

ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ /
STORAGE AND PROCESSING OF FARM PRODUCTS

Научная статья / *Original article*

УДК 637.523

DOI: 10.31208/2618-7353-2024-28-48-57

ИЗУЧЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
ВЕТЧИНЫХ ВАРЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ

STUDY OF THE FUNCTIONAL AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES
OF BOILED HAM PRODUCTS

Алексей В. Васильев¹, магистрант

Вероника В. Васильева¹, аспирант

Валентина Н. Храмова¹, доктор биологических наук, профессор

Светлана В. Шинкарева¹, кандидат биологических наук, доцент

Ольга А. Княжеченко², кандидат биологических наук, младший научный сотрудник

Alexey V. Vasiliev¹, Undergraduate Student

Veronika V. Vasilyeva¹, Graduate Student

Valentina N. Khramova¹, Dr. Sci. (Biology), Professor

Svetlana V. Shinkareva¹, PhD (Biology), Associate Professor

Olga A. Knyazhechenko², PhD (Biology), Junior Researcher

¹Волгоградский государственный технический университет, Волгоград

²Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

¹*Volgograd State Technical University, Volgograd, Russia*

²*Volga Region Research Institute of Manufacture
and Processing of Meat-and-Milk Production, Volgograd, Russia*

Контактное лицо: Княжеченко Ольга Андреевна, младший научный сотрудник, отдел по хранению и переработке продукции животноводства, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400066, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6; e-mail: niimmp@mail.ru; тел.: 8 (8442) 39-10-48; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1508-2179>.

Для цитирования: Васильев А.В., Васильева В.В., Храмова В.Н., Шинкарева С.В., Княжеченко О.А. Изучение функционально-технологических свойств ветчинных вареных изделий // Аграрно-пищевые инновации. 2024. Т. 28, № 4. С. 48-57. <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2024-28-48-57>.

Principal Contact: Olga A. Knyazhechenko, Junior Researcher, Department for Storage and Processing of Livestock Products, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production; 6, Rokossovsky st., Volgograd, 400066, Russian Federation; e-mail: niimmp@mail.ru; tel.: +7 (8442) 39-10-48; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1508-2179>.

For citation: Vasiliev A.V., Vasilieva V.V., Khramova V.N., Shinkareva S.V., Knyazhechenko O.A. Study of the functional and technological properties of boiled ham products. *Agrarno-pishchevye innovacii = Agrarian-and-food innovations*. 2024;28(4):48-57. (In Russ.). <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2024-28-48-57>.

Резюме

Цель. Изучение функционально-технологических свойств разработанных образцов ветчины реструктурированной с растительными ингредиентами.

Материалы и методы. Объектами исследования стали образцы ветчинных фаршей с растительными компонентами: мякотью тыквы и шпинатом. Для проведения исследований использовался набор стандартных и адаптированных методов, включая физико-химические и органолептические. Повторность экспериментов составила три раза. Полученные данные обрабатывались статистически.

Результаты. Введение мякоти тыквы и шпината в фарш увеличивало массовую долю влаги, при этом оказывая влияние на водосвязывающую способность. Использование растительных компонентов значительно влияло на химический состав готовых изделий: в образце №2ТШ белок увеличился на 1,5%, а жир снизился на 6,04% ($P \leq 0,001$). В образце №1Т белок увеличился на 0,7%, а жир снизился на 2,53% ($P \leq 0,01$). Добавление шпината также снижало жир на 4,81% ($P \leq 0,001$), но приводило к уменьшению белка на 0,6%. В результате проведенных экспериментальных исследований было установлено, что образец с добавлением 3,5% мякоти тыквы и 2% шпината (№2ТШ) демонстрировал наилучшие органолептические и физико-химические свойства.

