

Оригинальная статья / Original paper

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2025-21-4-101-110>

УДК 637.521.475:[636.39:633.682:633.861.2]:641.51



Разработка рецептуры пельменей с добавлением козьего мяса, тапиоки и шафрана

**Е.В. Ражина✉, Е.С. Смирнова, И.М. Хайрова,
О.А. Быкова, П.С. Галушкина**

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский государственный аграрный университет»;
г. Екатеринбург Российской Федерации,
✉eva.mats@mail.ru*

Аннотация. Введение. Проведены исследования, направленные на разработку рецептуры и анализ качества пельменей, изготовленных с внесением козьего мяса, тапиоки и шафрана. **Цель исследования.** Цель исследования заключалась в разработке рецептуры пельменей с добавлением козьего мяса, тапиоки и шафрана. **Объекты и методы исследования.** В качестве основного сырья для производства контрольного образца использовали говядину и свинину, опытных образцов – свинину и козье мясо. Из растительных компонентов вносили тапиоку (от 8 до 32%) и шафран (от 1 до 6%). Органолептическую оценку готовых изделий проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 33394-2015 и согласно 5-балльной шкале. Из физико-химических показателей оценивали массовую долю мясного фарша к массе пельмени, массовую долю поваренной соли методом Мора, массовую долю мышечной ткани, толщину тестовой оболочки пельмени и толщину тестовой оболочки в местах заделки, массу одного пельмени. **Результаты и обсуждение.** Разработана рецептура пельменей на 100 кг мяса и начинки. Определены содержание белков, жиров, углеводов и энергетическая ценность на 100 г полуфабриката. Образец №1 имел наиболее высокую энергетическую ценность. Самое низкое содержание жиров характерно для образца №2. Образцы №4 и №5 имели промежуточные значения по основным показателям. Рассмотрена технология производства пельменей, тапиока и шафран вносились на стадии приготовления фарша. По результатам органолептической оценки определено, что лучшие показатели внешнего вида, структуры на разрезе, запаха и вкуса имели образцы №1 и №4. Результаты физико-химических испытаний свидетельствуют о наибольшем содержании поваренной соли в образце №5, более высоком количестве мясного фарша к массе пельмени – 53% и минимальной массовой доле мышечной ткани – 57% в образце №3. **Заключение.** В результате проведенных исследований лучшим признан обогащенный образец №4. Рекомендуем мясоперерабатывающим предприятиям внедрить в производство пельмени с добавлением козьего мяса, тапиоки и шафрана в концентрации 16% тапиоки и 3% шафрана от массы мясного сырья.

Ключевые слова: пельмени, рецептура, технология производства, тапиока, шафран, козье мясо, оценка качества

Для цитирования Ражина Е.В., Смирнова Е.С., Хайрова И.М., Быкова О.А., Галушкина П.С. Разработка рецептуры пельменей с добавлением козьего мяса, тапиоки и шафрана. *Новые технологии / New technologies*. 2025; 21(4): 101-110. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2025-21-4-101-110>

Developing a recipe for dumplings with goat meat, tapioca, and saffron

E.V. Razhina✉, E.S. Smirnova, I.M. Khayrova,
O.A. Bykova, P.S. Galushina

Ural State Agrarian University; Yekaterinburg, the Russian Federation,
✉eva.mats@mail.ru

Abstract. Introduction. The research was conducted to develop a recipe and analyze the quality of dumplings made with goat meat, tapioca, and saffron. **The goal of the research** was to develop a recipe for dumplings with goat meat, tapioca, and saffron. **The objectives and methods.** Beef and pork were used as the main raw materials for the production of the control sample, while pork and goat meat were used for the test samples. Of the plant components, tapioca (from 8 to 32%) and saffron (from 1 to 6%) were added. The organoleptic evaluation of the finished products was carried out in accordance with the requirements of GOST 33394-2015 and on a 5-point scale. The following physical and chemical indicators were assessed: the mass fraction of minced meat to the dumpling mass, the mass fraction of table salt using the Mohr method, the mass fraction of muscle tissue, the thickness of the dumpling dough shell and the thickness of the dough shell at the sealing points, and the mass of one dumpling. **The results and discussion.** A dumpling recipe was developed for 100 kg of meat and filling. The content of proteins, fats, carbohydrates and the energy value per 100 g of the semi-finished product were determined. Sample No. 1 had the highest energy value. The lowest fat content was characteristic of sample No. 2. Samples No. 4 and No. 5 had intermediate values for the main indicators. A dumpling production technology was examined, with tapioca and saffron added during the minced meat preparation stage. Organoleptic evaluation revealed that samples 1 and 4 demonstrated the best appearance, cross-sectional texture, aroma, and taste. Physical and chemical testing revealed the highest salt content in Sample 5, a higher minced meat content relative to dumpling weight (53%), and a lower muscle mass percentage (57%) in sample 3. **Conclusion.** Based on the results of the research, enriched Sample 4 was recognized as the best. We recommend that meat processing plants introduce dumplings with the addition of goat meat, tapioca, and saffron at a concentration of 16% tapioca and 3% saffron based on the meat mass.

