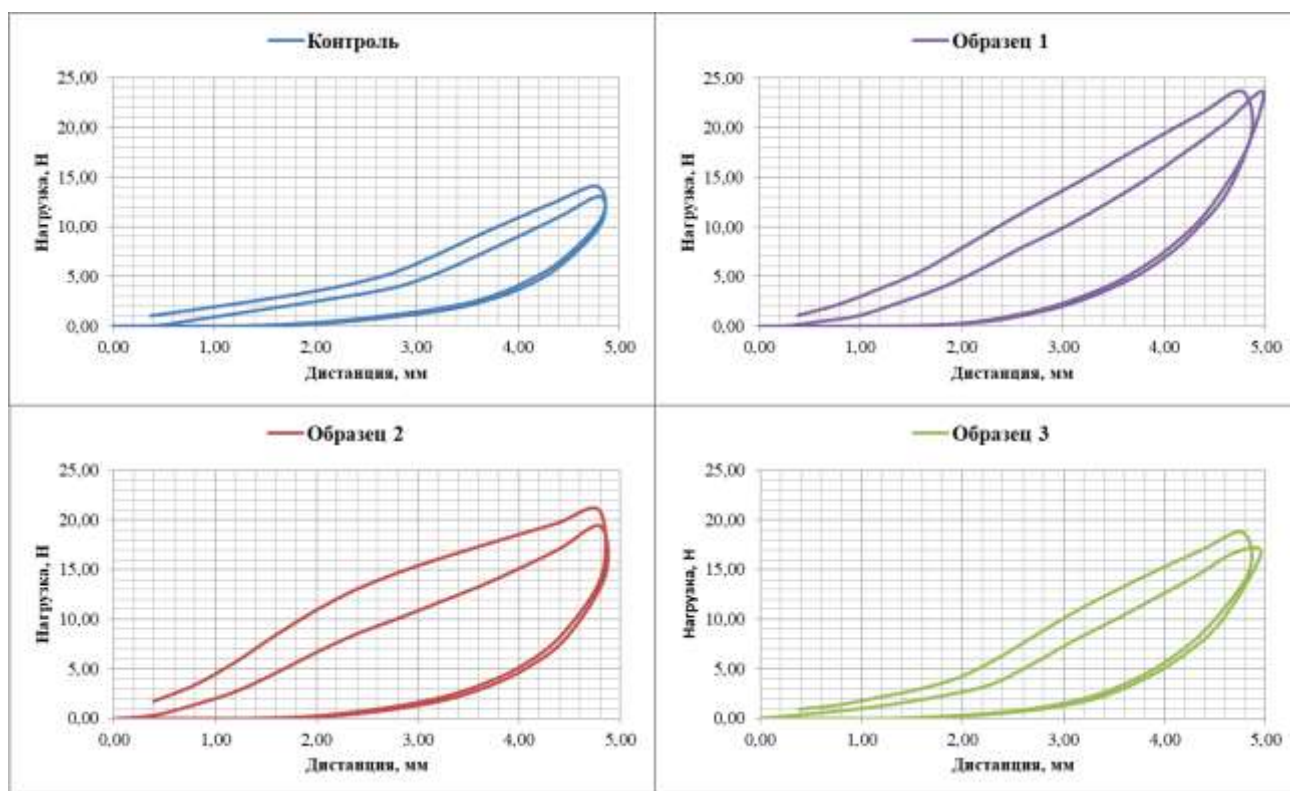


Рис. 4. График зависимости нагрузки от глубины погружения

Из представленных данных видно, что с увеличением доли морковных выжимок в составе вафель уменьшается их твердость и увеличивается мягкость соответственно. Наиболее твердый оказался образец 1 со значением  $(23,63 \pm 1,18, \text{Н})$ , самый мягкий – контрольный образец со значением

(14,07±0,70 Н), а самый приближенный к нему образец 3 с содержанием морковного жмыха 7,5% принял значение (18,77±0,94 Н), что коррелирует с результатами дегустационных оценок [8].

Кроме того, отмечено, что образец 3 также обладает самым низким показателем адгезивности (0,20±0,01 мДж). Адгезивность представляет собой способность вафель прилипать как к другим объектам, так и друг к другу, что может привести образованию брака при хранении вафель [8].

Таблица 3

### Параметры текстуры готовых изделий

Наименование параметра текстуры	Наименование образцов			
	Контроль	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Твердость, Н	14,07±0,70	23,63±1,18	21,00±1,05	18,77±0,94
Адгезивность, мДж	0,20±0,01	0,70±0,04	0,10±0,01	0,20±0,01
Эластичность	0,37±0,02	0,36±0,02	0,22±0,01	0,37±0,02
Когезивность	0,78±0,04	0,84±0,04	0,73±0,04	0,85±0,04
Индекс упругости	0,84±0,04	0,79±0,04	0,86±0,04	0,86±0,04
Прожевываемость, мДж	43,80±2,19	74,80±3,74	60,90±3,05	65,00±3,25

При оценке органолептических показателей образцов было установлено отличие в текстуре готовых изделий. Образец 3 оказался наиболее приближенным к контрольному образцу по всем показателям, что коррелировало с результатами инструментальной оценки показателей текстуры исследуемых бельгийских вафель.

При исследовании было отмечено, что замена муки и добавление выжимок моркови способствуют улучшению текстурных характеристик, что позволяет выпускать безглютеновые бельгийские вафли с высокими органолептическими характеристиками.

Поскольку в опытных образцах с увеличением массовой доли морковного жмыха наблюдалось постепенное улучшение всех органолептических характеристик, то можно сделать вывод о перспективности проведения последующих исследований с увеличением вносимого в рецептуру морковного жмыха, а также возможности расширения ассортимента безглютеновых кондитерских изделий.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технологические параметры производства бисквитов безглютеновых / Э.А. Пьяникова, А.Е. Ковалева, О.А. Кривдина, А.С. Рязанцева // Вестник ВГУИТ. – 2021. – № 4 (90). – С. 63–69.
2. Санжаровская Н.С., Храпко О.П., Коломиец В.И. Разработка безглютенового печенья с улучшенными потребительскими свойствами // Ползуновский вестник. – 2021. – № 3. – С. 61–67.
3. Нестеренко В.В. Разработка технологии сахарного безглютенового печенья: дис. ... канд. техн. наук. – Москва, 2013. – 238 с.
4. Шеркунова, В.А. Разработка рецептуры безглютенового песочного печенья на основе гречишного солода // Инновации и технологии в биомедицине: Научное электронное издание, Владивосток, 19–20 мая 2021. – Владивосток: Дальневосточный федеральный университет, 2021. – С. 92-95.
5. Проектирование пряничного изделия на основе безглютеновых растительных композиций / Г.Е. Рысмухамбетова, К.Е. Белоглазова, Ю.В. Ушакова, И.В. Зирук // Новые технологии. – 2023. – № 1. – С. 51-60.
6. Егорова Е.Ю., Козубаева Л.А. Безглютеновые кексы с амарантовой мукой // Ползуновский вестник. – 2018. – №1. – С. 22-26.
7. Безглютеновые вафли и способ их получения: пат. 2520147 РФ, МПК А21D 13/08 / В.И. Грачев, И.Ю. Резниченко, Ю.А. Алешина (Россия); Закрытое акционерное общество "Научно-производственная компания "АВЕРС" (Россия). – № 2013118456/13 / 22-04; заявл. 22.04.2013; опубл. 20.06.2014, Бюл. № 17, 8 с.
8. Анистратова О.В. Разработка рецептуры бельгийских вафель с использованием вторичного растительного сырья // Journal of Agriculture and Environment. – 2024. – № 6(46).

9. Ермош Л.Г., Присухина Н.В., Фадеев К.А. Использование отходов сокового производства для рецептурного состава ягодно-овощных чипсов // Вестник КРАСГАУ. – 2021. – № 6(171). – С. 163–169.

10. Нечушкина А.Д., Альшевская М.Н. Обоснование возможности использования жмыха моркови и рисовой муки в технологии мучных кондитерских изделий типа «крекеры» // Вестник молодежной науки. – 2021. – № 3(30).

11. Чуб О.П. Разработка технологического процесса приготовления десерта функционального назначения из кураги и выжимок моркови // Международный научно-исследовательский журнал. – 2020. – № 11-1(101). – С. 74-77.

12. Чуб О.П., Еременко Д.О. Разработка десерта функционального назначения с использованием вторичного растительного сырья // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2022. – № 1. – С. 17-22.

## **A STUDY OF TEXTURAL CHARACTERISTICS OF BELGIAN WAFFLES WITH GLUTEN-FREE COMPONENTS**

<sup>1</sup>Anistratova Oksana Vyacheslavovna, PhD of Engineering Sciences,  
associate professor of the Food Technology department

<sup>2</sup>Grishina Vlada Yevgenevna, student.

<sup>1,2</sup>Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia

<sup>2</sup>Russian Academy of National Economy and Public Administration under  
the President of the Russian Federation, Western Branch, Kaliningrad, Russia  
e-mail: <sup>1</sup>anistratova1981@mail.ru; <sup>2</sup>gr1sh1na.v.e@yandex.ru

*The article presents the results of studies of the organoleptic and textural characteristics of Belgian waffle samples, the recipe of which included gluten-free components represented by a mixture of corn and rice flour and carrot cake obtained in the production of directly squeezed juice. Differences in finished products were established according to the studied indicators. Waffles with a high content of carrot cake (7.5%) in comparison with experimental samples 1 (2.5%) and 2 (5%) were distinguished by high organoleptic indicators, which correlated with the results of the textural indicators of the studied Belgian waffles.*

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВАРЕНО-КОПЧЕНОЙ КОЛБАСЫ ИЗ ОЛЕНИНЫ С ПОНИЖЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ НИТРИТОВ

Анохина Ольга Николаевна, канд. техн. наук, доцент,  
доцент кафедры технологии продуктов питания

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,  
Калининград, Россия, e-mail: olga.anohina@klgtu.ru

*В настоящее время необходима разработка и расширение ассортимента колбасных изделий из мясного сырья, которые можно рекомендовать потребителям, придерживающимся принципов здорового питания. Учитывая это, разработана рецептура, исследовано качество и безопасность варено-копченой колбасы с заменой части сырья на мясо северного оленя с пониженным содержанием нитритов.*

В настоящее время предприятиями мясной отрасли вырабатывается широкий ассортимент колбасных изделий. Большое разнообразие данной группы пищевых продуктов обусловлено, в первую очередь, разнообразием сырья, а также большим количеством пищевых добавок и способов технологической обработки и товарного оформления. Привлекательность колбасных изделий для потребителя обеспечивается главным образом их готовностью к употреблению в пищу без дополнительной кулинарной обработки, а также отсутствием в составе несъедобных частей.

Варено-копченые колбасы составляют достойную конкуренцию группе вареных колбасных изделий. Они имеют, благодаря используемым в рецептуре пряностям и приправам, превосходные вкусоароматические характеристики. Кроме того, небольшие кусочки неизмельченной мышечной ткани и других мясопродуктов обеспечивают варено-копченым колбасам привлекательные внешний вид, вид на разрезе и консистенцию.

Одним из направлений совершенствования технологии варено-копченых колбас является расширение их ассортимента за счет использования новых видов сырья и пищевых добавок.

Однако далеко не все используемые в колбасном производстве пищевые добавки являются безопасными для здоровья человека. Идя в ногу со временем, ученые стараются создавать продукты, имеющие минимальное количество вредных добавок, при сохранении или улучшении традиционных показателей качества.

В качестве нового вида сырья предлагается использовать мясо северного оленя. В настоящее время эти животные одомашнены, и их разводят как сельскохозяйственных животных. Мясо северного оленя является диетическим экологически чистым продуктом. По содержанию белка оно превосходит многие традиционные виды мяса, имея при этом более низкое содержание жира и холестерина наряду с более высоким содержанием витаминов и минеральных веществ. Консистенция готовых изделий из мяса северных оленей сочная и нежная.

Таким образом, возникает необходимость разработки и расширения ассортимента колбасных изделий из мясного сырья, которые можно рекомендовать потребителям, придерживающимся принципов здорового питания. Учитывая вышесказанное, актуальной является разработка рецептуры и исследование варено-копченой колбасы с добавлением более белкового и менее жирного сырья с пониженным содержанием пищевых добавок.

Цель работы – разработка рецептуры и исследование показателей качества и безопасности варено-копченой колбасы из оленины с пониженным содержанием нитрита натрия.

Для получения результатов исследований были применены общепринятые, стандартные, адаптированные к планируемым работам модели методик исследования для проведения испытаний. Исследования проведены с использованием аналитических, органолептических, микробиологических и математических методов. При проведении патентного поиска, а также анализа методических материалов, использовались аналитические методы.

Качество и безопасность продуктов питания обеспечивают пригодность их использования на пищевые цели. В первую очередь, на качество варено-копченых колбасных изделий как основной фактор оказывает влияние качество используемого сырья.

Проблема безвредности и безопасности продуктов питания в настоящее время является одним из ключевых вопросов, зависящим по большей части от используемых пищевых добавок, поскольку 70 % вредных, токсичных и опасных для здоровья человека синтетических химических соединений попадает в организм именно во время приема пищи.

Таким образом, говоря о безопасности колбасных изделий, следует уделять особое внимание именно используемым при их производстве пищевым добавкам.

Применяемые при производстве варено-копченых колбас добавки направлены на улучшение их внешнего вида, вкуса, консистенции, а также на увеличение срока годности. Для этих целей используют красители, консерванты, стабилизаторы, загустители, усилители вкуса и т.п.

Все применяемые в колбасном производстве пищевые добавки должны быть разрешены к использованию соответствующими органами. Но несмотря на пригодность к использованию, многие из них являются все же небезопасными синтетическими веществами, применение которых может привести к негативным последствиям и заболеваниям человека.

Как правило, при оценке качества колбасы большое внимание уделяется органолептическим показателям. В первую очередь определяют внешние признаки, такие как внешний вид, цвет, форма и вид фарша на разрезе батона, а затем консистенция, запах и вкус. Однако не менее важными являются и физико-химические показатели, особенно массовая доля нитрита натрия.

Проведенный патентный поиск позволил определиться с направленностью исследований.

В изобретении RU 2 294 115 C2 описано использование оленины при производстве полукопченых колбас. Колбаса содержит оленину, свинину, шпик свиной, крахмал или муку, свежий чеснок, посолочные ингредиенты, пряности, а также копильный ароматизатор фирмы «Виртекс» и спиртовой экстракт БАД «Анабарин». Изобретение обеспечивает повышение биологической ценности готового продукта, а также его экологическую безопасность [1].

В изобретении RU 2 487 578 C1 описан способ производства сырокопченых колбас, который предусматривает приготовление фарша и внесение в него биологически активной добавки растительного происхождения. В качестве биологически активной добавки используют смесь измельченных плодов можжевельника и барбариса в соотношении 1:0,25. Общее количество добавки составляет 0,5-0,7 % от массы сырья. Изобретение обуславливает окраску и сохранность продукта при использовании растительного сырья [2].

В ходе исследований была разработана рецептура варено-копченой колбасы из оленины с учетом данных изученных изобретений. Согласно рецептуре, полученной при математическом моделировании по пищевой ценности и сбалансированности компонентов, основным мясным сырьем является оленина, свинина и грудинка свинья. Пряности и материалы рецептуры включают соль пищевую, нитрит натрия, сахар-песок, перец черный молотый, барбарис сушеный измельченный и можжевельник молотый. Количество добавляемого нитрита натрия было уменьшено в 3 раза по отношению к традиционному количеству. Этому способствуют интенсивная окраска плодов барбариса и способность плодов можжевельника замедлять процесс развития микроорганизмов [2]. Готовые варено-копченые колбасы упаковывали под вакуумом. Масса нетто одной готовой упаковки составляла 500 г.

Для визуального представления данных органолептической оценки образцов варено-копченых колбас из оленины использован профилографический метод. Оценивали по разработанной пятибалльной шкале следующие показатели качества: внешний вид, запах и вкус, консистенцию, цвет и вид на разрезе. Для проведения дегустации варено-копченых колбас из оленины была создана комиссия численностью 12 человек, что позволило обеспечить достоверность и обоснованность результатов исследования.

Контрольным образцом служила варено-копченая колбаса с тем же составом основного сырья, но с традиционным количеством нитрита натрия и составом пряностей (душистый перец и тмин).

Результаты органолептической оценки представлены на рисунке 1.

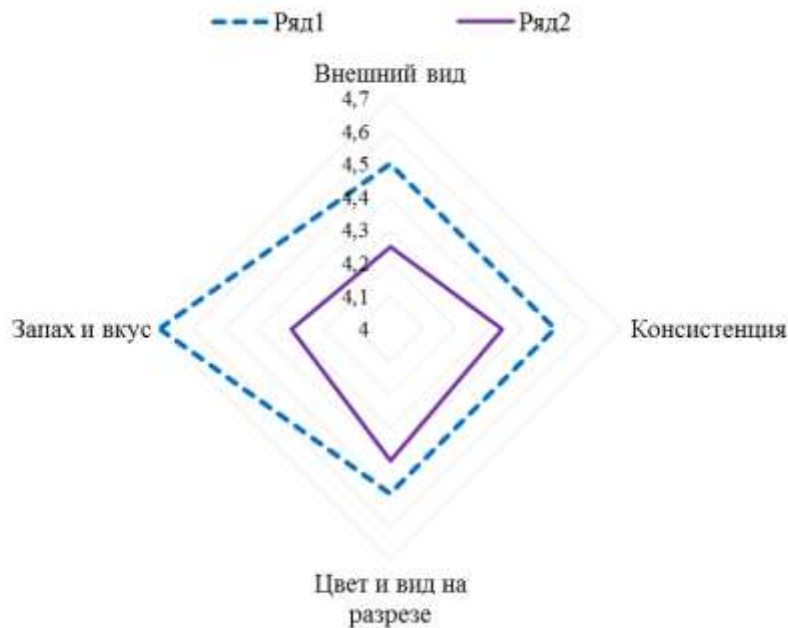


Рис. 1. Профилограмма органолептической оценки варено-копченых колбас из оленины: ряд 1 – образец с плодово-ягодной смесью, ряд 2 – контрольный образец

У исследуемых образцов варено-копченой колбасы из оленины, как видно из рисунка 1, не выявлено существенных различий органолептических показателей, но образец с плодово-ягодной смесью оказался более привлекательным по вкусо-ароматическим характеристикам. На протяжении всего срока хранения образцы варено-копченой колбасы из оленины не потеряли свои первоначальные свойства, все органолептические показатели оставались стабильными.

Для оценки безопасности варено-копченых колбас из оленины были произведены микробиологические исследования готового продукта. Определяли КМАФАнМ, КОЕ плесневых грибов и дрожжей, а также наличие патогенных и условно-патогенных микроорганизмов: БГКП (бактерии рода кишечные палочки), *E.coli*, бактерии из рода *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* и сульфитредуцирующие клостридии по стандартным методикам [4].

Согласно МУК 4.2.1847–04 [3], осуществляли отбор проб и проводили исследование по определению сроков годности варено-копченых колбас из оленины. Варено-копченые колбасы из оленины были герметично упакованы в вакуумную упаковку, хранение осуществлялось в холодильнике при температуре плюс 5 °С. Предварительный срок хранения варено-копченых колбас из оленины был определен в 30 дней в охлажденном виде. У образцов продукта на 0-е и 39-е сутки хранения определяли все нормируемые показатели безопасности, на 10-е, 20-е и 30-е сутки был проверен показатель КМАФАнМ и плесени/дрожжи. Результаты исследований представлены в таблице 1 [4].

Таблица 1

### Результаты исследований варено-копченой колбасы из оленины в процессе хранения

Наименование показателя	Нормирование по НД [4]	Результаты испытаний	
		с плодово-ягодной смесью	контрольный образец
0-е сутки (фон)			
КМАФАнМ, КОЕ/г (см <sup>3</sup> ), не более	1×10 <sup>3</sup>	3,4×10 <sup>2</sup>	1,4×10 <sup>2</sup>
Плесени и дрожжи, КОЕ/г (см <sup>3</sup> ), не более	Не нормируются	Не обнаружено	Не обнаружено
БГКП, не доп. в массе пр-та (г/см <sup>3</sup> )	1,0	Не обнаружено	Не обнаружено
<i>E.coli</i> , не допускается в массе продукта (г/см <sup>3</sup> )	1,0	Не обнаружено	Не обнаружено
<i>S. aureus</i> , не допускается	1,0	Не обнаружено	Не обнаружено



Наименование показателя	Нормирование по НД [4]	Результаты испытаний	
		с плодово-ягодной смесью	контрольный образец
в массе продукта (г/см <sup>3</sup> )			
Сульфитредуцирующие клостридии, не допускается в массе продукта (г/см <sup>3</sup> )	0,01	Не обнаружено	Не обнаружено
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы, не доп. в массе (г) продукта	25	Не обнаружено	Не обнаружено
<i>Listeria monocytogenes</i> , не доп. в массе (г) продукта	25	Не обнаружено	Не обнаружено
10-е сутки			
КМАФАнМ, КОЕ/г (см <sup>3</sup> ), не более	1×10 <sup>3</sup>	менее 10 КОЕ/г	менее 10 КОЕ/г
Плесени и дрожжи, КОЕ/г (см <sup>3</sup> ), не более	Не нормируются	Не обнаружено	менее 10 КОЕ/г
20-е сутки			
КМАФАнМ, КОЕ/г (см <sup>3</sup> ), не более	1×10 <sup>3</sup>	Не обнаружено	менее 10 КОЕ/г
Плесени и дрожжи, КОЕ/г (см <sup>3</sup> ), не более	Не нормируются	Не обнаружено	менее 10 КОЕ/г
30-е сутки			
КМАФАнМ, КОЕ/г (см <sup>3</sup> ), не более	1×10 <sup>3</sup>	Не обнаружено	менее 10 КОЕ/г
Плесени и дрожжи, КОЕ/г (см <sup>3</sup> ), не более	Не нормируются	Не обнаружено	менее 10 КОЕ/г
39-е сутки			
КМАФАнМ, КОЕ/г (см <sup>3</sup> ), не более	1×10 <sup>3</sup>	Не обнаружено	менее 10 КОЕ/г
Плесени и дрожжи, КОЕ/г (см <sup>3</sup> ), не более	Не нормируются	Не обнаружено	менее 10 КОЕ/г
БГКП, не доп. в массе продукта (г/см <sup>3</sup> )	1,0	Не обнаружено	Не обнаружено
<i>E.coli</i> , не допускается в массе продукта (г/см <sup>3</sup> )	1,0	Не обнаружено	Не обнаружено
<i>S. aureus</i> , не допускается в массе продукта (г/см <sup>3</sup> )	1,0	Не обнаружено	Не обнаружено
Сульфитредуцирующие клостридии, не допускается в массе продукта (г/см <sup>3</sup> )	0,01	Не обнаружено	Не обнаружено
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы, не доп. в массе (г) продукта	25	Не обнаружено	Не обнаружено
<i>Listeria monocytogenes</i> , не доп. в массе (г) продукта	25	Не обнаружено	Не обнаружено

В течение всего срока хранения, как видно из таблицы 1, микробиологические показатели образцов оставались в пределах нормы.

Проведенные исследования позволили сделать следующие выводы:

– Выбранное мясное сырье (мясо северного оленя) имеет органолептические характеристики и химический состав, позволяющие использовать его для производства варено-копченой колбасы, сбалансированной по химическому составу.

– Разработанная рецептура варено-копченой колбасы из оленины имеет пониженное содержание жира и нитрита натрия, что позволяет рекомендовать ее потребителям, придерживающимся принципов здорового питания.

– Результаты органолептической оценки показали, что образцы варено-копченой колбасы из оленины имеют привлекательный внешний вид, цвет и вкусо-ароматические характеристики.

– Произведенные микробиологические исследования варено-копченых колбас из оленины свидетельствуют о безопасности продукта.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Колбаса оленины полукопченая диетическая: пат. 2294115 РФ, МПК А23L1/314, А23L1/317 / Т.Т. Вольф, Д.В.П. Долгушина, В.А. Углов, С.Н. Перфильева, Е.В. Бородай (Россия); Государственное научное учреждение Сибирский научно-исследовательский и проектно-технологический институт переработки сельскохозяйственной продукции Сибирское отделение Российской академии сельскохозяйственных наук (Россия). – № 2004138356/13 / 10-06; заявл. 10.06.2006; опубл. 27.02.2007, Бюл. № 6, 6 с.