Заключение. Экспериментально изучено, что добавление растительных компонентов, таких как тыква и шпинат, увеличивает массовую долю влаги в сыром фарше, но снижает его водосвязывающую способность. В результате использования этих ингредиентов наблюдается увеличение содержания белка и снижение доли жира в реструктурированных ветчинных изделиях из мяса птицы, что свидетельствует о положительном влиянии растительных добавок на химический состав мясных изделий.

Ключевые слова: ветчина, тыква, шпинат, пищевые волокна

Abstract

Purpose. Study of functional and technological properties of the developed samples of ham restructured with plant ingredients.

Materials and Methods. The objects of the study were samples of minced ham with plant components: pumpkin pulp and spinach. A set of standard and adapted methods, including physicochemical and organoleptic methods, were used to conduct the studies. The experiments were repeated three times. The obtained data were processed statistically.

Results. The introduction of pumpkin pulp and spinach into the mince increased the mass fraction of moisture, while affecting the water-binding capacity. The use of plant components significantly affected the chemical composition of the finished products: in sample No. 2PS, protein increased by 1.5%, and fat decreased by 6.04% ($P \leq 0.001$). In sample No. 1T, protein increased by 0.7%, and fat decreased by 2.53% ($P \leq 0.01$). The addition of spinach also reduced fat by 4.81% ($P \leq 0.001$), but led to a decrease in protein by 0.6%. As a result of the experimental studies, it was found that the sample with the addition of 3.5% pumpkin pulp and 2% spinach (No. 2PS) demonstrated the best organoleptic and physico-chemical properties.

Conclusion. It has been experimentally studied that the addition of plant components such as pumpkin and spinach increases the mass fraction of moisture in raw mince, but reduces its water-binding capacity. As a result of using these ingredients, an increase in protein content and a decrease in the proportion of fat in restructured ham products from poultry meat are observed, which indicates a positive effect of plant additives on the chemical composition of meat products.

Keywords: ham, pumpkin, spinach, dietary fiber

Введение. Мясо и мясопродукты занимают важное место среди известных пищевых продуктов, играя значительную роль в рационе человека. Одной из наиболее стабильно раз-

вживающихся областей мясной промышленности является производство вареных колбасных изделий, которые сохраняют свою популярность у потребителей (Цюра Д.В. и Шилова А.А., 2022; Криштафович В.И. и Криштафович Д.В., 2024).

Комбинированный состав вареных колбас, ветчин, сосисок позволяет создавать сбалансированные продукты по необходимым нутриентам, с определенными потребительскими характеристиками. При производстве таких комбинированных мясных изделий производители используют как животные, так и растительные белки, что не только увеличивает разнообразие продукции, но и способствует рациональному использованию сырьевых ресурсов, обеспечивая население качественными продуктами питания (Жаринов А.И. и Кузнецова О.В., 2022; Chen L et al., 2021; Gao D et al., 2022).

Современные научные исследования направлены на разработку продуктов для лечебного, профилактического, специализированного и функционального питания, которые обогащены различными биологически активными веществами, включая пищевые волокна (Прянишников В.В. и др., 2019). Перспективным направлением в пищевой промышленности является разработка рецептуры продуктов питания, обогащенных биологически активными составляющими, в том числе пищевыми волокнами. Многочисленные исследования подтверждают, что недостаток пищевых волокон на фоне высокого потребления углеводов и жиров увеличивает риск развития диабета, ожирения, сердечно-сосудистых заболеваний и других заболеваний (Дроздов Р.А. и др., 2019; Alekseev A et al., 2024).

Пищевые волокна получают из злаковых и бобовых культур (пшеница, кукуруза, соя), а также из плодов и овощей (например, апельсинов, грейпфрутов, яблок, бананов, картофеля, томатов, свеклы), ягод, травянистых растений и продуктов их переработки. Достаточно ценным овощем по количеству биологических компонентов является тыква. Пищевые волокна из фруктов и овощей характеризуются более высоким соотношением растворимых волокон и нерастворимых, низким содержанием фитиновой кислоты и повышенной биологической активностью благодаря наличию антиоксидантов, витаминов и полифенольных соединений (Дроздов Р.А. и др., 2019; Артемова Е.Н. и др., 2020; Choi HW et al., 2025). Наиболее часто пищевые волокна используются в хлебопекарной и кондитерской промышленности, реже – в мясной.