Keywords: dumplings, recipe, production technology, tapioca, saffron, goat meat, quality assessment

For citation: Razhina E.V., Smirnova E.S., Khayrova I.M., Bykova O.A., Galushina P.S. Developing a recipe for dumplings with goat meat, tapioca and saffron. *Novye tehnologii / New technologies*. 2025; 21(4): 101-110. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2025-21-4-101-110>

Введение. Оптимальное питание имеет основополагающее значение для здоровья человека, его работоспособности и адаптации к стрессовым факторам окружающей среды [1]. Продукты животного происхождения играют значительную роль в сбалансированном питании человека, являются важной частью ежедневного рациона. Мясное сырье используют для производства разных групп продуктов питания животного происхождения [2]. Мясо сельскохозяйственных животных имеет высокую биологическую ценность за счет содержания в нем макро и микронутриентов, белков. В последнее время наблюдается динамичное

развитие направления мясной промышленности – производства полуфабрикатов из мяса [3]. Большинство населения имеет высокую занятость и недостаток времени для приготовления пищи, соответственно возрастает спрос на полуфабрикаты [3-5]. Одним из распространенных видов мясных полуфабрикатов являются пельмени. Они представляют собой замороженные мясные полуфабрикаты в тесте [6].

Перспективным направлением в настоящее время является комплексное использование мясного и растительного сырья при производстве мясных продуктов, что позволяет пополнить ежедневный рацион питания

полезными составляющими и расширить ассортимент продукции [3, 7-11]. Перед производителями стоит задача – разработать новые продукты, отвечающие современным требованиям к качеству питания [12].

Растительные компоненты могут использоваться в качестве источников разных веществ, имеющих лечебно-профилактическое действие: стимулирующий эффект, улучшение обмена веществ, нормализацию внутренних систем организма, устойчивость к внешним факторам. Интерес представляют культуры нетрадиционной направленности: тыква, топинамбур, свекла, помидоры, кукуруза и др. [13]. В последнее время появляется много инновационных разработок, направленных на использование в рецептуре мясных продуктов различных растительных добавок [14].

Авторами разработана рецептура и технология пельменей из мяса оленя с использованием порошка папоротника. Результаты исследований свидетельствуют о высоких органолептических качествах продукта при использовании порошка папоротника в количестве 6% взамен мясного сырья. Разработанный полуфабрикат расширит ассортимент и повысит эффективность производства мясной отрасли Сибирского региона за счет рационального использования сырья растительного и животного происхождения [2].

Зачесовой И.А. и соавторами использовано мясо кролика и кабачок при производстве пельменей. Установлена норма по внесению кабачка при разработке рецептуры. При внесении в рецептуру пельменей кабачка фарш становился сочным и нежным, пельмени имели высокие органолептические свойства. Производство комбинированных продуктов будет способствовать расширению ассортимента продукции и рациональному использованию сырьевых ресурсов [3].

Сухаревой Т.Н. и соавторами разработана рецептура полуфабрикатов в тесте с растительным сырьем для профилактического питания. Исследования показали, что у всех

опытных образцов уменьшилось содержание жира, золы и энергетическая ценность, повысилось содержание витаминов, пищевых волокон. Содержание белка в опытных образцах фарша из мяса индейки с внесением брокколи незначительно ниже в сравнении с фаршем из говядины и свинины [15].

Проведены научные исследования в области разработки технологии новых видов низкокалорийных мясных полуфабрикатов (пельменей с добавлением шпината в начинку). Введение шпината способствовало обогащению продуктов минералами, витаминами и пищевыми волокнами. Улучшены функциональные свойства: способность связывать воду и жир, что влияет на снижение потерь при производстве продукции [16-17].