2. Способ производства сырокопченых колбас: пат. 2487578 РФ, МПК А23L1/317 / О.К. Гогаев, Ф.Т. Маргиева, Д.Г. Демурова, Р.Х. Моураова, Б.А. Бидеев (Россия); Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Горский государственный аграрный университет» (Россия). – № 2012101570/13 / 17-01; заявл. 17.01.2012; опубл. 20.07.2013, Бюл. № 20, 5 с.

3. МУК 4.2.1847-04 Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов. М.: Стандартинформ, 2004. – 32 с.

4. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции»: Принят решением Совета Евразийской экономической комиссии от 9 октября 2013 г. №68. // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://docs.cntd.ru/document/499050564> (дата обращения 06.08.2024)

## STUDY OF BOILED-SMOKED VENISON SAUSAGE WITH REDUCED NITRITE CONTENT

Anokhina Olga Nikolaevna, Candidate of technical sciences,  
Associate Professor of the Department of Food Technology

Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia,  
e-mail: [olga.anohina@klgtu.ru](mailto:olga.anohina@klgtu.ru)

*At present, it is necessary to develop and expand the range of sausage products from meat raw materials, which can be recommended to consumers who adhere to the principles of healthy eating. Taking this into account, a recipe has been developed, the quality and safety of boiled-smoked sausage has been studied with the replacement of part of the raw materials with reindeer meat with a reduced nitrite content.*

## **ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВЫХОДА ВЯЛЕННОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ КАМБАЛЫ И ОКУНЯ**

<sup>1</sup>Винокур Михаил Леонидович, канд. техн. наук, доцент кафедры продуктов питания, ведущий научный сотрудник лаборатории стандартизации и нормирования

<sup>2</sup>Андрюхин Анатолий Владимирович, канд. техн. наук, зав. лабораторией стандартизации и нормирования

<sup>3</sup>Морозов Илья Олегович, канд. техн. наук, вед. инженер лаборатории стандартизации и нормирования

<sup>4</sup>Галдукевич Владислав Артурович, канд. техн. наук, вед. инженер лаборатории стандартизации и нормирования

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», Калининград, Россия, e-mail: <sup>1</sup>mikhail.vinokur@klgtu.ru

<sup>1,2,3,4</sup>Атлантический филиал ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии «ВНИРО» («АтлантНИРО»), Калининград, Россия, e-mail: <sup>1</sup>vinokur@atlant.vniro.ru; <sup>2</sup>andryukhin@atlant.vniro.ru;

<sup>3</sup>morozov@atlant.vniro.ru; <sup>4</sup>galdukevich@atlant.vniro.ru

*Представлена актуальность исследования и определения нормообразующих показателей для водных биологических ресурсов, в частности, для окуня и камбалы речной, в процессе промышленного производства готовой рыбной продукции. По результатам опытно-контрольных работ актуализированы нормы отходов и потерь при изготовлении сушено-вяленого окуня, а также впервые установлены нормы выхода готовой продукции при производстве вяленой камбалы.*

### **Введение**

При ведении промышленного и прибрежного рыболовства учёт изъятия водных биологических ресурсов и получаемой продукции является неотъемлемой частью производственного процесса. Для обеспечения рационального производства рыбной продукции необходима постоянная актуализация нормообразующих показателей верификации уловов водных биоресурсов, которая осуществляется по переводным коэффициентам, рассчитываемым в установленном порядке и в соответствии с Федеральным законом Российской Федерации № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» (ст. 43 и ст. 43.1), а также Правилами рыболовства рыбохозяйственных бассейнов [1].

Нужно отметить, что п. 4.2 Правил рыболовства для Западного рыбохозяйственного бассейна (приказ Минсельхоза России № 427 от 6 ноября 2014 г.) указывает на то, что Правилами устанавливаются нормы выхода продукции из водных биологических ресурсов [2]. Учитывая изменчивость размерно-массовых характеристик рыб, климатических условий промысла, мониторинг выхода рыбной продукции, в целях повышения эффективности производства, рационального использования сырья, разработка нормообразующих показателей для объектов рыболовства, в частности Западного рыбохозяйственного бассейна является актуальной задачей.

### **Объекты и методы исследований**

Объектом исследований явились значения выхода продукции при производстве сушено-вяленого окуня и вяленой камбалы. Предметом исследования явились окунь и камбала речная, выловленные в Балтийском море, Куршском и Калининградском заливах в январе-апреле 2024 года.

Работы проведены в соответствии с требованиями методик по технологическому нормированию и технологических инструкций по обработке рыбы [3, 4].

Исследования включали проведение опытно-контрольных работ по изготовлению вяленой продукции и математическую обработку результатов в т.ч. определение стандартного отклонения, стандартной ошибки среднего и возможного разброса значений. Производство вяленой продукции проводили в соответствии с инструкцией по изготовлению вяленой рыбы [3]. Разделку камбалы и окуня проводили в соответствии с принятым стандартом [5, 6, 7].

Для определения норм выхода было использовано суммарно 8 партий для обоих видов рыб. Масса опытно-контрольных партий окуня зимнего периода составили 44,5 и 47,1 кг, весеннего периода промысла - 51,8 и 50,4 кг. Для камбалы весеннего периода промысла масса опытно-контрольной партии составила 43,2 и 47,8 кг, весеннего периода промысла - 52,8 и 51,4 кг.

Для определения выхода вяленой и сушено-вяленой продукции рыбу размораживали, разделывали; мыли, солили смешанным способом в течение не более 72 часов при 0°C; отмачивали до конечной солености 6-7% и вялили при температуре 18-23°C [3]. Конечное содержание влаги продукции из камбалы составило 40,5-44,7%, из окуня - 24,8 – 28,5%.

Статистическую обработку данных осуществляли при помощи программного обеспечения Microsoft Excel. Размер выборок представлял 12 экземпляров, поэтому для уровня надежности 0,95 значение коэффициента Стьюдента составило 2,18. Результаты выражались как значение показателя  $\pm$  стандартное отклонение.

### Основная часть

По проведенным работам по установлению показателей технологического нормирования для вяленой и сушено-вяленой пищевой рыбной продукции Куршского, Калининградского заливов (окуня) и Балтийского моря (речной камбалы) замечено снижение выхода потрошеного окуня от января к марту месяцу, с последующим увеличением этого показателя в апреле. Значительное увеличение выхода готовой продукции к апрелю, по всей видимости, обусловлено, тем, что в рамках работы использован окунь, выловленный в последней декаде апреля, представленный в основном отнерестившимися особями (таблица 1).

Таблица 1

#### Выход готовой продукции по месяцам при производстве сушено-вяленого окуня, % массы рыбы

№ п/п	Вид продукции	Месяц			
		Январь	Февраль	Март	Апрель
1	Окунь сушено-вяленый неразделанный	37,4	35,3	35,2	36,3
2	Окунь сушено-вяленый потрошенный	32,3	30,5	29,7	34,0

Значение выхода неразделанного сушено-вяленного окуня (таблица 2,3) соответствовало 36,3 %, что выше ранее установленного, действующего для вяленой продукции в Приказе МРХ СССР № 409 значения – 30,0 %. Наблюдаемые различия, вероятно, обусловлены как неодинаковыми потерями на этапе посола и отмочки (19,0 %, в соответствие с Приказом МРХ СССР № 409, +8,3 % в соответствии с полученными данными), так и возможным отличием содержания влаги в соленом полуфабрикате и конечной продукции. Вариабельность значений выхода сушено-вяленного окуня неразделанного и потрошеного примерно равны.

Таблица 2

#### Выход готовой продукции при производстве сушено-вяленного окуня, % массы рыбы (зимне-весенний вылов)

№ п/п	Вид продукции	$X \pm m$ , %	$X \pm tm$ , %	$\sigma$ , %	Нижняя граница	Верхняя граница
1	Окунь сушено-вяленый неразделанный	36,3 $\pm$ 0,6	36,3 $\pm$ 1,3	2,0	35,0	37,6
2	Окунь сушено-вяленый потрошенный	31,9 $\pm$ 0,6	31,9 $\pm$ 1,3	2,1	30,6	32,2

**Нормы отходов, потерь и выхода готовой продукции при производстве окуня сушено-вяленого в зимне-весенний период, % к массе сырья (окунь мороженный неразделанный) поступившего на разделку**

№ п/п	Наименование готовой продукции	Отходы и потери, % к массе сырья, поступившего на данную операцию				Направленного сырья		Коэффициент расхода сырья на единицу готовой продукции
		размораживание, мойка	посол, отмочка	вяление, уборка	разделка	всего отходов и потерь	Выход готовой продукции	
1	Окунь сушено-вяленый неразделанный	2,5	+8,3	65,6	-	63,7	36,3	2,753
2	Окунь сушено-вяленый потрошенный	2,5	+8,3	65,6	12,1	68,1	31,9	3,131

В ходе опытных работ при производстве вяленой камбалы, независимо от вида разделки от января к апрелю наблюдается снижение выхода готовой продукции (таблица 4), что может быть связано с ростом относительной массы гонад, а также со снижением содержания жира, как во внутренних частях, так и в мясе камбалы. Нужно отметить, что вариабельность выхода для способов разделки, с удалением икры и молок была несколько выше чем без их удаления.

Таблица 4

**Выход готовой продукции по месяцам при производстве вяленой камбалы, % массы рыбы**

№ п/п	Вид продукции	Месяц			
		Январь	Февраль	Март	Апрель
1	Камбала вяленая потрошенная (с оставлением икры и молок)	43,0	41,2	40,3	37,6
2	Камбала вяленая потрошенная (с удалением икры и молок)	36,7	33,1	31,7	28,9
3	Камбала вяленая потрошенная обезглавленная (с оставлением икры и молок)	33,7	32,9	32,2	29,6
4	Камбала вяленая потрошенная обезглавленная (с удалением икры и молок)	27,4	24,8	23,5	21,7

Использование для камбалы видов разделки, предполагающих удаление икры и молок, способствует повышению вариабельности значений выхода готовой продукции (таблица 5).

Таблица 5

**Выход готовой продукции при производстве вяленой камбалы, % массы рыбы**

№ п/п	Вид продукции	$X \pm m$ , %	$X \pm tm$ , %	$\sigma$ , %	Нижняя граница	Верхняя граница
1	Камбала вяленая потрошенная (с оставлением икры и молок)	40,7 $\pm$ 0,8	40,7 $\pm$ 1,8	2,8	38,9	42,5
2	Камбала вяленая потрошенная (с удалением икры и молок)	32,6 $\pm$ 1,1	32,6 $\pm$ 2,5	3,9	30,1	35,1
3	Камбала вяленая потрошенная обезглавленная (с оставлением икры и молок)	32,2 $\pm$ 0,6	32,2 $\pm$ 1,4	2,1	30,8	33,6
4	Камбала вяленая потрошенная обезглавленная (с удалением икры и молок)	24,4 $\pm$ 0,9	24,4 $\pm$ 2,0	3,2	22,4	26,4

Примечание: X – среднее значение выхода, %; m – стандартная ошибка средней;  $\sigma$  – среднеквадратичное отклонение по выборке

В представленном проекте норм предполагается использовать разделку как до (удаление внутренностей), так и после вяления (удаление икры и молок) (таблица 6). В связи с тем, что до проведения настоящих исследований ни в каких нормативных документах не приводились данные по нормообразующим показателям для вяленой камбалы, сравнение полученных значений выхода готовой продукции с ранее установленными нормами не проводилось.

Таблица 6

**Нормы отходов, потерь и выхода вяленой камбалы в зимне-весенний период, % к массе сырья, поступившего на разделку**

№ п/п	Наименование готовой продукции	Отходы и потери, % к массе сырья, поступившего на данную операцию					Направленного сырья		Коэффициент расхода сырья на единицу готовой продукции
		размораживание, мойка	разделка	посол, отмочка	вяление, уборка	разделка	всего отходов и потерь	выход готовой продукции	
1	Камбала вяленая потрошенная (с оставлением икры и молок)	2,6	8,3	+7,1	57,4	-	59,3	40,7	2,457
2	Камбала вяленая потрошенная (с удалением икры и молок)	2,6	8,3	+7,1	57,4	19,9	67,4	32,6	3,067
3	Камбала вяленая потрошенная обезглавленная (с оставлением икры и молок)	2,6	8,3	+7,1	57,4	20,9	67,8	32,2	3,106
4	Камбала вяленая потрошенная обезглавленная (с удалением икры и молок)	2,6	8,3	+7,1	57,4	40,2	75,6	24,4	4,098

**Заключение**

По итогам проведенных работ установлено, что исследованные нормообразующие показатели сушено-вяленого окуня отличались от ранее указанных в нормативных документах в большую сторону выхода продукции для неразделанной рыбы. Для вяленой камбалы нормообразующие показатели устанавливались впервые. После включения в соответствующие сборник, последующего обобщения и верификации полученные показатели будут способствовать обеспечению контроля изъятия квот водных биологических ресурсов и рационального использования сырья.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов: федеральный закон от 20.12.2004 № 166-ФЗ; в ред. от 29.05.2024 // Электрон. дан. Режим доступа URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_50799](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_50799) (дата обращения 01.08.2024).
2. Об утверждении правил рыболовства для Западного рыбохозяйственного бассейна: Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 6 ноября 2014 г. N 427 // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://docs.cntd.ru/document/573191354> (дата обращения 01.08.2024).
3. Сборник технологических инструкций по обработке рыбы в 2 т. / Под ред. А.Н. Белогурова – М.: Колос, 1992. – 2 т. – С. 49-621.
4. Методики определения норм расхода сырья при производстве продукции из гидробионтов / Под ред. Е.Н. Харенко. – М.: ВНИРО, 2002. – 270 с.
5. ГОСТ 34884 Рыбы, водные беспозвоночные, водные млекопитающие, водоросли и продукция из них. Термины и попределения. – М. Стандартинформ, 2022. – 17 с.

6. ГОСТ 1551 Рыба вяленая. Технические условия. – М. Стандартинформ, 2006. – 19 с.  
7. ГОСТ 33803 Рыба пресноводная сушено-вяленая. Технические условия. – М. Стандартинформ, 2006. – 11 с.

## **VARIABILITY OF OUTPUT INDICATORS OF DRIED PRODUCTS FROM FLOUGH AND PERCH**

<sup>1</sup>Vinokur Mikhail Leonidovich, PhD of Engineering Sciences; Associate professor of the Department of Food Products, Leading researcher of the Standardization Laboratory

<sup>2</sup>Andryukhin Anatoly Vladimirovich, PhD of Engineering Sciences; Head of the Standardization Laboratory

<sup>3</sup>Morozov Ilya Olegovich, PhD of Engineering Sciences; Leading engineer of the Standardization Laboratory

<sup>4</sup>Galdukevich Vladislav Arturovich, PhD of Engineering Sciences; Leading engineer of the Standardization Laboratory

<sup>1</sup>Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia, e-mail: mikhail.vinokur@klgtu.ru

<sup>1,2,3,4</sup>Atlantic branch of the Federal State Budget Scientific Institution «Russian Federal Research Institute of Fisheries and oceanography» «VNIRO» («AtlantNIRO») Kaliningrad, Russia, e-mail: <sup>1</sup>vinokur@atlant.vniro.ru; <sup>2</sup>andryukhin@atlant.vniro.ru; <sup>3</sup>morozov@atlant.vniro.ru; <sup>4</sup>galdukevich@atlant.vniro.ru

*The article presents the relevance of the study and determination of standard-forming indicators for aquatic biological resources, in particular for perch and flounder, in the process of industrial production of finished fish products. Based on the results of experimental and control studies, the values of waste and loss standards in the production of dried perch were updated, and the standards for the yield of finished products in the production of dried flounder were established for the first time.*

## БИСКВИТНЫЙ ПОЛУФАБРИКАТ С РАСТИТЕЛЬНО-РЫБНОЙ ДОБАВКОЙ

<sup>1</sup>Воробьев Виктор Иванович, канд. техн. наук, доцент кафедры химии

<sup>2</sup>Чернега Ольга Павловна, канд. техн. наук, доцент,  
доцент кафедры технологии продуктов питания

<sup>3</sup>Ленц Кристина Евгеньевна, студентка кафедры технологии продуктов питания

<sup>1,2,3</sup>ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,  
Калининград, Россия, e-mail: <sup>1</sup>viktor.vorobev@klgtu.ru; <sup>2</sup>olga.chernega@klgtu.ru;  
<sup>3</sup>lents30@mail.ru

*Исследование связано с возможностью применения растительно-рыбной добавки, полученной с использованием рыбьей чешуи нерестовой салаки с прилипшей к ней ее икрой, с целью частичной замены ею пшеничной муки, входящей в рецептуру бисквитного полуфабриката. Частичная замена пшеничной муки в рецептуре бисквитного полуфабриката на растительно-рыбную добавку, полученную из неиспользуемого побочного сырья рыб, позволит повысить пищевую ценность кондитерского бисквитного изделия и вовлечь в промышленное производство неиспользуемое ценное рыбное сырье при снижении негативной экологической нагрузки на окружающую среду.*

### Введение

Значительная часть населения планеты не представляет свою жизнь без сладкого, потребляя в огромных количествах всевозможные кондитерские изделия, включая бисквит, являющийся не только основой для их получения, но и видом выпечки [1, с. 10-13; 2, с.10-11].

Слово «бисквит» происходит от французского «biscuit» или немецкого «bisquit», что в переводе с латинского «bis coctum» означает «дважды испеченный» [3, с. 1].

О популярности любимого лакомства множества людей, без которого не обходится ни один праздник говорит тот факт, что существует специальная вилка для кондитерских изделий, которая в том числе предназначена для подачи бисквитных десертов. У такого прибора всего три зубчика, нижний из которых утолщен для легкого отрезания порционных кусочков без помощи ножа. Такие вилки можно встретить, как для правой, так и для левой [4, с. 1].

Бисквит, который имеет богатую историю (первые упоминания о нем относятся к временам Древнего Египта и Рима), представляет собой в современном виде кондитерское изделие из теста в виде пышного легкого полуфабриката с мягким эластичным мякишем, тонкостенной, равномерно распределенной пористостью, с тонкой гладкой (местами бугорчатой) верхней корочкой; при легком нажатии мякиш сжимается, при снятии усилий – вновь восстанавливает свою форму. Существует множество его рецептов, где основными составными частями бисквитного теста являются яйца, сахар и мука [5, с. 1].

Необходимо отметить, что химический состав бисквитных изделий ввиду значительного содержания углеводов (сахар, растительная мука) является неполноценным.

Перед потребителями стоит дилемма, что выбрать съесть: аппетитное и вкусное бисквитное кондитерское изделие, или, следуя принципам здорового питания, отказать себе в удовольствии от его потребления.

Одним из решений дилеммы между «вкусным» и «полезным», является снижение уровня углеводов и обогащение бисквитных изделий пищевыми веществами, имеющими более сбалансированный состав для удовлетворения потребностей человеческого организма, при приемлемой стоимости конечной продукции для потребителей.

Известно достаточно большое количество разработок, касающихся улучшения сбалансированности пищевых веществ бисквитных изделий (применение сахарозаменителей, замена пшеничной муки на другие виды растительной муки (рисовая, амарантовая, соевая, гороховая, нутовая, че-



ремуховая их смеси и др., добавление белков различного происхождения, растительных масел, минеральных веществ, орехов, фруктов, ягод и др.) [6, с. 46-58; 7, с. 1-6; 8, с. 43-48].

Представляет практический интерес исследование по применению очень мало используемых побочных продуктов переработки гидробионтов (чешуи нерестовой салаки с прилипшей к ней ее икрой) для обогащения растительной муки в составе рецептов бисквитных кондитерских изделий, что также позволяет еще и снизить негативную экологическую нагрузку на окружающую среду

Целью настоящей работы является обоснование возможности использования растительно-рыбной добавки (далее по тексту РРД) в качестве компонента рецептов бисквитных кондитерских изделий.

## **Материалы и методы**

В качестве исходного сырья для получения бисквитного полуфабриката с РРД (далее по тексту бисквита) использовались: мука пшеничная высшего сорта по ГОСТ 26574-2017 «Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия», меланж яичный по ГОСТ 30363-2013 «Продукты яичные жидкие и сухие пищевые. Технические условия», сахар белый кристаллический по ГОСТ 33222-2015 «Сахар белый. Технические условия», картофельный крахмал по ГОСТ Р 53876-2010 «Крахмал картофельный. Технические условия».

РРД получали в лабораторных условиях кафедры химии ФГБОУ ВО «КГТУ» (г. Калининград) согласно ранее разработанного способа получения пищевой добавки на основе нерестовой чешуи салаки (*Clupea harengus membras*) с прилипшей к ней ее икрой, полученной в производственных условиях рыбокомбината «За Родину» (п. Взморье, Калининградская обл.) [9, с. 71-78].

Общий химический анализ РРД (включая кальций (Ca) и фосфор (P)), осуществлялся в сертифицированной испытательной лаборатории ООО «Калининградский испытательный центр» (ООО «КИЦ» г. Калининград) в соответствии со следующей нормативной документацией: массовая доля белка по ГОСТ 10846-91 «Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка», массовая доля жира по ГОСТ 29033-91 «Зерно и продукты его переработки. Метод определения жира», массовая доля влаги по ГОСТ 26312.7-88 «Крупа. Метод определения влажности», массовая доля золы по ГОСТ 26312.5-84 «Крупа. Методы определения зольности», массовая доля углеводов по МУ №4237-86 от 29.12.86 г. (расчетный), массовая доля кальция по ГОСТ 32343-2013 методом атомно-абсорбционной спектроскопии и массовая доля общего фосфора по ГОСТ 26657-97 фотометрическим методом.

Органолептическую оценку опытных образцов выпеченных бисквитов по цвету, запаху, вкусу, консистенции определяли стандартными и общепринятыми методами [10, с. 2-4]. Общий химический состав бисквитов и энергетическая ценность, получены расчетным путем [11, с. 114-115].

Эксперименты проводились в лаборатории кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГТУ».

## **Результаты и обсуждение**

Пищевая ценность мучных изделий зависит от сорта используемого зерна и от способа его переработки в муку. Высший сорт муки содержит меньшее количество питательных и полезных веществ. Высший сорт муки, наиболее пригоден для производства мучных кондитерских изделий, благодаря своим свойствам, однако из-за усиленной обработки, пищевая ценность такой муки минимальна. Восстановить пищевую ценность и сохранить высокое качество муки могут различные пищевые добавки [12].

На рисунке 1 представлена РРД. По внешнему виду она схожа с мукой обойной с заметными включениями более крупных частиц (частично измельченная, или сплюснутая икра салаки), цвет светло-кремовый, запах и вкус свойственный пшеничной муке, с легкими нотками едва уловимого запаха напоминающего вяленого снетка, при разжевывании хруст не ощущается.



Рис. 1. Внешний вид растительно-рыбной добавки (РРД)

Пищевая и энергетическая ценность РРД и частично заменяемой ею в рецептуре бисквита муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта, представлена в таблице 1.

Таблица 1

**Пищевая и энергетическая ценность РРД и муки пшеничной хлебопекарной**

Готовая продукция	Массовая доля в (%)							Калорийность, ккал/100г
	влага	белок	жир	углеводы	общая зола	в том числе		
						Са	Р	
РРД	11,20± 0,05	15,88± 0,38	1,10± 0,1	70,10± 0,6	1,76± 0,045	0,08± 0,008	0,27± 0,048	336,3
Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта *	15,0	10,3	1,1	70,6	0,55	0,018	0,086	334,0

\* ГОСТ 26574-2017 «Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия»

Из таблицы 1 видно, что РРД и мука содержат одинаковое количество жиров и углеводов, но в РРД больше на 5,58 г белка, чем в муке и меньше влаги (11,2 % против 15,0 %). По содержанию Са и Р добавка превосходит муку. В муке высшего сорта содержится Р 86 мг (0,086 г), Са 18 мг (0,018 г), что соответственно в 3,1 и 4,4 раза меньше, чем в РРД [13, с. 48]. Данный анализ говорит о том, что РРД обладает повышенной пищевой ценностью.

В работе в качестве контроля использовали бисквит (основной), приготовленный по рецептуре из сборника рецептов мучных кондитерских изделий (табл. 2) [14, с. 12].

