



Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

Обоснование использования мяса перепелов в производстве продуктов питания специального назначения

Александра М. Патиева¹, Зурет Н. Хатко^{2*},
Светлана В. Патиева¹, Алёна В. Зыкова¹

¹ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»;
ул. Калинина, д. 13, г. Краснодар, 350044, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»;
ул. Первомайская, д. 191, г. Майкоп, 385000, Российская Федерация

Аннотация. В результате проведенных научных исследований на материально-технической базе КубГАУ им. И.Т. Трубилина и МГТУ были изучены технологические параметры и биологическая ценность мяса перепелов. По результатам проделанной работы был проведен убой перепелов породы Техасский бройлер, которые были выращены в условиях фермерского хозяйства на территории Краснодарского края. Дано обоснование использования мяса перепелов Техасский бройлер в технологии мясных продуктов специального назначения. Проведенные исследования технологических свойств показали, что убойный выход непотрошенной тушки в среднем составляет 85%. Была дана оценка выходу обваленного мяса, которую провели двумя способами: после нутровки и после бланшировки тушки, которая показала, что выход обваленного мяса после бланшировки был выше на 16,87 г, что объясняется более тщательным отделением мышечной ткани от костей. Результаты дали основание для использования бланшировки целых тушек в технологии производства специальных продуктов на основе мяса перепелов. Произведено моделирование рецептурной композиции мясного крема на основе мяса и субпродуктов перепелов. Были выработаны опытные партии с последующей дегустационной оценкой и расчетом пищевой ценности, которые показали высокие результаты, что обосновывает использование мяса перепелов породы Техасский бройлер для производства продуктов, как общего, так и специального назначения.

Ключевые слова: мясо перепелов, технологические свойства, субпродукты, качественные показатели, консервы, мясной крем

Для цитирования: Патиева А.М., Хатко З.Н., Патиева С.В. и др. Обоснование использования мяса перепелов в производстве продуктов питания специального назначения. Новые технологии / New technologies. 2023; 19(4): 126-133. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2023-19-4-126-133>

Rationale for the use of quail meat in the production of food products for special purposes

Alexandra M. Patieva¹, Zuret N. Khatko^{2*},
Svetlana V. Patieva¹, Alena V. Zyкова¹

¹FSBEI HE «Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin»;
13 Kalinin str., Krasnodar, 350044, the Russian Federation

²FSBEI HE «Maikop State Technological University»;
191 Pervomaiskaya str., Maikop, 385000, the Russian Federation

Abstract. As a result of scientific research carried out on the materials and technical base of KubSAU named after I.T. Trubilin and MSTU technological parameters and biological value of quail meat has been studied. Texas broiler quails, which were raised on a farm in the Krasnodar Territory, were slaughtered. The rationale for the use of Texas broiler quail meat in the technology of special-purpose meat products has been given. Studies of technological properties showed that the slaughter yield of an uneviscerated carcass is on average 85%. The yield of boneless meat was assessed in two ways: after gutting and after blanching the carcass, which showed that the yield of boneless meat after blanching was higher by 16.87 g, which was explained by a more thorough separation of muscle tissue from the bones. The results provided the basis for the use of blanching of whole carcasses in the production technology of special products based on quail meat. The recipe composition of meat cream based on quail meat and offal was modeled. Experimental batches were developed, followed by a tasting assessment and calculation of nutritional value, which showed high results, which justified the use of Texas broiler quail meat for the production of products for both general and special purposes.

Keywords: quail meat, technological properties, offal, quality indicators, canned food, meat cream

For citation: Patieva A.M., Khatko Z.N., Patieva S.V., et al. Rationale for the use of quail meat in the production of food products for special purposes. *Novye tehnologii / New technologies*. 2023; 19(4): 126-133. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2023-19-4-126-133>

Введение. Сегодня все чаще потребитель отдает предпочтение в пользу продуктов питания, которые имеют натуральный состав, обладают полезными свойствами или лечебным действием, не смотря на ограниченный срок годности. Это происходит по причине того, что современный человек стал всё больше обращать внимание на состояние своего здоровья из-за сложившихся экологических опасностей. Во всем мире на лидирующие места стала выходить здоровая продукция, обладающая полезными и функциональными свойствами. По сути, функциональные продукты питания должны обладать рядом полезных особенностей для организма человека. Во-первых, такие продукты обеспечивают организм человека необходимыми нутриентами, которые находятся в максимально доступной форме для усваивания организмом.

В связи с появлением спроса на данную продукцию, производители стремятся заполнить пустующие ниши, разрабатывая все новые продукты питания с заданными свойствами. Разработка таких продуктов питания ведется по всем канонам, соблюдая принципы создания функциональных продуктов. Сегодня культура здорового образа жизни активно тиражируется СМИ и принимается обществом, многие уходят от вредных привычек, занимаются спортом, а также усиленно следят за качеством употребляемых продуктов. По данным последних исследований спрос на полезные продукты питания год от года увеличивается, а за последний год прирост в России составил 15%. Специалисты прогнозируют ежегодный прирост потребления полезной для здоровья продукции около 8,5% до 2025 года включительно. Однако в России, в отличие от других стран производство и потребление функциональных продуктов находится на недостаточно высоком уровне. Производство

функциональных и лечебно-профилактических продуктов питания в России имеют высокие перспективы, в виду того, что данные ниши на рынке недостаточно заполнены. Также, это является выгодным как с экономической, так и с потребительской точки зрения. Однако не только выгода должна определять производство, такие продукты могут обеспечивать здоровье населения, что необходимо каждой стране. Одной из основных целей государственной политики является сохранение здоровья населения, создания благоприятных условий для него, в том числе обеспечение качественными и полезными для здоровья продуктами питания. Производство продукции с функциональными или лечебно-профилактическими свойствами можно рационализировать за счет минимизации затрат в результате переработки ценной сельскохозяйственной продукции. Развитие нового направления пищевой индустрии имеет большие возможности для научно-исследовательских институтов в плотном содействии с медициной и нутрициологией [4, с. 63].

Сегодня мясо перепелов считается одним из наиболее перспективных видов сырья в технологии производства специализированных продуктов питания, а также функциональных и лечебно-профилактических продуктов на мясной основе. Специалисты разных стран высоко оценивают свойства и биологическую ценность мяса перепелов. Такая высокая оценка послужила открытию специальных ферм по выращиванию и переработке перепелов мясных направлений, высоко оцениваются и яичные породы, которые выращивают для производства яиц. Поэтому особо актуальными являются исследования направленные на изучение технологических свойств и биологической ценности мяса перепелов некоторых мясных пород для его дальнейшего использования в технологии специальных продуктов.

Целью работы является обоснование использования мяса перепелов породы Техасский бройлер в производстве продуктов питания специального назначения.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

– Обоснование использования мяса перепелов в производстве специальных продуктов питания;

– Выращивание, убой и исследование технологических свойств перепелов породы Техасский бройлер;

– Моделирование рецептурной композиции мясного крема на основе мяса и субпродуктов перепелов породы Техасский бройлер;

– Выработка опытных образцов по предложенной технологии;

– Исследование качественных характеристик мясного крема и расчет пищевой ценности.

Объекты и методика исследования

Объектами исследований являлись: мясо перепелов, вторичные продукты убоя, мясные изделия (мясной крем).

Исследования проводились в течение 2021-2023 гг. в условиях лабораторий Кубанского государственного аграрного университета имени И.Т. Трубилина и Майкопского государственного технологического университета.

Выращивание перепелов породы Техасский бройлер осуществлялось на базе личного подсобного хозяйства на территории Краснодарского края.

В ходе эксперимента были взяты суточные перепела породы Техасский бройлер. Выращивание проводилось в течение 49 дней. Птица содержалась в клеточных батареях. Поение осуществлялось через полуавтоматическую систему со свободным доступом к воде. Кормление птиц проводилось вручную с использованием

полноценных рационов в соответствии с возрастными периодами птицы. Такие параметры как влажность, освещенность и температура соответствовали основным требованиям ВНИ-ТИП. Для определения технологических свойств мяса перепелов перед убоем и после убоя птица взвешивалась [7, с. 20].

Результаты исследования

Мясо перепелов по многим показателям превосходит другие виды мяса, в частности куриное мясо. Известны его диетические свойства, которые обуславливаются высоким содержанием белка и низким содержанием жира. Аминокислотный состав мяса максимально сбалансирован и приближен к эталону [15, с. 98]. Помимо прочего мясо перепелов является гипоаллергенным продуктом, за счет того, что в нем содержится небольшое количество белковых пиков, поэтому его можно употреблять людям, страдающим аллергическими реакциями на говядину. По данным исследований, 100 г мяса перепелов обеспечивает удовлетворение организма взрослого человека третьей группы физической активности в незаменимых аминокислотах на 48% [1, с. 39]. Сравнительная характеристика минерального и витаминного состава мяса перепелов и цыплят-бройлеров представлена на (рис. 1).

Представленные данные подтверждают ценность мяса перепелов и дают основание для дальнейших исследований его технологических свойств и использовании в технологии специальных и лечебно-профилактических продуктов питания на мясной основе.

Выращивание и убой птицы породы Техасский бройлер проводились в условиях личного подсобного хозяйства в станице Елизаветинской. Перед убоем перепелов взвешивали, результаты взвешивания представлены в (табл. 1).

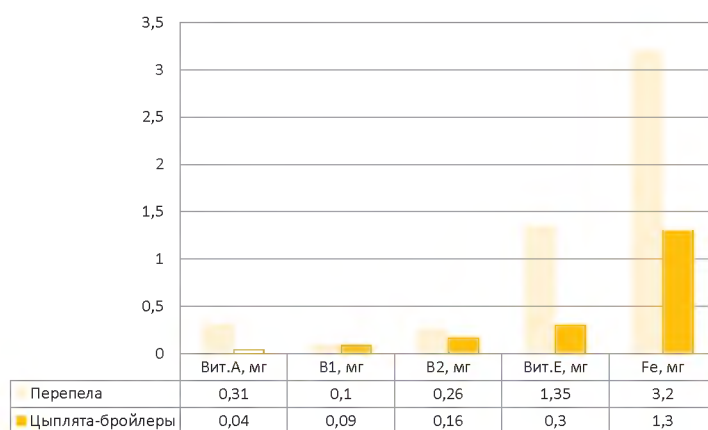


Рис. 1. Сравнительный анализ минерального и витаминного состава мяса перепелов и цыплят-бройлеров, мг/100 г мяса

Fig. 1. Comparative analysis of the mineral and vitamin composition of quail and broiler chicken meat, mg/100 g of meat

Таблица 1

Результаты взвешивания перепелов породы Техасский бройлер, г

Показатель	Масса, перепела		
	max	min	ср
Живая масса	342,46	303,97	331,52
Масса тушки	295,97	254,11	284,27

Table 1

Results of weighing Texas broiler quails, g

Таблица 2

Выход продуктов убоя, г

Показатели	Max		Min		Ср	
	масса, г	к массе тушки,%	масса, г	к массе тушки,%	масса, г	к массе тушки,%
Сердце	7,50	3,02	6,10	2,76	7,25	3,09
Печень	13,51	5,44	12,03	5,4	14,55	6,20
Желудок	11,03	4,44	9,97	4,52	9,72	4,65
Поджелудочная	10,76	4,33	6,22	2,82	6,09	2,59
Крылья	28,78	11,59	23,28	10,56	25,05	10,67
Бедро	65,04	26,19	54,12	24,55	60,09	25,61
Грудка	78,06	31,44	68,31	30,09	72,07	30,72
Тушка без внутренних органов	248,26	100	220,38	100	234,56	100

Table 2

Yield of slaughter products, g

Результаты взвешивания живой массы и массы тушек после убоя свидетельствует, что убойный выход непотрошенной тушки в среднем составил 85%. Для определения выхода всех продуктов убоя провели разделку тушек. После разделки тушек проводилось взвешивание всех продуктов убоя, результаты взвешивания представлены в (табл. 2).

Также была измерена длина кишечника у перепелов, которая незначительно варьировалась у птицы разной живой массы от 90 до 120 см.

Анализ полученных результатов свидетельствует, что масса потрошенных тушек в среднем была 234,56 г, что составляет 70,75% к живой массе, масса грудки была 72,07 г, что составляет 30,72% к массе тушки, масса бедра была в среднем была 60,09, что составляет 25,61% к массе тушки, масса крыла в среднем была 25,05 г, что составляет 10,67% к массе тушки.

При этом необходимо отметить, что у птицы с большой массой тушки выход продуктов убоя: грудки составляет 31,44%, с меньшей массой 30,09%. Выход бедра у птицы с большой массой составил 26,1% к массе тушки, а с меньшей массой 24,55%. Выход крыльев у птицы с большой массой составил 11,59%, а с меньшей массой 10,52%. Выход субпродуктов птицы с большой массой тушки составил 17,23%, а с

меньшей 15,5, что в среднем составило 16,02% к массе тушки.

Для определения эффективности выхода обваленного мяса провели обвалку тушек двумя способами: после нутровки и после бланшировки тушки. Также был рассчитан убойный выход тушек перепелов, данные в (табл. 3).

Таким образом, выход обваленного мяса после бланшировки был выше, что объясняется более тщательным отделением мышечной ткани от костей. Кроме того во время бланшировки происходит удаление экстрактивных веществ, что важно при изготовлении продуктов лечебно-профилактического и специального назначения.

По данным проведенных исследований, следует отметить, что мясо перепелов породы Техасский бройлер содержит до 22,0 г белка на 100 г мяса при содержании 6,7 г жира на 100 г мяса. Такой уровень жира позволяет рекомендовать его в технологии специальных продуктов питания без ограничений. Следует отметить, что субпродукты перепелов породы Техасский бройлер содержат до 20,4 г белка на 100 г массы, что дает основание использования и субпродуктов перепелов при разработке рецептурной композиции.

По результатам исследования был разработан и оптимизирован рецептурный состав

Таблица 3

Выход обваленного мяса, г

Yield of boneless meat, g						
Показатель	Max	В % к массе тушки	Min	В % к массе тушки	Мср	В % к массе тушки
Масса потрошенной тушки	248,27	100	220,38	100	234,56	100
Выход обваленного мяса	158,21	63,70	134,72	61,13	145,83	62,17
Выход обваленного мяса после бланшировки	175,08	70,51	142,08	64,47	157,25	67,04
Выход костей	65,07	26,20	54,80	24,86	60,02	25,58

Table 3

Рецептура мясного крема

Meat cream recipe	
Сырье	Массовая доля, %
Мясо перепелов	55,0
Субпродукты	25,0
Шпик	10,0
Лук	3,0
Мука рисовая	2,0
Меланж	3,0
Соль	2,0
Вода	ост.

Таблица 4

Table 4

мясного крема на основе мяса и субпродуктов перепелов, представлен в (табл. 4).

Также была предложена технология получения мясного крема на основе мяса и субпродуктов перепелов, включающая бланшировку тушек с последующей обвалкой для выхода экстрактивных веществ.

На основании анализа данных научного исследования по разработке рецептуры мясного крема была проведена промышленная

апробация предложенных технологий и выпущена опытная партия продукции. По данным дегустационной оценки образцов готовых продуктов были составлены профилограмма готового продукта и таблица органолептической оценки, которые представлены в (табл. 5) и на (рис. 2).

Дегустационная оценка опытных образцов показала высокие результаты показателей качества, разработанного продукта.

Органолептическая характеристика образцов готовой продукции

Таблица 5

Organoleptic characteristics of finished product samples	
Органолептические показатели	Характеристика показателей мясного крема
Внешний вид	Светло-коричневая масса, соответствует ингредиентам, из которых он приготовлен
Цвет	Цвет характерен для тех продуктов, из которого приготовлено, цвет светло-коричневый
Консистенция	Консистенция пастообразная, однородная
Запах	Запах соответствует ингредиентам, из которых он приготовлен, без посторонних запахов
Вкус	Вкус соответствует ингредиентам, из которых он приготовлен, гармоничен, обладает приятным вкусом.

Table 5

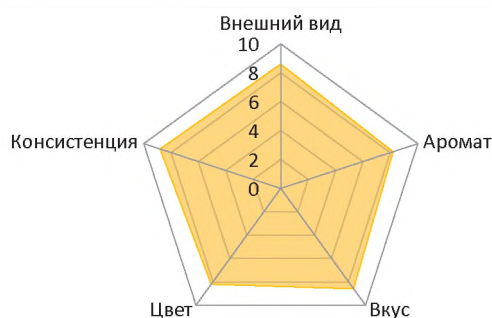


Рис. 2. Профилограмма органолептической оценки опытных образцов

Fig. 2. Profilogram of organoleptic evaluation of testing samples

Таблица 6

Пищевая ценность продукта в 100 г продукта

Table 6

Nutritional value of the product per 100 g of product

Наименование продукции	Белок, г	Жир, г	Калорийность, ккал
Мясной крем	13,8	19,6	242

Для подтверждения эффективности разработанной модели рецептурной композиции, были проведены исследования по расчету пищевой ценности. Пищевая ценность продукта представлена в (табл. 6).

По результатам проведенной работы была разработана и утверждена нормативно-техническая документация на новые продукты ТУ 921622-0-00493209-22 «Мясной крем на основе мяса и субпродуктов перепелов».

Выводы:

1. Анализ литературных данных позволил обосновать использование мяса перепелов породы Техасский бройлер в технологии продуктов специального назначения без ограничений. Мясо перепелов является сырьем с низкими аллергизирующими характеристиками, сравнительная оценка мяса перепелов и цыплят-бройлеров показала преимущество первого. Мясо обладает высоким содержанием белка и низким жира, 22,0 г и 6,7 г на 100 мяса соответственно.

2. Было проведено выращивание, убой и исследование технологических свойств перепелов

породы Техасский бройлер. Анализ полученных результатов свидетельствует о высоком убойном выходе мяса перепелов, который в среднем составил 85%. Была пополнена база данных по убойному выходу тушек перепелов породы Техасский бройлер.

3. Была разработана рецептурная композиция мясного крема, в состав которой входило не только мясо перепелов, но и субпродукты, что объясняется высоким содержанием белка до 20,4 г белка на 100 г массы субпродуктов.

4. По результатам исследований была разработана опытная партия мясного крема по предложенной технологии с использованием бланшировки тушек с последующей обвалкой для выхода экстрактивных веществ. Выход обваленного мяса после бланшировки был выше на 16,87 г.

5. Опытные образцы, разработанного мясного крема показали высокие характеристики при проведении дегустационной оценки. Расчет пищевой ценности также подтвердил высокую биологическую ценность нового продукта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Абрамова Е.А., Порошин К.В., Арчибасов Ю.В. Полезные свойства мяса перепелов. Альманах мировой науки. 2017; 3-1(18): 39-40.
2. Австриевских А.Н., Вековцев А.А., Позняковский В.М. Продукты здорового питания. Новые технологии, обеспечение качества, эффективность применения. Саратов: Вузовское образование; 2014.
3. Алексеев Ф.Ф. Индейка – перспективная мясная птица. Птица и птицепродукты. 2005; 5: 12,15.
4. Богданова К.Н., Брянская И.В., Колесникова Н.В. Производство мясопродуктов из нетрадиционного сырья: учебно-практическое пособие. Улан-Удэ: ВСГТУ; 2007.
5. Бондаренко С.П. Содержание перепелов. М.: АСТ; Донецк: Сталкер; 2005.

6. Забашта Н.Н., Головкин Н.Е., Тузов И.Н. Экологические аспекты производства мяса для изготовления продуктов детского и функционального питания. Труды КубГАУ. 2012; 1(39): 94-99.
7. Иванчо С.И., Го-охвастов А.М. Формула для перепеловодства. Птицепром. 2010; 4: 19-21.
8. Инновационные технологии функциональных продуктов на мясной основе. Функциональные продукты питания «Ресурсосберегающие технологии переработки сельскохозяйственного сырья, гигиенические аспекты и безопасность»: материалы Международной научно-практической конференции. Краснодар; 2009: 761-771.
9. Клюкина О.Н., Кунташов Е.В., Птичкина Н.М. Мясные изделия функционального назначения. Технологии и продукты здорового питания. Функциональные пищевые продукты: сборник материалов IX Международной научно-практической конференции. М.; 2011: 192-198.
10. Кочеткова А.А. Программа развития функциональных пищевых продуктов в России. Технологии и продукты здорового питания: сборник научных трудов VII научно-практической конференции. М.; 2009: 23-25.
11. Кудряшов Л.С. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов. М.: ДеЛи принт; 2008.
12. Лисовицкая Е.П., Патиева С.В. Использование полисахаридов в технологии. Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сборник. Краснодар; 2012: 219-221.
13. Патиева С.В., Тимошенко Н.В., Патиева А.М. Технология мясных продуктов функционального и специального назначения: учебное пособие. Краснодар: Куб ГАУ; 2015.
14. Патиева С.В., Патиева А.М. Технология производства полуфабрикатов из животноводческого сырья: учебное пособие. Краснодар: Куб ГАУ; 2018.
15. Старикова А.А., Шмат Е. В. Сравнительная оценка качества мяса перепелов и цыплят – бройлеров. Электронный научный журнал. 2017; 4-1(19): 97-99.

REFERENCES:

1. Abramova E.A., Poroshin K.V., Archibasov Yu.V. Useful properties of quail meat. Almanac of World Science. 2017; 3-1(18): 39-40.
2. Avstrieviskikh A.N., Vekovtsev A.A., Poznyakovskiy V.M. Healthy food products. New technologies, quality assurance, efficiency of application. Saratov: University education; 2014.
3. Alekseev F.F. Turkey is a promising meat bird. Poultry and poultry products. 2005; 5:12.15.
4. Bogdanova K.N., Bryanskaya I.V., Kolesnikova N.V. Production of meat products from non-traditional raw materials: educational and practical guide. Ulan-Ude: VSTU; 2007.
5. Bondarenko S.P. Keeping quails. M.: AST; Donetsk: Stalker; 2005.
6. Zabashta N.N., Golovko N.E., Tuzov I.N. Environmental aspects of meat production for the manufacture of baby and functional food products. Proceedings of KubSAU. 2012; 1(39): 94-99.
7. Ivancho S.I., Go-okhvastov A.M. Formula for quail breeding. Poultry industry 2010; 4: 19-21.
8. Innovative technologies for functional meat-based products. Functional food products «Resource-saving technologies for processing agricultural raw materials, hygienic aspects and safety»: materials of the International Scientific and Practical Conference. Krasnodar; 2009: 761-771.
9. Klyukina O.N., Kuntashov E.V., Ptichkina N.M. Meat products for functional purposes. Technologies and healthy food products. Functional food products: collection of materials from the IX International Scientific and Practical Conference. M.; 2011: 192-198.
10. Kochetkova A.A. Program for the development of functional food products in Russia. Technologies and healthy food products: collection of scientific papers of the VII scientific and practical conference. M.; 2009: 23-25.
11. Kudryashov L.S. Physico-chemical and biochemical foundations of the production of meat and meat products. M.: DeLi print; 2008.
12. Lisovitskaya E.P., Patieva S.V. Use of polysaccharides in technology. Scientific support of the agro-industrial complex: collection. Krasnodar; 2012: 219-221.
13. Patieva S.V., Timoshenko N.V., Patieva A.M. Technology of meat products for functional and special purposes: a textbook. Krasnodar: KubSAU; 2015.
14. Patieva S.V., Patieva A.M. Technology of production of semi-finished products from livestock raw materials: a textbook. Krasnodar: KubSAU; 2018.
15. Starikova A.A., Shmat E.V. Comparative assessment of the quality of quail and broiler chicken meat. Electronic scientific journal. 2017; 4-1(19): 97-99.

Информация об авторах / Information about the authors

Александра Михайловна Патиева, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры технологии хранения и переработки животноводческой продукции, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет»

kafedratxpgp@mail.ru
тел.: +7 (988) 244 42 52

Зурет Нурбиевна Хатко, доктор технических наук, доцент зав. кафедрой технологии пищевых продуктов и организации питания факультета аграрных технологий, ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»

znkhatko@mail.ru
тел.: +7 (988) 477 12 19

Светлана Владимировна Патиева, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии хранения и переработки животноводческой продукции, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет»

patievasv@mail.ru
тел.: +7 (988) 247 10 01

Алёна Викторовна Зыкова, аспирант, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет»

zykov.artemka@yandex.ru
тел.: +7 (965) 459 91 60

Alexandra M. Patieva, Dr Sci. (Agriculture), Professor, the Department of Technology of Storage and Processing of Livestock Products, FSBEI HE «Kuban State Agrarian University»

tel.: +7 (988) 244 42 52

Zuret N. Khatko, Head of the Department of Food Technology and Catering, Faculty of Agricultural Technologies, FSBEI HE «Maikop State Technological University»

znkhatko@mail.ru
tel.: +7 (988) 477 12 19

Svetlana V. