

Пищевые системы и биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ

Food systems and biotechnology of food and bioactive substances

Оригинальная статья / Original paper

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2025-21-1-11-24>
УДК 637.54:641.55



Разработка рецептур снеков из мяса птицы и оценка их качества

И.В. Асфондырова¹, А.А. Абуталимова¹, В.А. Демченко✉²

¹ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», Высшая школа сервиса и торговли; г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

² Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Военная академия материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева» Министерства обороны Российской Федерации, Научно-исследовательский институт (военно-системных исследований материально-технического обеспечения); г. Санкт-Петербург, Российская Федерация
✉dem8484@gmail.com

Аннотация. Введение. Снеки являются важной частью нашего рациона и представляют собой один из наиболее быстрорастущих сегментов пищевой промышленности. Они могут обеспечить появление на рынке инновационных мясных снеков, что открывает лучшие возможности для работников мясной отрасли, потребителей и специалистов. Целью индустрии мясных снеков является улучшение качества и стабильности традиционных мясных закусок или выпуск новых продуктов с повышенной пищевой ценностью, функциональными характеристиками, более удобной упаковкой и улучшенными сенсорными свойствами, такими как вкус, аромат, консистенция [1]. Мясные снеки выпускают из предварительно просоленного мяса любого вида с последующей его сушкой или вялением. Они выпускаются в виде колбасок, кнотов, мясных чипсов, джерков и свиных ушек, упакованных в вакуумную упаковку, стоимостью от 60 до 394 рублей за 50 грамм [2]. В Санкт-Петербурге на потребительском рынке преобладает ассортимент снековой продукции из мяса свинины и говядины с внесением большого количества добавок, не всегда полезных для потребителя. При этом снеки на основе мяса птицы представлены ограничено. Подбор натуральных ингредиентов даст возможность обеспечить организм человека необходимыми биологически активными веществами. **Цель исследования.** Изготовить мясные снеки и оценить их качество. **Задачи исследования.** Разработка рецептур снеков и исследование их качества по органолептическим и физико-химическим показателям. **Методы.** Анализ, эксперимент, измерение. **Результаты.** Органолептическую оценку качества полученных в ходе эксперимента снеков осуществляли по 5-тибалльной шкале, физико-химические показатели исследовали по стандартным методикам. Было разработано 5 рецептур снеков с различными вкусами из мяса птицы, выдержанного в маринаде, далее подвергнутого тепловой обработке в течение 5,5 часов. **Заключение.** По данным органолептической оценки и физико-химического исследования установили, что наилучшие потребительские органолептические свойства имел снек с добавлением куркумы, получивший итоговый средний балл – 4,85. Содержание влаги во всех исследуемых образцах снеков варьировалось от 37,2 до 46 %. Массовая доля поваренной соли не превышала 1 %.

© И.В. Асфондырова, А.А. Абуталимова, В.А. Демченко, 2025

Ключевые слова: снеки, снековая продукция, мясо птицы, обогащающие добавки, качество, органолептические и физико-химические показатели

Для цитирования: Асфондырова И.В., Абуталимова А.А., Демченко В.А. Разработка рецептур снеков из мяса птицы и оценка их качества. *Новые технологии / New technologies*. 2025; 21(1):11-24. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2025-21-1-11-24>

Development of recipes for poultry snacks and their quality assessment

I.V. Asfondyarova¹, A.A. Abutalimova¹, V.A. Demchenko✉²

¹*Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Higher School of Service and Trade; St. Petersburg, the Russian Federation*

²*Military Academy of Logistics named after Army General A.V. Khrulev of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Research Institute (military-systemic research of logistics); St. Petersburg, the Russian Federation*
✉dem8484@gmail.com

Abstract. Introduction. Snacks are an important part of our diet and represent one of the fastest growing segments of the food industry. They can ensure the emergence of innovative meat snacks on the market; this fact opens up better opportunities for meat industry workers, consumers and specialists. The goal of the meat snacks industry is to improve the quality and stability of traditional meat snacks or to release new products with increased nutritional value, functional characteristics, more convenient packaging and improved sensory properties such as taste, aroma, consistency [1]. Meat snacks are produced from pre-salted meat of any kind, followed by drying or curing. They are produced in the form of sausages, whips, meat chips, jerky and pork ears, packed in vacuum packaging. Their cost varies from 60 to 394 rubles per 50 grams [2]. In St. Petersburg the consumer market is dominated by a range of snack products made from pork and beef with a large number of additives that are not always wholesome for a consumer. At the same time, snacks based on poultry meat are limited. The selection of natural ingredients will provide the human body with necessary biologically active substances. **The goal of the research** is to produce meat snacks and assess their quality. **The Research objectives** are to develop snack recipes and study their quality based on organoleptic and physicochemical parameters. **The methods used** are analysis, experiment, measurement. **The Results.** The organoleptic quality assessment of the snacks obtained during the experiment has been carried out on a 5-point scale; physical and chemical parameters have been studied using standard methods. Five snack recipes with different flavors have been developed from marinated poultry meat, then heat-treated for 5.5 hours. **Conclusion.** Having assessed the organoleptic and physicochemical properties, it has been found that the snack with the addition of turmeric has the best consumer organoleptic properties, receiving a final average score of 4.85. The moisture content in all the snack samples studied ranges from 37.2 to 46%. The mass fraction of salt does not exceed 1%.