Таблица 2

**Рецептура контрольного и опытных образцов бисквита на 100 г готового продукта**

Наименование сырья	Расход сырья, г (процентное соотношение использования рыбной муки)							
	Контроль	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4	Образец № 5	Образец № 6	Образец № 7
	0%	5%	10%	15%	20%	30%	40%	50%
Меланж	57,85	57,85	57,85	57,85	57,85	57,85	57,85	57,85
Сахар-песок	34,71	34,71	34,71	34,71	34,71	34,71	34,71	34,71
Мука пшеничная высшего сорта	28,12	26,71	25,31	23,91	22,50	19,68	16,87	14,06
РРД	-	1,40	2,81	4,21	5,62	8,44	11,25	14,06
Картофельный крахмал	6,94	6,94	6,94	6,94	6,94	6,94	6,94	6,94
Эссенция ванильная	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Итого	128,0	128,0	128,0	128,0	128,0	128,0	128,0	128,0

В ходе эксперимента были приготовлены следующие контрольные и опытные образцы:

- контроль (без РРД);
- образец №1 (с заменой 5% муки на РРД);
- образец №2 (с заменой 10% муки на РРД);
- образец №3 (с заменой 15% муки на РРД);
- образец №4 (с заменой 20% муки на РРД);
- образец №5 (с заменой 30% муки на РРД);
- образец №6 (с заменой 40% муки на РРД);
- образец №7 (с заменой 50% муки на РРД).

Приготовление контрольного и опытных образцов бисквита осуществляли следующим образом. Для всех образцов меланж с сахаром-песком взбивали при малом, а затем при большом числе оборотов до увеличения объёма в 2,5 раза. Перед окончанием взбивания в контрольный образец добавляли просеянную муку, смешанную с картофельным крахмалом, ванильную эссенцию и перемешивали 15 секунд, а в опытные образцы дополнительно еще вносили РРД в различных количествах (табл.2). Муку и РРД вводили в два приёма. Готовое тесто у контроля и образцов №1-4 было пышным, равномерно перемешанным, без комочков и имело кремовый цвет. У образцов №5-7 тесто было менее пышным, также равномерно перемешанным, без комочков, цвет более темный.

После приготовления тесто немедленно разливали по круглым формам, которые предварительно застилали бумагой. Формы заполняли на 3/4 высоты, чтобы тесто при подъёме не перевалилось через борт. Продолжительность выпечки составило 20 минут при температуре 180 °С.

Все образцы бисквита имели круглую форму, толщиной 5,5–6,0 см. Верхняя корочка у всех образцов была тонкая, гладкая, местами бугорчатая, цвет от светло желтого до желто-оранжевого. Пример образовавшейся корочки представлен на рисунке 2.



Рис. 2. Внешний вид выпеченного бисквитного полуфабриката (образец №5)

На рисунке 3 представлены образцы выпеченных бисквитов на разрезе.



Рис.3. Внешний вид контрольного и опытных образцов выпеченного бисквита на разрезе.

Полученные образцы выпеченных бисквитов оценивались по органолептическим показателям: цвету, запаху, вкусу, консистенции. Все образцы имели привлекательный желтый цвет. Образцы с заменой пшеничной муки на РРД в количестве 5%, 10%, 15%, 20% и контроль имели вкус и запах свойственным данному виду изделий, без постороннего привкуса с легким ароматом ванили. Мякиш этих образцов бисквитов имел легкую, пышную структуру, эластичную - после легкого надавливания пальцем, принимал первоначальную форму, пористость – равномерная, без пустот. В образцах с заменой пшеничной муки более чем на 20% при разжёвывании в бисквитах ощущались мелкие крупинки, чувствовался нехарактерный запах, бисквиты на вкус были менее сладкими, чем контроль и образцы №1-3. Мякиш образцов с содержанием РРД 30%, 40% и 50% имел равномерную пористость, без пустот, более плотную структуру, менее эластичную, выглядел влажным, но на вкус был сухим.

По результатам органолептических исследований можно сделать вывод, что замена пшеничной муки на РРД не должна превышать 20%.

Общий химический состав и энергетическую ценность контрольного образца и опытного образца №4 бисквитов получены расчетным путем по Н.Н. Липатову (табл. 3).

Таблица 3

### **Общий химический состав контрольного и опытного образцов бисквитов на 100 г готового продукта**

<b>Образцы бисквита</b>	<b>Вода</b>	<b>Белок</b>	<b>Жир</b>	<b>Углеводы</b>	<b>Энергетическая ценность, ккал</b>
Контроль	21,4	10,4	7,2	61,0	335,2
Образец № 4	24,5	11,5	7,2	56,8	300,8

Как видно из табл. 3, опытный образец бисквита имел повышенную массовую долю белка и воды, при пониженной углеводов и энергетической ценности, по сравнению с контрольным образцом.

### **Заключение**

Проведенное исследование по применению РРД в качестве частичной замены муки пшеничной хлебопекарной в составе рецептуры бисквита, показало, что ее замена до 20% данной РРД, способствует улучшению его пищевой ценности (увеличение массовой доли белка, кальция и фосфора, при снижении углеводов и энергетической ценности). При практическом отсутствии рыбного флейвора, полученный результат говорит о перспективности применения РРД в составе рецептур бисквитных кондитерских изделий.

### **Финансирование**

Исследование выполнено в рамках проекта Федерального агентства по рыболовству (Министерство сельского хозяйства Российской Федерации) с рег. ном. 122030900086-1 от 09.03.2022, код 01-32-05-1 «Развитие и совершенствование производственных систем пищевой промышленности».

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Исследование поведения потребителей на рынке мучных кондитерских изделий. Ноябрь 2022 года // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://foodmarket.spb.ru/archive/2023/222652/222657/> (дата обращения 04.08.24).
2. Воронина М. С. Совершенствование рецептур и оптимизация технологий тортов и пирожных с применением натуральных антиокислителей из продуктов переработки плодов и ягод: дис. ... канд. техн. наук. – Самара, 2017. – 190 с.
3. Все о бисквитах // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://british-bakery.ru/articles/vse-o-biskvitakh/> (дата обращения 04.08.2024).
4. Бисквит / Продукт дня // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://food.ru/articles/9822-biskvit> (дата обращения 04.08.2024).

5. НПО "Альтернатива" – Бисквиты // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://alternativa-sar.ru/tehnologu/k/pashuk-z-n-apet-t-k-torty-i-pirozhnye-spravochnoe-posobie/2411-biskvity> (дата обращения 04.08.2024).
6. Лазарева Т.Н. Аналитический обзор современных тенденций в области производства бисквитных полуфабрикатов специального назначения // Продукты питания. Новые технологии. – 2022. – С. 44-64.
7. Бедо Е. П. Исследование реологических свойств бисквитного теста на основе нехлебопекарных видов муки с сахарозаменителем // Вестник молодежной науки. – 2021. – № 2 (29). – С. 1-7.
8. Обзор разработок изделий из бисквитного теста специального назначения / С.Д. Божко, А.Н. Чернышова, Т.А. Ершова, А.С. Серженко // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК–продукты здорового питания. – 2019. – № 3. – С. 43-52.
9. Воробьев В. И. Разработка способа получения пищевой добавки на основе нерестовой чешуи салаки // Известия КГТУ. – 2024. - № 72. – С. 70–80.
10. ГОСТ 31986-2012. Услуги общественного питания. Метод органолептической оценки качества продукции общественного питания // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/54760> (дата обращения 23.07.2023).
11. Методы исследования свойств сырья и продуктов питания: учебное пособие / И.П. Ковалева. – СПб: Проспект науки, 2012. – 152 с.
12. Повышение пищевой ценности изделий. Улучшение качества зерна, муки, теста и готовой продукции // Электрон. дан. Режим доступа URL: [https://enzoway.ru/catalog\\_1/fermenti/povyshenie-pishchevoy-tsennosti-izdeliy/](https://enzoway.ru/catalog_1/fermenti/povyshenie-pishchevoy-tsennosti-izdeliy/) (дата обращения 04.08.2024).
13. Химический состав пищевых продуктов. Книга 2: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов / под ред. И.М. Скурихина и М.Н. Волгарева. – 2-е изд., доп. – М.: Агропромиздат, 1987. – 360 с.
14. Павлов А. В. Сборник рецептур мучных кондитерских изделий. - СПб: Гидрометеиздат, 1998. – 294 с.

## **BISCUIT SEMI-FINISHED PRODUCT WITH VEGETABLE-FISH ADDITIVE**

<sup>1</sup>Vorobev Viktor Ivanovich, Candidate of Technical Sciences,  
Associate Professor of the Department of Chemistry

<sup>2</sup>Chernega Olga Pavlovna, Candidate of Technical Sciences,  
Associate Professor of the Department of Food Technology

<sup>3</sup>Lenz Christina Evgenievna, student of the Department of Food Technology

<sup>1,2,3</sup>Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia,  
e-mail: <sup>1</sup>viktor.vorobev@klgtu.ru; <sup>2</sup>olga.chernega@klgtu.ru; <sup>3</sup>lents30@mail.ru

*The research is related to the possibility of using vegetable-fish additive obtained using fish scales of spawning herring with her eggs stuck to it in order to partially replace wheat flour in the recipe of biscuit semi-finished product. Partial replacement of wheat flour in the recipe of biscuit semi-finished product with vegetable-fish additive, obtained from unused fish by-products, will increase the nutritional value of confectionery biscuit product, as well as involve in industrial production unused valuable fish raw materials, while reducing the negative ecological load on the environment.*

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВОСТРЕБОВАННОСТИ СНЕКОВОЙ РЫБНОЙ ПРОДУКЦИИ В КАЛИНИНГРАДСКОМ РЕГИОНЕ

<sup>1</sup>Карнеева Фаина Сергеевна, аспирант кафедры технологии продуктов питания

<sup>2</sup>Иванова Анна Павловна, студентка кафедры технологии продуктов питания

<sup>3</sup>Альшевская Марина Николаевна, канд. техн. наук, доцент,  
доцент кафедры технологии продуктов питания

<sup>1,2,3</sup>ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,  
Калининград, Россия, e-mail: <sup>1</sup>faina.karneeva@klgtu.ru; <sup>2</sup>ancka.anna2001@yandex.ru;  
<sup>3</sup>marina.alshevskaya@klgtu.ru

*Проблема переработки рыбного сырья из-за его избытка до сих пор остается актуальной. Таким образом, был рассмотрен один из вариантов решения - производство снековых рыбных продуктов. Снековая продукция набирает обороты в рыбной промышленности, что стало причиной изучения востребованности данного направления среди потребителей. В данной статье проведено исследование потребительских предпочтений в области снековой рыбной продукции. Были проанализированы результаты и сделаны выводы по итогам анкетирования.*

### Введение

Рыбная промышленность – отрасль экономики России, занимающаяся добычей и переработкой рыбы и морепродуктов. Рыбное хозяйство России находится в неразрывной связи с другими отраслями и поставляет свою продукцию более 60 отраслям. Она занимает лидирующее место в структуре промышленности края и оказывает большое влияние на экономику [1].

Статистические данные говорят о том, что рыбная промышленность развивается в том числе в Калининградской области, и с каждым годом растет объем вылова разных видов рыб. Помимо рыболовства существуют искусственные водоемы, в которых разводят разные культуры рыб, что дает еще больше биоресурсов для переработки и реализации рыбных продуктов [2]. С ростом добычи водных биоресурсов растет и потребность в их реализации. Рыбная пищевая промышленность дает большое разнообразие выбора продуктов питания, но большое количество искусственно выращенных видов рыб не успевают перерабатывать, и это негативно влияет на экономику.

Большинство рыбоперерабатывающих производств направлены на выпуск охлажденной и замороженной продукции. Многие перерабатывают рыбу на филе, а также копченую продукцию, так как в Калининградской области это является достаточно популярным видом готового продукта. Большую популярность также набирает снековая продукция в виде колбасок, сыровяленых кусочков, чипсов, стружек и многое другое.

Проблема переработки рыбного сырья в настоящее время довольно актуальна, и одним из вариантов ее решения является расширение рыбного снекового ассортимента, в том числе колбас. Рыбные колбасные изделия являются одним из популярных видов мясных аналогов. Они представляют собой вкусные и питательные продукты, которые могут быть широко использованы в пищевой промышленности [3].

Данный вид продукции вызывает интерес и у исследователей, которые изучают данный вопрос с точки зрения усовершенствования рецептуры. Группа авторов (Глухарев А.Ю., Барабашина С.И., Волченко В.И., Живлянцева Ю.В., Потешкина В.А., Ускова И.В.) в своей статье представили результаты исследования влияния ферментированного рыбного фарша (ФРФ) с пробиотиком *L. plantarum* в рецептуре сыровяленых колбасных изделий на качественные характеристики готового продукта в сравнении с колбасками на основе необработанного рыбного фарша [4]. Представленный результат продемонстрировал, что образцы колбасок из ФРФ обладают более высоким содержанием пробиотиков ( $2,5 \times 10^8$  КОЕ/г), позволяющее полностью удовлетворить суточную норму в пробиотиках за счет употребления 40 г такого продукта.

Еще одно перспективное направление переработки раскрывает Альшевский Д.Л. в своем исследовании показателей качества сыровяленых рыбных колбас с добавлением имитационного шпика. Согласно данным исследования, дополнительное обогащение незаменимыми жирными кислотами, а также замена свиного шпика имитационным хорошо влияет на внешний вид на срезе продукта, а также на экономическую составляющую [5].

Расширением ассортимента рыбной формованной продукции занималась и Разумовская Р.Г. В ее статье была предложена технология приготовления рыбных колбас из малорентабельной рыбы Волго-Каспийского бассейна с использованием нетрадиционных добавок: ихтиожелатина и водно-спиртового настоя из лекарственных растений. Представленные результаты показали, что водно-спиртовой настой из лекарственных трав повышает ВУС и снижает обсемененность рыбного фарша, а ихтиожелатин, полученный из кожи рыб, также оказывает положительный эффект на ВУС и реологические свойства рыбного фарша [6].

Исследование в этой области может дать возможность расширения снековой продукции из рыбы и решения актуальной проблемы переработки рыбного сырья.

Целью работы являлся анализ востребованности снековой рыбной продукции в Калининградском регионе.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи: проанализировать рынок снековых рыбных продуктов на территории Калининградской области, разработать анкету и проанализировать полученные данные, сделать выводы.

### Методы исследования

Для исследования спроса на снековую рыбную продукцию была разработана анкета, позволяющая провести одномоментный поперечный анализ мнений респондентов Калининградской области в возрасте от 15 до 65 лет и старше. Анкетирование было проведено с использованием программы Google Формы. Обработку данных производили в приложениях Microsoft Office Excel и Google Таблицы с применением сводных таблиц.

В анкетировании приняло участие 199 человек. Выборка представлена респондентами мужского (48,4%) и женского пола (51,6%). Большинство опрошенных являются учащимися – 56,4% и работающими – 35,1%, меньшинство составляют самозанятые – 3,5%, безработные – 3%, пенсионеры – 2%. Среднемесячный доход на каждого члена вашей семьи у 40% опрошенных составляет 25-50 тыс. рублей, у 39% - более 50 тыс. рублей, у 14% - 15-25 тыс. рублей, у 7% - менее 15 тыс. рублей.

### Результаты исследования

Снековая продукция представлена в достаточно большом ассортименте и согласно результатам анкетирования установлено, большинство респондентов (86%) покупают данный вид продукции. В ходе анализа было отмечено, что наиболее популярными видами снеков являются кольца кальмара (21,8%), колбаски мясные/рыбные (20%), чипсы мясные/рыбные (16,6%), стружка (15,1%), кнуты (12,6%) и полоски (9,7%). При этом по данным диаграммы (рис. 1) можно увидеть, что в основном предпочитают снеки из растительного сырья (35,2%), мясного (20%), морских беспозвоночных (17,6%), рыбного (15,4%) и мяса птицы (8,6%).

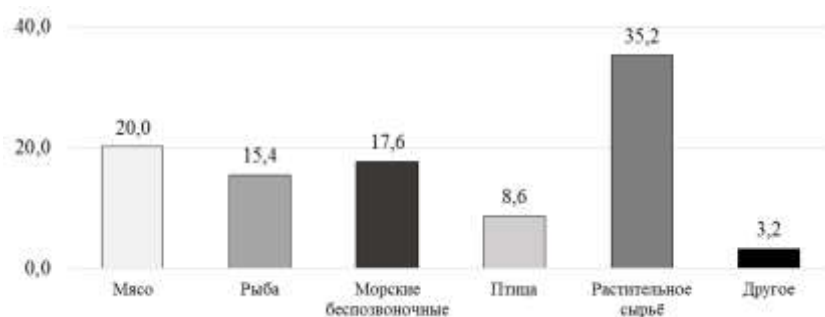


Рис. 1. Диаграмма распределения предпочтений респондентов относительно вида сырья снековой продукции

Рыбные снеки не так популярны, как мясные, но набирают обороты среди населения. Частота покупки рыбных снеков респондентами представлена на рисунке 2.

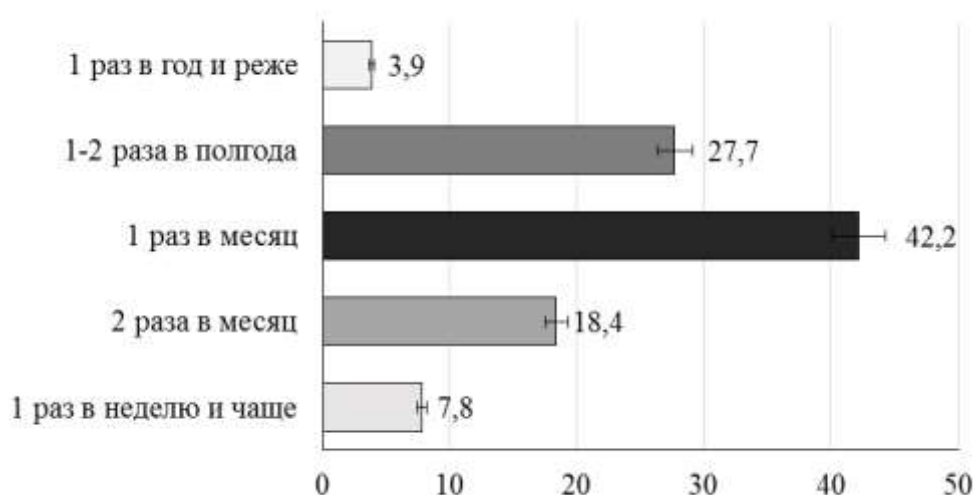


Рис. 2. Диаграмма частоты покупки снековой рыбной продукции респондентами (% от числа употребляющих такой вид продукции)

Важную роль при выборе снековой продукции из рыбного сырья является сам вид рыбы или морского беспозвоночного. Анализ данных анкеты показал, что 28,6% респондентов предпочитают рыбные снеки из кальмара, 13,4% – из лососевых, 6,9% – из воблы, 4,4% – из толстолобика, 3,3% – из карпа, 2% – из сома. Результаты говорят о том, что потребители выбирают разнообразные снеки из разного вида рыб, но в основном выбирают из кальмара, что обусловлено распространенностью снеков из кальмаров в торговых сетях и магазинах региона, а также устоявшимися предпочтениями потребителей, приобретающими хорошо им известный продукт.

Следует отметить, что 51% респондентов готовы приобрести рыбные снеки в виде сырокопченых и сыровяленых колбасок.

По данным диаграммы (рис.3) можно наблюдать, что большинство (39,2%) предпочли бы тонкие длинные колбаски в виде кнута.

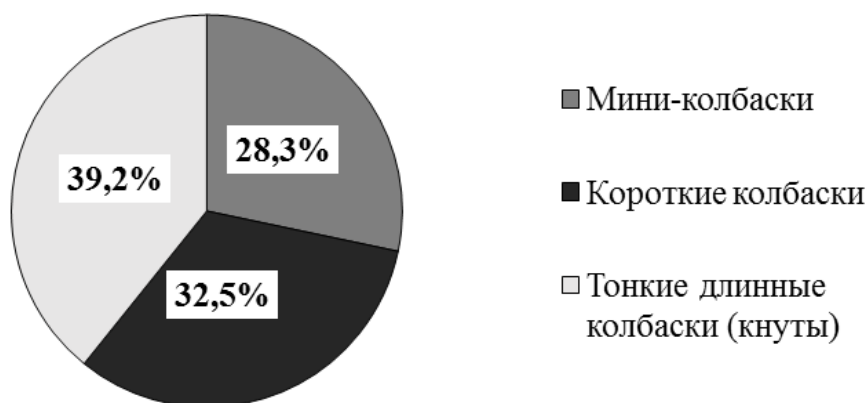


Рис. 3. Диаграмма распределения предпочтений респондентов в выборе снеков в виде сырокопченых и сыровяленых колбасок

Рыбная снековая продукция широко представлена в магазинах Калининградской области. На рисунке 4 представлены предпочтения респондентов к месту покупки данного вида продукции.



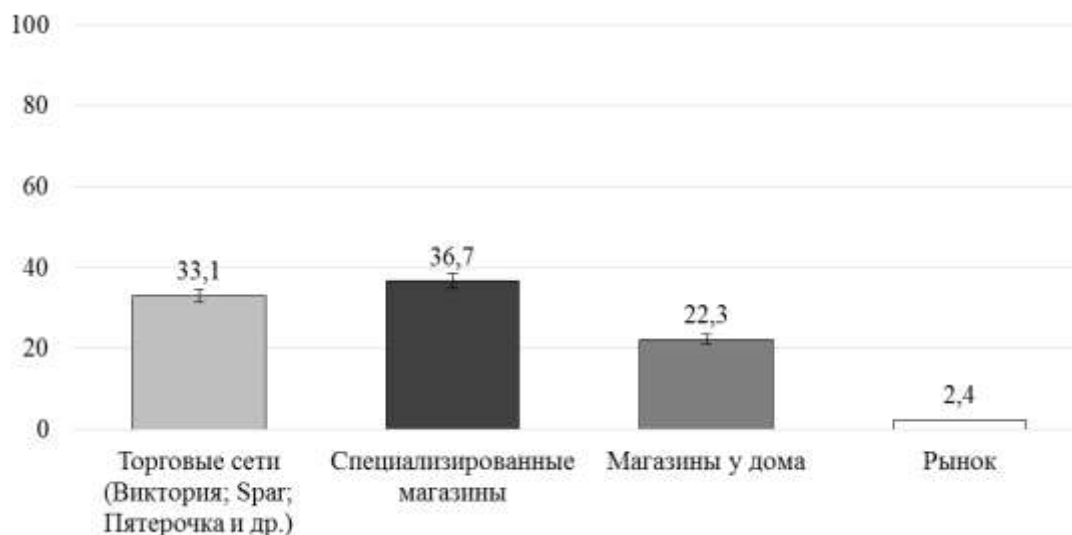


Рис. 4. Диаграмма анализа предпочтения в выборе места покупки снековой рыбной продукции

Основными причинами, по которым потребители не приобретают рыбную снековую продукцию – не нравится внешний вид и высокая стоимость. При этом при снижении стоимости и расширении ассортиментного ряда многие из опрошенных (53%) купили бы такую продукцию.

Анализируя потребительские предпочтения было выявлено, что 32% опрошенных предпочитают покупать сыровяленые рыбные колбаски в вакуумной упаковке, 30% – в трехшовном пакете, а 14% – в пакете с еврослотом. Таким образом, для потребителя важно иметь выбор в части упаковки, так как предпочтения достаточно различны.

### Заключение

По результатам анкетирования можно сделать вывод, что рыбные снеки пользуются большим спросом среди потребителей, в особенности сыровяленого/сырокопченого вида. Таким образом, полученные данные дают возможность расширить ассортиментный ряд рыбных снеков и основу для дальнейшего исследования в области сыровяленых рыбных колбасок с дальнейшей реализацией такой продукции.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рыбная промышленность России // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://rus.team/articles/rybnaya-promyshlennost-rossii> (дата обращения: 26.06.2024).
2. Калининградская область усиливает свои позиции в рыбной промышленности // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://fish-info.ru/news/kaliningradskaya-oblast-usilivaet-svoi-pozitsii-v-rybnoy-promyshlennosti/> (дата обращения: 26.06.2024).
3. Рыбные колбасные изделия // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://studfile.net/preview/15925277/page:60/> (дата обращения: 26.06.2024).
4. Использование ферментированного рыбного фарша с пробиотиками в рецептуре сыровяленых колбасных изделий / А.Ю. Глухарев, С.И. Барабашина, В.И. Волченко, Ю.В. Живлянцева и др. // Вестник МГТУ. – 2023. – Т. 26. – № 3. – С. 207–222.
5. Созонтова А.А., Альшевский Д.Л. Исследование отдельных показателей качества сыровяленой рыбной колбасы с добавлением имитационного шпика // Вестник молодежной науки. – 2018. – №1(13). – 4 с.
6. Разумовская Р.Г., Као Т.Х., Молчанова С.В. Разработка технологии приготовления рыбных колбас с применением нетрадиционных добавок // Вестник астраханского государственного технического университета. серия: рыбное хозяйство. – 2011. – №1. – С. 136–144.