Исследования показывают, что добавление пищевых волокон в мясные и молочные изделия не только придает им функциональные свойства, но и улучшает реологические характеристики фарша, упрощает процесс формования, снижает потребность в эмульгаторах и загустителях, улучшает адгезионные свойства фаршей, сыров и молочных паст, сокращает технологический процесс, увеличивает выход и срок хранения готовых продуктов (Прянишников В.В. и др., 2019; Кольман О.Я. и Иванова Г.В., 2022; Abilmazhinov Y et al., 2023).

Целью данного исследования является изучение функционально-технологических свойств разработанных образцов ветчины реструктурированной с растительными ингредиентами.

В процессе достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- обосновать возможность использования подобранных растительных ингредиентов в технологии ветчины реструктурированной;
- изучить влияние тыквы и шпината, как отдельно, так и при совместном использовании, на функционально-технологические свойства фаршей;
- исследовать химический состав, показатели качества ветчин реструктурированных.

Материалы и методы. Лабораторные исследования проведены на кафедре технологии пищевых производств ВолгГТУ и Поволжского НИИ производства и переработки мясомолочной продукции (г. Волгоград) в соответствии с утвержденными методиками.

Объекты исследований – образцы фаршей ветчины с растительными ингредиентами: мякотью тыквы (*Cucurbita*) (ГОСТ 7975-2013) и шпинатом (*Spinacia*) (ГОСТ 3401-2017): №1Т (1P) – с добавлением 5,5% мякоти тыквы, №2ТШ (2PS) – с добавлением мякоти тыквы 3,5% и шпината 2%, №3Ш (3S) – с добавлением только шпината 5%. В качестве мясного сырья использовалось мясо птицы – курицы (ГОСТ 31962-2013) и индейки (ГОСТ 31473-2012). Контрольный образец не содержал изучаемых растительных ингредиентов.

Для выполнения исследований использовался набор стандартных и адаптированных методов, включая физико-химические и органолептические лабораторные анализы. Ключевые методы, которые были применены в данном исследовании:

- ГОСТ 51479-99 – определение массовой доли влаги;
- ГОСТ 23042-2015 – определение массовой доли жира с использованием экстракционного аппарата Сокслета;
- ГОСТ 25011-2017 – определение массовой доли белка по методу Кьельдаля;
- рН – с помощью рН-метра Testo-206 (ООО «Тэсто Рус», Россия);
- влагосвязывающую способность (ВСС) фарша определяли с помощью прессования – выделения воды испытуемым образцом при лёгком его прессовании, сорбции выделяющейся воды фильтровальной бумагой и определении количества отделившейся влаги по площади пятна, оставляемого ею на фильтровальной бумаге;
- жиरोудерживающую способность фарша – по разности между содержанием жира в фарше и количеством жира, который отделился в процессе термической обработки.

Органолептические показатели выработанных образцов ветчины определяли в соответствии с ГОСТ 31986-2012.

Повторность опытов – трехкратная. Полученные данные обрабатывали с помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» с применением программы «Excel» («Microsoft», США).

Результаты и обсуждение. На первом этапе была проведена разработка рецептур фаршей эмпирическим путем, основанном на органолептических характеристиках готовой продукции с сохранением потребительского вида ветчинных изделий. Соотношение растительных компонентов в рецептуре определено на основании ранее проведенных исследований: оптимальная доза внесения выбранных растительных компонентов – не более 5,5% к массе мясного сырья. Рецептуры образцов приведены в таблице 1.