Keywords: snacks, snack products, poultry meat, enriching additives, quality, organoleptic and physicochemical indicators

For citation: Asfondyarova I.V., Abutalimova A.A., Demchenko V.A. Development of recipes for poultry snacks and their quality assessment. *Novye Tehnologii / New technologies*. 2025; 21(1):11-24. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2025-21-1-11-24>

Введение. В условиях цифровых технологий люди все больше задействованы в умственной работе, необходимой для профессиональной и личной жизни, что тре-

бует энергетической подпитки, и снековая продукция может стать лучшим решением данной задачи [3].

Для удовлетворения потребительского спроса на снековую продукцию мясоперерабатывающие заводы применяют новые технологии и высокобарьерные упаковки, пленки, различные вкусоароматические и функциональные добавки, специи, обсыпки, состоящие из пряно-растительного сырья [4]. В состав одних снеков могут входить фитокомпоненты, такие как семена льна, семена подсолнечника, отруби злаковых культур, морская капуста, придающие функциональные свойства и улучшающие органолептические показатели исходного сырья. Другие снеки могут содержать стартовые культуры, предназначенные для повышения биохимической активности белков мышечной ткани, подавления микрофлоры с целью улучшения технологических характеристик мясного сырья.

Различные новшества и рационализация производства позволяют увеличить объем продаж, окупить средства, вложенные в разработку новых технологических решений, и в конечном итоге получить прибыль. В условиях высокой конкуренции на рынке, изменения предпочтений и вкусов покупателей, модернизация производства и внедрение инновационных технологий изготовления мясных изделий позволяют повысить конкурентоспособность и рентабельность производства, а также увеличить ассортимент выпускаемой продукции.

Надо отметить, что мясные снеки становятся все более востребованными, так как многие люди стремятся вести здоровый образ жизни. Снеки содержат белки, что обусловлено особенностями технологии изготовления, удобны в использовании, так как имеют малую массу, не требуют предварительной подготовки и места потребления. Кроме того, за счет обезвоживания мяса увеличивается срок хранения готовой продукции без потери вкусовых качеств [5, 6].

В последнее время растет спрос к белковым продуктам, что способствует развитию рынка закусок из мяса.

Авторами Jovana Delic, Predrag Ikonic и другими доказана возможность включения мяса птицы механической обвалки и пивной дробины в снековой продукции на основе кукурузы путем обогащения полученной продукции белком и клетчаткой и повышения текстурных физических характеристик [7].

На основании данных Росстата, за 2020-2023 гг. объем производства солёного, вареного, запечённого, копчёного, вяленого мяса, в том числе и снековой продукции составил 107,2 млрд руб.

Снековую продукцию делят на три ценовых сегмента: низкий (60 руб./50 г), средний (116 руб./50 г) и высокий (294 руб./50 г).

Потребительский рынок представлен снеками из разных видов мясного сырья, но преобладают снеки из говядины. Снеки из мяса птицы представлены на рынке мало, поэтому данное сырье является перспективным для изготовления снековой продукции. Лидирующие позиции снековой продукции занимают чипсы, колбаски, джерки и другие [2].

С одной стороны, многие производители мясных снеков используют большое количество добавок, не всегда полезных для потребителя. С другой стороны, в настоящее время существует тенденция к потреблению нетрадиционных, более питательных продуктов питания, что ведет к глобализации и децентрализации их производства, порождая адаптацию и инновации традиционных продуктов, чтобы сделать их более здоровыми и устойчивыми [8].

Обеспечение населения полноценным питанием является современной проблемой для предприятий, что обуславливает важность повышения эффективности производства натуральных полезных продуктов питания [9; 10].

Для производства снеков применяют вяление или сушку. Данные технологии позволяют максимально сохранить все полезные вещества, получить продукт с высокой пищевой и биологической ценностью, приятным вкусом и ароматом [4, 11].

В процессе выбора варианта упаковки для снековой продукции важно учесть большое количество важных для сохранности продукта на протяжении всего срока хранения критериев и факторов. Это тип снеков, требования к сроку годности и условиям транспортирования и хранения, экологичность материалов, но первостепенными все же являются защита от влаги и окисления при воздействии кислорода самого готового изделия.