Одним из редких и перспективных видов растительного сырья является тапиока. Тапиоку изготавливают из очищенных корней тропического растения маниока, произрастающего в Южной Америке. Тапиока практически не содержит белков, жиров и клетчатки, состоит в основном из углеводов, воды, витаминов (группы В) и минеральных веществ (кальций, фосфор, калий, железо). Тапиоку реализуют в виде небольших шариков или порошка. Она является отличным загустителем [18].

В мясные продукты могут вводить пряности для улучшения вкусовых и ароматических свойств. Например, в качестве пряности и пищевого красителя оранжевого цвета возможно использовать шафран. Вообще шафран часто вносят в рецептуру хлебобулочных изделий. Растение шафран оказывает седативное, антидепрессивное, противоопухолевое воздействие на организм [19].

В основном для производства пельменей из мясного сырья используют свинину, говядину, мясо птицы, реже мясо кролика, оленину. В процессе обзора литературного поля определено, что козье мясо в производстве пельменей не использовалось. Козлятину по питательным качествам возможно сравнить с бараниной, но она отличается меньшим содержанием жира, у коз практически отсут-

ствует подкожный и межмышечный жир. Мясо немного темнее баранины. По количеству витаминов (A, B1 и B2) мясо коз превосходит мясо животных других видов, содержание холестерина в козьем мясе ниже, чем в говядине и свинине [20].

Цель исследования состояла в разработке рецептуры пельменей с добавлением козьего мяса, тапиоки и шафрана.

Материал и методы исследования. Исследования проведены в лаборатории кафедры биотехнологии и пищевых продуктов ФГБОУ ВО «Уральского ГАУ». В качестве сырья животного происхождения для изготовления контрольного образца пельменей использовали свинину и говядину, опытных образцов - свинину и козье мясо. Для производства контрольного образца (№1) использовали свинину и говядину в равном соотношении. В опытные образцы вносили козье мясо в обратной зависимости от количества используемой свинины. Из растительного сырья в опытные образцы вносили тапиоку (от 8 до 32%) и шафран (от 1 до 6%). Всего произведено пять образцов пельменей.

Дегустационная оценка осуществлялась группой экспертов-дегустаторов согласно 5-балльной шкале от 1 до 5 (1 – очень низкого качества, 5 – отличного качества). Содержание белков, жиров, углеводов и энергетическую ценность определяли расчетным методом.

При проведении физико-химических исследований определяли массовую долю мясного фарша к массе пельмени, массовую долю поваренной соли методом Мора, массовую долю мышечной ткани, толщину тестовой оболочки пельмени и толщину тестовой оболочки в местах заделки, массу одного пельмени.

Результаты исследований и их обсуждение. Рецептура пельменей. В таблице 1 представлено соотношение рецептурных компонентов в опытных и контрольном образцах пельменей.

Таблица 1. Рецептура на 100 кг мяса и начинки

Table 1. Recipe for 100 kg of meat and filling

Ингредиенты	Образцы				
	1	2	3	4	5
Свинина	44	44	30	38	42,5
Говядина	44	-	-	-	-
Козье мясо	-	44	25	33	37,5
Лук	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9
Соль	2	2	2	2	2
Перец	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Тапиока	-	-	28	14	7
Шафран	-	-	5	3	1
Тесто					
Мука	60				
Вода	38,5				
Соль	1,5				

Рассчитана энергетическая ценность и содержание белков, жиров, углеводов по рецептуре (табл. 2).

Таблица 2. Содержание белков, жиров, углеводов и энергетическая ценность на 100 г полуфабриката

Table 2. Content of proteins, fats, carbohydrates and energy value per 100 g of semi-finished product

Значения	Образцы				
	1	2	3	4	5
Белки, г	23	24,5	19,8	21,6	23,05
Жиры, г	19,53	11,8	8,6	10,4	11,3
Углеводы, г	51,6	51,6	79,77	66	58,5
Энергетическая ценность, ккал	465,6	402	459,7	433,4	418,7

Образец №3 выделяется высоким содержанием углеводов и низким содержанием жиров, что делает его подходящим для диет с акцентом на углеводы. Образец №1 (контрольный) характеризуется наибольшей энергетической ценностью (465,6 ккал) благодаря высокому содержанию жиров и умеренному количеству углеводов. Образец №2 имеет самое низкое содержание жиров среди всех образцов, что может быть полезно для людей, стремящихся ограничить потребление жиров. Образцы №4 и №5 обладают средними значениями, их можно охарактеризовать как сбалансированные по основным питательным веществам, что делает их универсальным выбором для повседневного рациона.

