

Научная статья / *Original article*

УКД 637.5

DOI: 10.31208/2618-7353-2023-22-70-79

**РАЗРАБОТКА И ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЦЕПТУРЫ  
ВЕТЧИНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

**DEVELOPMENT AND OPTIMIZATION OF RECIPE  
HAM PRODUCTS**

**Антонина А. Ткачева**, студентка  
**Луиза Ф. Григорян**, кандидат биологических наук

*Antonina A. Tkacheva, Student*  
*Luiza F. Grigoryan, PhD (Biology)*

Волгоградский государственный технический университет, Волгоград

*Volgograd State Technical University, Volgograd, Russia*

**Контактное лицо:** Григорян Луиза Фергатовна, доцент кафедры «Технологии пищевых производств», Волгоградский государственный технический университет; 400005, Россия, Волгоград, пр. Ленина, 28; e-mail: luchikg@gmail.com; тел.: 8 (8442) 24-84-36; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3584-1681>.

**Для цитирования:** Ткачева А.А., Григорян Л.Ф. Разработка и оптимизация рецептуры ветчинных изделий // Аграрно-пищевые инновации. 2023. Т. 22, № 2. С. 70-79. <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2023-22-70-79>.

**Principal contact:** Luiza F. Grigoryan, Associate Professor of the Department of Food Production Technologies, Volgograd State Technical University; 28, Lenin Av., Volgograd, 400005, Russian Federation; e-mail: luchikg@gmail.com; tel.: +7 (8442) 24-84-36; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3584-1681>.

**For citation:** Tkacheva A.A., Grigoryan L.F. Development and optimization of recipe ham products. *Agrarno-pishchevye innovacii* = *Agrarian-and-food innovations*. 2023;22(2):70-79. (In Russ.). <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2023-22-70-79>.

**Резюме**

**Цель.** Научно обоснованный выбор растительных ингредиентов для использования в технологическом процессе производства ветчинных изделий.

**Материалы и методы.** Образцы ветчинно-рубленых изделий вырабатывались по традиционной технологии согласно ГОСТ 23670-2019 в условиях экспериментального цеха ВолгГТУ. В рецептуру опытного образца были включены растительные ингредиенты: нутовая мука и сушеные овощи. Все исследования проводились в соответствии с общепринятыми в пищевой промышленности стандартами, включая органолептические и физико-химические.

**Результаты.** Выявлены преимущества предварительного гидратирования нутовой муки в соотношении 1:2. Установлено превосходство образца ветчинно-рубленого изделия, содержащего 7% нутовой муки и 3% сушеных овощей, по органолептическим показателям по сравнению с другими образцами. Физико-химические показатели разработанного продукта соответствуют нормативным требованиям, предъявляемым к продуктам данной категории.

**Заключение.** Разработана и оптимизирована технология производства ветчины из мяса индейки с региональными растительными компонентами, что позволит повысить рентабельность производства за счет частичной замены мясного сырья.

**Ключевые слова:** колбасные изделия, индейка, растительные ингредиенты, нутовая мука, сушеные овощи, структура, гидратация

**Abstract**

**Purpose.** Scientifically based selection of plant ingredients for use in the technological process for the production of ham products.

**Materials and Methods.** Samples of chopped ham products were produced using traditional technology in accordance with GOST 23670-2019 in the experimental workshop of Volgograd State Technical University. The recipe for the experimental sample included plant ingredients: chickpea flour and dried vegetables. All studies were carried out in accordance with generally accepted standards in the food industry, including organoleptic, physical and chemical studies.

**Results.** The advantages of pre-hydrating chickpea flour in a 1:2 ratio have been revealed. The superiority of a sample of mince ham product containing 7% chickpea flour and 3% dried vegetables in terms of organoleptic indicators compared to other samples has been established. The physical and chemical characteristics of the developed product meet the regulatory requirements for products in this category.

**Conclusion.** A technology for the production of ham from turkey meat with regional plant components has been developed and optimized, which will increase the profitability of production by partially replacing meat raw materials.