Самыми распространенными видами упаковки для снеков являются следующие варианты. Пленка, используемая для оборачивания снеков, которая обеспечивает защиту продукта от загрязнений, обладает гибкостью и легкостью в применении. Упаковка флоу-пак – специально разработана для предотвращения проникновения влаги внутрь пакета, что способствует продлению срока годности изделия.

Такие упаковки, как тубы, бумажно-фольгированные с полимерными крышками или многослойные реторт-пакеты с zip-застежками, являются достаточно дорогостоящими, что негативно влияет на конечную цену продукции.

Наряду с уже перечисленными видами упаковки в настоящее время большинство производителей отдает предпочтение экологической упаковке, изготавливаемой из перерабатываемых вторично или биоразлагаемых материалов, что снижает негативное воздействие на окружающую среду.

Но все же самой надежной как при краткосрочном, так и длительном хранении продукта является вакуумная полимерная упаковка, в которой воздух удаляется посредством различных аппаратов-вакууматоров. Данная разновидность упаковывания продукции обеспечивает продление ее

срока годности благодаря защите именно от влаги и кислорода.

Исходя из выше сказанного, **цель исследования** – разработка рецептуры снековой продукции из мяса птицы с целью повышения ее питательности и натуральности, оценка качества полученного изделия в процессе хранения.

Методы исследования. Органолептический анализ проводили по пятибалльной шкале. Из физико-химических показателей качества определяли содержание влаги, поваренной соли, жира, перекисное и кислотное числа по стандартным методикам [12-16].

Результаты. В качестве контрольного образца использовали рецептуру, в состав которой входили: мясо птицы, соевой соус, растительное масло, сахар, лимонный сок.

Для обогащения снековой продукции использовали чесночный перец, богатый витаминами, микроэлементами. Приправа обладает антисептическими и антиоксидантными свойствами. Продукт возбуждает аппетит, помогает укрепить иммунитет, стимулирует метаболизм, повышает давление.

Паприка содержит минеральные элементы: кальций, фосфор, калий, магний, способствует улучшению метаболизма.

Горчица и куркума способствуют снижению риска развития сердечно-сосудистых заболеваний. Кроме того, куркума обладает противовоспалительными и антиоксидантными свойствами.

Аскорбиновая кислота является антиоксидантным и восстанавливающим средством, которое участвует в борьбе с бактериальными инфекциями.

Для экспериментального образца 1 были дополнительно внесены черный перец и чесночный перец для улучшения вкусо-ароматических свойств.

В рецептуру 2-го образца добавлена паприка, итальянские травы для придания нежного аромата, приятного вкуса, а также аскорбиновая кислота; 3-го – куркума с

целью придания конечному продукту приятного желтоватого оттенка и 4-го – аскорбиновая кислота в качестве консерванта и горчица для придания приятного вкуса и аромата.

Рецептуры разработанных снеков приведены в таблице 1.

Предварительно мясо птицы выдерживали в маринаде, состоящем из соевого соуса, лимонного сока, растительного

подсолнечного масла, сахара и выдерживали в течение 1 часа. Далее в заранее разогретую духовку до 65-70 °С помещали разложенные на листах для выпечки куриные снеки. В духовке образцы выдерживали на протяжении 5,5 часов до готовности. Далее образцы охлаждали и упаковывали в рифленые пищевые пакеты полиэтилен-полиамид PA/PE. Вакуумирование осуществляли при помощи вакууматора «Freshpack Pro».

Таблица 1. Рецептуры снековой продукции
Table 1. Snack product recipes

Ингредиенты, г	Контроль	1	2	3	4
Куриное филе	82	80	80	80	80
Соевый соус	10	10	10	10	10
Сахар	1	1	1	1	1
Растительное масло	5	5	5	5	5
Лимонный сок	2	2	2	2	2
Аскорбиновая кислота	-	-	+	-	+
Паприка	-	-	1	-	-
Чесночный перец	-	1	-	-	-
Черный перец	-	1	-	-	-
Итальянские травы	-	-	1	-	-
Куркума	-	-	-	2	-
Горчица	-	-	-	-	2
Итого, г	100	100	100	100	100

Полученные образцы снеков закладывали на хранение при температуре 0 ... + 4 °С.

Обсуждение. Органолептические показатели качества снеков на начало хранения приведены в таблице 2 и рисунках 1-4.

Образец контрольный (К): имел приятный аромат, выраженный вкус лимона, бледную поверхность, жестковатую консистенцию и итоговый балл – 21,0.