После выработки опытных образцов фаршей ветчинных изделий было проведено исследование влияния изучаемых растительных компонентов на физико-химические свойства. Результаты определения водосвязывающей способности, рН, а также массовой доли влаги систематизированы в таблице 2.

По органолептическим свойствам выработанные опытные образцы ветчин реструктурированных обладали следующими характеристиками: вкусоароматика: свойственная ветчинам, с ароматом пряностей и сухих трав, без посторонних привкуса и запаха, фарш сочный, мышечная ткань равномерно окрашена в светло-розовый цвет с оранжевыми и зелеными вкраплениями шпината и мякоти тыквы. Оптимальным образцом был выбран №2ТШ, поскольку характеризовался плотной консистенцией, «мараморным» рисунком на срезе, приятным привкусом и ароматом, приближенным к традиционному.

Таблица 1. Рецептуры контрольного и опытных образцов

Table 1. Recipes of control and experimental samples

Наименование сырья <i>Name of raw material</i>	Наименование образцов, содержание, кг/100 кг <i>Name of samples, content, kg / 100 kg</i>			
	контрольный <i>control</i>	№1Т <i>1P</i>	№2ТШ <i>2PS</i>	№3Ш <i>3S</i>
Филе грудки куриное <i>Chicken breast fillet</i>	60	60	60	60
Филе бедра куриное <i>Chicken thigh fillet</i>	30	24,5	26	25
Филе бедра индейки замороженное <i>Frozen turkey thigh fillet</i>	10	10	10	10
Тыква сырая <i>Pumpkin</i>	–	5,5	3,5	–
Шпинат <i>Spinach</i>	–	–	2	5
Сыворотка молочная сухая <i>Dry whey</i>	0,5	0,5	0,5	0,5
«Пекель Мит» для ветчины <i>"Pekel Mit" for ham</i>	3,5	3,5	3,5	3,5
Посолочная смесь <i>Curing mixture</i>	2,5	2,5	2,5	2,5
Специи, пряности <i>Spices, herbs</i>	2,84	2,84	2,84	2,84

Примечание: здесь и далее: №1Т – содержит 5,5% мякоти тыквы, №2ТШ – мякоти тыквы 3,5% и шпината 2%, №3Ш – 5% шпината

Note: here in after: №1P – contains 5.5% pumpkin pulp, №2PS – 3.5% pumpkin pulp and 2% spinach, №3S – 5% spinach

Таблица 2. Оценка физико-химических свойств модельных фаршей

Table 2. Evaluation of physico-chemical properties of model minced meat

Наименование образцов <i>Name of samples</i>	Показатель <i>Indicator</i>		
	Массовая доля влаги, % <i>Mass fraction of moisture, %</i>	ВСС, % <i>WBC, %</i>	pH
Контрольный <i>Control</i>	66,35±2,6	73,12±0,43	6,19
№1Т <i>1P</i>	66,12±2,8	73,82±0,38	6,05
№2ТШ <i>2PS</i>	68,19±2,4	71,62±0,42*	6,07
№3Ш <i>3S</i>	69,42±2,2	66,22±0,33***	5,98

Примечание: здесь и далее / Note: here in after: *P≤0,05; **P≤0,01; ***P≤0,001

Результаты, представленные в таблице 2, свидетельствуют о том, что введение в фарш изделий ветчинных реструктурированных мякоти тыквы и шпината способствует увеличению массовой доли влаги в сыром фарше, при этом водосвязывающая способность фарша снижается с добавлением шпината в рецептуру на 0,7 ($P \leq 0,01$) и 6,9% ($P \leq 0,001$) в сравнении с контролем, не содержащим растительных компонентов.

Далее был изучен химический состав образцов ветчинных изделий, доведенных до кулинарной готовности. Содержание основных элементов: жира, белка, и других нутриентов, приведены в таблице 3.