**Keywords:** sausages, turkey, plant-based ingredients, chickpea flour, dried vegetables, structure, hydration

**Введение.** Среди мясопродуктов наиболее популярными у населения являются колбасы. Согласно проведенным маркетинговым исследованиям рынка колбас (2021), россияне оценивают колбасу как удобный, универсальный продукт питания, который можно употреблять как ежедневно в обеденный перерыв, так и в качестве составной части блюда. По данным этой статистики, более 55% потребителей отмечают тот факт, что колбасные изделия присутствуют в их ежедневном рационе, более 15% потребляют колбасные изделия не реже 1-2 раз в неделю. Колбасные изделия занимают значительное место на производстве мясоперерабатывающих комбинатов и заводов. С каждым годом производство колбас увеличивается на 10-15%. При этом в колбасном производстве не последнее место занимает сегмент ветчинных изделий, в том числе и с включением мяса птицы (Томашевская Е.П. и Сидоров М.Н., 2021; Прокопенко И.А. и Яшонков А.А., 2023).

Использование мяса индейки основывается на том, что это низкокалорийный, диетический продукт питания с оптимальным соотношением белков и жиров, с высоким содержанием фосфора, аминокислот и витаминов группы В, протеина. Индейка отличается высокими вкусовыми характеристиками, благодаря чему входит в меню жителей большинства стран мира. По своим биологическим и хозяйственным признакам это один из наиболее перспективных видов мясной птицы (Гайдаенко А.А. и др., 2020; Зимняков В.М., 2022).

По питательности нут сравним с мясом, его калорийность составляет 320-370 ккал (таблица 1). Добавление в продукт нутовой муки приводит к частичной замене мясного сырья, это объясняется тем, что нут содержит в своем составе полноценный обезжиренный белок с жизненно необходимыми аминокислотами (Храмова В.Н. и др., 2017; Сложенкина М.И. и Стародубова Ю.В., 2019; Danilov YD et al., 2019).

**Таблица 1.** Химический состав нутовой муки, г на 100 г  
**Table 1.** Chemical composition of chickpea flour, g per 100 g

Показатель <i>Indicator</i>	Нутовая мука <i>Chickpea flour</i>
Белок <i>Protein</i>	22,4
Жиры <i>Fat</i>	6,7
Углеводы <i>Carbohydrates</i>	47
Пищевые волокна <i>Alimentary fiber</i>	10,8

При внесении нутовой муки в мясной фарш в сухом виде происходит её неравномерное распределение, что приводит к ухудшению органолептических показателей, консистенция становится непластичной, крошливой, в результате чего продукт имеет низкое качество (Zinina OV et al., 2020; Dzhaboeva A et al., 2021). Поэтому предварительное гидратирование способствует её лучшему равномерному распределению по продукту. Достигается это за счет высокой гидрофильности полисахаридного комплекса муки, вызывающего поглощение влаги волокнами и прочное её удерживание, тем самым повышает выход готового продукта.

Сушеные овощи содержат в своем составе ряд полезных веществ, которые практически отсутствуют в продуктах животного происхождения: пищевые волокна, органические кислоты, витамины С, группы В, А, Е, калий, медь, марганец, тиамин, железо, магний, фосфор, бета-каротин, кальциферол, что способствует обогащению продукта рядом полезных нутриентов (Zinina OV et al., 2019; Величко Н.А. и Пьянзина А.А., 2020; Машкина Е.И. и Плешакова И.Н., 2020). А также применение данных компонентов придает привлекательный товарный вид колбасным изделиям.

**Цель и задачи.** Целью работы является научно обоснованный и последовательный выбор растительных ингредиентов, которые успешно могут использоваться в технологическом процессе производства ветчинных изделий. В процессе производства комбинированного продукта необходимо создать определенную структуру, а также обеспечить нежную и сочную консистенцию готового изделия.

**Материалы и методы.** Используемые в ходе эксперимента методики соответствовали требованиям, соответствующим НТД. Опытный и контрольный образцы ветчинно-рубленного продукта вырабатывали в соответствии с требованиями ГОСТ 23670-2019 в условиях экспериментального цеха кафедры технологии пищевых производств Волгоградского государственного технического университета. В соответствии с нормативным регламентом ГОСТ 9792-73 осуществляли отбор проб для проведения последующих исследований и анализа. Определение массовой доли поваренной соли в мясных продуктах проводили согласно ГОСТ 9957-2015 «Мясо и мясные продукты. Методы определения хлористого натрия». Определение массовой доли влаги проводили согласно ГОСТ 33319-2015 «Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли влаги». Массовую долю жира в готовом изделии определяли в соответствии с требованиями ГОСТ 23042-2015, белка – согласно ГОСТ 25011-2017, нитрита натрия – по ГОСТ 8558.1-2015. Органолептическим методом (согласно ГОСТ 9959-2015) оценивали внешний вид, цвет, состояние поверхности изделия, за-

пах – путем сенсорного восприятия, консистенцию – надавливанием шпателем или пальцем на поверхность батона.