Технология производства пельменей.

Технологический процесс производства пельменей выполняется согласно технологи-

ческой схеме и состоит из следующих основных этапов, представленных на рисунке 1.



Рис. 1. Технологическая схема производства пельменей

Fig. 1. Flow chart of dumpling production

Подготовка сырья

Мясо нарезали на небольшие куски, подходящие для последующей обработки на мясорубке. Для производства теста использовали пшеничную хлебопекарную муку высшего сорта. Муку предварительно просеяли через сито.

Приготовление фарша

Измельченное мясное сырье и репчатый лук пропустили через волчок с диаметром от-

верстий в режущей решетке 3 мм. Внесли порошок шафрана и тапиоки в соответствии с рецептурой. Измельченное мясное сырье и дополнительные ингредиенты (соль, перец, тапиоку, шафран и лук) внесли в фаршемешалку, перемешивание длилось 5-7 минут до получения однородного фарша. Готовый фарш выгрузили в емкость из пищевой нержавеющей стали и отправили на созревание при температуре 1-3°C в течение 2 часов.

Приготовление теста

Тесто изготавливали ручным способом с использованием всех ингредиентов, указанных в рецептуре, тщательно перемешивали и обминали до получения однородной и эластичной массы.

Штамповка пельменей

Пельмени лепили ручным способом примерно одинаковой формы и размеров.

Заморозка пельменей

Пельмени замораживали в морозильных камерах при температуре не ниже -18°C.

Оценка качества пельменей

При проведении органолептической оценки определяли внешний вид, вид на разрезе запах и вкус готовых изделий (табл. 3).

Таблица 3. Результаты органолептической оценки
Table 3. The results of organoleptic evaluation

Исследуемые образцы	Оцениваемые показатели		
	Внешний вид	Вид на разрезе	Запах и вкус
Образец №1	Пельмени не слипшииеся, имеют форму полукруга. Края хорошо заделаны, фарш не выступает, поверхность сухая. Цвет оболочки из теста – белый с кремовым оттенком.	Начинка в тестовой оболочке, имеющая вид однородной, равномерно перемешанной массы мясного сырья с включениями лука. Цвет начинки серо-коричневый.	Приятный вкус и аромат, свойственные данному виду продукта, фарш сочный, в меру соленый, с ароматом лука.
Образец №2	Пельмени не слипшииеся, имеют форму полукруга. Края хорошо заделаны, фарш не выступает, поверхность сухая. Цвет оболочки из теста – белый с кремовым оттенком.	Начинка в тестовой оболочке, имеющая вид однородной, равномерно перемешанной массы мясного сырья с включениями лука. Цвет начинки серо-розовый.	Приятный аромат, свойственный данному виду продукта, фарш сочный, в меру соленый, с ароматом лука и легким запахом козьего мяса.
Образец №3	Пельмени не слипшииеся, имеют форму полукруга. Края хорошо заделаны, фарш не выступает, поверхность сухая. Цвет оболочки из теста – белый с оранжевым оттенком.	Начинка в тестовой оболочке, имеющая вид однородной, равномерно перемешанной массы мясного сырья с включениями лука, шафрана и тапиоки. Цвет начинки ярко оранжевый.	Аромат и вкус яркий от шафрана, фарш сухой, в меру соленый, с ароматом лука и привкусом пряности шафрана.
Образец №4	Пельмени не слипшииеся, имеют форму полукруга. Края хорошо заделаны, фарш не выступает, поверхность сухая. Цвет оболочки из теста – белый с оранжевым оттенком.	Начинка в тестовой оболочке, имеющая вид однородной, равномерно перемешанной массы мясного сырья с включениями лука, шафрана и тапиоки. Цвет начинки серо-розовый с легким оранжевым оттенком.	Приятный вкус и аромат, свойственные данному виду продукта, фарш сочный, в меру соленый, с ароматом лука и пряностью шафрана.
Образец №5	Пельмени не слипшииеся, имеют форму полукруга. Края хорошо заделаны, фарш не выступает, поверхность сухая. Цвет оболочки из теста – белый с кремовым оттенком.	Начинка в тестовой оболочке, имеющая вид однородной, равномерно перемешанной массы мясного сырья с включениями лука, шафрана и тапиоки. Цвет начинки серо-розовый.	Приятный вкус и аромат, свойственные данному виду продукта, фарш сочный, в меру соленый, с ароматом лука и легкими нотками пряностей.