## RESEARCH OF CONSUMER PREFERENCES OF DRIED FISH PRODUCTS

<sup>1</sup>Karneeva Faina Sergeevna, PhD student of the Department of Food Technology

<sup>2</sup>Ivanova Anna Pavlovna, student of the Department of Food Technology

<sup>3</sup>Marina Nikolaevna Alshevskaya, Candidate of Technical Sciences,  
Associate Professor, Associate Professor of the Department of Food Technology

<sup>1,2,3</sup>Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia,

e-mail: <sup>1</sup>faina.karneeva@klgtu.ru; <sup>2</sup>ancka.anna2001@yandex.ru; <sup>3</sup>marina.alshevskaya@klgtu.ru

*The issue of processing excess fish raw materials remains a significant challenge. As a result, one potential solution has been explored – the production of fish snack products. These products are gaining traction within the fishing industry, leading to an examination of consumer demand in this area. This article presents a study on consumer preferences for fish snack products. The findings have been analyzed, and conclusions drawn based on survey results.*

## ТЕХНОЛОГИЯ СУХИХ ИНГРЕДИЕНТОВ ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАПИТКОВ

<sup>1</sup>Котова Татьяна Ивановна, канд. техн. наук, доцент,

зав. кафедрой «Технологические машины и оборудование. Агроинженерия»

<sup>2</sup>Хантургаев Андрей Германович, д-р., техн. наук, доцент факультета биотехнологии

<sup>3</sup>Лебедева Светлана Николаевна, доктор биол. наук, профессор кафедры «Биотехнология»

<sup>4</sup>Хантургаева Валентина Андреевна, преподаватель кафедры «Технологические машины и оборудование. Агроинженерия»

<sup>5</sup>Цыцыков Владимир Анатольевич, младший научный сотрудник Управления научными исследованиями

<sup>6</sup>Хантургаева Наталья Андреевна, младший научный сотрудник Управления научными исследованиями

<sup>1,3,4,5,6</sup>ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления», Улан-Удэ, Россия, e-mail: <sup>1</sup>tatianakotova74@mail.ru

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО», Санкт-Петербург, Россия

*На Байкальской природной территории (БПТ) произрастает около трёх тысяч видов растений. Цель работы направлена на научное обоснование технологии сухих ингредиентов в виде экстрактов из растительного сырья БПТ с использованием СВЧ и CO<sub>2</sub>-методов. Экспериментально определенные оптимальные режимы экстракции, концентрации и сушки позволили создать инновационный метод производства сухих ингредиентов из растительного сырья БПТ для функциональных напитков. Разработанная технология была успешно протестирована на базе промышленного партнёра ООО «МИП «БайкалЭкоПродукт».*

### Введение

На Байкальской природной территории произрастает около 3000 видов растений, среди которых есть лекарственные (около 520 видов) и пищевые (около 150 видов), обладающие уникальными химическими свойствами и биологически активными веществами. Ресурсы растительного сырья Республики Бурятия включают биологический урожай ягод, который может составить около 10 тысяч тонн при хозяйственно возможном сборе 3,5 тысяч тонн, а также промышленные заготовки лекарственных растений примерно 8,5 тысяч тонн.

При анализе спроса на продукцию растительного происхождения установлено, что популярность набирают растительные экстракты, представляющие собой концентрированные вытяжки, получаемые с применением различных растворителей (экстрагентов). Наиболее предпочтительны сухие формы, преимущества которых перед другими формами растительных экстрактов заключаются в удобстве применения и устойчивости при хранении. Сухие растительные экстракты используют в качестве функциональных ингредиентов для получения специализированной продукции, в том числе, напитков.

Существующие методы получения сухих ингредиентов в виде экстрактов имеют определенные недостатки, среди них можно выделить следующее: энерго- и металлоёмкость оборудования, приводящая к снижению экономической эффективности производства; долговременность технологического процесса, в следствии чего увеличивается время влияния высоких температур, совокупность этих факторов приводит к значительным потерям биологически активных веществ и ухудшению органолептических и физико-химических свойств продукта, что негативно сказывается на уровне качества готовой продукции [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Исходя из этого использование микроволнового экстрагирования (СВЧ-экстракции) и докритического экстрагирования жидким диоксидом углерода (СО<sub>2</sub>-экстракции) представляется перспективным, так как эти методы ускоряют перенос массы внутри частиц сырья и сохраняют максимальное количество биологически активных веществ и витаминов благодаря низким температурам [7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14].

## Материалы и методы

Целью настоящей работы явилась разработка инновационного способа получения сухих ингредиентов в виде экстрактов из растительного сырья Байкальской природной территории с использованием современных технологических методов.

Для достижения поставленной цели были выполнены следующие задачи:

- Определение оптимальных параметров основных технологических процессов переработки растительного сырья с использованием СВЧ-экстракции и СО<sub>2</sub>-экстракции;
- Разработка технологической схемы производства сухих ингредиентов для напитков в форме экстрактов;
- Проведение промышленного тестирования разработанной технологии.

В качестве объекта исследований использовали сухое растительное сырье: листья *лат. Hippóphaë*, листья *лат. Epilobium angustifolium*, траву *лат. Thymus serpyllum* с корнями и корневищами, листья *лат. Ribes nigrum*. Сбор сырья был осуществлен в июле-августе 2024 г.

Во время промышленного тестирования использовалось как российское, так и импортное стандартное универсальное и частично специализированное технологическое оборудование. Стандартное универсальное оборудование включало в себя инспекционные транспортёры КРИ-10-01, производственные столы из нержавеющей стали, бочки и ёмкости из нержавеющей стали, пластиковые ящики и весы. Частично специализированное оборудование включало выпарной аппарат ВД-6, экстрактор с СВЧ-энергоподводом МВЭ-20, экстрактор ДК-СО<sub>2</sub> и микроволновую вакуумно-импульсную сушилку МВИС-8.

При помощи программных пакетов Statistica и Excel были проанализированы данные исследований. Результаты представлены в виде  $M \pm m$ , где  $M$  - выборочное среднее измеряемых величин,  $m$  - стандартная ошибка,  $n=5$ .

## Результаты и обсуждение

Первый этап исследований включал в себя детермирование оптимальных параметров ключевых технологических операций по переработке растительного сырья БПТ, проводимых с применением СВЧ-экстракции и СО<sub>2</sub>-экстракции.

Также были проведены пилотные испытания, для определения эффективности применения микроволнового воздействия и докритической экстракции, а также влияния технологических факторов (время, температура, давление, соотношение массы сырья и воды) на количество экстрактивных веществ, полученных из растительного сырья, и определения оптимальных условий для производства сухих ингредиентов в виде растворимых экстрактов в производственных условиях индустриального партнера ООО «МИП«БайкалЭкоПродукт», позволившие найти наиболее подходящие технологические режимы. В технологической линии использовались экстракционное и сушильное оборудование, работающие на основе импульсного микроволнового воздействия, которое представляет собой чередование этапов быстрого микроволнового нагрева и отсутствия такого воздействия.

Производственные испытания проводились отдельно для каждого вида сырья. Сначала листья *лат. Hippophae*, листья *лат. Epilobium angustifolium*, траву *лат. Thymus serpyllum* с корнями и листья *лат. Ribes nigrum* проходили предварительную инспекцию. На первом этапе сырьё экстрагировали сжиженным диоксидом углерода (СО<sub>2</sub>-экстракция). Для этого его помещали в специальный картридж, загружали в экстрактор и подавали экстрагент – сжиженный СО<sub>2</sub> под давлением 50-70 МПа. Экстрагирование проводилось при температуре 10-30 °С. Мисцелла поступала в сепаратор, где разделялась на экстракт и воду. Экстрагирование продолжалось от 15 до 120 минут. После этого экстракт с жирорастворимыми компонентами переливался через нижнюю часть первого сепаратора

в сосуд с узким горлышком. Шрот извлекался из картриджа, сушился и загружался во второй экстрактор для проведения СВЧ-экстракции с использованием воды в качестве доступного и дешёвого экстрагента в условиях микроволнового воздействия. Технологические параметры при этом были следующие: температура 20-60 °С, продолжительность 5-45 мин и СВЧ-мощность 150-600 Вт/кг при гидромодуле 1:5–1:20. На третьем этапе происходила фильтрация экстракта, после чего его направляли в концентратор с мешалкой для достижения максимальной концентрации при определенной температуре 20-60 °С в течение 90-240 мин. Полученный густой концентрированный экстракт с водорастворимыми веществами затем передавался в микроволновую вакуумно-импульсную сушилку, где при температуре 20-50 °С и мощности СВЧ 150-600 Вт/кг в течение 2-30 мин происходило получение сухого водорастворимого экстракта с содержанием влаги от 3% до 12 %.

Интервалы значений технологических режимов были выбраны, исходя из предварительно проведенных исследований авторов в отношении облепихового сырья [6,7], при подборе которых ориентировались на максимальный выход водорастворимых веществ, органолептические показатели и сохранность термолабильных компонентов в получаемом продукте.

В ходе производственных испытаний были определены оптимальные параметры экстракции, концентрирования и сушки для получения сухих экстрактов из листьев *лат. Hippophae*, листьев *лат. Epilobium angustifolium*, травы *лат. Thymus serpyllum* с корнями и корневищами, а также листьев *лат. Ribes nigrum* для функциональных напитков:

- СО<sub>2</sub>-экстракция при температуре 25-28 °С в течение 45-85 мин;
- СВЧ-экстракция при температуре 20-30 °С и мощности СВЧ 360-480 Вт/кг в течение 25–35 мин при гидромодуле 1:8–1:12;
- Концентрирование в выпарном аппарате ВД-6 при температуре 45-50 °С в течение 95-140 мин до содержания сухих веществ 60-70 %;
- Сушку в микроволновой вакуумно-импульсной сушилке при температуре 40-45 °С в течение 4-6 мин.

Весь технологический процесс проводился при температуре 40-45 °С и мощности СВЧ 360-480 Вт/кг в течение 4-8 мин. В результате чего при определенных оптимальных параметрах получили сухие водорастворимые экстракты из листьев *лат. Hippophae*, листьев *лат. Epilobium angustifolium*, травы *лат. Thymus serpyllum* с корнями и корневищами, листьев *лат. Ribes nigrum* с влажностью 3-8 %.

Результаты определения выхода получаемых при проведении технологического процесса сухих экстрактов представлены в таблице 1.

Таблица 1

### Выход сухих экстрактов

№ опыта	Сухое растительное сырье		Сухой экстракт	
	кг	%	кг	%
1	2	3	4	5
<i>Листья облепихи (лат. Hippophae)</i>				
1	3,0	100	0,512	17,06
2	3,0	100	0,496	16,53
3	3,0	100	0,503	16,76
4	3,0	100	0,482	16,06
5	3,0	100	0,509	16,97
Среднее значение:	3,0	100	0,501	16,68
<i>Листья Иван-чая (лат. Epilobium angustifolium)</i>				
1	3,0	100	0,556	18,53
2	3,0	100	0,538	17,93
3	3,0	100	0,542	18,06
4	3,0	100	0,531	17,7
5	3,0	100	0,549	18,3
Среднее значение:	3,0	100	0,543	18,1

№ опыта	Сухое растительное сырье		Сухой экстракт	
	кг	%	кг	%
Трава чабреца с корнями и корневищами ( <i>лат. Thymus serpyllum</i> )				
1	3,0	100	0,438	14,6
2	3,0	100	0,421	14,03
3	3,0	100	0,437	14,56
4	3,0	100	0,456	15,2
5	3,0	100	0,436	14,53
Среднее значение:	3,0	100	0,4376	14,59
Листья черной смородины ( <i>лат. Ribes nigrum</i> )				
1	3,0	100	0,598	19,93
2	3,0	100	0,572	19,06
3	3,0	100	0,603	20,1
4	3,0	100	0,581	19,37
5	3,0	100	0,589	19,63
Среднее значение:	3,0	100	0,589	19,63

Анализ данных таблицы 1 показал, что выход сухих экстрактов, содержащих водорастворимые вещества, получаемых по разработанной технологии, составляет: листья *лат. Hippophae* – 16,68 %, листья *лат. Epilobium angustifolium* – 18,1 %, травы *лат. Thymus serpyllum* с корнями и корневищами – 14,59 %, листья *лат. Ribes nigrum* – 19,63 %.

На втором этапе экспериментальных исследований решалась задача по разработке технологической линии для получения сухих экстрактов - ингредиентов для функциональных напитков. Подбор оборудования осуществляли исходя из мощности экстрактора с СВЧ-энергоподводом МВЭ-20, входящего в парк оборудования промышленного партнера - ООО «МИП «БайкалЭкоПродукт», энергоэффективности, стоимости.

Результатом второго этапа экспериментальных исследований стал подбор оборудования и его интеграция в технологическую линию. Технологическая линия для производства сухих экстрактов из растительного сырья БПТ включала в себя следующее оборудование: выпарной аппарат ВД-6, экстрактор с СВЧ-энергоподводом МВЭ-20, экстрактор ДК-СО<sub>2</sub>, микроволновую вакуумно-импульсную сушилку МВИС-8. Технологическая схема производства сухих экстрактов представлена на рис. 1.

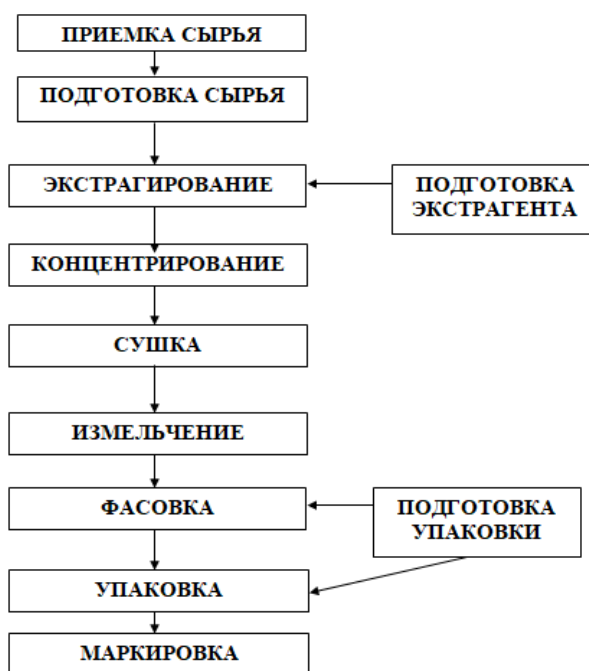


Рис. 1. Технологическая схема производства сухих экстрактов

На производственных площадях ООО «МИП «БайкалЭкоПродукт» проведена промышленная апробация предлагаемой технологии получения сухих экстрактов. В результате производственных испытаний получено 4 вида сухих экстрактов: экстракты облепихи, Иван-чая, чабреца и черной смородины, которые могут использоваться в качестве функциональных ингредиентов для создания специализированных напитков.

Предлагаемая технология является энерго- и ресурсосберегающей и позволяет значительно сократить продолжительность технологического процесса. Получен патент на изобретение «Способ получения растительных экстрактов» [15].

### Выводы

Исследования показали, что разработка инновационной технологии получения сухих ингредиентов из растительного сырья с применением СВЧ-экстракции и CO<sub>2</sub>-экстракции, научно обоснована.

Исследования показали, что применение СВЧ-экстракции и CO<sub>2</sub>-экстракции является эффективным, поскольку сокращает общее время технологического процесса и снижает температуру обработки термочувствительных компонентов растительного сырья.

Были определены оптимальные параметры основных этапов технологического процесса: экстракции, концентрации и сушки растительного сырья с использованием микроволнового вакуумно-импульсного воздействия на стадиях экстракции и сушки, а также CO<sub>2</sub>-экстракции. Изучена эффективность применения СВЧ-экстракции и CO<sub>2</sub>-экстракции, влияния технологических факторов на выход экстрактивных веществ из растительного сырья.

Испытания проведенные на базе индустриального партнера «ООО МИП «БайкалЭкоПродукт» позволили определить наилучшие параметры технологического процесса получения сухих экстрактов, которые позволят сохранить биологически активные вещества, органолептические и физико-химические свойства готового продукта: CO<sub>2</sub>-экстракция при температуре 25-28 °С в течение 45-85 мин; СВЧ-экстракция при температуре 20-30 °С и СВЧ-мощности 360-480 Вт/кг в течение 25-35 мин при гидромодуле 1:8-1:12; концентрирование в выпарном аппарате ВД-6, оснащенный мешалкой, при температуре 45-50 °С в течение 95-140 мин до содержания сухих веществ 60-70 %; сушка в микроволновой вакуумно-импульсной сушилке при температуре 40-45 °С в течение 4-6 мин. Весь технологический процесс осуществляли при температуре 40-45 °С, СВЧ-мощности 360-480 Вт/кг в течение 4-8 мин.

С помощью созданной технологической схемы получения сухих ингредиентов для функциональных напитков, появилась возможность производства водорастворимых экстрактов из листьев лат. *Hippophae*, листьев лат. *Epilobium angustifolium*, травы лат. *Thymus serpyllum* с корнями и корневищами, листьев лат. *Ribes nigrum*.

Разработанная технология была испытана в реальных условиях на предприятии индустриального партнёра ООО «МИП «БайкалЭкоПродукт». Получен патент на изобретение «Способ получения растительных экстрактов» [15].

Таким образом, научно обоснована возможность получения сухих экстрактов из растительного сырья, произрастающего на Байкальской природной территории, для функциональных напитков, минимизирующей отходы производства, являющейся энерго- и ресурсосберегающей, что позволяет не только получать продукцию с низкой себестоимостью, но и обеспечивает рациональное использование и сохранение видового биоразнообразия дикоросов в регионе.

### Благодарности

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда №24-26-20042, <https://www.rscf.ru/project/24-26-20042>.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Степанян В.П. Интенсификация процесса экстракции биологически активных соединений из растительного сырья электрическими импульсными разрядами: автореф. дис. ... канд. техн. наук. - Пятигорск, 2000. – 153 с.
2. Технология получения растительных вытяжек / Д.Н. Семушкин, Б.Г. Зиганшин, Н.И. Семушкин // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса: научные труды Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Мартьянова А.П., Казань, 27-28 окт. 2022. – Казань, 2022. – С. 489-495.
3. Исмаилов Э.Ш., Даудова Т.Н., Джаруллаев Д.С. Новый способ интенсификации процесса экстракции // Пищевая промышленность. – 2005. – № 10. – С. 32-34.
4. Еремеева Н.Б., Макарова Н.В. Влияние технологии экстракции на антиокислительную активность экстрактов плодов черноплодной рябины // Вестник МГТУ. – 2017. – № 3. – С. 12-18.
5. Установка получения растительной вытяжки: пат. 2518605 РФ, МПК В01Д 11/02 / С.М. Яхин, Б.Г. Зиганшин, А.Р. Валиев [и др.] (Россия); Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВПО Казанский ГАУ) (Россия). – № 2012136661/05 / 27-08; заявл. 27.08.2012; опубл. 10.06.2014, Бюл. № 16, 7 с.
6. Технические решения и физические эффекты для экстракции растительного сырья / А.С. Васильев, Ю.В. Суханов, П.О. Щукин // Научное и образовательное пространство: перспективы развития: Сборник материалов VII Международ. научно-практич. конференция, Чебоксары, 15 янв. 2018. – Чебоксары, 2018. – С. 206-207.
7. Технология вакуумно-импульсного экстрагирования растворимых веществ из крапивы и хмеля / А.А. Гуськов, Ю.В. Родионов, С.А. Анохин, О.А. Гливенкова и др. // Инновационная техника и технология. – 2018. – № 2. – С. 23-26.
8. Эффективные технологии для комплексной переработки растительного сырья / С.М. Адекенов // Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья: материалы VII Всероссийской конф. с международным участием, Барнаул, 24-28 апр. 2017. – Барнаул, 2017. С. 262-264.
9. Чапаксин И.В., Торыбаев Ж.С., Ясько Е.Т. Апробация методики вакуумно - импульсной экстракции флавоноидов и дубильных веществ в коре сосны с последующим изучением их физико - химических структур // StudNet. – 2021. – Т. 4, – № 1. – С. 56.
10. Шорсткий И.А., Кошевой Е.П. Экстракция с наложением импульсного электрического поля // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2015. – № 4 (346). – С. 40-42.
11. Kathiravan T., Kumar R., Lakshmana J.H., Kumaraswamy M.R., Nadanasabapathi S. Pulsed electric field processing of functional drink based on tender coconut water (*Cocos nucifera* L.) - nannari (*Hemidesmus indicus*) blended beverage // Croatian Journal of Food Science and Technology. – 2015. – No. 2. – P. 84-96.
12. Исследование процесса получения густых экстрактов из листьев облепихи / Котова Т.И., Хантургаева В.А., Цыцыков В.А., Лубсанов Э.Ю., Бадмацыренов А.Б. // Вестник ВСГУТУ. – 2023. – № 1 (88). – С. 29-35.
13. Влияние условий сушки на содержание биологически активных веществ в некоторых видах растительного сырья / Н.В. Скляревская, Ю.Э. Генералова, М.Д. Бескостая // Сборник материалов юбилейной междунаrodn. науч. конф. «90 лет – от растения до лекарственного препарата: достижения и перспективы», Москва, 10–11 июня. 2021. – Москва, 2021. – С. 222-228.
14. Хантургаев А.Г., Котова Т.И., Хараев Г.И. Изучение параметров, влияющих на процесс экстракции растительных масел в электромагнитном поле сверхвысоких частот // Вестник ВСГУТУ. – 2016. – № 2 (59). – С. 48–52.
15. Способ получения растительных экстрактов: пат. 2810497 РФ, МПК А61К 36/72, А61К 36/185, А61К 36/28, В01Д 11/02 / А.Г. Хантургаев, Т.И. Котова, В.А. Хантургаева [и др.] (Россия); Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления» (Россия). – № 2022127356 / 21-10; заявл. 21.10.2022; опубл. 27.12.2023, Бюл. № 36, 9 с.



## TECHNOLOGY OF DRY INGREDIENTS FOR FUNCTIONAL DRINKS

<sup>1</sup>Kotova Tatyana Ivanovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
Head of the Department "Technological machines and equipment. Agroengineering"

<sup>2</sup>Khanturgaev Andrey Germanovich, Doctor of Technical Sciences,  
Associate Professor of the Faculty of Biotechnology

<sup>3</sup>Lebedeva Svetlana Nikolaevna, Doctor of Biological Sciences,  
Professor of the Department of "Biotechnology"

<sup>4</sup>Khanturgaeva Valentina Andreevna, lecture of the Department  
"Technological machines and equipment. Agroengineering"

<sup>5</sup>Tsitsykov Vladimir Anatolyevich, Junior Researcher at the Department of Scientific Research

<sup>6</sup>Khanturgaeva Natalia Andreevna, Junior Researcher at the Department of Scientific Research

<sup>1,3,4,5,6</sup>East Siberian State University of Technology and Management

Ulan-Ude, Russia, e-mail: <sup>1</sup>tatianakotova74@mail.ru

<sup>2</sup>Federal State Educational Institution of Higher Education "ITMO National Research University",  
Saint Petersburg, Russia

*About 3000 plant species grow in the Baikal Natural Territory (BNT). The aim of the work is to scientifically substantiate the technology of dry ingredients in the form of extracts from BNT plant materials using microwave and CO<sub>2</sub>-methods. Experimentally discovered optimal modes of extraction, concentration and drying made it possible to create an innovative method for the production of dry ingredients from BNT plant materials for functional drinks. The developed technology was successfully tested on the basis of the industrial partner LLC «SIC «BaikalEcoProduct».*

## **МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОКУПАТЕЛЬСКИХ ПЕРЕДПОЧТЕНИЙ В ВЫБОРЕ ЗАМОРОЖЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ ФАРША КАЛЬМАРА С СЫРНОЙ НАЧИНКОЙ**

Мавлюдов Руслан Серанович, студент кафедры технологии продуктов питания

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,  
Калининград, Россия, e-mail: ruslanmavlyudovkgtu@gmail.com

*Представлены результаты проведенного маркетингового исследования по вопросу выявления покупательских предпочтений в выборе и продвижении замороженных полуфабрикатов из фарша кальмара с сырной начинкой на рынке Калининграда и Калининградской области. Рассчитаны коэффициенты значимости органолептических характеристик, а также разработана пятибалльная шкала органолептической оценки качества формованных полуфабрикатов из фарша кальмара с различными начинками.*

### **Введение**

Замороженные полуфабрикаты – это продукты, прошедшие предварительную обработку и требующие последующего приготовления. Заключительным этапом изготовления таких полуфабрикатов является заморозка (в т.ч. шоковая) с целью увеличения сроков хранения. Такой вид продукции имеет важное значение в питании населения и в современных условиях весьма востребован потребителями. Однако, исследования ассортимента и качества замороженных полуфабрикатов показывают, что часть производителей осознанно игнорирует запросы потребителей относительно вкусовых характеристик и качества самой продукции, вследствие чего снижается спрос. В связи с этим, целесообразно решать вопросы формирования ассортимента и качества замороженных полуфабрикатов путем усиленного контроля технологии производства и периодического расширения ассортиментной линейки на прилавках сетей магазинов и супермаркетов.