**Результаты и обсуждение.** На первом и втором этапах осуществлялся подбор растительных ингредиентов опытно-экспериментальным путем с целью определения их оптимального соотношения в рецептурной композиции, не ухудшающего качество продукта. Также была произведена органолептическая оценка опытного и контрольного образцов. Использование нута в мясной промышленности зависит главным образом от его органолептических свойств, химического состава, биологической ценности и функционально-технологических характеристик. Известно, что на влагоудерживающую способность нутовой муки могут влиять массовая доля поваренной соли и температура исследуемого фарша. При добавлении хлористого натрия в количестве от 1,0 до 2,0% существенно увеличивается влагоудерживающая способность получаемого фарша. При термической обработке колбасного фарша, в состав которого входит гидратированная нутовая мука, значительно возрастает влагоудерживающая способность. Это возможно благодаря тому, что углеводы муки при нагревании образуют связывающий воду-гель.

На первом этапе разработки и оптимизации рецептур ветчинных изделий изучена зависимость количества введения нутовой муки и функционально-технологических свойств колбасного фарша. Количество вводимого в состав фарша растительного ингредиента варьировало следующим образом: для образца № 1 – от 5 до 7%; для образца № 2 – от 10 до 15%; для образца № 3 – от 15 до 20%. Предварительно просеянную муку помещали в емкость, затем вносили воду комнатной температуры.

Данные, полученные в ходе исследования, свидетельствуют, что образец № 1 с количественным соотношением добавки 5-7% по качественным показателям превосходит остальные: обладает более упругой консистенцией, выраженным ароматом. Увеличение количества муки негативно отражается на сочности, а также прочности при термическом воздействии. Введение 10-15% и 15-20% функционального ингредиента снижает пищевые достоинства образцов № 2-3. Появилась крошливость консистенции изделий после термической обработки, вкус и запах стали ненасыщенными с яркой нотой бобового компонента, перебивающей мясную часть, цвет на разрезе изделий – серый.

На втором этапе экспериментальным путем был определен вид обработанных овощей в рецептуре ветчинно-рубленых изделий. Задумано, что растительные компоненты будут равномерно распределены в фаршевой системе в виде «мозаики». Результаты приведены в таблице 2.

**Таблица 2.** Оценка доли внесения овощей

**Table 2.** Assessment of the share of vegetables added

Растительный ингредиент <i>Plant ingredient</i>	Норма расхода, % <i>Norm consumption, %</i>	Органолептические показатели готового продукта
Перец красный / морковь <i>Red pepper / carrot</i>	1/3	По вкусовым характеристикам данное соотношение оптимально, но вид на разрезе не соответствует задуманному <i>In terms of taste characteristics, this ratio is optimal, but the appearance on the cut does not correspond to what was intended</i>

Таблица 2. Продолжение

Table 2. Continuation

Растительный ингредиент <i>Plant ingredient</i>	Норма расхода, % <i>Norm consumption, %</i>	Органолептические показатели готового продукта
Перец красный / морковь <i>Red pepper / carrot</i>	1,5/3	Водянистая консистенция, растительные ингредиенты потеряли свою форму, на разрезе имеются пустоты <i>Watery consistency, plant ingredients have lost their shape, there are voids on the cut</i>
Перец красный / морковь <i>Red pepper / carrot</i>	5/5	Водянистая, распадающаяся консистенция, растительных компонентов слишком много, присутствуют большие пустоты <i>Watery, disintegrating consistency, too many plant components, large voids present</i>
Паприка / морковь <i>Paprika / carrot</i>	1/2	Сухая консистенция, на разрезе есть пустоты, недостаточно сочная <i>Dry consistency, there are voids on the cut, not juicy enough</i>
Паприка / морковь <i>Paprika / carrot</i>	1,5/3	На разрезе ингредиенты равномерно распределены, упругая и сочная консистенция, пустоты отсутствуют <i>The ingredients are evenly distributed on the cut, the consistency is elastic and juicy, there are no voids</i>
Паприка / морковь <i>Paprika / carrot</i>	5/5	Наблюдается перебивание мясного вкуса продукта, крошливая консистенция, на разрезе присутствуют большие пустоты <i>There is an interruption of the meaty taste of the product, a crumbly consistency, and there are large voids on the cut</i>

При проведении эксперимента по оценке доли внесения овощей было решено, что в рецептурной композиции ветчины оптимально использовать сушеные овощи в количественном соотношении 1,5/3, так как при использовании бланшированных овощей наблюдалось ухудшение качественных показателей колбасных изделий.

Третий этап исследований заключался в осуществлении анализа органолептических характеристик экспериментальных и контрольного образцов. На рисунке 1 представлен вид опытных образцов ветчинных изделий.



**Рисунок 1.** Опытный образец ветчинно-рубленого изделия  
**Figure 1.** Experimental sample of minced ham product

Органолептическим методом определялись: внешний вид, цвет, состояние поверхности изделия, запах – путем сенсорного восприятия, консистенция – надавливанием шпателем или пальцем на поверхность батона. В таблице 3 представлена характеристика всех показателей.

**Таблица 3.** Органолептические показатели и их характеристика

**Table 3.** Organoleptic indicators and their characteristics

Показатель <i>Indicator</i>	Характеристика <i>Characteristic</i>	
	Опытный образец <i>Experimental sample</i>	Контрольный образец <i>Control sample</i>
Внешний вид <i>Appearance</i>	измельченная масса без костей, хрящей, сухожилий, грубой соединительной ткани, кровяных сгустков и пленок, равномерно перемешана; отсутствуют бульонные и жировые оттеки <i>crushed mass without bones, cartilage, tendons, coarse connective tissue, blood clots and pellicle, mixed evenly; no broth and fatty secretions</i>	
Вид на разрезе <i>View on the cut</i>	фарш равномерно перемешан с включением ингредиентов рецептуры <i>mincemeat is mixed evenly including the ingredients of the recipe</i>	фарш хорошо перемешан <i>mincemeat is well mixed</i>
Цвет <i>Color</i>	кусочки мышечной ткани розовато-красного цвета с видимыми включениями специй, нутовой муки, сушеной паприки и моркови <i>pieces of muscle tissue pinkish-red in color with visible inclusions of spices, chickpea flour, dried paprika and carrot</i>	кусочки мышечной ткани розовато-красного цвета с видимыми включениями специй <i>pieces of muscle tissue pinkish-red in color with visible inclusions of spices</i>
Вкус <i>Taste</i>	мясной, с легким привкусом нутовой муки и сушеных овощей, специфический запах отсутствует <i>meaty, with a slight taste of chickpea flour and dried vegetables, no specific smell</i>	мясной, без посторонних привкусов <i>meat, without strangers flavors</i>
Запах <i>Smell</i>	мясной, присутствует аромат нута и овощей, без посторонних запахов <i>meaty, has the aroma of chickpeas and vegetables, without foreign smells</i>	мясной, без посторонних запахов <i>meaty, without foreign smells</i>
Консистенция <i>Consistency</i>	упругая, сочная <i>elastic, juicy</i>	крошливая, сухая <i>crumbly, dry</i>

По результатам органолептической оценки готового продукта установлено, что внесение ингредиентов регионального происхождения в рецептуру ветчин обеспечивает оригинальные вкусовые характеристики, что позволит завоевать высокий спрос на данную продукцию и тем самым расширить ассортимент колбасных изделий.

В таблице 4 представлены физико-химические характеристики готового продукта.

**Таблица 4.** Физико-химические показатели готовой ветчины

**Table 4.** Physical and chemical parameters of finished ham

Показатель <i>Indicator</i>	Значение <i>Value</i>
Массовая доля влаги, %, не более <i>Mass fraction of moisture, %, no more</i>	73,1
Массовая доля жира, %, не более <i>Mass fraction of fat, %, no more</i>	6,6
Массовая доля белка, %, не менее <i>Mass fraction of protein, %, not less</i>	17
Массовая доля хлорида натрия, % <i>Mass fraction of sodium chloride, %</i>	1,4
Массовая доля нитрита натрия, %, не более <i>Mass fraction of sodium nitrite, %, no more</i>	0,005

Физико-химические показатели разработанного продукта отвечают всем требованиям, предъявляемым к продуктам данной категории, а по некоторым показателям даже превосходят аналоги.

**Заключение.** Таким образом, была впервые разработана и оптимизирована технология производства ветчины из мяса индейки с региональными растительными компонентами в виде нутовой муки и сушеных овощей. В процессе изучения технологии ветчинных изделий были выявлены преимущества предварительного гидратирования нутовой муки в соотношении 1:2.

Подбор оптимального соотношения растительных ингредиентов позволил определить преобладающий образец над другими по вкусовым характеристикам и привлекательному внешнему виду. При сравнении образцов с разным содержанием растительных компонентов был получен образец, содержащий 7% нутовой муки и 3% сушеных овощей. Данное соотношение растительных ингредиентов превосходило другие образцы по органолептическим показателям. По физико-химическим показателям разработанный продукт отвечает всем требованиям, предъявляемым к продуктам данной категории. Полученные результаты указывают на преимущества комбинирования мясного и растительного сырья, это позволит повысить рентабельность производства за счет частичной замены мясного сырья.

#### Список источников

1. Величко Н.А., Пьянзина А.А. Разработка рецептуры и технологии мясного рубленого полуфабриката с растительным компонентом // Вестник КрасГАУ. 2020. № 3 (156). С. 164-170. <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2020-3-164-170>.
2. Возможности использования продуктов переработки нутового сырья в колбасном производстве / В.Н. Храмова, И.Ф. Горлов, Т.Ю. Животова [и др.] // Известия Ниж-



- неволжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2017. № 4 (48). С. 176-183.
3. Гайдаенко А.А., Кибиров Х.Г., Гайдаенко О.В. Современное состояние и перспективы развития производства мяса индейки в России // Инновации и инвестиции. 2020. № 1. С. 289-292.
  4. Зимняков В.М. Состояние, проблемы и перспективы производства мяса индейки в России // Техника и технологии в животноводстве. 2022. № 3 (47). С. 85-91. <https://doi.org/10.51794/27132064-2022-3-85>.
  5. Машкина Е.И., Плешакова И.Н. Технология производства печеночных котлет с использованием растительных компонентов // Ползуновский вестник. 2020. № 1. С. 66-68. <https://doi.org/10.25712/ASTU.2072-8921.2020.01.013>.
  6. Прокопенко И.А., Яшонков А.А. Совершенствование технологии реструктурированных ветчинных изделий из мяса птицы // Вестник Керченского государственного морского технологического университета. 2023. № 1. С. 111-118. <https://doi.org/10.26296/2619-0605.2023.1.1.010>.
  7. Рынок колбас 2021: новые рекорды экспорта и производства // Рынок мяса и мясных продуктов. 2021. № 9. С. 42-44.
  8. Сложенкина М.И., Стародубова Ю.В. Новый сорт нута (Волжанин 50) – перспективное сырье для текстурирования колбасных изделий // Пищевая промышленность. 2019. № 4. С. 98-101. <https://doi.org/10.24411/0235-2486-2019-10051>.
  9. Томашевская Е.П., Сидоров М.Н. Ветеринарно-санитарная оценка качества ветчины местных и привозных производителей // Международный научно-исследовательский журнал. 2021. № 12-2 (114). С. 119-122. <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.056>.
  10. Enrichment of meat products with dietary fibers: A review / O Zinina, S Merenkova, D Tazeddinova, M Rebezov, M Stuart, E Okuskhanova, Zh Yessimbekov, N Baryshnikova // Agronomy Research. 2019. № 17 (4). P. 1808-1822. <https://doi.org/10.15159/AR.19.163>.
  11. Extruded chickpea and wheat in technology of sausage products of enhanced biological value / YD Danilov, IF Gorlov, MI Slozhenkina, EY Zlobina // Progress in Nutrition. 2019. Vol. 21, no. 3. P. 610-619. <https://doi.org/10.23751/pn.v21i3.7331>.
  12. Optimization of the composition of minced meat semi-finished products / OV Zinina, KS Gavrilova, ES Vaiscrobova, MF Khayrullin, TS Bychkova, LA Tsoi // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020. T. 613. Article number: 012166. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/613/1/012166>.
  13. The use of chickpea flour in the minced meat products formula / A Dzhaboeva, O Byazrova, V Tedtova, Z Baeva, M Kokaeva // E3S Web of Conferences. 2021. T. 262. Article number: 01026. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126201026>.