Все исследованные образцы пельменей обладают схожими характеристиками внешнего вида и качества заделки краев, но различаются по цвету начинки и вкусу. Каждый образец имеет форму полукруга, края хорошо заделаны, фарш не выступает, а поверхность остается сухой. Оболочка пельменей имеет цвет от белого до кремового, иногда с легким оранжевым оттенком. Начинка представляет собой однородную массу мясного сырья с добавлением лука, шафрана и тапиоки.

Основные различия проявляются в цвете начинки и вкусе. Так, образец №3 выделяется ярким оранжевым цветом начинки и выраженным вкусом и ароматом шафрана, фарш является не сочным из-за большого количества тапиоки. Образец №4 демонстрирует приятный вкус и аромат, характерный для данного типа продуктов, фарш достаточно сочный. Образцы №2 и №5 характеризуются приятным вкусом и ароматом, фарш – сочный, но не хватает более прянного вкуса.

Таким образом, образец №4 демонстрирует наилучшее сочетание внешних характеристик, структуры начинки и вкусовых качеств, что делает его предпочтительным выбором среди исследованных образцов.

Дегустационная оценка образцов проведена экспертной комиссией в составе 5 человек. По результатам балльной оценки были получены результаты, представленные в таблице 4.

Таблица 4. Результаты дегустационной оценки

Table 4. The results of tasting evaluation

Исследуемые образцы	Баллы			Средний балл
	Внешний вид	Вид на разрезе	Запах и вкус	
Образец №1	5	5	5	5
Образец №2	5	4	3	4
Образец №3	5	4	3	4
Образец №4	5	5	5	5
Образец №5	5	5	4	4,6

Все образцы получили высокие баллы за внешний вид. Однако оценка вида на разрезе варьирует от 4 до 5 баллов, указывая на небольшие различия в структуре начинки и её распределении внутри пель-

меней. Наиболее существенные расхождения наблюдаются в оценке запаха и вкуса, где баллы колеблются от 3 до 5, что подчеркивает значительное влияние органолептических свойств на общую оценку продукта. Результаты дегустационного анализа показывают, что образцы №1 (контрольный) и №4 обладают наилучшим сочетанием внешнего вида, структуры на разрезе, запаха и вкуса, тогда как образцы №2 и №3 получили самые низкие оценки за запах и вкус (по 3 балла). Образец №5 имеет среднюю оценку.

Результаты оценки качества пельменей по физико-химическим показателям в соответствии с требованиями ГОСТ 33394-2015 представлены в таблице 5.

Таблица 5. Результаты физико-химических испытаний

Table 5. The results of physical and chemical tests

Исследуемые показатели	Образцы				
	№1	№2	№3	№4	№5
Массовая доля мясного фарша к массе пельмени, %	52	52	53	52	51
Массовая доля поваренной соли, %	1,6	1,4	1,6	1,6	1,7
Массовая доля мышечной ткани в рецептуре начинки, %	60	59	57	58	59
Толщина тестовой оболочки пельмени, мм	3	3	3	3	3
Толщина тестовой оболочки в местах заделки, мм	5	5	5	5	5
Масса одного пельмени, г	25	25	25	25	25

Образец №1 (контрольный) отличается наибольшим содержанием мышечной ткани в рецептуре начинки (60%). Образец №2, где были внесены свиной и козий фарш без добавок, имеет наименьший показатель массовой доли поваренной соли (1,4%). Более высокое содержание мясного фарша к массе пельмени – 53% и наименьшая массовая доля мышечной ткани – 57% определены у образца №3, изготовленного с наибольшей концентрацией вносимого растительного сырья (тапиоки и шафрана). Образец №4 имеет средние значения по содержанию мясного фарша (52 %), поваренной соли (1,6 %) и мышечной ткани (58 %). Образец №5 характеризуется минимальным значением массовой доли мясного фарша к массе пельмени (51%) и максималь-

ным значением массовой доли поваренной соли (1,7%).

Таким образом, все исследуемые образцы по физико-химическим показателям соответствуют требованиям нормативного документа.

