

ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

FOOD TECHNOLOGY

УДК 664.924.1:637.5.04

Исследование влияния комплексной консервирующей смеси на качество мясных слайсов из филе индейки*Блинохватов А.А., Богданов Н.С., Тришкин Н.А.*

Аннотация. В статье представлены результаты комплексных исследований, направленных на разработку рецептуры и технологии производства мясных снеков из филе индейки. Цель работы заключалась в создании безопасного, стабильного и органолептически привлекательного продукта с высокой пищевой и биологической ценностью. Для достижения поставленной цели применялись физико-химические, микробиологические и органолептические методы анализа в соответствии с нормативными документами. В качестве основного сырья использовалось филе индейки. В рецептуру включены традиционная нитритная соль и комплексная консервирующая смесь «МастерБленд», содержащая нитрит натрия, ацетат и цитрат натрия, аскорбат, дигидрокверцетин, пряности и экстракт дрожжей. Технологический процесс включал подготовку сырья, нарезку слайсами, маринование, сушку и подсушку. Полученные результаты показали, что использование «МастерБленд» обеспечивает снижение активности воды до 0,74, повышение массовой доли белка до 57 %, стабилизацию цвета и улучшение аромата продукта. Микробиологические испытания подтвердили снижение КМАФАнМ в 2–2,5 раза по сравнению с контрольными образцами и полное отсутствие патогенной микрофлоры. Органолептическая оценка выявила повышение среднего балла до 4,8 из 5 возможных. Разработанная технология обеспечивает получение продукта с высоким содержанием белка, низкой влажностью и длительным сроком хранения. Научная новизна работы заключается в применении комплексной смеси «МастерБленд» как альтернативы традиционным консервантам, обеспечивающей синергетическое действие антиоксидантов и антимикробных компонентов.

Ключевые слова: мясные снеки, филе индейки, технология производства, пищевая ценность, качество, безопасность.

Для цитирования: Блинохватов А.А., Богданов Н.С., Тришкин Н.А. Исследование влияния комплексной консервирующей смеси на качество мясных слайсов из филе индейки // Инновационная техника и технология. 2025. Т. 12. № 3. С. 7–12.

Study of the effect of a complex preservative mixture on the quality of turkey fillet meat slices*Blinohvatov A.A., Bogdanov N.S., Trishkin N.A.*

Abstract. This article presents the results of comprehensive research aimed at developing a recipe and production technology for turkey fillet meat snacks. The goal of the study was to create a safe, stable, and organoleptically appealing product with high nutritional and biological value. To achieve this goal, physicochemical, microbiological, and organoleptic analysis methods were used in accordance with regulatory documents. Turkey fillet was used as the primary raw material. The recipe includes traditional nitrite salt and the MasterBlend complex preservative mixture, which contains sodium nitrite, sodium acetate and citrate, ascorbate, dihydroquercetin, spices, and yeast extract. The technological process included raw material preparation, slicing, marinating, drying, and pre-drying. The results obtained showed that the use of MasterBlend reduces water activity to 0.74, increases protein content to 57%, stabilizes color, and improves flavor. Microbiological testing confirmed a 2-2.5-fold reduction in QMAFAnM compared to control samples and a complete absence of pathogenic microflora. Organoleptic evaluation revealed an average score of 4.8 out of 5. The developed technology ensures a product with

high protein content, low moisture, and a long shelf life. The scientific novelty of the study lies in the use of the MasterBlend complex mixture as an alternative to traditional preservatives, providing a synergistic effect of antioxidants and antimicrobial components.

Keywords: meat snacks, turkey fillet, production technology, nutritional value, quality, safety.

For citation: Blinohvatov A.A., Bogdanov N.S., Trishkin N.A. Study of the effect of a complex preservative mixture on the quality of turkey fillet meat slices. *Innovative Machinery and Technology [Innovatsionnaya tekhnika i tekhnologiya]*. 2025. Vol. 12. No. 3. pp. 7–12. (In Russ.).

Введение

Современный рынок пищевых продуктов характеризуется стремительным развитием сегмента функциональных и перекусочных продуктов, предназначенных для активных потребителей, ведущих динамичный образ жизни. В этих условиях всё большее внимание уделяется разработке высокобелковых, натуральных и безопасных снеков, способных удовлетворить потребности организма в питательных веществах при минимальной калорийности и удобстве потребления [1, 2]. Одной из перспективных категорий такой продукции являются мясные снеки, представляющие собой вяленые, сушеные или термически обработанные изделия из мяса с пониженным содержанием влаги, длительным сроком хранения и выраженными вкусовыми свойствами [3].