Общеизвестно, что предпочтения – это формальная способность выбора потребителя в сторону значимого товара. Формируются они под воздействием рекламы, ценовой политики, способа реализации, маркетинговых ходов и т.д. Проведение маркетинговых исследований позволяет выявить основные факторы, влияющие на выбор потребителей. Исследование предпочтений потребителей также позволит определить необходимые изменения в продукте, упаковке, цене, составе для удовлетворения потребностей рынка. Понимание предпочтений и потребностей помогает производителям создавать продукцию, которая будет пользоваться спросом на рынке.

### **Цель и задачи исследования**

Целью работы является исследование покупательских предпочтений в выборе замороженных полуфабрикатов, определение профиля целевой аудитории, их потребностей и предпочтений, а также покупательского поведения в отношении исследуемой продукции.

К основным задачам исследования можно отнести:

1. Анализ предпочтений потребителей.
2. Оценка уровня удовлетворенности потребителей в замороженных полуфабрикатах.
3. Прогнозирование спроса на разрабатываемый полуфабрикат.
4. Расчет коэффициентов значимости и разработка пятибалльной шкалы органолептической оценки качества полуфабриката.

## Материалы и методы

Анкетирование проводилось с января по февраль 2024 г. на территории г. Калининграда и Калининградской области. Общее количество респондентов составило 128 человек. В анкетировании участвовали люди разного возраста, пола и социального статуса. Они оценивали качество, удобство упаковки, цену и вкус полуфабрикатов, а также высказали свои предпочтения относительно вариантов упаковки и компонентов рецептуры.

## Результаты и их обсуждение

Исследование показало, что среди опрошенных мужчины составляют 41,5 %, женщины – 58,5 %. Респондентов в возрасте до 25 лет – 40,4 %, до 35 лет – 39,4 %, до 45 лет – 11,7 %, старше 55 лет – 8,5 %. Сегментация потребителей по уровню дохода следующая - доход до 25 000 рублей – 44,7 %, до 20 000 рублей – 23,4 %, до 15 000 рублей – 12,8 %, доход ниже среднего – 19,1 %.

В связи с тем, что основная задача исследования заключалась в том, чтобы определить спрос на покупку полуфабрикатов, один из первых вопросов звучал: «Покупаете ли вы полуфабрикаты из рыбы и морепродуктов?».

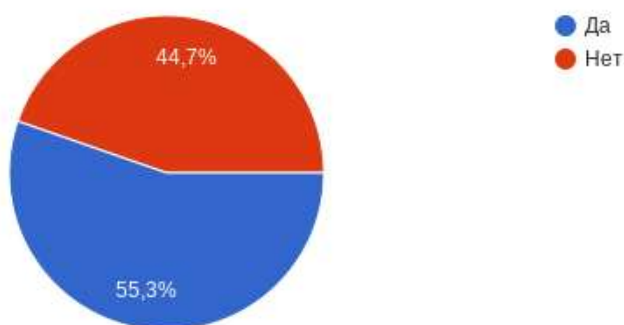


Рис. 1. Процент спроса на рыбу и морепродукты потребителями

Как видно из рисунка 1, большая часть опрошенных (55,3 %) выбрали ответ «Да». Это свидетельствует об актуальности разработки продукции на основе рыбы и морепродуктов.

С целью выявления периодичности приобретения рыбной продукции в анкету был включен вопрос: «Как часто вы покупаете полуфабрикаты из рыбы и морепродуктов?».

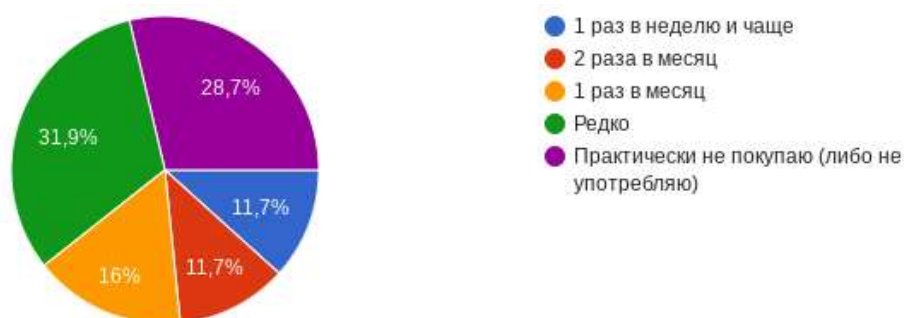


Рис. 2. Регулярность покупки продукта респондентами

Обработка результатов показала, что большая часть (31,9 %) опрошенных приобретают полуфабрикаты из рыбы и морепродуктов редко, а 28,7 % не покупают вовсе.

Для выявления причины отсутствия интереса к данному виду продукции последовал вопрос: «Что именно вас не устраивает при выборе полуфабрикатов?» (допускалось несколько вариантов ответа).

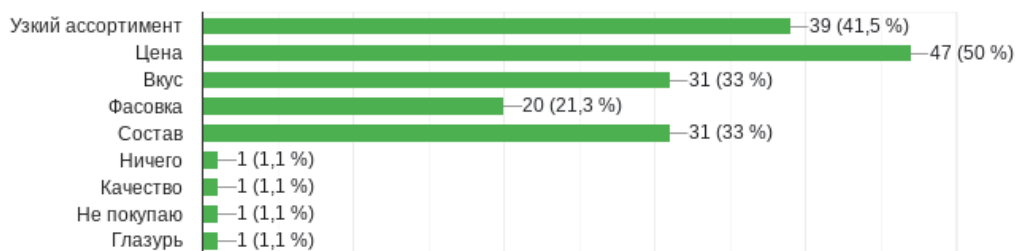


Рис. 3. Аргументация вопроса опрошенными

Как видно из рисунка 3, наибольшее количество голосов набрали такие варианты как цена (50 %), узкий ассортимент (41,5 %), вкус и состав продукции (33 %). Это говорит о том, что возможно расширение ассортимента полуфабрикатов из рыбы и морепродуктов, в том числе из кальмара с использованием различных начинок и соусов.

Узнать предпочитаемые виды полуфабрикатов при покупке в торговых сетях предоставил возможность вопрос: «Какие полуфабрикаты вы покупаете в торговых сетях?» (допускалось несколько вариантов ответа).

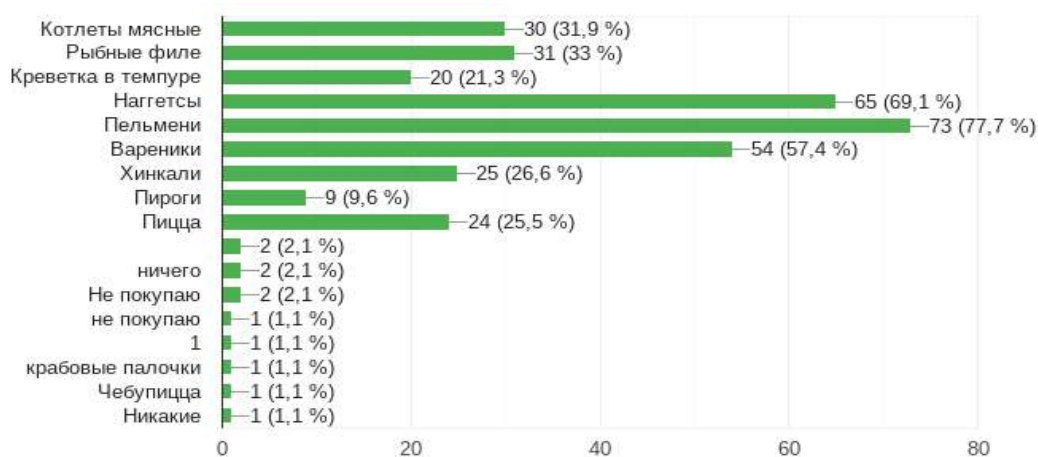


Рис. 4. Предпочтения опрошенных респондентов к виду замороженных полуфабрикатов

Из представленных результатов на рисунке 4 видно, что большая часть опрошенных предпочитают пельмени (77,7 %), наггетсы (69,1 %), вареники (57,4 %) и котлеты мясные (31,9 %), что свидетельствует о том, что данные виды полуфабрикатов являются популярными и доступными.

На вопрос: «Полуфабрикаты каких торговых марок вы предпочитаете?» отмечено, что респонденты отдают свои голоса в том числе в пользу продукции местных производителей, таких как Мираторг (68,1 %), Золотой петушок (24,2 %), Альмак (45,1 %), VICI (42,9 %), что подтверждает доверие к качеству местной продукции.

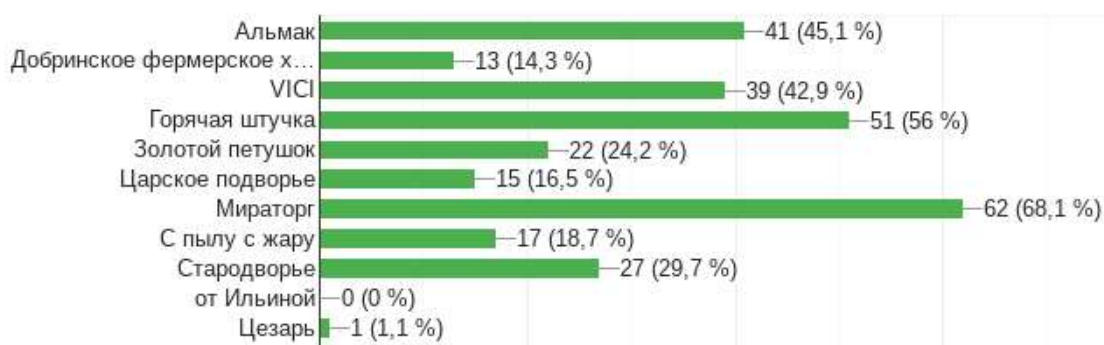


Рис. 5. Предпочтения продукции торговых марок

Следующим вопросом был: «Какие показатели наиболее важны для вас при выборе полуфабрикатов из рыбы и морепродуктов?». Результаты исследования показали, что основными факторами, влияющими на выбор потребителей полуфабрикатов, являются внешний вид (78,7 %), вкус (76,6 %) и запах продукции (72,3 %).

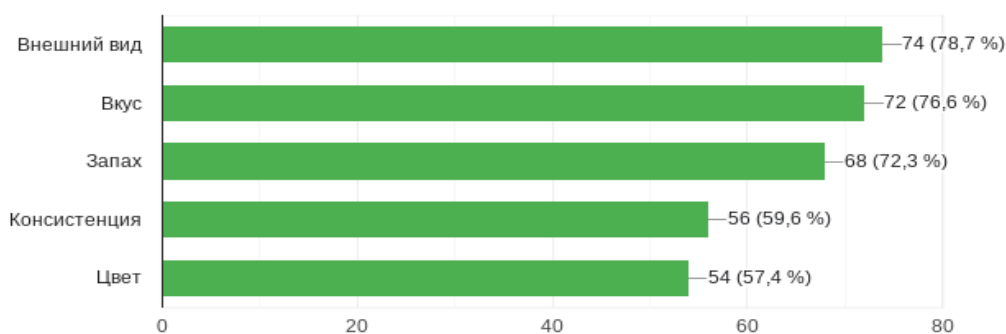


Рис. 6. Важнейшие показатели качества для потребителей

Для выявления гармоничного сочетания между начинкой и кальмаром был задан вопрос: «Что по вашему мнению лучше сочетается с полуфабрикатом из фарша кальмара?».

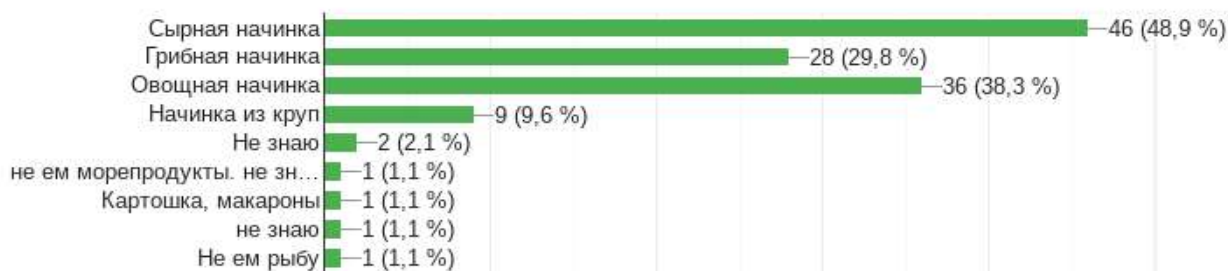


Рис. 7. Результаты предпочтений респондентов

По результатам, показанным на рисунке 7 видно, что большая часть респондентов проголосовала за вариант с сырной начинкой (48,9 %). Далее по популярности были следующие ответы: грибная начинка (29,8 %) и овощная начинка (38,3 %).

Для обоснования выбора соуса последовал вопрос: «Какой соус по вашему мнению лучше сочетается с полуфабрикатом из фарша кальмара?» (допускалось несколько вариантов ответа).

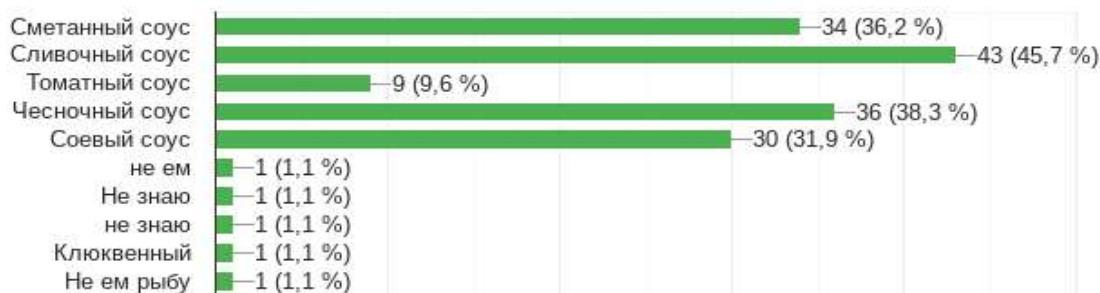


Рис. 8. Предпочтения в сочетаемости соуса с полуфабрикатом

Результаты опроса (рис. 8) показывают, что мнения потребителей разделились. Сливочный соус набрал 45,7 % голосов, сметанный – 36,2 %, сливочный – 45,7 %, чесночный – 38,3 % и соевый – 31,9 %.

После этого последовал вопрос: «Какая консистенция начинки в полуфабрикате будет выглядеть лучше?».

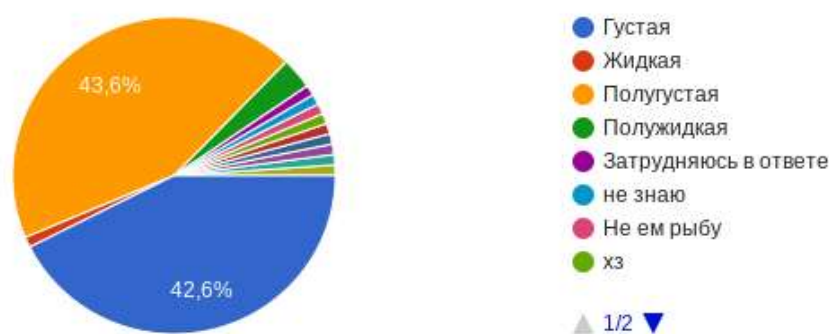


Рис. 9. Выбор консистенции начинки в полуфабрикате

В результате опроса (рис. 9) установлено, что за полугустую и густую начинку было отдано примерно равное количество голосов (43,6 и 42,6 % соответственно).

На вопрос: «Хотелось бы попробовать полуфабрикат из кальмара с сырно-сливочной начинкой?» респонденты сделали выбор в пользу ответа – определенно да (40,4 %).

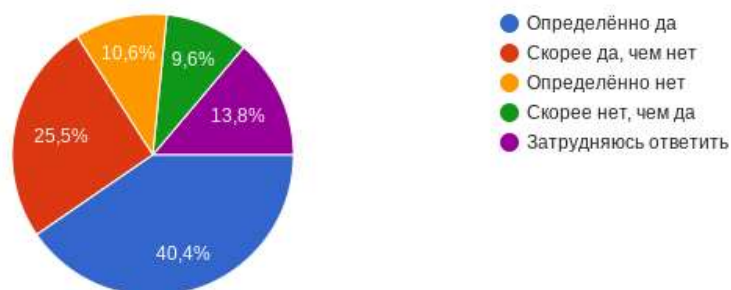


Рис. 10. Готовность респондентов попробовать полуфабрикат из фарша кальмара с сырно-сливочной начинкой

На основании полученных данных были произведены расчеты коэффициентов значимости (таблица 1) для показателей качества продукции.

Таблица 1

### Коэффициенты значимости для показателей качества продукции

Наименование показателя	Коэффициент значимости
Внешний вид	0,23
Вкус	0,22
Запах	0,20
Консистенция	0,18
Цвет	0,17

В таблице 2 представлены разработанная 5-балльная шкала органолептической оценки, при помощи которой дегустаторы в дальнейшем объективно смогли оценить качество экспериментального образца продукта.

**Пятибалльная шкала органолептической оценки качества формованных полуфабрикатов из фарша кальмара с начинками**

<b>Внешний вид продукта (в замороженном состоянии)</b>									
Баллы <b>5 4 3 3 2 1 x 0,23 = a</b>									
5 – изделия круглой формы, одинаковые по размеру, недеформированные и не слипшиеся, поверхность продукта сухая с равномерно нанесённой по всему объёму панировкой									
Изделие неправильной формы	4				Наличие в упаковке деформированных изделий, с допустимым, согласно технической документации, отклонениями по качеству: - менее 5% - более 5%	4			0
Изделия в упаковке разные по размеру	4								
Изделие деформировано: - частично сбита панировка (менее 10% объема)	4	3							
- панировка сбита значительно - панировка не нанесена			2						
Механические повреждения продукта: - разломы, трещина - вытекание начинки	3 3 2			1	Наличие плесени	4	3	2	0
					Слипание или сморачивание продукта - менее 25% от общей массы - более 25% от общей массы				
<b>Вид на разрезе</b>									
Баллы <b>5 4 3 3 2 1 x 0,15 = b</b>									
5 – хорошо перемешанный фарш, без пустот. Начинка, находящаяся в центре продукта, представляет собой хорошо перемешанную плотную массу, состоящую из кусочков компонентов, входящих в ее рецептуру									
Фарш плохо перемешан		3	2		Компоненты начинки плохо перемешаны Наличие посторонних примесей Наличие пустот в фарше	4	3		0
Начинка расположена не в центре продукта	4	3							
Отсутствие начинки в продукте				0					
<b>Цвет</b>									
Баллы <b>5 4 3 3 2 1 x 0,17 = c</b>									
5 – цвет панировки однородный от золотисто-песочного до насыщенного морковного. Цвет фарша в разрезе однородный кремовый. Цвет начинки – свойственный термически обработанным компонентам в соответствии с рецептурой									
Неоднородность окраски	4	3	2		Недостаточно выраженная окраска Цвет, нехарактерный изделию данного вида	4	3	2	
Излишне яркий	4	3							
<b>Вкус и запах (после термической обработки)</b>									
Баллы <b>5 4 3 3 2 1 x 0,22 = d</b>									
5 – вкус ярко выраженный. Приятный вкус кальмара и начинки свойственный данному продукту, без посторонних привкусов. Запах – приятный, свойственный данному виду продукции, с характерным ароматом кальмара и компонентов начинки без постороннего запаха									
Преобладание вкуса отдельных компонентов: 1. в оболочке - соль	4	3			Преобладает запах: 1. в оболочке - других компонентов 2. в начинке - пряностей - других компонентов в начинки в соответствии с рецептурой	4	3		
2. в начинке - соль	4	3							
- другие компоненты в зависимости от рецептуры	4	3							
Неярко выражен вкус отдельных компонентов: 1. в оболочке					Неярко выражен запах: 1. в оболочке - других компонентов 2. в начинке	4	3		

- соль	4	3			- пряностей	4	3			
2. в начинке					- других компонентов в начинки в соответствии с рецептурой	4	3			
- соль	4	3								
- другие компоненты	4	3								
в зависимости от рецептуры					Запах окислившегося жира в оболочке			2	1	
Привкус окислившегося жира в оболочке			2	1	Посторонний запах, несвойственный данному продукту			2		0
Постоянный привкус несвойственный данному виду продукции			2	1	Запах нефтепродуктов, плесени, затхлый, гнилостный					
<b>Консистенция (после термической обработки)</b>										
Баллы <b>5 4 3 3 2 1</b> x <b>0,18= e</b>										
5- упругая, сочная, нежная										
Слишком плотная	4	3			Недостаточно нежная	4	3			
Размягченная, рыхлая		3	2		Слишком нежная	4	-			
Мажущаяся			2	1	Недостаточно сочная	4	3			
					Слишком сочная	4	-			
					Сухая		3	2		
					Слабая, дряблая		-	2	1	

Далее на кафедре технологии продуктов питания была разработана рецептура и приготовлены полуфабрикаты из фарша кальмара с сырно-сливочной начинкой, которые представлены на рисунке 11.



Рис. 11. Полуфабрикаты из фарша кальмара с сырно-сливочной начинкой

Органолептическая оценка образцов проводилась в марте 2024. В дегустации принимали участие преподаватели и студенты кафедры технологии продуктов питания. По полученным данным была построена профилограмма органолептической оценки, представленная на рисунке 12.

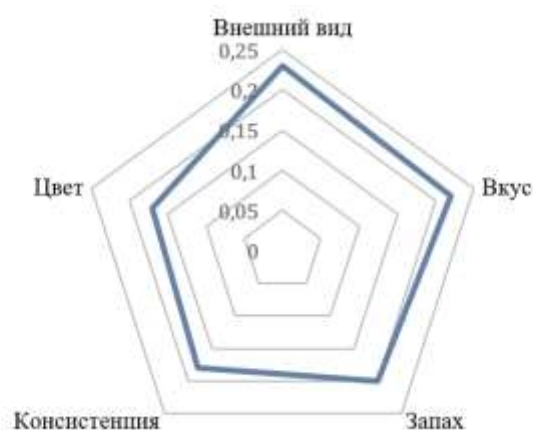


Рис. 12. Результаты органолептической оценки полуфабриката из фарша кальмара с сырно-сливочной начинкой



Под влиянием современных тенденций и все большего внимания к качеству пищевых продуктов, остается актуальным вопрос изучения покупательских предпочтений в выборе замороженных полуфабрикатов, в данном случае из фарша кальмара с сырно-сливочной начинкой, а также дальнейшее расширение ассортимента данной продукции в сети магазинов Калининграда и Калининградской области. Для производителей полуфабрикатов это означает необходимость уделить особое внимание качеству и технологии производства продукции. Дальнейшие исследования в этой области могут помочь улучшить качество и конкурентоспособность полуфабрикатов.

Результаты маркетингового исследования выявили, что основные факторы, влияющие на выбор потребителей полуфабрикатов – внешний вид (78,7 %) и цена (50 %) продукции. Особое внимание респонденты уделяют таким показателям замороженных полуфабрикатов как вкус, запах и срок годности, тогда как основной причиной отказа от покупки данной продукции респонденты указали скудный ассортимент и неприемлемые органолептические характеристики. В силу полученных данных рассчитаны коэффициенты значимости органолептических характеристик замороженных полуфабрикатов: внешний вид (0,23), вкус (0,22), запах (0,20), консистенция (0,18) и цвет (0,17).

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Технология замороженных полуфабрикатов из водных биологических ресурсов / Д.Л. Альшевский, О. Н. Анохина, Е. Н. Ивченкова и др. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО "КГТУ", 2016. – 186 с.
2. Рынок замороженных полуфабрикатов в России в 2018-2022 гг., прогноз на 2023-2027 гг. // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://marketing.rbc.ru/research/49662> (дата обращения 21.08.2024).
3. Удалова И.Б., Кириллова К.В. Современные маркетинговые исследования: понятие, основные классификации, традиционные маркетинговые исследования и онлайн-исследования // Экономика и предпринимательство. – 2015. – №8. – С. 942-944.