Таблица 2. Органолептические показатели качества снеков
Table 2. Organoleptic quality indicators of snacks

Образцы	Балльная оценка					Итого, баллов
	Внешний вид	Вид на разрезе	Консистенция	Вкус	Аромат	
К	4,25	4,0	3,75	4,0	5,0	21,00
1	4,0	4,25	4,5	3,5	4,0	20,25
2	4,0	4,0	4,0	4,25	5,0	21,25
3	5,0	5,0	5,0	5,0	4,25	24,25
4	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	24,00



Рис. 1. Профилограммы органолептической оценки контрольного образца снеков и снеков с добавлением перцев

Fig. 1. Profilograms of organoleptic assessment of the control sample of snacks and snacks with added peppers



Рис. 2. Профилограммы органолептической оценки контрольного образца снеков и снеков с добавлением итальянских трав и аскорбиновой кислоты

Fig. 2. Profilograms of organoleptic assessment of the control sample of snacks and snacks with the addition of Italian herbs and ascorbic acid



Рис. 3. Профилограммы органолептической оценки контрольного образца снеков и снеков с добавлением куркумы

Fig. 3. Profilograms of organoleptic assessment of the control sample of snacks and snacks with the addition of turmeric

Средние баллы контрольного образца и образца 4 по органолептической оценке



Рис. 4. Профилограммы органолептической оценки контрольного образца снеков и снеков с добавлением горчицы и аскорбиновой кислоты

Fig. 4. Profilograms of organoleptic assessment of the control sample of snacks and snacks with the addition of mustard and ascorbic acid

Образец 1 отличался выраженным острым вкусом, что обусловлено присутствием черного и чесночного перцев, темной поверхностью, поэтому баллы были снижены. Итоговый балл – 20,25.

В образце 2 был сильно выражен вкус итальянских трав. Он имел темную поверхность и суховатую консистенцию. Однако наряду с этим имел приятный запах. Итоговый балл – 21,25.

В образце 3 был отмечен приятный внешний вид, сочная консистенция и слабо выраженный вкус куркумы. Данный образец получил максимальное количество баллов – 24,25.

Образец 4 имел приятное послевкусие и гармоничный вкус, однако отличался суховатой консистенцией. Итоговый балл – 24,0.

По истечении 30 суток исследуемые образцы мясных снеков претерпели изменения органолептических показателей. Наибольшим изменениям подвергся контрольный образец. Данный образец имел удовлетворительное качество и отличался рыхлой консистенцией, кисловатым привкусом и ароматом.

Образцы, обогащенные различными ингредиентами, имели хорошее качество и отличались суховатой консистенцией и бледным внешним видом.

Массовая доля поваренной соли в исследуемых снеках не превышала на протяжении всего периода хранения 1%.

Массовая доля влаги снеков в процессе хранения приведена на рисунке 5.

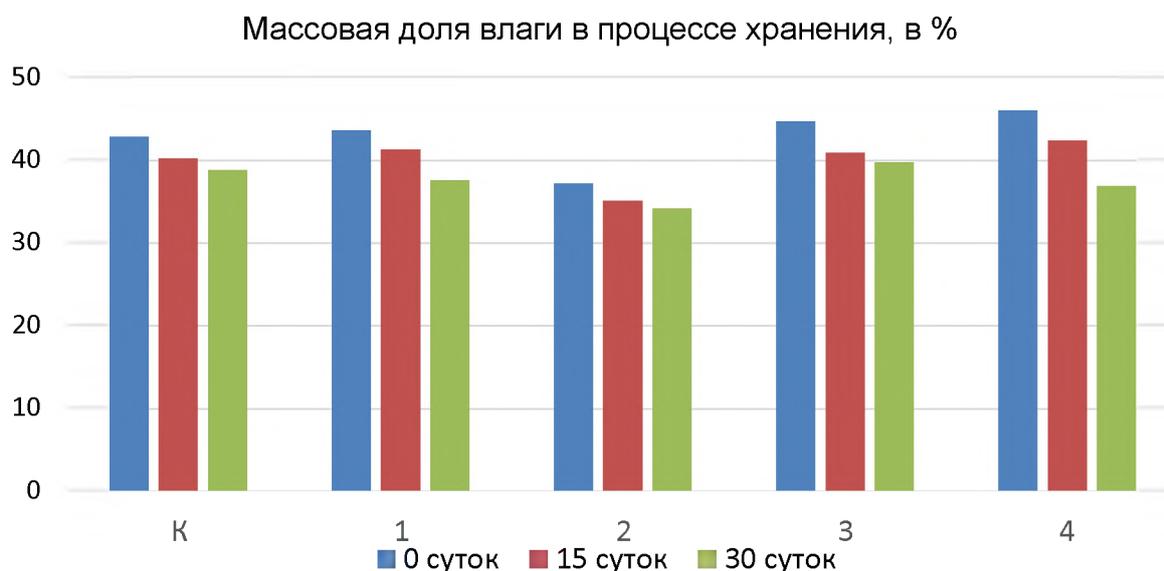


Рис. 5. Изменение влаги в снеках в процессе хранения
Fig. 5. Changes in moisture content in snacks during storage

Из рисунка 5 видно, что содержание влаги в процессе хранения снеков уменьшалось и достигло следующих значений для контрольного и образцов 1-4: 38,8%; 37,6%; 34,2%; 39,7% и 36,9% соответственно.