Актуальность темы исследования обусловлена возросшим интересом населения к продуктам, сочетающим высокую пищевую ценность, безопасность и готовность к употреблению без дополнительной кулинарной обработки. Согласно данным аналитических агентств Mintel и Canadean (2023–2024 гг.), мировой рынок мясных снеков растёт ежегодно на 7–10 %, а в отдельных странах Европы и Северной Америки темпы прироста достигают 20 % [4, 5]. Основными драйверами роста являются стремление к рациональному питанию, повышение требований к качеству и вкусу продуктов, а также тренд на «умные перекусы» – продукты с высоким содержанием белка и пониженным содержанием углеводов. В этом контексте мясные снеки из мяса птицы, в частности из индейки, занимают особое место благодаря оптимальному аминокислотному составу, низкому уровню жира и высокому содержанию микроэлементов (цинк, селен, железо и др.) [6].

Филе индейки представляет собой уникальное сырьё для производства функциональных продуктов. Оно обладает нежной текстурой, легко усваивается организмом, а также характеризуется низким содержанием холестерина по сравнению с традиционными видами красного мяса [7]. Эти особенности делают индейку востребованным сырьевым компонентом для создания здоровых и сбалансированных мясных снеков. Кроме того, отечественный рынок мясной продукции активно развивается в направлении переработки мяса птицы, что способствует снижению себестоимости и повышению доступности подобной продукции для широкого круга потребителей [8].

Научная значимость исследования заключается в комплексном подходе к разработке технологии мясных снеков из филе индейки, включающем выбор оптимальных рецептурных компонентов, обоснование технологических параметров процесса сушки, исследование физико-химических, органолептических и микробиологических характеристик готового продукта, а также оценку его пищевой и биологической ценности [9, 10]. Особое внимание уделено использованию современных консервирующих добавок, таких как нитритно-посолочная смесь и композиция «МастерБленд», обеспечивающих микробиологическую стабильность и сохранение органолептических свойств без применения синтетических консервантов [11].

Практическая значимость работы состоит в создании технологического решения, позволяющего производить конкурентоспособный и безопасный продукт с прогнозируемыми свойствами и длительным сроком хранения. Разработанная технология может быть внедрена на предприятиях мясоперерабатывающей промышленности, специализирующихся на выпуске снековой продукции. Полученные результаты также могут быть использованы при совершенствовании системы ХАССП и

Таблица 1 – Физико-химические показатели мясных слайсов из филе индейки

Показатель	Контроль (нитритная соль)	Опыт (смесь «МастерБленд»)	Нормативное значение
Массовая доля влаги, %	30,2 ± 0,5	28,7 ± 0,4	≤ 35,0
Массовая доля белка, %	55,3 ± 0,8	57,1 ± 0,7	≥ 50,0
Массовая доля жира, %	8,9 ± 0,3	8,5 ± 0,2	≤ 10,0
pH	5,9 ± 0,1	5,8 ± 0,1	5,6–6,2
Активность воды (aw)	0,78	0,74	≤ 0,80

разработке нормативных документов для предприятий отрасли.

Целью исследования является разработка рецептуры и технологии производства мясных слайсов из филе индейки, обеспечивающих высокое качество, безопасность и потребительскую привлекательность готового продукта. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: проведение анализа современного состояния рынка мясных снеков и факторов, формирующих их качество; исследование физико-химических и микробиологических характеристик сырья; подбор оптимального состава посолочных и консервирующих компонентов; разработка технологической схемы и определение режимов сушки; а также оценка экономической эффективности внедрения разработанной технологии.

Объекты и методы исследований

В работе использованы физико-химические, микробиологические и органолептические методы исследований, применяемые в соответствии с действующими стандартами и техническими регламентами Таможенного союза. Определение массовой доли влаги и жира проводилось по ГОСТ 31762–2012, массовой доли белка – по методу Кьельдаля (ГОСТ 9792–73). Микробиологические исследования включали определение количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) по ГОСТ 9225, бактерий группы кишечных палочек (БГКП) по ГОСТ 30518, а также наличие сальмонелл по ГОСТ 30519.