## **MARKETING RESEARCH OF CONSUMER PREFERENCES IN THE CHOICE AND PROMOTION OF FROZEN SEMI-FINISHED PRODUCTS FROM SQUID MINCED MEAT WITH CHEESE FILLING**

Mavlyudov Ruslan Seranovich, student

Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia,  
e-mail: [ruslanmavlyudovkgtu@gmail.com](mailto:ruslanmavlyudovkgtu@gmail.com)

*The article presents the results of a marketing study on the issue of identifying consumer preferences in the selection and promotion of frozen semi-fried squid minced meat with cheese filling on the market of Kaliningrad and the Kaliningrad region. The coefficients of significance of organoleptic characteristics are calculated, and a five-point scale of organoleptic assessment of the quality of molded semi-finished products from minced squid with various fillings is developed.*

## ПОТРЕБИТЕЛЬСКАЯ ЦЕННОСТЬ КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА – КУРУТ

<sup>1</sup>Тимакова Роза Темерьяновна, д-р техн. наук, канд. с.-х. наук, доцент,  
профессор кафедры пищевой инженерии

<sup>2</sup>Ильюхина Юлия Владимировна, аспирант

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»,  
Екатеринбург, Россия, e-mail: <sup>1</sup>trt64@mail.ru

*Исследование мирового рынка сухих молочных консервов, отличающихся своей хранимостью и возможностью употребления в сухом виде, показывает распространенность сухого соленого кисломолочного продукта в спрессованном виде – курута в странах Центральной Азии и в том числе в Кыргызской Республике. Производство курута в силу специфики развития сельского хозяйства, когда до 90 % всей продукции животноводства производится домохозяйствами, осуществляется в основном в домашних условиях, на небольших частных и молокоперерабатывающих предприятиях из молока разных сельскохозяйственных животных. Требуется усиление контроля за безопасностью и качеством продукции, идущей за пределы национального рынка, что определило цель работы – оценка потребительской ценности сухого соленого кисломолочного продукта – курута разных производителей, представленных на кыргызском рынке. Несмотря на распространенность курута во многих странах Центральной Азии, в доступной литературе мало исследовательских работ, практически не уделяется внимание безопасности такого продукта и его идентификации. Установлено, что не все образцы исследованного курута можно идентифицировать по производителю, возникают вопросы по пищевой ценности, указанной или не указанной на упаковке. В то же время во всех представленных образцах курута органолептические и микробиологические показатели соответствуют требованиям КМС 285:2020 «Курут. Технические условия».*

### Введение

Молоко с древних времен является ценным продуктом питания, сохранность которого в национальных традициях определялась наиболее доступными физическими способами воздействия холодом, сушкой и заквашиванием. В России к одному из наиболее известных способов относится сушка молока разных видов животных, при этом сухое молоко представляет собой порошок. В кухнях тюркских народов присутствует сухой кисломолочный продукт известный как курут, название которого, неся одинаковую смысловую нагрузку, несколько отличается в разных странах: курт, корт, хурут и др. В Словаре тюркских наречий (Диван лугат ат-турк) XI века, составленному Махмудом Кашгари, происхождение слова курут объясняется словом «куру» (сухой). Для приготовления курута используется молоко сельскохозяйственных животных, распространенных на территориях проживания разных народов: лошадей, верблюдов, коров, овец, коз.

Распространенность продукта изначально определялась возможностями сохранения питательного белкового продукта для кочевых племен и путешественников (по некоторым данным до 8 лет) и удобством в употреблении.

Для получения основы курута (сузмо, сузбе) айран обезвоживают следующим способом: айран наливается в плотный мешок, мешок подвешивается до 2-х суток для стекания сыворотки и получения творожистой гущи. Из 8-9 л айрана получается 1,5-2 кг сузмо [1].

Расширение ассортимента возможно в результате изменения технологии. Для получения пористого курута в полученный сгусток, нагретый до 30°C вводятся дрожжи, осуществляются выдержка 1-2 ч для брожения и 2-х ступенчатая сушка при температуре 60-70°C в течение 4-5 ч и при 100°C в течение 1-2 ч, при этом за счет прогрева перебродившего сгустка происходит замедление роста микроорганизмов, при этом уменьшается содержание углеводов, увеличивается содержание белка, жира и золы и [2].

Курут традиционно представлен в виде шариков разного размера, реже в виде цилиндров, разной солености из творога, высушенного в естественных условиях как наиболее распространенный вид, а также несоленые вареный просушенный или пастообразный. В настоящее время ассортимент курута расширен за счет добавления специй или пряностей.

Курут отличается высокой пищевой ценностью за счет большого содержания жира и белка (14-18%), сбалансированным аминокислотным составом и содержанием кальция, фосфора, железа и магния, витамином А и тиамином, отмечают [3, 4].

Курут повсеместно распространен в Кыргызстане, что исторически обусловлено развитием скотоводства в большей части страны. В основном курут производят из молока коз и овец, а также крупного рогатого скота (КРС), куда входят коровы и яки с соотношением по численности 97 к 3 %.

В настоящее время в общей структуре сельскохозяйственных животных и птицы занимают мелкий рогатый скот (овцы и козы) – 43-44%, на втором месте находится численность птицы – около 42 %. В 2023 году общий прирост поголовья сельскохозяйственных животных вырос на 0,5 % и поголовье скота достигло по данным Нацстаткома Кыргызстана 8590,7 тыс. голов, в том числе овец и коз – 6216,2 тыс. голов или 72,4 % в общем поголовье (рисунок 1).

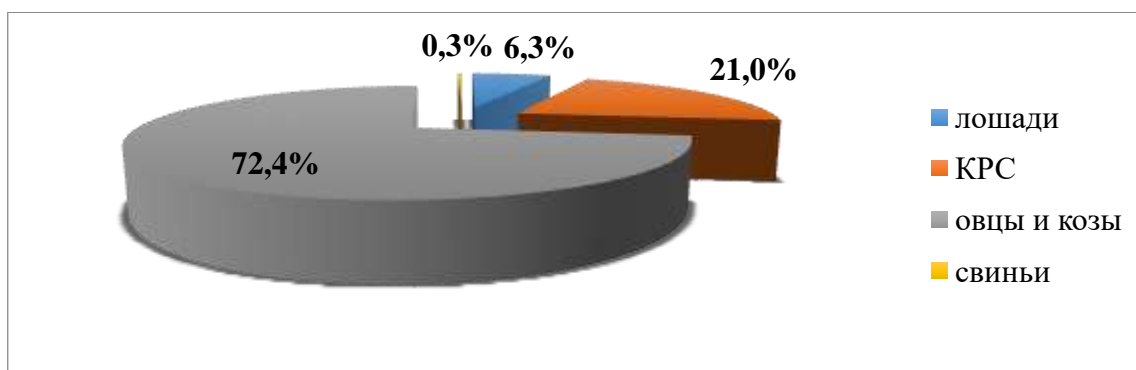


Рис. 1. Структура поголовья сельскохозяйственных животных в 2023г., %

Нацстаткома Кыргызстана 8590,7 тыс. голов, в том числе овец и коз – 6216,2 тыс. голов или 72,4 % в общем поголовье (рисунок 1).

К особенностям развития животноводства в стране относится то, что сельские домохозяйства производят до 98,5 % валовой сельскохозяйственной продукции (ВСП) страны и почти 90 % всей продукции животноводства [5].

В 2023 году в Кыргызской республике производство молока достигло 1777,6 тыс. т [6], переработкой которого занимаются 50 крупных и средних предприятий и более 560 малых предприятий [7].

Курут, как национальный продукт, распространен повсеместно, производят его в основном из коровьего и козьего молока в домашних условиях, небольших частных предприятиях и на молокоперерабатывающих предприятиях, что требует контроля за соблюдением стандартизированных требований к качеству и безопасности продукции. Так исследованиями ряда ученых установлено превышение содержания соли в курутах промышленного и домашнего производства в 2 и 3,5 раза соответственно [8].

В настоящее время КМС 285:2020 «Курут. Технические условия» распространяет свое действие на курут, изготавливаемый из обезжиренного или нормализованного по жиру пастеризованного коровьего молока.

### Цель исследования

В условиях выхода курута, сухого кисломолочного продукта, за пределы страны-производителя провести оценку потребительской ценности курута разных производителей Кыргызской Республики. В основу «потребительского качества», т.е. качества, оцениваемого потребителями, на первый план выходят органолептические показатели и показатели безопасности [9].

## Потребительское качество сухого кисломолочного продукта – курут

В качестве объектов исследования взяты методом случайного отбора упакованные образцы курута: курут «Классика» (ООО «Тастар»), курут классик (производитель не указан, село Учкун Нарынской области), курут классический (указан логотип «Шоро»), как курут домашний (Байэл, ЧП) (таблица 1).

Таблица 1

### Исследование органолептических показателей и показателей безопасности курута разных производителей (Кыргызская Республика)

№ п/п	Показатель	Тастар	Учкун	Шоро	Байэл
1	Внешний вид	Круглая шаровидная форма, диаметр 14 мм, без повреждений и деформаций	Цилиндрическая форма, длина 18 мм, диаметр 12-14 мм за счет незначительной приплюснутости. Рисунок на поверхности – мелкосетчатое теснение от формы.	Шаровидная форма, диаметр 20 мм. Легкая деформация. Шероховатость.	Шаровидная форма, диаметр 22-24 мм. Незначительная деформация. Шероховатость.
2	Вкус	Чистый кисломолочный, слабо-слабосоленый	Чистый кисломолочный, слабоосоленый	Чистый кисломолочный, слабоосоленый	Чистый кисломолочный, слабо-среднесоленый
3	Запах	Кисломолочный, ярко-выраженный	Кисломолочный	Кисломолочный, ярко-выраженный	Кисломолочный
4	Консистенция	Твердая, сухая	Твердая, сухая	Твердая, сухая	Твердая, сухая
5	Цвет	Светло-кремовый	Белый	Светло-кремовый	Белый
6	Кислотность, °Т: - через 1 мес.; - через 6 мес.	379±2 387±2	356±2 359±1	381±2 394±2	377±1 384±2
7	Бактерии группы кишечной палочки, в 0,1 г продукта	Не установлено	Не установлено	Не установлено	Не установлено
8	Патогенные микроорганизмы, в т. ч сальмонеллы, в 25 г продукта	Не установлено	Не установлено	Не установлено	Не установлено
9	Упаковка	Прозрачный пакет, вес 30 г, 7 шариков	Прозрачный пакет, 2 цилиндра	Непрозрачный пакет, 1 шарик	Прозрачный пакет, вес 30 г, 3 шарика

Выявлено, что не все представленные образцы исследованного курута можно идентифицировать по производителю курута в виду отсутствия полной информации на упаковке, содержание основных нутриентов указаны не полностью или не указаны на упаковке.

Выработанный по классической технологии курут разных производителей сопоставим по своим свойственным характеристикам для сухого кисломолочного продукта курут. Отличительные особенности выявлены по форме продукта: от круглой формы до цилиндрической и шарообразной с деформацией, что требует отлаживания процесса формовки курута. Цвет курута обусловлен жирностью молока и технологией производства (рис. 2).

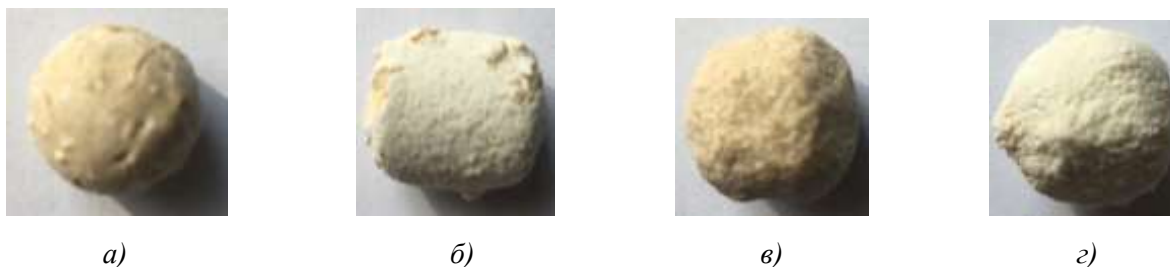


Рис. 2. Внешний вид курута: а) Тастар, б) Учкун, в) Шоро, г) Байэл

Несмотря на возможности длительного сохранения продукта – до 8 лет, производители декларируют сроки годности продукта до 6 мес. Кислотность и микробиологические исследования проводились на периоде хранения 1 мес и 6 мес. Все показатели соответствуют требованиям КМС 285:2020 «Курут. Технические условия».

Таким образом, курут с момента одомашнивания известных в настоящее время сельскохозяйственных животных и в силу сложившихся национальных традиций в странах Центральной Азии, является одним из распространенных национальных продуктов в Кыргызской Республике. Производят курут в домашних и промышленных условиях из молока разных одомашненных животных. В силу производственной специфики отличительная особенность курута (наиболее известная форма) – продукт представлен в виде плотных комочков шарообразной или цилиндрической формы. Курут по своим технологическим свойствам можно отнести к сухим молочным консервам, консервирующее действие в котором обусловлено использованием заквасок, технологией сушки и повышением осмотического давления при добавлении соли, что приводит к замедлению ферментативной активности и анабиозу микроорганизмов, и соответственно к пролонгированным срокам годности готового к употреблению продукта.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Борубаев Т. Кыргызская кухня. – Фрунзе: Кыргызстан, 1982. – 175 с.
2. Бакиева С.М., Дейдиев А.У. Исследование физико-химических свойств пористого курута // Известия ВУЗов Кыргызстана. – 2020. – № 2. – С. 3-6.
3. Лытус М.Ю. Результаты дегустационной оценки сухого творожного продукта типа курта из молока коров // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки сельского хозяйства. – 2020. – № 22. – С. 232-234.
4. Возможности применения национального кальцийсодержащего кислотолюбного продукта корот (корт, курт, курут) для нормализации кальциевого обмена / Ж.К. Шоманова, З.М. Хасанова, Л.А. Хасанова, Т.К. Шоманова и др. // Актуальная биотехнология. – 2019. – № 3(30). – С. 222-223.
5. Анализ подсекторов животноводства и пастбищ для пересмотра ОНУВ в Кыргызстане. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH (Германское общество по международному сотрудничеству), 2021. – 110 с.
6. Национальный статистический комитет Кыргызской Республики // Электрон. дан. Режим доступа URL: <http://www.stat.gov.kg/ru/opendata/category/92/> (дата обращения 15.08.2024).
7. Молочка КГ. Кому принадлежат экспортеры «Умут и Ко», «Белая река», Dairy Spring и сколько они платят в бюджет страны? // Электрон. дан. Режим доступа URL: <http://www.tazabek.kg/news:1899292?f=sp> (дата обращения 15.08.2024).
8. Кочкорова Ф.А., Китарова Г.С. Пищевая ценность национального кисломолочного продукта курут и его место в питании подростков Кыргызской Республики // Вопросы питания. – 2021. – Т. 90. – № 5(537). – С. 87-95.
9. Тимакова, Р. Т. Радиационные технологии: формализованный подход к применению в АПК // Проблемы и перспективы развития агропромышленного производства / Межотраслевой научно-информационный центр Пензенского государственного аграрного университета. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2020. – С. 59-78.

## CONSUMER VALUE OF FERMENTED MILK PRODUCT – KURUT

<sup>1</sup>Timakova Roza Temer'yanovna, Doctor of Technical Sciences,  
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,  
Professor of the Department of Food Engineering

<sup>2</sup>Iliukhina Iuliia Vladimirovna, postgraduate student

<sup>1,2</sup>Ural State University of Economics (USUE),  
Ekaterinburg, Russia, e-mail: trt64@mail.ru

*A study of the world market of canned milk powder, characterized by its storage capacity and the possibility of consumption in dry form, shows the prevalence of dry salty fermented milk product in compressed form - kuruta in Central Asian countries, including the Kyrgyz Republic. Due to the specifics of agricultural development, when up to 90% of all livestock products are produced by households, kurut production is carried out mainly at home, at small private enterprises and dairy processing enterprises from the milk of various farm animals. It is necessary to strengthen control over the safety and quality of products going beyond the national market, which determined the purpose of the work – to assess the consumer value of dry salted fermented milk product – kurut from different manufacturers represented on the Kyrgyz market. Despite the prevalence of kurut in many Central Asian countries, there are few research papers in the available literature, and little attention is paid to the safety of such a product and its identification. It was found that not all samples of the studied kurut can be identified by the manufacturer, and questions arise about the nutritional value indicated or not indicated on the package. At the same time, in all the presented kurut samples, the organoleptic and microbiological parameters comply with the requirements of CMS 285:2020 "Kurut. Technical conditions".*

## РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР БЛЮД ИЗ РЫБНОГО ФАРША ДЛЯ ОРГАНИЗОВАННЫХ ДЕТСКИХ КОЛЛЕКТИВОВ

<sup>1</sup>Титова Инна Марковна, канд. техн. наук, доцент,  
зав. кафедрой технологии продуктов питания

<sup>2</sup>Белова Марина Павловна, канд. техн. наук, доцент кафедры технологии  
продуктов питания

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,  
Калининград, Россия, e-mail: <sup>1</sup>inna.titova@klgtu.ru; <sup>2</sup>marina.belova@klgtu.ru

*Представлены исследования потребительских предпочтений рыбной продукции, направленные на разработку рецептур блюд из рыбного фарша для школьного питания. Изучены потребительские предпочтения, и установлено, что наличие специфического рыбного запаха и мелких костей отталкивают потребителей. Разработаны рецептуры блюд с повышенным содержанием пищевых волокон.*

Питание подрастающего поколения всегда находится в фокусе внимания государства. Организация школьного питания в настоящее время позволяет повсеместно обеспечить поступление не менее 35 % калорийности, белка, жира и углеводов от рекомендованных норм физиологических потребностей [1]. Рационы питания детей в организованных коллективах основываются на меню, где четко соблюдается соответствие нутриентного состава и калорийности. Однако, кроме удовлетворения физиологических потребностей не менее важным является и получение удовольствия от еды. Получение эстетического удовольствия от потребления разнообразных блюд и воспитание правильного пищевого поведения также входит в перечень задач при организации школьного питания.

Известно, что блюда из рыбы не входят в перечень приоритетных у школьников и поэтому включаются в плановое меню школьных столовых в минимальном количестве.

Цель исследования – разработать рецептуры блюд на основе рыбного фарша с учетом вкусовых предпочтений школьников.

Анализ современных исследований в области полуфабрикатов из рыбы позволяет говорить, что учеными разработано много интересных, с точки зрения сочетаемости ингредиентов, рецептур. Так, разработаны рецептуры рыбных полуфабрикатов для школьников, обогащенные пищевыми волокнами, витаминами. Специалистами Кубанского государственного технологического университета разработана рецептура кулинарного изделия, предназначенного для включения в рацион детей школьного возраста. Продукт содержит рыбный фарш, лук пассерованный, зерновую фасоль, молоко сухое, растительное масло [2]. Данный продукт обогащен пищевыми волокнами за счет добавления зеленой фасоли, однако, с точки зрения обогащения в части витаминного комплекса он не может быть рекомендован, поскольку содержание вносимой зеленой фасоли не позволяет получить заданное, для продуктов, относящихся к обогащенным, количество витаминов. Кулинарное изделие может быть рекомендовано с целью увеличения доли пищевых волокон в рационе. Шамкова Н.Т., Зайко Г.М. также запатентовали способ производства рыбного продукта для школьного питания, использующий в качестве сырья филе карпа (толстолобика), свиной шпик, овощи (морковь, лук репчатый, топинамбур, овсяные хлопья), йодированную соль, смесь отрубей и яблочного пектина как структурообразующую добавку [3]. Данный продукт также представляет интерес с точки зрения обогащения рациона питания растворимыми и нерастворимыми пищевыми волокнами.

Абрамовой Л.С., Коноваленко Е.С. представлен формованный рыбный полуфабрикат для дошкольного и школьного питания, в состав которого входит рыбный фарш, творог, гречневая крупа, вкусовые добавки (соль, сахар), молоко сухое, масло растительное, связующая добавка (яичный порошок) [4]. Пищевая ценность рыбных полуфабрикатов заключается в их низкой калорийности, при этом сочетание молочных и рыбных продуктов существенно увеличивает содержание животного белка. Однако, внесение сахара не приветствуется в продукции для школьного питания, т.к. данной

категорией и так потребляется излишнее количество сахара, в том числе и скрытого. При включении данного продукта в рацион необходимо учитывать, что, как правило, гречневая крупа наряду с другими крупяными изделиями присутствует в рационе детей в достаточном количестве, в то время как овощей чаще всего не хватает.

Разработку новых рецептур необходимо начинать с изучения потребительских предпочтений заданной категории. В качестве фокусной аудитории выбраны школьники старше 12 лет и их родители. Опрос проводили как в виде проблемного интервью (для школьников – с получением согласия их родителей или законных представителей) и путем проведения онлайн-опроса на платформе Google для родителей.

Разработана анкета для оценки органолептических характеристик продукции и выявления потребительских предпочтений (таблица 1) [5].

Таблица 1

### Формирование анкеты для анализа запросов потенциальных потребителей

Наименование параметра опроса	Варианты ответов
Возраст (если отвечает школьник)	12-14 14-18
Родственные отношения (если отвечает не школьник)	Мать/отец Бабушка/дедушка Брат/сестра Опекун
Какие продукты чаще всего ест в школе ученик	Приносит с собой приготовленное дома
	Приносит с собой то, что купили родители
	Приносит с собой то, что купил сам
	Приготовленное в школьной столовой
Как часто школьник ест рыбную продукцию (блюда)	Покупает в школьном буфете
	Более 3 раз в неделю
	2 раза в неделю
	1 раз в неделю
	1 раз в месяц
Не употребляет рыбу	
Какие качества рыбной продукции (блюдо) являются для Вас отрицательными	Наличие специфического рыбного запаха Наличие мелких косточек Аллергическая реакция
Какие характеристики надо изменить, чтобы рыбная продукция (блюдо) вызвало желание съесть	Привлекательный цвет (не серый) По внешнему виду напоминает продукцию (блюдо) из мяса или птицы Продукция (блюдо) сделано из фарша или филе (удобно есть)
Какими характеристиками должна обладать «идеальная» рыбная продукция (блюдо)	Полезная продукция (максимально сохранены природные полезные характеристики рыбы) Отсутствие консервантов Отсутствие искусственных красителей и усилителей вкуса В состав продукции (блюда) входят только натуральные компоненты При производстве продукции используется тепловая обработка, за исключением жарки, в том числе во фритюре и копчение

Результаты исследований запросов потенциальных потребителей позволили разделить требования на три группы.

Первая группа – подразумеваемые: отсутствие отчетливо выраженного рыбного запаха; отсутствие серых тонов в цветовой гамме готовых изделий; отсутствие рыбных косточек в готовом изделии. Вторая группа – неосознанные: напоминает по внешнему виду изделия из мяса или птицы; отсутствие негативного влияния на организм (аллергические реакции); удобство употребления (возможно съесть без использования ножа, т.к. они не всегда доступны в школьной столовой). Третья группа – высказанные: полезные (сохранность нативных свойств компонентов, входящих в состав); без консервантов; без красителей и усилителей вкуса; натуральные компоненты; щадящая тепловая обработка; эстетично выглядят.



Требования потребителей были расставлены по приоритетам. Для этого использовали экспертный метод полного парного сопоставления. В результате сопоставления наиболее важным требованием потребителя оказалось не высказанное им при анкетировании требование в части отсутствия рыбных косточек в готовом изделии и высказанное – наличие в составе натуральных компонентов (таблица 2).