В процессе термической обработки и хранения липиды претерпевают существенные биохимические изменения, которые приводят к изменению их массы. Это обусловлено тем, что они тесно связаны с

другими составными компонентами готовой продукции.

Характер и степень изменения жиров при хранении зависят от воздействия на них физических факторов: температуры воздуха, относительной влажности и продолжительности хранения, а также от наличия веществ, способных вступать в химическое взаимодействие с жирами [17].

Изменение содержания жира в мясных снеках при хранении показано в таблице 3.

Из таблицы 3 следует, что содержание жира во всех исследуемых образцах уменьшилось к концу их хранения.

Основными химическими реакциями липидов являются их гидролиз и окисление. В процессе хранения влагоудерживающая способность изделий снижается, свободной несвязанной влаги становится больше, что способствует гидролизу. В результате гидролитического распада триглицеридов происходит нежелательное для качественной характеристики жира накопление свободных жирных кислот, выражающееся в повышении

кислотного числа жира. Более глубокие изменения происходят при окислении [17].

Изменение перекисного и кислотного чисел в мясных снеках при хранении приведены в таблицах 4-5 и рисунках 6-7.

Из таблицы 4 и рисунка 6 видно, что величина перекисного числа снековой продукции не превышала норматив – 4,0 ммоль активного кислорода/кг, что подтверждает хорошее качество исходного сырья и позволяет прогнозировать сохранность изделий после тепловой обработки, охлаждения и хранения.

Таблица 3. Массовая доля жира при хранении в %
Table 3. Mass fraction of fat during storage in %

Образцы	0 суток	15 суток	30 суток
К	4,5	3,2	2,1
1	4,0	3,7	3,2
2	4,2	3,9	3,5
3	3,9	3,3	3,5
4	3,9	2,9	2,2

Таблица 4. Определение перекисного числа снеков при хранении в ммоль активного кислорода/кг

Table 4. Determination of the peroxide value of snacks during storage in mmol of active oxygen/kg

Образцы	0 суток	15 суток	30 суток
К	0,97	1,54	2,40
1	0,11	0,34	0,57
2	0,05	0,14	0,30
3	0,23	0,35	0,86
4	0,09	0,27	0,45

Таблица 5. Определение кислотного числа снеков при хранении в мг KOH/г

Table 5. Determination of the acid value of snacks during storage in mg KOH/g

Образцы	0 суток	15 суток	30 суток
К	0,15	0,43	0,98
1	0,06	0,21	0,43
2	0,09	0,44	0,57
3	0,05	0,23	0,4
4	0,07	0,28	0,51