Заключение. Разработана рецептура пельменей с применением козьего мяса, тапиоки и шафрана. Полученный продукт отличается гармоничным вкусом, высокой пищевой ценностью и интересными возможностями для продвижения на российском рынке.

Исследования подтвердили, что благодаря низкому содержанию жира и высо-

кому содержанию белка козье мясо идеально подходит для использования в диетических продуктах. Оно обладает мягким, нежным вкусом и хорошей текстурой, что делает его подходящим для использования в качестве начинки для пельменей.

Применение тапиоки позволило добиться оптимальной структуры фарша, обеспечивая лёгкость переваривания и улучшая восприятие продукта покупателями. Добавление шафрана обогатило вкус и аромат пельменей, добавив изысканности и подчеркнув натуральность используемого сырья.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

CONFLICT OF INTERESTS

The authors declare no conflict of interests

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Effects of Spinach Addition on the Nutritional Value, Functional Properties, Microstructure and Shelf Life of Lamb Meat Dumplings / Nurymkhan G. [et al.] // Applied Sciences. 2025. No. 15 (17). P. 9556.
2. Мельникова Е.В., Гросс Л.В. Разработка рецептуры и технологии пельменей из мяса оленя с использованием папоротникового порошка // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2021. № 6 (171). С. 194-199.
3. Зачесова И.А., Шагаева Н.Н., Федулова Ю.С. Разработка рецептуры пельменей с использованием мяса кролика и кабачка // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2021. Т. 10, № 2. С. 164-168.
4. Оптимизация рецептуры рыбных пельменей с учетом требований современной диетологии / Углов В.А. [и др.] // Инновации и продовольственная безопасность. 2023. № 1. С. 34-39.
5. Рябова В.Ф., Миллер Д.Э., Лаптева М.Д. Нетрадиционные виды сырья для производства мясных пельменей // Современные технологии продуктов питания. 2015. С. 135-140.
6. Альшевский Д.Л., Смирнова Д.О. Разработка рецептуры мясных полуфабрикатов с использованием растительного, безглютенового сырья // Наука и Образование. 2021. Т. 4, № 2.
7. Вайтанис М.А., Ходырева З.Р. Разработка рецептуры пельменей с использованием комбинированного фарша // Пищевые инновации и биотехнологии. 2016. С. 286-287.
8. Разработка и оптимизация рецептуры замороженного мясорастительного полуфабриката в тестовой оболочке с применением линейного программирования / Джамакеева А.Д. [и др.] // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Рazzакова. 2019. № 2. С. 155-164.
9. Джамакеева А.Д. Применение инноваций в разработке рецептур новых видов мясорастительных полуфабрикатов // Национальная ассоциация ученых. 2020. № 54-1 (54). С. 8-11.
10. Папоротник орляк обыкновенный (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn) как альтернативное сырье в производстве мясных изделий / Рыгалова Е.А. [и др.] // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2021. № 2 (167). С. 151-160.
11. Зачесова И.А., Меркулова А.А., Шагаева Н.Н. Влияние порошка из клубней топинамбура на органолептические показатели рубленых полуфабрикатов из мяса // Сборник научных статей по итогам работы Международного научного форума. 2020. С. 95.
12. Сухарева Т.Н., Польшкова А.В. Разработка рецептуры пельменей из мяса кролика с использованием тыквы для здорового питания // Наука и Образование. 2020. Т. 3, № 3. С. 1-9.

13. Жакупбекова Ш.К., Майжанова А.О. Пельмени, обогащенные растительным сырьем // Современные проблемы техники и технологии пищевых производств. 2019. С. 139-142.
14. Горохова Н.В. Применение муки из нута в технологии пельменей для функционального питания // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2023. С. 270-273.
15. Сухарева Т.Н., Родина З.Ю., Топоркова К.И. Разработка рецептуры полуфабрикатов в тесте с растительным сырьем для профилактического питания // Наука и Образование. 2020. Т. 3, № 3. С. 1-7.
16. Designing manufacturing technology of meat semi-finished products of functional use / Nazarova N.E. [et al.] // In AIP Conference Proceedings. 2022. Vol. 2478, No. 1. P. 050016.
17. Effects of Spinach Addition on the Nutritional Value, Functional Properties, Microstructure and Shelf Life of Lamb Meat Dumplings / Nurymkhan G. [et al.] // Applied Sciences. 2025. No. 15 (17). P. 9556.
18. Снегирева Н.В. Перспективное безглютеновое сырье для производства мучных кондитерских изделий // Агропромышленный комплекс в условиях современной реальности. 2023. С. 104-110.
19. Вахмина Е.Е., Летяго Ю.А. Использование шафрана и семян льна в хлебобулочных изделиях // Научные записки Орелгизет. 2020. № 1. С. 31-34.
20. Кажибаева Г.Т., Кенжебай К.М. Использование мяса коз в производстве деликатесного продукта // Научные инновации – аграрному производству: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летнему юбилею Омского ГАУ (21 февр. 2018 г.). Омск: Омский ГАУ. С. 1295-1297.