Таблица 2

### Приоритезированные требования потребителя

	Натуральные компоненты	Отсутствие рыбных косточек	Отсутствие консервантов и усилителей вкуса	Удобство употребления продукции	Полезность	Щадящая тепловая обработка	Отсутствие отчетливо выраженного рыбного запаха	Эстетичность внешнего вида	Цветовая гамма продукции
Коэффициенты значимости	0,30	0,12	0,03	0,09	0,15	0,13	0,08	0,07	0,03

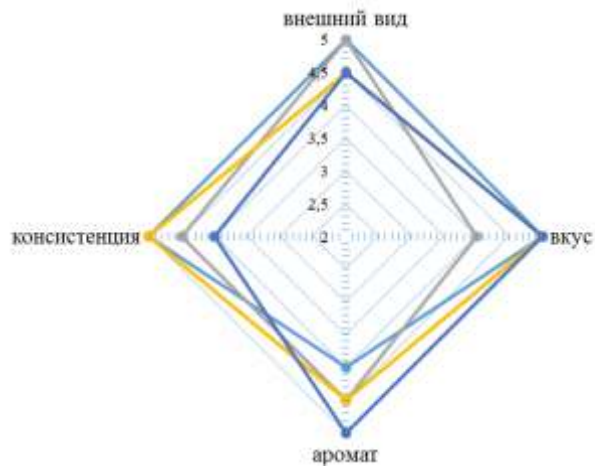
Разработку новых блюд вели с учетом полученных выше данных опросов потребителей. В качестве базового сырья выбран фарш минтая, т.к. данный вид рыбного сырья чаще всего используется при приготовлении блюд в школьных столовых. В таблице 3 приведены рецептуры блюд, предложенные потенциальным потребителям для дегустационной оценки и выбора, по указанным выше критериям.

Таблица 3

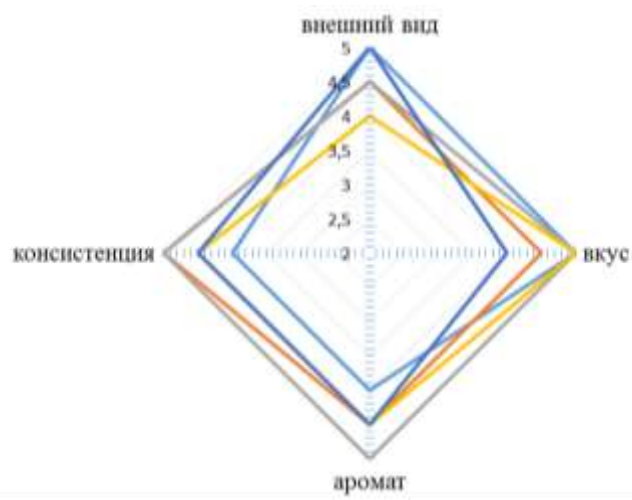
### Рецептуры блюд

Блюдо	Ингредиенты	Брутто	Блюдо	Ингредиенты	Брутто
Рисовая запеканка с рыбой (300 г)	Фарш минтая	100,0	Оладьи рыбные с топинамбуром (100 г)	Фарш минтая	90,0
	Рис	43,0		Топинамбур	25,0
	Молоко	110,0		Овсяная мука	5,0
	Масло сливочное	15,0		Соль	1,2
	Мука пшеничная	10,8	Рулет рыбный трехцветный с нори (110 г)	Фарш минтая	90,0
	Соль	0,6		Яйцо	5,0
	Сметана 15%	7,0		Брокколи заморож.	35,0
Запеканка рыбная с икрой (200 г)	Икра трески морож.	24,0	Пудинг рыбный (100 г)	Куркума	0,01
	Фарш минтая	57,0		Соль	1,0
	Лук репчатый	19,0		Нори	2,0
	Морковь	30,0		Мука пшеничная	3,0
	Картофель	122,0		Фарш из трески	25,0
	Масло растительное	5,0		Фарш минтай	50,0
Сметана 15 %	23,0	Фарш хек	25,0		
Зразы из рыбы с ягодной начинкой (88 г)	Фарш минтая	30,0	Морковь	17,0	
	Фарш хека	30,0	Соль	1,0	
	Хлеб пшеничный	13,0	Перец	0,15	
	Молоко	17,0	Яйцо	5,0	
	Соль	1,0	Пищевые волокна	1,5	
	Черника	4,0			
	Смородина	4,0			
	Крахмал	1,0			
	Сухари панировоч.	3,0			
	Кунжут	1,0			

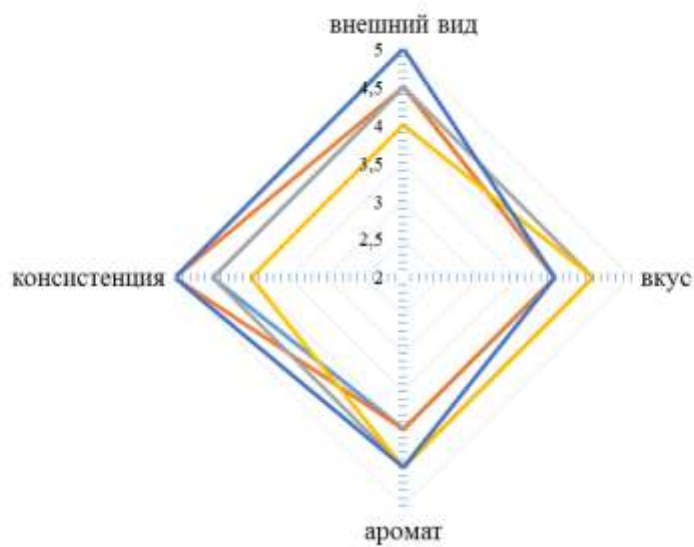
Результаты органолептического анализа блюд, получивших наивысшие баллы, представлены на профилограммах (рис. 1-3).



*Рис. 1. Профилограмма пудинга рыбного*



*Рис. 2. Профилограмма рулета рыбного трехцветного с нори*



*Рис. 3. Профилограмма зраз из рыбы с ягодной начинкой*

Математический расчет площади профилограмм (S: 194 мм<sup>2</sup> – зразы с ягодной начинкой; 219 мм<sup>2</sup> – пудинг рыбный; 211 мм<sup>2</sup> – рулет рыбный трехцветный с нори) наглядно показал, что наибольшее количество баллов получили блюда, обладающие новыми вкусовыми сочетаниями и привлекательным внешним видом. Так, блюдо «Оладьи рыбные с топинамбуром» при расчете получило площадь профилограммы – 130 мм<sup>2</sup>. Несмотря на то, что по нутриентному составу все представленными блюда можно отнести к сбалансированным, считаем необходимым рекомендовать для включения в меню школьных столовых только три блюда, а именно: пудинг рыбный, рулет рыбный трехцветный с нори и зразы с ягодной начинкой. Учитывая, что целью исследования было не только разработка рецептур новых блюд для внедрения в рацион питания организованных школьных коллективов, но и удовлетворения вкусовых ожиданий фокусной группы, то выбранные в результате дегустационных испытаний блюда максимально отвечают заданным параметрам.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методические рекомендации МР 2.3.1.0253-21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/402716140/> (дата обращения: 30.08.2024).

2. Рыбное кулинарное изделие для питания детей школьного возраста и способ его производства: пат. 2006141969 РФ, МПК А23L 1/325 / Н.Т. Шамкова, Г.М. Зайко, О.Б. Лизунова (Россия); Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный технологический университет» (Россия). – № 2006141969/13 / 27-11; заявл. 27.11.2006; опубл. 20.09.2008, Бюл. №26, 8 с.

3. Способ производства рыбного продукта для школьного питания: пат. 2310346 РФ МПК А23L 1/325 (2006.01), А23L 1/29 (2006.01) / Н.Т. Шамкова, Г.М. Зайко (Россия); Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Кубанский государственный технологический университет" (Россия). – № 2005129889/13, 26-09; заявл. 26.09.2005; опубл. 20.11.2007, Бюл. №32, 7 с.

4. Формованный рыбный полуфабрикат для дошкольного и школьного питания: пат. 2294117 РФ МПК А23L 1/325 (2006.01) / Л.С. Абрамова, Е.С. Коноваленко (Россия); ФГУП Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (Россия). – № 2005101804/13, 27-01; заявл. 27.11.2005; опубл. 27.02.2007, Бюл. №6, 6 с.

5. Nutrition guidelines and standards for school meals: a report from 33 low and middle-income countries. // Электрон. дан. Режим доступа URL: <http://www.fao.org/3/CA2773EN/ca2773en.pdf> (дата обращения: 30.08.2024).

## DEVELOPMENT OF RECIPES FOR MINCED FISH DISHES FOR ORGANIZED CHILDREN'S GROUPS

<sup>1</sup>Titova Inna Markovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
Head of the Department of Food Technology

<sup>2</sup>Belova Marina Pavlovna, Candidate of Technical Sciences Associate Professor  
of the Department of Food Technology

<sup>1,2</sup>Kaliningrad State Technical University,  
Kaliningrad, Russia, e-mail: <sup>1</sup>inna.titova@klgtu.ru; <sup>2</sup>marina.belova@klgtu.ru

*The article presents the research of consumer preferences of fish products aimed at developing recipes of minced fish dishes for school meals. Consumer preferences are studied and it is established that the presence of specific fish odour and small bones repel consumers. Recipes of dishes with increased content of dietary fibre were developed.*

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ЖИТЕЛЕЙ КАЛИНИНГРАДА ПРИ ВЫБОРЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

<sup>1</sup>Чернега Ольга Павловна, канд. техн. наук, доцент,

доцент кафедры технологии продуктов питания

<sup>2</sup>Курыжко Анна Игоревна, студентка кафедры технологии продуктов питания

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,  
Калининград, Россия, e-mail: <sup>1</sup>olga.chernega@klgtu.ru; <sup>2</sup>annakyrizhko@mail.ru

*Представлены результаты маркетинговых исследований потребительского спроса на хлебобулочные изделия в городе Калининграде; выбраны контуры социально-демографического сегмента рынка хлебной продукции; проанализированы предпочтения респондентов в выборе хлебобулочных изделий – по цене, массе, виду муки, рецептуре, назначению (традиционные, обогащенные, диетические, национальные), по критериям важности при выборе хлебобулочного изделия (дата производства, срок годности, внешний вид, цена, упаковка, производитель/бренд, полезные свойства продукта, состав продукта, калорийность), по частоте покупки хлеба.*

### Введение

Поэт Владимир Балачан, как нельзя лучше, определил роль место и хлеба в жизни людей словами в тексте к одноименной песни – «Хлеб – всему голова!» [1]. Среди продуктов питания, жизненно необходимых для человека, его можно характеризовать как «Первый – среди равных». Хлебопекарная промышленность является одной из ведущих отраслей пищевой промышленности.

Согласно ГОСТ 32677-2014 хлебобулочное изделие определяется как изделие, вырабатываемое из основного сырья для хлебобулочного изделия или основного сырья для хлебобулочного изделия и дополнительного сырья для хлебобулочного изделия. К хлебобулочным изделиям можно отнести хлеб, булочное изделие, мелкоштучное булочное изделие, изделие пониженной влажности, пирог, пирожок, пончик [2, с. 1-2].

По данным BusinessStat в 2015-2019 гг. предложение хлеба и хлебобулочных изделий в России уменьшилось на 5,1%, что было связано с плавным сокращением спроса на продукцию. В 2020 г. прогнозировался рост предложения хлеба и хлебобулочных изделий на 0,9%, что обуславливалось увеличением спроса. Хлебная продукция относится к группе недорогих и при этом калорийных продуктов. В периоды, когда уровень благосостояния населения снижается, спрос на подобную продукцию увеличивается. В 2021-2024 гг. ожидается, что предложение хлеба и хлебобулочных изделий продолжит снижение. На 2024 г. прогнозировалось, что этот показатель составит 7,76 млн т, что на 1,7% ниже, чем в 2019 г. [3, с. 19]. Однако *Российской Гильдией пекарей и кондитеров зафиксировано, что рынок хлебобулочной продукции в России по итогам 2022 года вырос на 15,5%* [4, с. 1].

Президент Юрий Кацнельсон полагает, что для сохранения роста предложения на хлебную продукцию и «... развития хлебопечения и обеспечения территориальной и экономической доступности хлеба, а также для стабилизации цен в стране необходимо сформировать достаточный уровень конкуренции» [5, с. 1]. Для этого нужно увеличивать количество пекарен, которые будут удовлетворять потребности населения в качественных и безопасных отечественных хлебобулочных изделиях в нужном объеме и ассортименте. А развитие собственной сети реализации продукции производителями хлеба, в том числе малоформатной и мобильной торговли, улучшит ситуацию с территориально-экономической доступностью хлеба для населения: «Покупатель придет за продукцией туда, где ему удобней, выгоднее и вкуснее» [5, с. 1]. В этой связи следует отметить, что особенно привлекательным можно считать реализацию соответствующих проектных решений в быстро развивающихся современных микрорайонах Калининграда.

При проектировании предприятия хлебопекарной промышленности и планировании его деятельности необходимо учитывать социально-демографическую сегментацию рынка: размер семьи,

её доход, род занятий, принадлежность к общественному классу, учитывать спрос и конкуренцию, в частности между крупными производителями, с одной стороны, и мини пекарнями, собственным производством организациями средней мощности торговли и общепита, с другой [6, с. 42-43].

### Цель и задачи исследования

Цель работы – определить предпочтения жителей города Калининграда при выборе хлеба и хлебобулочных изделий по результатам маркетинговых исследований в рамках разработки проекта пекарни.

Решались следующие задачи: выбор метода и факторов (социально-демографическая сегментация рынка и др.) маркетингового исследования предпочтений жителей Калининграда при выборе хлебобулочных изделий.

### Методы и объекты исследования

В городе Калининграде по статистическим данным на 2023 г. проживало 489 735 человек, из них в возрасте от 15 лет до 60 и старше – 409 026 (чел.) [7, с. 1].

В ходе исследования использовались статистические и социологические методы.

Методом электронного анкетирования через соцсети Интернета был произведен опрос 123 респондентов по вопросам, разработанным в соответствии с указанными выше целями маркетинговых исследований на платформе «Яндекс.Формы». Для расчета объема выборки из генеральной совокупности (409 026 тыс. чел.) использовали формулу определения случайной бесповторной выборки [8].

Результаты опроса обрабатывались при помощи программного обеспечения Excel и представлены в виде диаграмм (рисунки 1-18).

Объект исследования – предпочтения жителей города Калининграда в выборе хлебобулочных изделий

### Результаты и обсуждение

При проектировании предприятия хлебопечения и планирования его деятельности в Калининграде результаты маркетинговых исследований потребительского спроса жителей города на данный вид продукции являются важной составляющей, влияющей на выбор проектного решения.

Из общего числа опрошенных 20% составили мужчины, 80% – женщины. Из них преобладают лица в возрасте от 15 до 25 лет (60%). Распределение респондентов по полу и возрасту показаны на рисунках 1 и 2.

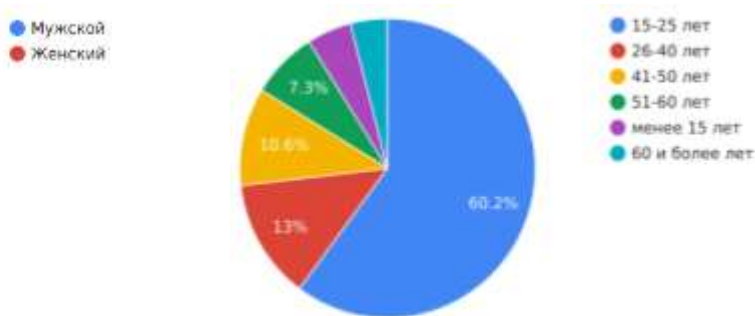
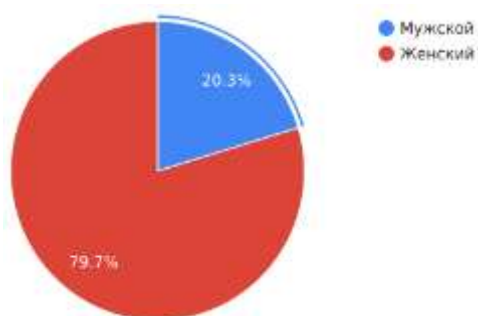


Рис. 1. Распределение респондентов по полу

Рис. 2. Распределение респондентов по возрасту

Среди респондентов преобладают учащиеся – 51,5% (рисунок 3).



Рис. 3. Распределение респондентов породе занятий

Среди респондентов 57% – лица, в семье которых нет несовершеннолетних детей (рисунок 4).

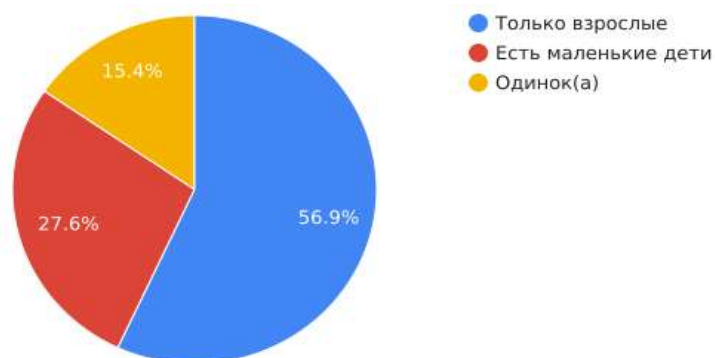


Рис. 4. Распределение респондентов по составу семьи

По уровню дохода преобладают респонденты со средним уровнем дохода – 50% (рисунок 5).

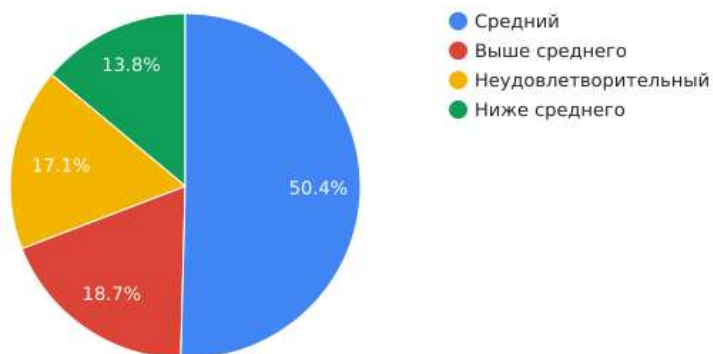


Рис. 5. Распределение респондентов по уровню личного дохода

Исходя из результатов опроса, большинство респондентов проживает в Ленинградском районе (рисунок 6).



Рис. 6. Распределение респондентов по районам проживания в Калининграде

По частоте покупки хлебобулочных изделий респонденты распределились следующим образом (рисунок 7). Большинство опрошенных лиц покупают хлеб два раза в неделю (42%). Почти одинаковое количество респондентов покупают хлеб через день (21%) или несколько раз в месяц (20%). Меньше лиц из опрошенных покупают хлеб каждый день (14%), и всего несколько респондентов (3%) вообще не заинтересованы в покупке хлеба

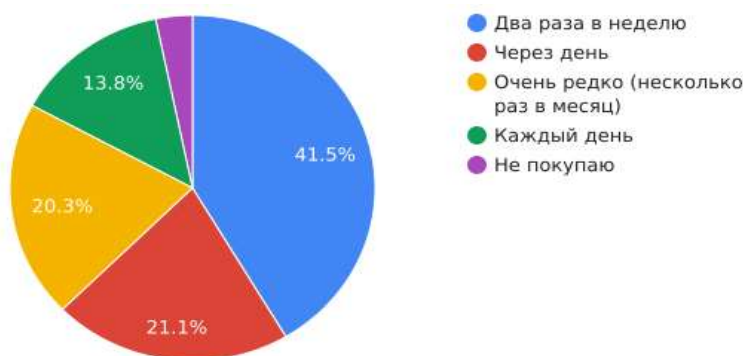


Рис. 7. Распределение респондентов по частоте покупки хлебобулочных изделий

На рисунке 8 видно, что преобладают респонденты, покупающие хлеб в магазинах и супермаркетах возле дома (68%), в фирменных магазинах компаний по производству хлеба и хлебобулочных изделий – 19%, в пекарнях – 11% опрошенных лиц, и 2% не покупают хлеб или выпекают самостоятельно.

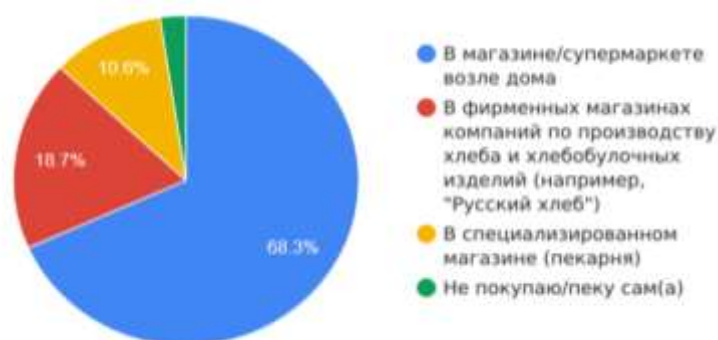


Рис. 8. Распределение предпочтений респондентов по месту покупки хлебобулочных изделий

Среди приоритетных факторов у респондентов при выборе хлебобулочных изделий лидируют дата производства и сроки годности (22%) и вкус продукции (18%). В меньшей степени покупатели из числа опрошенных лиц выбирают продукцию по внешнему виду (13%), цене (11%), на основе прошлого опыта употребления (11%). В практически сопоставимых долях респонденты

(25%), выбирают хлебную продукцию по отзывам других потребителей, обращают внимание на состав продукта, его калорийность, полезные свойства, производителя продукции или бренд, упаковку (рисунок 9).



Рис. 9. Распределение респондентов в зависимости от выбора приоритетных факторов при покупке хлебобулочных изделий

Большинство респондентов (72%) покупают хлеб стоимостью до 100 рублей, 15% – до 50 рублей, 1% – до 30 рублей. 11% потребителей покупают хлеб свыше 100 рублей, 2% пекут хлеб сами (рисунок 10), а вот в предпочтениях по выбору хлеба в зависимости от вида муки и массы изделия явных лидеров спроса нет (спрос достаточно ровный – рисунки 11, 12).

Следует отметить, что доли предпочтений респондентов по выбору хлеба в зависимости от вида муки (рисунок 11) и частоты покупки, относительно данного предпочтения (рисунок 17), не противоречат друг другу (что выбрал, то и купил) и согласуются в следующем порядке – хлеб на смешанной муке и пшеничный (доли на обеих диаграммах практически равны между собой), затем ржаной.

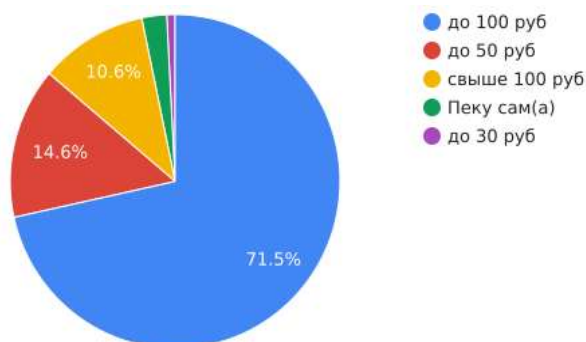


Рис. 10. Распределение предпочтений респондентов в зависимости от цены хлебобулочных изделий



Рис. 11. Распределение предпочтений респондентов в зависимости от вида муки, используемой в хлебобулочном производстве



При выборе хлебных изделий массой 500 г менее (булочные), массой более 500 г (хлеб): массой менее 200 г (мелкоштучные булочные) предпочтения респондентов практически равны (31,8%, 32,4% и 35,8% – соответственно) (рисунок. 12).

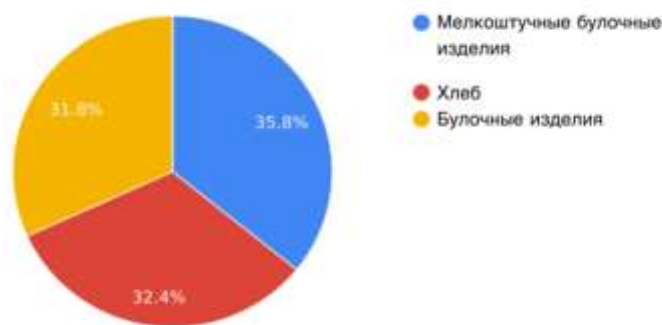


Рис. 12. Распределение предпочтений респондентов в зависимости от массы хлебобулочных изделий

При выборе хлебной продукции приоритеты респондентов, в отличие от представленных результатов опроса – диаграммы на рисунках 11 и 17, резко меняются: большинство респондентов выбирают данную хлебную продукцию на пшеничной муке – 71%, на ржаной – 4%, на смешанной – 3%. Среди опрошенных 13% предпочитают сдобное изделие, и 10% не покупают хлеб или не придают значения выбору данной продукции (рисунок 13).

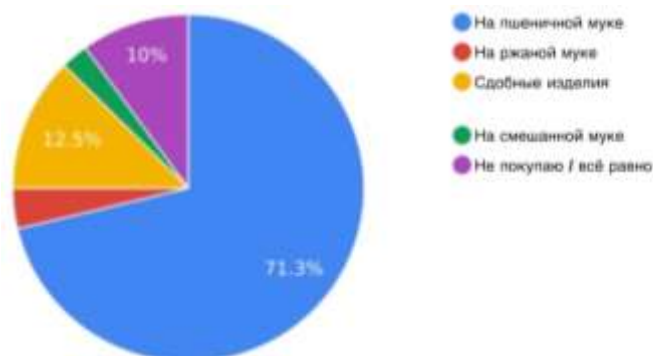


Рис. 13. Распределение предпочтений респондентов по частоте покупки хлеба и булочных изделий

Респонденты (80%) выбирают мелкоштучные сдобные изделия (выпечка со сладкой начинкой), 10,5% – с несладкой начинкой (сырной, мясной, растительной и т.п.). Круассаны также востребованы среди потребителей – 6% и 3,7% не покупают мелкоштучные хлебобулочные изделия или не придают значения выбору данной продукции.

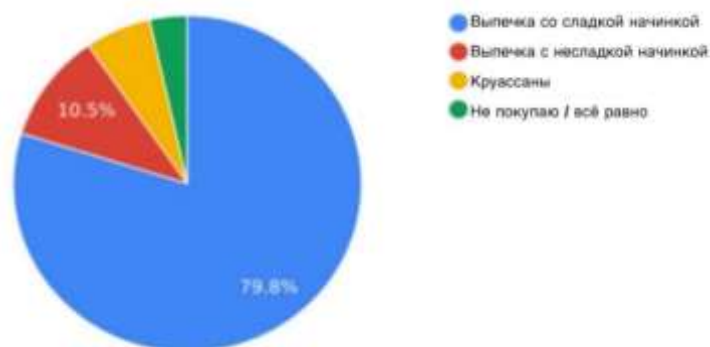


Рис. 14. Распределение предпочтений респондентов по частоте покупки мелкоштучных хлебобулочных изделий

Из ассортиментного ряда по таким критериям, как назначение и рецептура хлебобулочных изделий массового спроса, большинство респондентов предпочитает традиционные хлебобулочные изделия простой рецептуры (50,6% и 38% соответственно) (рисунки 15, 16). Спрос на обогащённые изделия (с комплексом микронутриентов синтетического происхождения или натуральными добавками из сырья растительного происхождения) составляет 21,5%. Наименьшим спросом пользуются у опрошенных диетические (лечебно-профилактической направленности) – 18% и национальные (отличающиеся использованием в рецептуре видов сырья и/или технологией приготовления, и/или характерной формой, и/или способом выпечки, традиционно применяемыми отдельными национальностями) изделия – 9,9%.

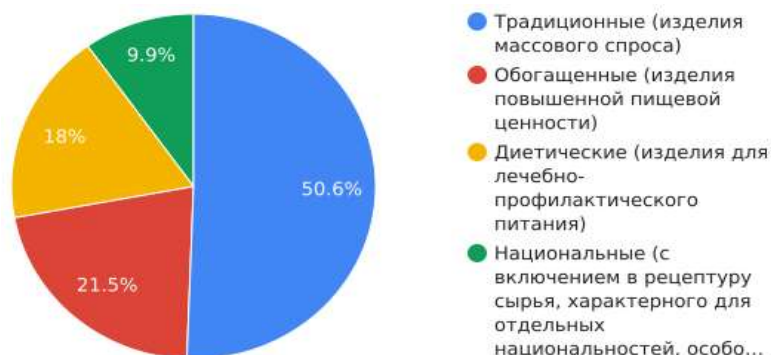


Рис. 15. Распределение предпочтений респондентов в зависимости от назначения хлебобулочных изделий

Можно отметить практически равный спрос у респондентов на сладкие с начинкой и без нее, заварные из ржаной и ржано-пшеничной муки и улучшенные хлебобулочные изделия (рисунок 16).

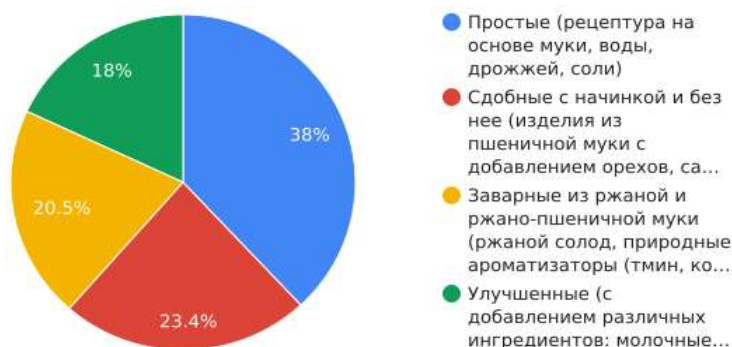


Рис. 16. Распределение предпочтений респондентов в зависимости от рецептуры хлебобулочных изделий

Большинство респондентов выбирают хлеб на смешанной (40%) и пшеничной муке (36%), 15% предпочитают ржаной хлеб. Среди опрошенных 5% покупают хлеб с добавлением дополнительных ингредиентов, и 3% не покупают хлеб или не придают значения выбору данной продукции (рисунок 17).



Рис. 17. Распределение предпочтений респондентов по частоте покупки хлебобулочных изделий в зависимости от вида, используемой муки

На рисунке 18 видно, что 51% респондентов относится положительно к покупке новой продукции, 49% предпочитают покупать один и тот же продукт.

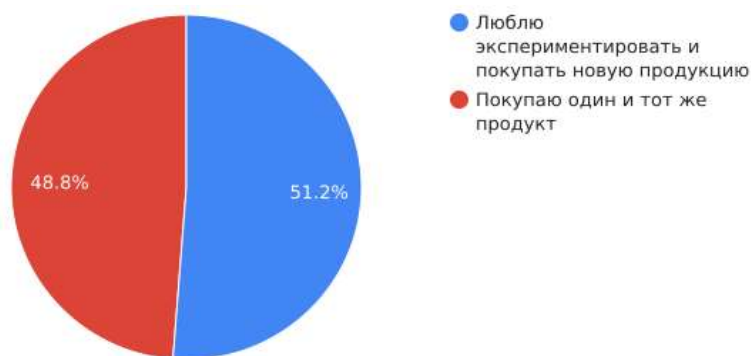


Рис. 18. Распределение предпочтений в зависимости от отношения респондентов к хлебным новинкам

### Заключение

Результаты исследований предпочтений жителей Калининграда при выборе хлебобулочных изделий можно рекомендовать использовать при разработке и реализации проектов хлебопекарен, особенно малоформатных и мобильных. С учетом благоприятной конкурентной среды для предприятий такого формата, во всех городских районах Калининграда, особенно в микрорайонах с активным жилищным строительством, имеется потенциал их успешного развития.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ольга Воронец. Хлеб – всему голова [видеокалип] / автор слов В. Балабан. – Изображение (движущееся; двухмерное) // Электрон. дан. Режим доступа URL: [https://www.youtube.com/watch?v=TjeDZ6VJhbc&ab\\_channel=Evgeniia](https://www.youtube.com/watch?v=TjeDZ6VJhbc&ab_channel=Evgeniia) (дата обращения 30.06.2024).
2. ГОСТ 32677-2014 Изделия хлебобулочные. Термины и определения // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/58049/> (дата обращения: 30.06.2024).
3. Анализ рынка хлеба и хлебобулочных изделий в России // Электрон. дан. Режим доступа URL: [https://businesstat.ru/images/demo/bread\\_russia\\_demo\\_businesstat.pdf](https://businesstat.ru/images/demo/bread_russia_demo_businesstat.pdf) (дата обращения: 30.06.2024).
4. Рынок хлебобулочной продукции в России по итогам 2022 года вырос на 15,5 % до 990 млрд рублей. // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://newprospect.ru/news/aktualno-segodnya/rynok-khlebobulochnoy-produktsii-v-rossii-po-itogam-2022-goda-vyros-na-15-5-do-990-mlrd-rublej/> (дата обращения: 30.06.2024).
5. Конкуренция в отрасли: спорный вопрос // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://ohlebe.ru/news/rf/661-konkurenciya-v-otrasli> (дата обращения: 30.06.2024).
6. Бельская, О. В. Рынок хлеба и хлебобулочной продукции / О. В. Бельская, И. Н. Лукьянова, Н. В. Петрова // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 1. – С. 39-44.
7. Население Калининградской области // Электрон. дан. Режим доступа URL: [https://39.rosstat.gov.ru/statistical\\_news/document/203423](https://39.rosstat.gov.ru/statistical_news/document/203423) (дата обращения: 30.06.2024).
8. Математика для заочников. Глава 10. Оценка генеральной средней и генеральной доли по повторной и бесповторной выборке // Электрон. дан. Режим доступа URL: [http://mathprofi.ru/ocenki\\_po\\_povtornoj\\_i\\_bespovtornoj\\_vyborke.html](http://mathprofi.ru/ocenki_po_povtornoj_i_bespovtornoj_vyborke.html) (дата обращения: 30.06.2024).

## **RESEARCH OF THE PREFERENCES OF KALININGRAD RESIDENTS WHEN CHOOSING BAKERY PRODUCTS**

<sup>1</sup>Chernega Olga Pavlovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Food Technology

<sup>2</sup>Kuryzhko Anna Igorevna, student of the Department of Food Technology

<sup>1,2</sup>Kaliningrad State Technical University,

Kaliningrad, Russia, e-mail: <sup>1</sup>olga.chernega@klgtu.ru; <sup>2</sup>annakyrizhko@mail.ru

*The article presents the results of marketing research into consumer demand for bakery products in Kaliningrad; the contours of the socio-demographic segment of the bread market were selected; the preferences of respondents in choosing bakery products were analyzed - by price, weight, type of flour, recipe, purpose (traditional, enriched, dietary, national), according to criteria of importance when choosing a bakery product (production date, expiration date, appearance, price, packaging, manufacturer/brand, beneficial properties of the product, product composition, calorie content), by frequency of bread purchases.*

## ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЗОСТЕРИНА В ТЕХНОЛОГИИ РЫБНЫХ НАГГЕТСОВ

Чернова Анастасия Валерьевна, канд. техн. наук,  
доцент кафедры технологии продуктов питания

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,  
Калининград, Россия, e-mail: anastasia.chernova@klgtu.ru

*Цель работы – расширение ассортимента рыбных наггетсов за счет обогащения их зостерином. Производились опытные образцы с концентрацией зостерина 3 %, 5 %, 8 % от массы рыбного сырья. Рыбный полуфабрикат «Фишгетс с зостерином», приготовленный с добавлением 3 % Зостерина-ультра, был выбран в качестве наиболее предпочтительного по совокупности органолептических и реологических показателей. Разработанный полуфабрикат может явиться источником пищевых волокон (содержание пищевых волокон 3,1 г на 100 г для твердой пищевой продукции), нормализующим деятельность желудочно-кишечного тракта.*

Расширение ассортимента кулинарных изделий из рыбного фарша, в том числе и лечебно-профилактического назначения, является перспективной задачей, стоящей перед пищевой промышленностью. Производство формованной продукции из фарша неэффективно без применения структурообразователей. Полисахариды морских водорослей и трав способны создать условия для связывания значительного количества влаги, а также увеличивать вязкость, образовывать стойкие суспензии. Они не теряют своих свойств под воздействием давления при формовании изделия, а также при высоких и низких температурах во время тепловой обработки и хранения [1]. Кроме того, добавление морских водорослей и трав значительно повышает пищевую ценность, как показывают исследования [2].

Зостерин – полигалактоуронан морской травы зостера (*Zostera marina*) с содержимым низкомолекулярной фракции (от 1 до 30 кД) не менее 30%-относится к группе органических природных сорбентов [3]. Исследования показывают, что на фоне комплексного лечения атопического дерматита с включением в терапию Зостерина-ультра 60 наблюдается быстрое купирование гастроинтестинальных и кожных симптомов у детей с хроническим гастродуоденитом и атопическим дерматитом; при этом прием препарата не сопровождался никакими побочными эффектами [4]. У взрослых наблюдается снижение в моче ионов кобальта, меди, свинца, никеля и марганца, то есть всей группы тяжелых металлов, при применении напитков с Зостерином-ультра [5]. Таким образом, применение зостерина в качестве пищевого ингредиента позволяет нормализовать функции пищеварительной и выделительной систем [3].

Целью исследовательской работы являлось расширение ассортимента рыбных наггетсов за счет их обогащения зостерином.

В качестве контрольного образца были рассмотрены рыбные наггетсы «Фишгетс натуральный», выработанные по классической рецептуре. Производились опытные образцы с концентрацией зостерина 3%, 5%, 8% от массы рыбного сырья.

Основным сырьем для рыбного наггетса выступала рыба минтай.

Для приготовления рыбных наггетсов используют следующую технологию. Предварительно рыбу промывают, разделяют, пропускают через сепаратор для получения фарша. В рыбный фарш добавляют соль, перец черный молотый. Тщательно перемешивают в фаршемешалке и формируют наггетс в форме круга толщиной 1 см, диаметром 5 см. Обваливают в панировочной смеси и обжаривают во фритюре. Далее полуфабрикат направляется на упаковывание, замораживание и хранение.

Анализ текстуры рыбного наггетса проводился на текстурометре Brookfield CT3 с использованием программного обеспечения TexturePro CT V1.8 build 31. Влагоудерживающую способность определяли по методу Грау и Хамма. Органолептическую оценку проводили с помощью ГОСТ 7631 специально организованной дегустационной комиссией. Шкала оценки качества рыбного полуфабриката «Фишгетс с зостерином» представлена в таблице 1.

## Шкала оценки качества рыбного полуфабриката «Фишгетс с зостерином»

Наименование показателей качества	Характеристика показателей качества, соответствующие оценке в 5 баллов	Возможные дефекты	Снижение оценки в баллах за дефекты
Внешний вид	Рыба равномерно прожарена, колер корочки золотистый ровный. Панировка не пригоревшая, не отслаивающаяся	Несоответствующая форма полуфабриката, треснутая корочка, неоднородность формы	2,0
Консистенция	Корочка хрустящая, тонкая, фарш сочный. Полуфабрикат без следов заветривания	Нехрустящая корочка, неоднородная консистенция фарша, слишком плотная	2,0
Цвет	Корочки-золотистый, на разрезе – светло-коричневый (за счет зостерина)	Темно-коричневый цвет корочки, с подгоревшими частичками. Серый или темно-коричневый цвет фарша	3,0
Вкус	Запеченной рыбы с ароматом специй. В меру острый, соленый. Без порочащих признаков. Легкий приятный привкус водорослей	Кислый или пригорелый вкус панировочной смеси	3,0
Запах	Характерный для жареных продуктов, входящих в состав рыбного полуфабриката, без посторонних привкусов и запахов	Недостаточно выраженный запах	1,5

Внешний вид образцов рыбных нагетсов представлен на рисунках 1-4.



Рис. 1. Контрольный образец



Рис. 2. Образец с 3% зостерина



Рис. 3. Образец с 5% зостерина



Рис. 4. Образец с 8% зостерина

Как видно из рисунков 1-4, добавление зостерина влияет на цвет полуфабриката: с увеличением концентрации зостерина цвет становится более темным, что может негативно отразиться на потребительских предпочтениях. Добавление зостерина улучшает формуемость фарша, повышает его сочность, но превышение концентрации сверх 5% приводит к появлению чрезмерного вкуса водорослей. Результаты органолептической оценки представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Результаты оценки органолептических показателей образцов полуфабриката «Фишгетс с зостерином»**

Наименование показателей качества	Контрольный образец	Образец с 3% зостерина	Образец с 5% зостерина	Образец с 8% зостерина
Внешний вид	4,8±0,1	4,9±0,1	4,3±0,1	3,8±0,1
Консистенция	4,8±0,1	5,0±0,1	4,0±0,2	3,7±0,2
Цвет	4,5±0,2	4,8±0,2	3,8±0,1	2,9±0,2
Вкус	4,9±0,1	4,8±0,2	4,3±0,2	4,0±0,1
Запах	4,7±0,2	4,8±0,1	4,6±0,1	4,6±0,2

Таким образом, по результатам органолептической оценки, наибольшее количество баллов получили контрольный образец и образец с концентрацией зостерина 3%.

Реологические исследования (рисунок 5) свидетельствуют о том, что с увеличением концентрации зостерина наггетс становится более устойчивым к механическому воздействию, прочность увеличивается. Пиковая сила образца 1 составила 30,12±0,55 Н, образца 2 – 57,69±0,30 Н, образца 3 – 75,00±0,75 Н, что гораздо выше, чем у контрольного образца (26,37±0,80 Н). Данный фактор благотворно повлияет на формуемость полуфабриката, а также на устойчивость во время транспортировки.

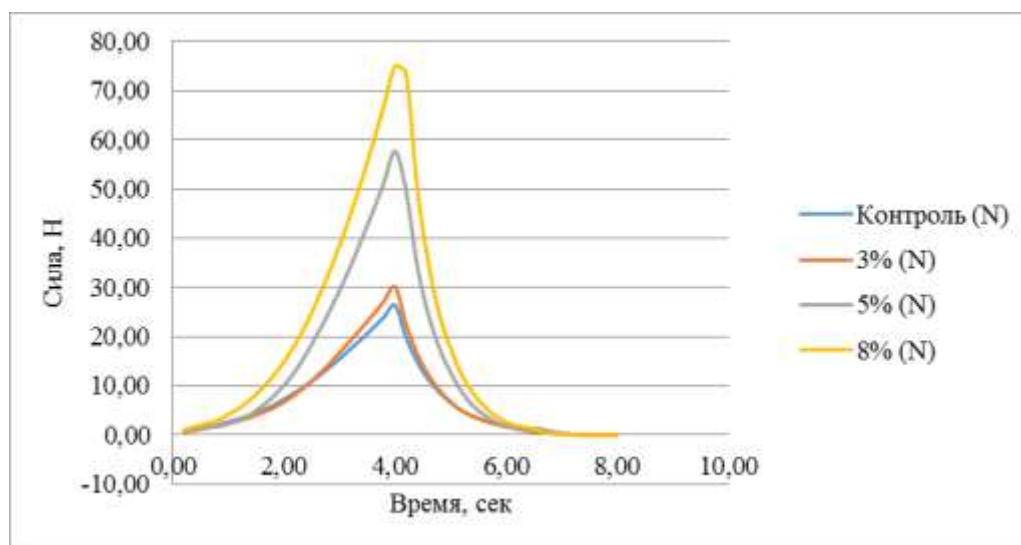


Рис. 5. Характер изменения силы сопротивления разрыву с течением времени

Установлена зависимость силы сжатия наггетса от концентрации зостерина с высоким коэффициентом детерминации (0,9019) – рисунок 6. Таким образом, обнаруженная корреляция статистически достоверна.

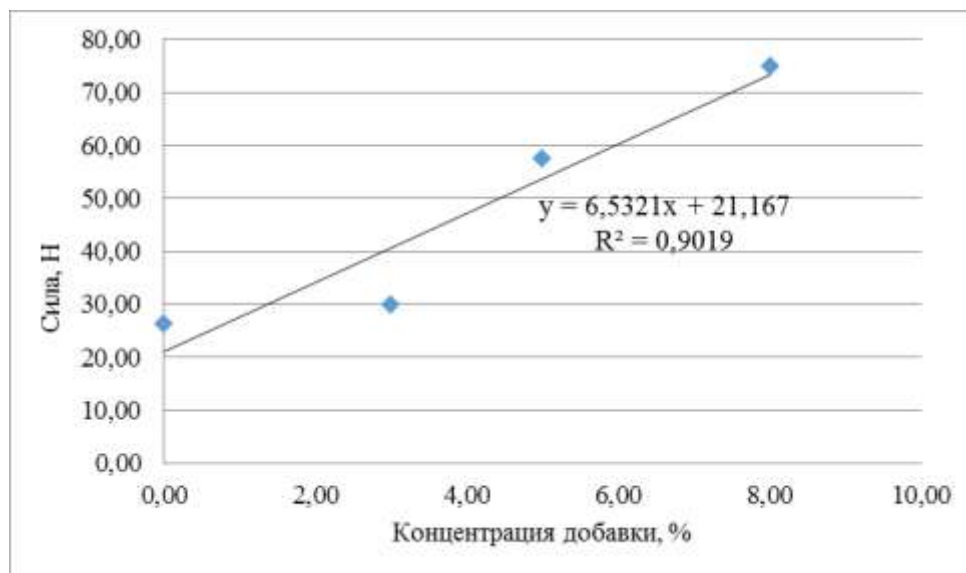


Рис. 6. Зависимость силы сжатия наггетса от концентрации зостерина

Данные, полученные на приборе Brookfield СТЗ, согласуются с исследованиями влагоудерживающей способности, которая составила  $73,7 \pm 0,6\%$ ;  $73,8 \pm 0,3\%$ ;  $74,0 \pm 0,3\%$ ;  $79,0 \pm 0,5\%$  для контрольного образца и образцов с концентрацией зостерина 3%, 5%, 8% соответственно. То есть с увеличением концентрации зостерина увеличивает сочность фарша, а значит и выход, что экономически целесообразно.

Таким образом применение зостерина в качестве структурообразователя перспективно. Однако, принимая во внимание результаты органолептических исследований, было принято решение остановиться на концентрации зостерина в 3%. Так как более высокие концентрации приводили к ухудшению цвета и возникновению слишком непривычного для потребителя вкуса водорослей.

Следующим этапом было важно рассчитать основные показатели пищевой ценности полуфабриката с концентрацией зостерина 3%. Пищевая ценность полуфабриката «Фишгетс с зостерином» на 100 г представлена в таблице 3.

Таблица 3

### Пищевая ценность полуфабриката «Фишгетс с зостерином» на 100 г

Углеводы, г	Белки, г	Жиры, г	Пищевые волокна, г	Энергетическая ценность, ккал
19,9	15,1	9,0	3,1	221

Как видно из данных таблицы 3, полуфабрикат обладает высокой питательной ценностью и может быть источником пищевых волокон.

Расчетная стоимость полуфабриката «Фишгетс с зостерином» на полке составит 611,36 руб. в виде упаковки 455 г (12 шт), что является конкурентоспособным (средняя цена на рынке – 60 рублей за 1 шт).

Таким образом, рыбный полуфабрикат «Фишгетс с зостерином», приготовленный с добавлением 3% Зостерина-ультра, будет обладать необходимыми органолептическими показателями, достаточно низкой калорийностью при высоком содержании белка, высокой сочностью за счет влагоудерживающей способности зостерина, а также, согласно ТР ТС 021/2011 может явиться источником пищевых волокон (содержание пищевых волокон не менее 3 г на 100 г для твердой пищевой продукции), нормализующим деятельность желудочно-кишечного тракта.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чмыхалова В. Б. Перспективные направления использования бурых водорослей в пищевой промышленности // Вестник КамчатГТУ. – 2012. – № 21. – С. 66-78.
2. Исследование влияния пищевых волокон на относительную биологическую ценность рыбобластных котлет / О.В. Сахарова, Н.В. Дементьева, Е.В. Федосеева // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 9 (150). – С. 127-133.
3. Козлов Г.Т. Зостерин. Перспективы переработки Камчатской зостеры // Вестник КамчатГТУ. – 2004. – № 3. – С. 42-44.
4. Влияние энтеросорбции на цитокиновый статус при гастроудените и сопутствующих atopических заболеваниях у детей / В.П. Новикова, А.П. Листопадова, Ю.Е. Замятина и др. // Медицина: теория и практика. – 2019. – Т. 4. – № 1. – С. 195-204.
5. Медико-биологическая оценка применения профилактических напитков у работающих во вредных условиях труда / А.Н. Никанов, О.Л. Маркова, Н.М. Фролова и др. // Медицина труда и промышленная экология. – 2013. – № 8. – С. 43-46.

### PROSPECTS OF ZOSTERIN APPLICATION IN THE TECHNOLOGY FISH NUGGETS

Chernova Anastasia Valerevna, PhD of technical science, Associate Professor of Food Technology Department

Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia,  
e-mail: anastasia.chernova@klgtu.ru

*The aim was to expand the assortment of fish nuggets by enriching them with zostera seagrass extract (Zosterin-Ultra). Test samples with 3 %, 5 %, 8 % concentration of Zosterin-Ultra were produced. Fish semi-finished product "Fish nuggets with zostera", prepared with the addition of 3 % Zosterin-Ultra, was chosen as the most preferable by the totality of organoleptic and rheological indicators. The developed semi-finished product can be a source of dietary fiber (content of dietary fiber 3.1 g per 100 g for solid food products), normalizing the activity of the gastrointestinal tract.*