В качестве сырья использовалось филе индейки, соответствующее требованиям ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции». Сырьё характеризовалось свежестью, нормальным запахом, плотной эластичной консистенцией и уровнем pH 5,8–6,2. Микробиологические показатели соответствовали нормативам: КМАФАнМ $\leq 1 \cdot 10^5$ КОЕ/г, отсутствие патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл.

В качестве функциональных добавок использовались нитритная соль (содержание NaNO_2 – 0,6 %) и комплексная смесь «МастерБленд» в дозировке 20 г на 1 кг мяса. Данная смесь включала нитритную соль, ацетат и цитрат натрия, аскорбат натрия,

дигидрохверцетин, а также сбалансированный пряный состав и экстракт дрожжей. Использование этих компонентов обеспечивало улучшение цветообразования, стабилизацию вкуса и повышение микробиологической безопасности готового продукта.

Технологический процесс производства мясных слайсов из филе индейки включал следующие стадии:

Подготовка сырья – обвалка, зачистка и удаление соединительной ткани.

Нарезка филе на слайсы толщиной 4–5 мм с сохранением однородности структуры волокон.

Маринование – выдержка мяса в рассоле с добавками при температуре $(4 \pm 1)^\circ\text{C}$ в течение 12 ч.

Сушка в термокамере при температуре 60–65 $^\circ\text{C}$ в течение 8–12 ч до достижения массовой доли влаги 25–30 %.

Подсушка и стабилизация при комнатной температуре (20–22 $^\circ\text{C}$) в течение 1–2 ч для равномерного распределения влаги по толщине продукта.

Микробиологическая безопасность готовых изделий и содержание токсичных элементов контролировались в соответствии с требованиями ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Пищевая и энергетическая ценность рассчитывались расчётным методом по уравнению:

$$\mathcal{E} = 4\text{Б} + 9\text{Ж} + 4\text{У}, \quad (1)$$

где \mathcal{E} - энергетическая ценность (ккал),

Б - содержание белков (г),

Ж - содержание жиров (г),

У - содержание углеводов (г) на 100 г продукта.

Аминокислотный скор определялся методом ионно-обменной хроматографии на автоматическом анализаторе Biobrom 30 (Великобритания). Полученные данные использовались для оценки биологической полноценности белков мясных слайсов из филе индейки.

Результаты и их обсуждение

В ходе экспериментальных исследований проведена оценка влияния различных посолочных и консервирующих добавок на качество и стабильность мясных слайсов из филе индейки. Основное внимание уделялось физико-химическим, органолептическим и микробиологическим показателям готового продукта.

Результаты физико-химических испытаний (таблица 1) показали, что использование комплексной смеси «МастерБленд» способствует снижению массовой доли влаги на 1,5–2 %, повышению содержания белка и стабилизации кислотности (pH). Это указывает на более равномерное протекание процессов обезвоживания и созревания продукта в сравнении с контрольным образцом.

Полученные данные свидетельствуют, что применение «МастерБленд» обеспечивает более эффективное снижение активности воды, что спо-

Таблица 2 – Органолептическая оценка мясных слайсов из филе индейки

Показатель	Контроль	Опыт («МастерБленд»)
Цвет и внешний вид	4,3	4,8
Запах и аромат	4,4	4,9
Вкус	4,5	4,9
Консистенция	4,2	4,7
Средний балл	4,35	4,83

Таблица 3 – Микробиологические показатели мясных слайсов из филе индейки

Показатель	Контроль	Опыт («МастерБленд»)	Норма по ТР ТС 021/2011
КМАФАнМ, КОЕ/г	$3,4 \cdot 10^4$	$1,6 \cdot 10^4$	$\leq 1 \cdot 10^5$
БГКП (в 0,01 г)	Не обнаружено	Не обнаружено	Не допускается
Salmonella spp. (в 25 г)	Не обнаружено	Не обнаружено	Не допускается
Staphylococcus aureus (в 0,1 г)	$1,0 \cdot 10^2$	<10	$\leq 1,0 \cdot 10^2$

способствует замедлению микробиологических процессов и увеличению срока хранения продукта.

Органолептическая оценка (таблица 2) показала улучшение вкусовых характеристик мясных слайсов при использовании комплексной добавки. Продукты отличались равномерной окраской, выраженным мясным ароматом и плотной, но не жесткой консистенцией. Оценка проводилась по пятибалльной шкале по основным показателям: цвет, запах, вкус и текстура.