REFERENCES

1. Effects of spinach addition on the nutritional value, functional properties, microstructure and shelf life of lamb meat dumplings / Nurymkhan G. [et al.] // Applied Sciences. 2025. Issue 15 (17). P. 9556.
2. Melnikova, E.V., Gross, L.V. Development of a recipe and technology for venison dumplings using fern powder // Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University. 2021. Issue 6 (171). P. 194-199. [In Russ.]
3. Zachesova, I.A., Shagaeva, N.N., Fedulova, Yu.S. Development of a recipe for dumplings using rabbit meat and zucchini // 21st century: the results of the past and problems of the present plus. 2021. Vol. 10, Issue 2. P. 164-168. [In Russ.]
4. Optimization of the fish dumpling recipe taking into account the requirements of modern dietetics / Uglov V.A. [et al.] // Innovations and food security. 2023. Issue 1. P. 34-39. [In Russ.]
5. Ryabova, V.F., Miller, D.E., Lapteva, M.D. Non-traditional types of raw materials for the production of meat dumplings // Modern food technologies. 2015. P. 135-140. [In Russ.]
6. Alshevsky, D.L., Smirnova, D.O. Development of a recipe for semi-finished meat products using vegetable, gluten-free raw materials // Science and Education. 2021. Vol. 4, Issue 2.
7. Vaitanis, M.A., Khodyreva, Z.R. Development of a recipe for dumplings using combined minced meat // Food innovations and Biotechnology. 2016. P. 286-287.
8. Development and optimization of a recipe for a frozen meat-vegetable semi-finished product in a dough casing using linear programming / Dzhamakeeva A.D. [et al.] // Bulletin of the Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov. 2019. Issue 2. P. 155-164. [In Russ.]
9. Dzhamakeeva, A.D. Application of innovations in the development of recipes for new types of meat-vegetable semi-finished products // National Association of Scientists. 2020. Issue 54-1 (54). P. 8-11. [In Russ.]
10. Pteridium aquilinum (L.) Kuhn as an alternative raw material in the production of meat products / Rygalova E.A. [et al.] // Bulletin of Krasnoyarsk State Agrarian University. 2021. Issue 2 (167). P. 151-160. [In Russ.]
11. Zachesova, I.A., Merkulova, A.A., Shagaeva, N.N. Influence of Jerusalem artichoke tuber powder on the organoleptic properties of chopped semi-finished meat products // Collection of scientific articles based on the results of the International Scientific Forum. 2020. P. 95. [In Russ.]
12. Sukhareva, T.N., Polshkova, A.V. Development of a recipe for dumplings from rabbit meat using pumpkin for healthy nutrition // Science and Education. 2020. Vol. 3, Issue 3. P. 1-9. [In Russ.]
13. Zhakupbekova, Sh.K., Maizhanova, A.O. Dumplings enriched with plant materials // Modern problems of food production engineering and technology. 2019. P. 139-142. [In Russ.]

14. Gorokhova, N.V. Use of chickpea flour in dumpling technology for functional nutrition // Current issues of improving the technology of production and processing of agricultural products. 2023. P. 270-273. [In Russ.]
15. Sukhareva, T.N., Rodina, Z.Yu., Toporkova, K.I. Development of a recipe for semi-finished products in dough with plant-based raw materials for preventive nutrition // Science and Education. 2020. Vol. 3, Issue 3. P. 1-7. [In Russ.]
16. Designing manufacturing technology of meat semi-finished products of functional use / Nazarova N.E. [et al.] // In AIP Conference Proceedings. 2022. Vol. 2478, Issue 1. P. 050016.
17. Effects of spinach addition on the nutritional value, functional properties, microstructure and shelf life of lamb meat dumplings / Nurymkhan G. [et al.] // Applied Sciences. 2025. Issue 15 (17). P. 9556.
18. Snegireva, N.V. Promising gluten-free raw materials for the production of flour confectionery // Agro-industrial complex in the context of modern reality. 2023. P. 104-110. [In Russ.]
19. Vokhmina, E.E., Letyago, Yu.A. Use of saffron and flax seeds in bakery products // Scientific notes of Orelgiet. 2020. Issue 1. P. 31-34. [In Russ.]
20. Kazhibaeva, G.T., Kenzhebay, K.M. Use of goat meat in the production of a delicacy product // Scientific innovations for agricultural production: proceedings of the International scientific and practical conference dedicated to the 100th anniversary of Omsk State Agrarian University (February 21, 2018). Omsk: Omsk State Agrarian University. P. 1295-1297. [In Russ.]