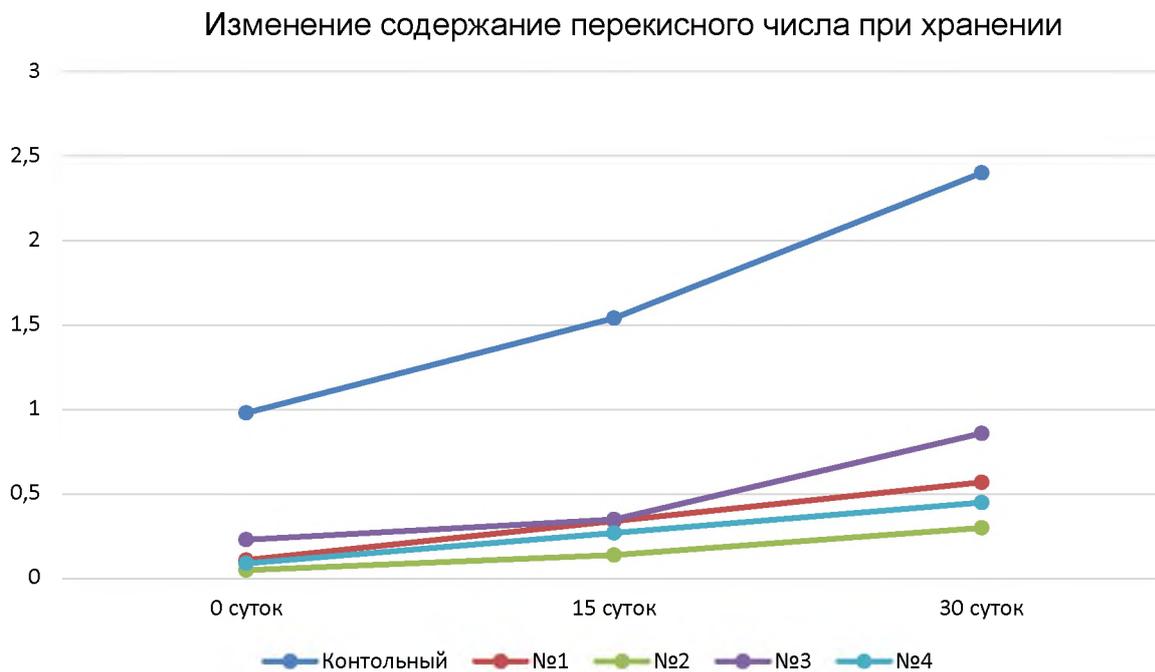


Рис. 6. Изменение содержания перекисного числа при хранении в ммоль активного кислорода/кг

Fig. 6. Change in peroxide value during storage in mmol of active oxygen/kg

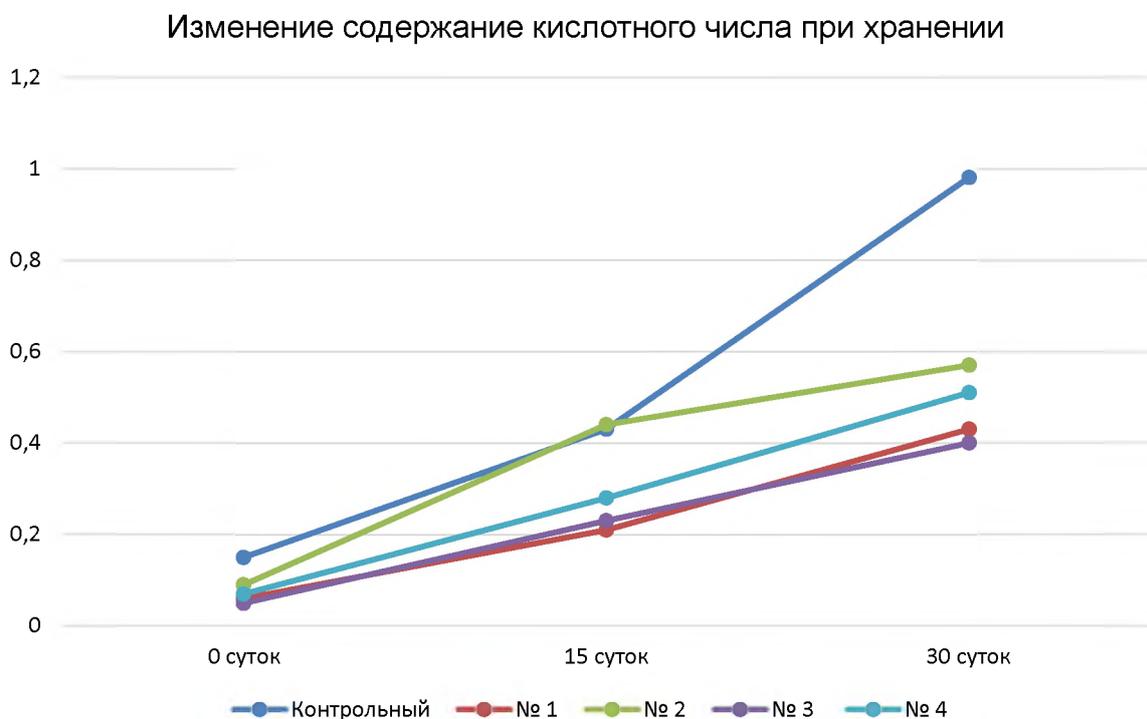


Рис. 7. Изменение содержания кислотного числа при хранении в мг KOH/г

Fig. 7. Change in acid number content during storage in mg KOH/g

Как следует из рисунка 7, в процессе хранения всех исследуемых снеков происходило повышение кислотного числа жира, которое обусловлено процессами гидролиза и накоплением свободных жирных кислот.

Заключение. Использование маринада способствовало получению более нежной структуры мяса. Наиболее высокие баллы получили снеки с добавлением куркумы и горчицы. Образцы отличались приятным внешним видом, ароматом и вкусом, соч-

ной консистенцией. Для улучшения вкусовых свойств снеков в их состав были добавлены перец черный, перец чесночный, итальянские травы.