Таблица 3. Химический состав ветчин реструктурированных из мяса птицы

Table 3. Chemical composition of restructured hams from poultry meat

Наименование образцов <i>Name of samples</i>	Массовая доля, % <i>Mass fraction, %</i>			
	влага <i>moisture</i>	протеин <i>protein</i>	жир <i>fat</i>	зола <i>ash</i>
Контрольный <i>Control</i>	64,38±1,7	22,10±0,8	13,10±0,03	0,52±0,01
№1Т <i>1P</i>	64,13±1,8	22,80±0,7	10,57±0,02**	2,5±0,02***
№2ТШ <i>2PS</i>	66,14±1,4	23,60±0,7	7,06±0,03***	3,2±0,02***
№3Ш <i>3S</i>	67,91±1,9	21,5±1,1	8,29±0,04***	2,3±0,02***

Анализируя полученные результаты таблицы 3, можно заключить, что использование растительных компонентов оказало значительное влияние на химический состав готовых изделий. Отмечено увеличение белка на 1,5% при одновременном снижении доли жира на 6,04% ($P \leq 0,001$) в образце №2ТШ, а для образца №1Т увеличение доли белка на 0,7% и снижение доли жира на 2,53% ($P \leq 0,01$). Добавление шпината в рецептуру №3Ш способствовало снижению жира в образце на 4,81% ($P \leq 0,001$), однако вместе с этим отмечено снижение доли белка на 0,6%. Можно также отметить наличие достоверной разницы по показателю зольности в экспериментальных образцах: увеличение на 1,98; 2,68 и 1,78% ($P \leq 0,001$) может быть связано с увеличением содержания минеральных веществ и витаминов в связи с добавлением мякоти тыквы и шпината.

Потери влаги для образцов составили 3,0-3,5% к массе до термической обработки, что связано с применением комплексной фосфатосодержащей добавки для ветчин «Пекель Мит». В связи с этим уровень влагоудерживающей способности образцов находился на уровне 96-97% и не имел достоверных различий.

Полученные результаты согласуются с ранее полученными в исследовании, где применение тыквенной муки способствовало получению фарша более высокой однородности на разрезе, а также увеличению массовой доли белка и снижению доли жира (Alekseev A et al., 2024).

Современные результаты также подтверждают эффективность использования растительных ингредиентов в технологии реструктурированных ветчин. Так, добавление топинамбура позволяет улучшить физико-химические показатели, увеличить содержание нутриентов, а также снизить содержание жира в готовом продукте (Еременко Д.О. и Чуб О.П., 2024).

Исследования последних лет подтверждают эффективность использования продуктов переработки тыквы (например, жмых, семена, мука и др.) в технологии производства мясных

полуфабрикатов и колбасных изделий. Эти добавки положительно влияют на химический состав мясных продуктов, обогащая их ценными нутриентами и улучшая их потребительские свойства. Цюра Д.В. и Шилова А.А. (2022) отмечают, использование тыквенного жмыха в рецептуре колбасы «Московская» уменьшает адгезионную способность колбасного фарша и оказывает положительное влияние на органолептические и физико-химические показатели варено-копченой колбасы.

Частичная замена мяса кролика на добавку из тыквы в количестве 20% не только расширяет ассортимент мясной продукции, но и способствует улучшению потребительских свойств мясных пельменей (Сухарева Т.Н. и Польшкова А.В., 2020).

Установлена эффективность замещения части рецептуры рубленого полуфабриката из мяса птицы на семена тыквы очищенные. Применение семян тыквы в заданном соотношении позволяет значительно повысить возможность ликвидации дефицита в пищевом рационе селена и меди на фоне снижения потребления холестерина (8,7%) (Наумова Н.Л. и др., 2022).

В связи с этим можно заключить, что использование растительных ингредиентов при производстве комбинированных мясных изделий значительно улучшает качество готовой продукции и технологические свойства мясного фарша, а также положительно сказывается на химическом составе продукта.

Заключение. Таким образом, добавление растительных компонентов, таких как тыква и шпинат, увеличивает массовую долю влаги в сыром фарше, но снижает его водосвязывающую способность. В результате использования этих ингредиентов наблюдается увеличение содержания белка и снижение доли жира в реструктурированных ветчинных изделиях из мяса птицы, что свидетельствует о положительном влиянии растительных добавок на химический состав мясных изделий. По результатам проведенных экспериментальных исследований выявлено, что оптимальными органолептическими и физико-химическими свойствами обладал образец с добавлением мякоти тыквы 3,5% и шпината – 2% (№2ТШ).

Список источников

1. Еременко Д.О., Чуб О.П. Определение функциональных свойств модельных систем рубленой мясной массы с добавлением полуфабриката из топинамбура и корня цикория // Вестник КрасГАУ. 2024. № 2 (203). С. 246-252. <http://doi.org/10.36718/1819-4036-2024-2-246-252>.
2. Жаринов А.И., Кузнецова О.В. Технологизмы колбасного производства. Цельномышечные и реструктурированные продукты из мяса // Мясная индустрия. 2022. № 10. С. 12-15.
3. Качество полуфабрикатов из мяса кур с мукой семян тыквы при хранении / Е.Н. Артемова, Т.В. Алексеева, К.В. Власова, Н.И. Царева, Н.В. Глебова // Все о мясе. 2020. № 5S. С. 33-35. <http://doi.org/10.21323/2071-2499-2020-5S-33-35>.
4. Кольман О.Я., Иванова Г.В. Использование шрота тыквы как сырья для обогащения мучных кондитерских изделий // Торговля, сервис, индустрия питания. 2022. Т. 2, № 4. С. 291-302. <http://doi.org/10.17516/2782-2214-0071>.
5. Криштафович В.И., Криштафович Д.В. Сравнительная характеристика качества ветчины, выработанной по разным нормативным документам // Мясная индустрия. 2024. № 9. С. 12-18. <http://doi.org/10.37861/2618-8252-2024-09-12-18>.
6. Прянишников В.В., Родина Н.Д., Толкунова Н.Н. Использование пищевых волокон марки «Витацель» в пищевой промышленности // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2019. № 5(58). С. 98-102.

7. Семена тыквы в рецептуре рубленого полуфабриката из мяса птицы / Н.Л. Наумова, И.А. Родионова, С.В. Сиренко, Барзанова Е.Н., Велисевич Е.А. // Вестник КрасГАУ. 2022. № 4 (181). С. 147-154. <http://doi.org/10.36718/1819-4036-2022-4-147-154>.
8. Сухарева Т.Н., Польшкова А.В. Разработка рецептуры и технологии полуфабрикатов в тесте с растительным компонентом для здорового питания // Наука и Образование. 2020. Т. 3, № 2. С. 137.
9. Функциональные свойства пищевых волокон, полученных из продуктов переработки овощей / Р.А. Дроздов, М.А. Кожухова, М.М. Борисова, Т.А. Дроздова // Научные труды КубГТУ. 2019. № S9. С. 50-61.
10. Цюра Д.В., Шилова А.А. Перспективы использования растительных компонентов при производстве колбасных изделий // Вестник молодежной науки. 2022. № 5(37). [http://doi.org/10.46845/2541-8254-2022-5\(37\)-1-1](http://doi.org/10.46845/2541-8254-2022-5(37)-1-1).
11. Enhancing nutritional value and safety in horse meat cutlets with pumpkin additives / Y Abilmazhinov, M Rebezov, N Fedoseeva, N Nikolaeva, E Sepiashvili // IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 2023. Vol. 1242. Article number: 012023. <http://doi.org/10.1088/1755-1315/1242/1/012023>.
12. Improving the quality of vegetarian sausage prepared with textured fibril soy protein using oil pre-emulsification / L Chen, W Che, R Ettelaie, J Wu // Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering. 2021. Vol. 37 (13). P. 291-298.
13. Study on application of pumpkin seed protein isolate in sausage production process / D Gao, A Helikh, Z Duan, Y Liu, F Shang // Technology Audit and Production Reserves. 2022. Vol. 2 (64). P. 31-35. <http://doi.org/10.15587/2706-5448.2022.255785>.
14. The use of pumpkin plants as a natural biocorrector in the technology of functional meat products / A Alekseev, O Krotova, T Tupolskikh, V Onkaev, O Kedeeva, N Gucheva // Lecture Notes in Networks and Systems. 2024. Vol. 733. P. 1119-1129. https://doi.org/10.1007/978-3-031-37978-9_108.
15. Thermorheological properties and structural characteristics of soy and pumpkin seed protein blends for high-moisture meat analogs / HW Choi, J Hahn, H-Seok Kim, YJ Choi // Food Chemistry. 2025. Vol. 464. Part 3. P. 141768. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2024.141768>.

References

1. Eremenko D, Chub O. Determination of functional properties of the chopped meat mass model systems added by semi-finished product of jerusalem artichoke and chicory root. *Vestnik KrasGAU = The Bulletin of KrasGAU*. 2024;203(2):246-252. (In Russ.). <http://doi.org/10.36718/1819-4036-2024-2-246-252>.
2. Zharinov AI, Kuznetsova OV. Technologies of sausage production. Whole muscle and restructured meat products. *Myasnaya industriya = Meat industry*. 2022;(10):12-15. (In Russ.).
3. Artemova EN, Alekseeva TV, Vlasova KV, Tsareva NI, Glebova NV. Quality of semi-finished products from chicken meat with pumpkin seed flour when stored. *Vse o myase = All about meat*. 2020;(5S):33-35. (In Russ.). <http://doi.org/10.21323/2071-2499-2020-5S-33-35>.
4. Kol'man OYa, Ivanova GV. Pumpkin meal as a raw material for enriching flour confectionery products. *Torgovlya, servis, industriya pitaniya = Trade, service, food industry*. 2022;4(2):291-302. (In Russ.). <http://doi.org/10.17516/2782-2214-0071>.

5. Krishtafovich VI, Krishtafovich DV. Comparative quality characteristics of ham produced according to different regulatory documents. *Myasnaya industriya = Meat industry*. 2024;(9):12-18. (In Russ.). <http://doi.org/10.37861/2618-8252-2024-09-12-18>.
6. Pryanishnikov VV, Rodina ND, Tolkunova NN. Use of "Vitacel" brand dietary fibers in the food industry. *Tekhnologiya i tovarovedenie innovacionnyh pishchevyh produktov = Technology and commodity science of innovative food products*. 2019;58(5):98-102. (In Russ.).
7. Naumova NL, Rodionova IA, Sirenko SV, Barzanova E.N., Velisevich E.A. Pumpkin seeds in the recipe for chopped semi-finished poultry. *Vestnik KrasGAU = The Bulletin of KrasGAU*. 2022;181(4):147-154. (In Russ.). <http://doi.org/10.36718/1819-4036-2022-4-147-154>.
8. Sukhareva TN, Polskova AV. Development of recipes and technologies of semi-finished products in a test with a vegetable component for healthy nutrition. *Nauka i Obrazovanie = Science and Education*. 2020;3(2):137. (In Russ.).
9. Drozdov RA, Kozhukhova MA, Borisova MM, Drozdova TA. Functional properties of dietary fibers derived from vegetable processing products. *Nauchnye trudy KubGTU = Scientific Works of KubSTU*. 2019;(9):50-61. (In Russ.).
10. Tsyura DV, Shilova AA. Prospects for the use of plant components in manufacturing of sausage products. *Vestnik molodezhnoj nauki = Bulletin of Youth Science*. 2022;37(5). (In Russ.). [http://doi.org/10.46845/2541-8254-2022-5\(37\)-1-1](http://doi.org/10.46845/2541-8254-2022-5(37)-1-1).
11. Abilmazhinov Y, Rebezov M, Fedoseeva N, Nikolaeva N, Sepiashvili E. Enhancing Nutritional Value and Safety in Horse Meat Cutlets with Pumpkin Additives. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci*. 2023;(1242):012023. <http://doi.org/10.1088/1755-1315/1242/1/012023>.
12. Chen L, Che W, Ettelaie R, Wu J. Improving the quality of vegetarian sausage prepared with textured fibril soy protein using oil pre-emulsification. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering*. 2021;37(13):291-298.
13. Gao D, Helikh A, Duan Z, Liu Y, Shang F. Study on application of pumpkin seed protein isolate in sausage production process. *Technology Audit and Production Reserves*. 2022;64(2):31-35. <http://doi.org/10.15587/2706-5448.2022.255785>.
14. Alekseev A, Krotova O, Tupolskikh T, Onkaev V, Kedeeva O, Gucheva N. The use of pumpkin plants as a natural biocorrector in the technology of functional meat products. *Lecture Notes in Networks and Systems*. 2024;(733):1119-1129. https://doi.org/10.1007/978-3-031-37978-9_108.
15. Choi HW, Hahn J, Kim H-Seok, Choi YJ. Thermorheological properties and structural characteristics of soy and pumpkin seed protein blends for high-moisture meat analogs. *Food Chemistry*. 2025;464(3):141768. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2024.141768>.