### References

1. Velichko NA, Pyanzina AA. The Development of the recipe and the technology of chopped meat semi-finished product with vegetable component. *Vestnik KrasGAU = The Bulletin of KrasGAU*. 2020;156(3):164-170. (In Russ.). <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2020-3-164-170>.
2. Possibilities of using chickpea raw material processing products in sausage production / VN Khramova, IF Gorlov, TYu Zhivotova et al. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversi-*



- tetskogo kompleksa = *Izvestia of the Lower Volga Agro-University Complex*. 2017;48(4):176-183. (In Russ.).
3. Gaidaenko AA, Kibirov HG, Gaidaenko OV. State support for the development of small businesses in the production of turkey meat in the Russian Federation. *Innovacii i investicii = Innovation and Investment*. 2020;(1):289-292. (In Russ.).
  4. Zimnyakov VM. Status, problems and prospects of turkey meat producing in Russia. *Tekhnika i tekhnologii v zhivotnovodstve = Machinery and technologies in livestock*. 2022;47(3):85-91. (In Russ.). <https://doi.org/10.51794/27132064-2022-3-85>.
  5. Mashkina EI, Pleshakova IN. Production technology of liver cutlets using vegetable components. *Polzunovskij vestnik = Polzunovskiy Vestnik*. 2020;(1):66-68. (In Russ.). <https://doi.org/10.25712/ASTU.2072-8921.2020.01.013>.
  6. Prokopenko IA, Yashonkov AA. Technology improvement restructured ham products from poultry meat. *Vestnik Kerchenskogo gosudarstvennogo morskogo tekhnologicheskogo universiteta = Bulletin of the Kerch State Marine Technological University*. 2023;(1):111-118. (In Russ.). <https://doi.org/10.26296/2619-0605.2023.1.1.010>.
  7. Sausage market 2021: new export and production records. *Rynok myasa i myasnyh produktov = Market of meat and meat products*. 2021;(9):42-44. (In Russ.).
  8. Slozhenkina MI, Starodubova YuV. New grade of chicspepas (Volzhanin 50) – perspective raw material for texturing of sausage products. *Pishchevaya promyshlennost' = Food industry*. 2019;(4):98-101. (In Russ.). <https://doi.org/10.24411/0235-2486-2019-10051>.
  9. Tomashevskaya EP, Sidorov MN. A veterinary and sanitary assessment of the quality of ham from local and imported producers. *Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal = International Research Journal*. 2021;114(12-2):119-122. (In Russ.). <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.056>.
  10. Zinina O, Merenkova S, Tazeddinova D, Rebezov M, Stuart M, Okuskhanova E, Yessimbekov Zh, Baryshnikova N. Enrichment of meat products with dietary fibers: A review. *Agronomy Research*. 2019;17(4):1808-1822. <https://doi.org/10.15159/AR.19.163>.
  11. Danilov YD, Gorlov IF, Slozhenkina MI and Zlobina EY. Extruded chickpea and wheat in technology of sausage products of enhanced biological value. *Progress in Nutrition*. 2019;21(3):610-619. <https://doi.org/10.23751/pn.v21i3.7331>.
  12. Zinina OV, Gavrilova KS, Vaiscrobova ES, Khayrullin MF, Bychkova TS, Tsoi LA. Optimization of the composition of minced meat semi-finished products. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2020;(613):012166. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/613/1/012166>.
  13. Dzhaboeva A, Byazrova O, Tedtova V, Baeva Z, Kokaeva M. The use of chickpea flour in the minced meat products formula. *E3S Web of Conferences*. 2021;(262):01026. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126201026>.

**Вклад авторов:** Антонина А. Ткачева – разработка рецептуры, выработка образцов, отбор проб, обработка и анализ полученных результатов; Луиза Ф. Григорян – постановка опыта и контроль проведения научного исследования на всех этапах. Авторы внесли одинаковый вклад в подготовку рукописи.

**Contribution of the author's:** Antonina A. Tkacheva – development of recipes, production of samples, sampling, processing and analysis of the results obtained; Luiza F. Grigoryan – setting up the experiment and control the scientific research at all stages. The authors contributed equally to the preparation of the manuscript.

**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):**

**Ткачева Антонина Андреевна** – студентка, кафедра технологии пищевых производств, Волгоградский государственный технический университет; 400005, Россия, Волгоград, пр. Ленина, 28;  
e-mail: antoninka-tkacheva@mail.ru.

**Information about the authors (excluding the contact person):**

**Antonina A. Tkacheva** – Student, Department of Food Production Technology, Volgograd State Technical University; Volgograd State Technical University; 28, Lenin Av., Volgograd, 400005, Russian Federation;  
e-mail: antoninka-tkacheva@mail.ru.

Статья поступила в редакцию / *The article was submitted:* 04.05.2023;  
одобрена после рецензирования / *approved after reviewing:* 30.05.2023;  
принята к публикации / *accepted for publication:* 31.05.2023