По результатам хранения снековой продукции при температурном режиме 0 ... + 4 °С, установили, что мясные снеки сохраняли высокие потребительские свойства на протяжении 30 суток, по истечении которых усилились окислительные и гидролитические процессы и ухудшилось качество изделий в целом.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

CONFLICT OF INTERESTS

The authors declare no conflict of interests

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Meat Snacks: A Novel Technological Perspective. Innovations in Traditional Foods / K. Pavan [et al.]. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814887-7.00011-3>
2. Забегаева И. Ткачишак О. Российский рынок мясных и рыбных снеков // Russian food & drinks market magazine. 2024. № 2.
3. Филиппова М.С. Снековая продукция для людей с повышенной умственной активностью // Вестник науки. 2023. Т. 1, № 6 (63).
4. Мясные снеки: полезный перекус или модный тренд [Электронный ресурс]. URL: <https://dzen.ru/a/Xyf8uxAr8x2jQI3X> (дата обращения: 25.11.2024 г.)
5. Technological and sensory characteristics in development of innovative symbiotic boneless dry-cured lamb meatsnack. Meat Science, 216 / I.A. Lima [et al.]. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2024.109578>.
6. Effect of microwave vacuum drying time on the quality profiles, microstructures and in vitro digestibility of pork chip snacks. Meat Science, 216 / X. Lianga [et al.]. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2024.109555>.
7. Sustainable snack products: Impact of protein- and fiber-rich ingredients addition on nutritive, textural, physical, pasting and color properties of extrudates / J. Delic [et al.] // Innovative Food Science & Emerging Technologies. 2023. No. 87. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2023.103419>
8. Иванов И.В., Гуринович Г.В. Исследование вакуум-инфракрасной сушки чипсов из мяса птицы // Техника и технология пищевых производств. 2013. № 3. С. 22-26.
9. Life cycle assessment and energy return of investment of nutritionally enhanced snacks supplemented with Spanish quinoa. Science of The Total Environment, 954 / Fernandez Rios A. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.176542>.
10. Зотова Л.В. Развитие производства снеков // Инновационные технологии, оборудование и добавки для переработки сырья животного происхождения: материалы Международной научно-практической конференции (26 янв. 2018 г.). Краснодар: КубГТУ. 2018. С. 241-247.

11. Dehnad D., Jafari S.M., Afrasiabi M. Influence of drying on functional properties of food biopolymers: From traditional to novel dehydration techniques // *Trends in Food Science & Technology*. 2016. No. 57. P. 116-131.
12. ГОСТ 9793-2016. Мясо и мясные продукты. Методы определения влаги. Введ. 2018-01-01. М.: Стандартинформ, 2017. 4 с.
13. ГОСТ 9957-2015. Мясо и мясные продукты. Методы определения содержания хлористого натрия. Введ. 2017-01-01. М.: Стандартинформ, 2017. С. 3-5.
14. ГОСТ 23042-2015. Мясо и мясные продукты. Методы определения жира. Введ. 2017-01-01. М.: Стандартинформ, 2018. 8 с.
15. ГОСТ 34118-2017. Мясо и мясные продукты. Методы определения перекисного числа. Введ. 2018-07-01. М.: Стандартинформ, 2018. 5 с.
16. ГОСТ Р 55480-2013. Мясо и мясные продукты. Методы определения кислотного числа. Введ. 2014-07-01. М.: Стандартинформ, 2019. 9 с.
17. Махачева Е.В., Влощинский П.Е. Физико-химические изменения в многокомпонентных мясных рубленых изделиях // *Вестник КрасГАУ*. 2013. № 7. С. 259-264.

REFERENCES

1. Meat Snacks: A Novel Technological Perspective. Innovations in Traditional Foods / K. Pavan [et al.]. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814887-7.00011-3>
2. Zabegaeva I. Tkachishak O. Russian market of meat and fish snacks // *Russian food & drinks market magazine*. 2024. No. 2. [In Russ.]
3. Filippova M.S. Snack products for people with increased mental activity // *Bulletin of Science*. 2023. Vol. 1, No. 6 (63). [In Russ.]
4. Meat snacks: a healthy snack or a fashionable trend [Electronic resource]. URL: <https://dzen.ru/a/Xyf8uxAr8x2jQI3X> (date of access: November 25, 2024) [In Russ.]
5. Technological and sensory characteristics in development of innovative symbiotic boneless dry-cured lamb meatsnack. *Meat Science*, 216/I.A. Lima [et al.]. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2024.109578>.
6. Effect of microwave vacuum drying time on the quality profiles, microstructures and in vitro digestibility of pork chip snacks. *Meat Science*, 216 / X. Lianga [et al.]. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2024.109555>. [In Eng.]
7. Sustainable snack products: Impact of protein- and fiber-rich ingredients addition on nutritive, textural, physical, pasting and color properties of extrudates / J. Delic [et al.] // *Innovative Food Science & Emerging Technologies*. 2023. No. 87. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2023.103419>
8. Ivanov I.V., Gurinovich G.V. Study of vacuum-infrared drying of poultry chips // *Equipment and technology of food production*. 2013. No. 3. P. 22-26. [In Russ.]
9. Life cycle assessment and energy return of investment of nutritionally enhanced snacks supplemented with Spanish quinoa. *Science of The Total Environment*, 954 / Fernandez Rios A. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.176542>.
10. Zotova L.V. Development of snack production // *Innovative technologies, equipment and additives for processing raw materials of animal origin: Proceedings of the International scientific and practical conference (January 26, 2018)*. Krasnodar: KubSTU. 2018. P. 241-247. [In Russ.]
11. Dehnad D., Jafari S.M., Afrasiabi M. Influence of drying on functional properties of food biopolymers: From traditional to novel dehydration techniques // *Trends in Food Science & Technology*. 2016. No. 57. P. 116-131.