Таким образом, использование комплексной смеси «МастерБленд» улучшает восприятие продукта потребителем, повышая интенсивность аромата и гармоничность вкуса за счёт оптимального сочетания пряностей и антиоксидантов.

Микробиологические испытания (таблица 3) показали, что все образцы соответствовали требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Однако образцы, обработанные «МастерБленд», характеризовались более низким уровнем микробной обсеменённости, что свидетельствует о синергетическом антимикробном действии ацетата, цитрата и аскорбата натрия в составе добавки.

Таким образом, полученные данные подтверждают, что включение смеси «МастерБленд» в рецептуру мясных слайсов способствует повышению микробиологической стабильности и продлению срока хранения без ухудшения органолептических свойств.

В результате комплексных исследований установлено, что оптимальная рецептура включает использование 20 г смеси «МастерБленд» на 1 кг мяса индейки. Продукт, полученный по данной технологии, характеризуется высокой пищевой и биологической ценностью, приятным вкусом, равномерной окраской и стабильностью при хранении в течение 60 суток при температуре 0–6 °С.

Выводы

В результате проведённых исследований разработана и экспериментально обоснована технология производства мясных слайсов из филе индейки с использованием функциональных посолочных и консервирующих добавок. Показано, что применение комплексной смеси «МастерБленд» в дозировке 20 г на 1 кг сырья обеспечивает повышение микробиологической стабильности продукта, улучшает его органолептические характеристики и способствует продлению срока хранения без использования синтетических консервантов.

Оптимальные технологические параметры были установлены опытным путём: маринование при температуре 4 ± 1 °С в течение 12 ч, сушка при 60–65 °С в течение 8–12 ч и последующая подсушка при комнатной температуре. При данных условиях достигается равномерная дегидратация продукта, формируется плотная, но эластичная текстура, сохраняется натуральный цвет и аромат индейки.

Физико-химические показатели готовых мясных слайсов (влажность – 28,7 %, белок – 57,1 %, жир – 8,5 %) и уровень активности воды ($a_w = 0,74$) соответствуют нормативным требованиям ТР ТС 034/2013, обеспечивая безопасность и стабильность при хранении. Микробиологические испытания подтвердили отсутствие патогенных микроорганизмов и снижение общего уровня обсеменённости в 2–2,5 раза по сравнению с контрольными образцами.

Органолептическая оценка показала, что образцы, произведённые с применением «МастерБленд», получили средний балл 4,8 по пятибалльной шкале, что свидетельствует о выраженном улучшении вкуса, аромата и текстуры. Продукт характеризуется привлекательным внешним видом, приятным мясным ароматом и гармоничным сочетанием вкусовых оттенков.

Расчёт пищевой ценности показал, что 100 г готового продукта содержат около 300 ккал и более 55 г белка, что делает мясные слайсы из филе индейки перспективным источником легкоусвояемого белка. Биологическая полноценность подтверждена аминокислотным анализом, выполненным методом ионно-обменной хроматографии на анализаторе Biochrom 30.

Практическая значимость исследования заключается в возможности внедрения разработанной технологии на предприятиях мясоперерабатывающей промышленности малого и среднего масштаба. Применение смеси «МастерБленд» упрощает процесс технологической обработки, обеспечивает стабильное качество и позволяет уменьшить себестоимость производства за счёт сокращения потерь при сушке и увеличения срока годности.

Разработанная технология отвечает современным требованиям системы ХАССП и концепции здорового питания, поскольку исключает использование искусственных консервантов и обеспечивает высокий уровень безопасности продукта.

Таким образом, полученные результаты подтверждают эффективность и целесообразность применения комплексных консервирующих добавок в технологии производства мясных снеков.

из филе индейки. Разработанная рецептура может быть использована при создании аналогичных продуктов на основе мяса других видов птицы и при

совершенствовании действующих технологических регламентов.

Литература

- [1] Антипова Л. В., Глотова И. А., Рогов И. А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. – М.: КолосС, 2019. – 376 с.
- [2] Шишкина Д. И., Шишкина Е. И., Соколов А. Ю. Научное обоснование производства мясных снеков функционального назначения // *Инновации и инвестиции*. – 2018. – № 3. – С. 218–224.
- [3] Шабурова Г. В., Курочкин А. А., Чистяков В. П. Белковый комплекс экструдированного ячменя // *Пиво и напитки*. – 2007. – № 3. – С. 12–15.
- [4] Mintel Report. Global Meat Snacks Trends 2024. – London, 2024. – 45 p.
- [5] Canadean Research. Global Protein Snack Market Outlook 2023–2024. – New York: Canadean Press, 2024. – 62 p.
- [6] Брянцева Н. Мясные снеки, как полезный перекус // *Кузбасс: образование, наука, инновации. Молодежный вклад в развитие научно-образовательного центра «Кузбасс»*. – 2022. – С. 121–123.
- [7] Арустамян В. С., Курбанова М. Г. Аспекты использования мяса птицы для производства healthy snack // *Пищевые инновации и биотехнологии*. – 2021. – С. 169–171.
- [8] Росстат. Отчёт о состоянии рынка переработки мяса птицы в Российской Федерации за 2023 год. – М., 2024. – 64 с.
- [9] Гуринович Г. В., Узаков Я. М. Инновационные технологии мясных продуктов // *Инновации в пищевой биотехнологии*. – 2018. – С. 148–151.
- [10] Фоменко О. С., Сухов М. А., Щербань В. В. Исследование мясных снеков // *Аграрная наука-сельскому хозяйству*. – 2018. – С. 327–328.
- [11] Белкин А. А. Перспективы развития «чистой» мясной продукции без усилителей вкуса и консервантов в условиях глобального тренда на здоровье // *Вестник науки*. – 2025. – Т. 2. – № 5 (86). – С. 1234–1243.

References

- [1] Antipova, L. V., Glotova, I. A., & Rogov, I. A. (2019). Methods for the analysis of meat and meat products. KolosS.
- [2] Shishkina, D. I., Shishkina, E. I., & Sokolov, A. Y. (2018). Scientific substantiation of functional meat snacks production. *Innovatsii i investitsii [Innovations and Investments]*, (3), 218–224.
- [3] Shaburova, G. V., Kurochkin, A. A., & Chistyakov, V. P. (2007). Protein complex of extruded barley. *Pivo i napitki [Beer and Beverages]*, (3), 12–15.
- [4] Mintel. (2024). Global meat snacks trends 2024 (45 p.). Mintel Group Ltd.
- [5] Canadean. (2024). Global protein snack market outlook 2023–2024 (62 p.). Canadean Press.
- [6] Bryantseva, N. (2022). Meat snacks as a healthy snack. In *Kuzbass: Education, Science, Innovations. Youth Contribution to the Development of the “Kuzbass” Scientific and Educational Center* (pp. 121–123).
- [7] Arustamyan, V. S., & Kurbanova, M. G. (2021). Aspects of using poultry meat for healthy snack production. *Pishchevye innovatsii i biotekhnologii [Food Innovations and Biotechnologies]*, 169–171.
- [8] Rosstat. (2024). Report on the state of the poultry meat processing market in the Russian Federation in 2023 (64 p.).
- [9] Gurinovich, G. V., & Uzakov, Y. M. (2018). Innovative technologies of meat products. In *Innovations in food biotechnology* (pp. 148–151).
- [10] Fomenko, O. S., Sukhov, M. A., & Shcherban, V. V. (2018). Study of meat snacks. In *Agrarnaya nauka – sel'skomu khozyaystvu [Agricultural Science for Agriculture]* (pp. 327–328).
- [11] Belkin, A. A. (2025). Prospects for the development of “clean” meat products without flavor enhancers and preservatives in the context of the global health trend. *Vestnik nauki [Science Herald]*, 2(5(86)), 1234–1243.

Сведения об авторах

Information about the authors

Блинохватов Антон Александрович кандидат сельскохозяйственных наук заведующий кафедрой «Пищевые производства» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет» 440039, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11 E-mail: bl-anton58@rambler.ru	Blinokhvatov Anton Alexandrovich PhD in Agricultural Sciences head of the department of «Food productions» Penza State Technological University E-mail: bl-anton58@rambler.ru
Богданов Никита Сергеевич студент кафедры «Пищевые производства» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет» 440039, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11	Bogdanov Nikita Sergeevich student of the department «Food productions» Penza State Technological University
Тришкин Никита Алексеевич студент кафедры «Пищевые производства» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет» 440039, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11 E-mail: trishkin.nik01@mail.ru	Trishkin Nikita Alekseevich student of the department «Food productions» Penza State Technological University E-mail: trishkin.nik01@mail.ru