Информация об авторах / Information about the authors

Ражина Ева Валерьевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры биотехнологии пищевых продуктов, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»; 620075, Российская Федерация, г. Екатеринбург, ул. Карла-Либкнехта, д. 42, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6305-1783>, e-mail: eva.mats@mail.ru

Смирнова Екатерина Сергеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биотехнологии и пищевых продуктов, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»; 620075, Российская Федерация, г. Екатеринбург, ул. Карла-Либкнехта, д. 42, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2116-121X>, e-mail: ekaterina-kazantseva@list.ru

Хайрова Инна Михайловна, кандидат биологических наук, доцент кафедры хирургии, акушерства, микробиологии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»; 620075, Российская Федерация, г. Екатеринбург, ул. Карла-Либкнехта, д. 42, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0648-669X>, e-mail: khairova70@mail.ru

Быкова Ольга Александровна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры биотехнологии и пищевых продуктов, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»; 620075, Российская Федерация, г. Екатеринбург, ул. Карла-Либкнехта, д. 42, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0753-1539>, e-mail: olbyk75@mail.ru

Галушина Полина Сергеевна, старший преподаватель кафедры биотехнологии и пищевых продуктов, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»; 620075, Российская Федерация, г. Екатеринбург, ул. Карла-Либкнехта, д. 42, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9602-0991>, e-mail: sid-polina@yandex.ru

Eva V. Razhina, PhD (Biology), Associate Professor, the Department of Food Biotechnology, Ural State Agrarian University; 620075, the Russian Federation, Yekaterinburg, 42 Karl-Libknecht St., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6305-1783>, e-mail: eva.mats@mail.ru

Ekaterina S. Smirnova, PhD (Agriculture), Associate Professor, the Department of Biotechnology and Food Products, Ural State Agrarian University; 620075, the Russian Federation, Yekaterinburg, 42 Karl-Libknecht St., ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2116-121X>, e-mail: ekaterina-kazantseva@list.ru

Inna M. Khairova, PhD (Biology), Associate Professor, the Department of Surgery, Obstetrics, and Microbiology, Ural State Agrarian University; 620075, the Russian Federation, Yekaterinburg, 42 Karl-Libknecht St., ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0648-669X>, e-mail: khairova70@mail.ru

Olga A. Bykova, Dr Sci. (Agriculture), Professor, Department of Biotechnology and Food Products, Ural State Agrarian University; 620075, the Russian Federation, Yekaterinburg, 42 Karl-Liebknecht St., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0753-1539>, e-mail: ol-byk75@mail.ru

Polina S. Galushina, Senior Lecturer, Department of Biotechnology and Food Products, Ural State Agrarian University; 620075, the Russian Federation, Yekaterinburg, 42 Karl-Libknecht St., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9602-0991>, e-mail: sid-polina@yandex.ru

Заявленный вклад авторов

Ражина Ева Валерьевна – проведение эксперимента.

Смирнова Екатерина Сергеевна – проведение эксперимента.

Хайрова Инна Михайловна – оформление статьи по требованиям журнала.

Быкова Ольга Александровна – валидация данных, разработка методики исследования.

Галушина Полина Сергеевна – подбор литературных источников.

Claimed contribution of the authors

Eva V. Razhina – conducting the experiment.

Ekaterina S. Smirnova – conducting the experiment.

Inna M. Khayrova – article formatting according to the requirements of the Journal.

Olga A. Bykova – data validation, research methodology development.

Polina S. Galushina – literature review.

Поступила в редакцию 17.10.2025

Received 17.10.2025

Поступила после рецензирования 20.11.2025

Revised 20.11.2025

Принята к публикации 21.11.2025

Accepted 21.11.2025