Вклад авторов: Все авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут ответственность за некорректное цитирование, самоцитирование и возможное недобросовестное цитирование.

Contribution of the author's: All authors equally participated in the writing of the manuscript and are responsible for incorrect citation, self-citation and possible plagiarism.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Информация об авторах (за исключением контактного лица)

Васильев Алексей Валерьевич – магистрант, кафедра технологий пищевых производств, Волгоградский государственный технический университет; 400005, Россия, Волгоград, пр-т им. Ленина, д. 28; e-mail: tpp@vstu.ru;

Васильева Вероника Васильевна – аспирант, кафедра технологий пищевых производств, Волгоградский государственный технический университет; 400005, Россия, Волгоград, пр-т им. Ленина, д. 28; e-mail: tpp@vstu.ru;

Храмова Валентина Николаевна – профессор кафедры, кафедра технологий пищевых производств, Волгоградский государственный технический университет; 400005, Россия, Волгоград, пр-т им. Ленина, д. 28; e-mail: tpp@vstu.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0062-3211>;

Шинкарева Светлана Валерьевна – доцент кафедры, кафедра технологий пищевых производств, Волгоградский государственный технический университет; 400005, Россия, Волгоград, пр-т им. Ленина, д. 28; e-mail: tpp@vstu.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9531-9879>.

Information about the authors (excluding the contact person):

Alexey V. Vasiliev – Undergraduate Student, Department of Food Production Technologies, Volgograd State Technical University; 28, Lenin Av., Volgograd, 400005, Russian Federation; e-mail: tpp@vstu.ru;

Veronika V. Vasilieva – Graduate Student, Department of Food Production Technologies, Volgograd State Technical University; 28, Lenin Av., Volgograd, 400005, Russian Federation; e-mail: tpp@vstu.ru;

Valentina N. Khramova – Professor of Department, Department of Food Production Technologies, Volgograd State Technical University; 28, Lenin Av., Volgograd, 400005, Russian Federation; e-mail: tpp@vstu.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0062-3211>;

Svetlana V. Shinkareva – Associate Professor of Department, Department of Food Production Technologies, Volgograd State Technical University; 28, Lenin Av., Volgograd, 400005, Russian Federation; e-mail: tpp@vstu.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9531-9879>.

Статья поступила в редакцию / *The article was submitted*: 05.11.2024;
одобрена после рецензирования / *approved after reviewing*: 20.12.2024;
принята к публикации / *accepted for publication*: 23.12.2024