12. GOST 9793-2016. Meat and meat products. Methods for determining moisture. Introduced on 2018-01-01. Moscow: Standartinform, 2017. 4 p.
13. GOST 9957-2015. Meat and meat products. Methods for determining sodium chloride content. Introduced on 2017-01-01. Moscow: Standartinform, 2017. pp. 3-5. [In Russ.]
14. GOST 23042-2015. Meat and meat products. Methods for determining fat. Introduced on 2017-01-01. Moscow: Standartinform, 2018. 8 p. [In Russ.]
15. GOST 34118-2017. Meat and meat products. Methods for determining peroxide value. Introduced on 2018-07-01. M.: Standartinform, 2018. 5 p. [In Russ.]
16. GOST R 55480-2013. Meat and meat products. Methods for determination of acid number. Introduced. 2014-07-01. M.: Standartinform, 2019. 9 p. [In Russ.]
17. Makhacheva E.V., Vloshchinsky P.E. Physicochemical changes in multicomponent minced meat products // Bulletin of KrasSAU. 2013. No. 7. P. 259-264. [In Russ.]

Информация об авторах / Information about the authors

Асфондырова Ирина Владимировна, доцент Высшей школы сервиса и торговли, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»; 195298 Российская Федерация г. Санкт-Петербург, Политехническая ул, д. 29 литера Б, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0228-2905>, e-mail: asfond_iv@spbstu.ru

Абуталимова Асият Абдулманановна, магистрант Высшей школы сервиса и торговли, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»; 195298 Российская Федерация г. Санкт-Петербург, Политехническая ул, д. 29 литера Б

Демченко Вера Артёмовна, старший научный сотрудник, Научно-исследовательский институт (военно-системных исследований материально-технического обеспечения), Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Военная академия материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева» Министерства обороны Российской Федерации; 191123, Российская Федерация г. Санкт-Петербург, Вознесенская набережная, д. 10, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1051-8933>, e-mail: dem8484@gmail.com

Irina V. Asfondyarova, Associate Professor, Higher School of Service and Trade, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University; 195298 the Russian Federation, St. Petersburg, 29 Politekhnikeskaya St., Building B, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0228-2905>, e-mail: asfond_iv@spbstu.ru

Asiat A. Abutalimova, Master student, Higher School of Service and Trade, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University; 195298 Russian Federation, St. Petersburg, Politekhnikeskaya St., 29, Building B

Vera A. Demchenko, Senior Researcher, Research Institute (military-systemic research of logistics), Military Academy of Logistics named after Army General A.V. Khrulyov of the Ministry of Defense of the Russian Federation, 191123, the Russian Federation, St. Petersburg, 10 Voznesenskaya embankment, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1051-8933>, e-mail: dem8484@gmail.com

Заявленный вклад авторов

Асфондырова Ирина Владимировна, Абуталимова Асият Абдулманаповна – проведение эксперимента

Абуталимова Асият Абдулманаповна – подбор литературных источников

Демченко Вера Артемовна – оформление статьи по требованиям журнала

Асфондырова Ирина Владимировна, Демченко Вера Артемовна – разработка методики исследования, валидация данных

Claimed contribution of co-authors

Asfondyarova Irina Vladimirovna, Abutalimova Asiyat Abdulmanapovna – conducting the experiment

Abutalimova Asiyat Abdulmanapovna – selection of literary sources

Demchenko Vera Artemovna – article design according to the Journal requirements

Asfondyarova Irina Vladimirovna, Demchenko Vera Artemovna – development of research methodology, data validation

Поступила в редакцию 01.12.2024

Поступила после рецензирования 14.01.2025

Принята к публикации 16.01.2025

Received 01.12.2024

Revised 14.01.2025

Accepted 16.01.2025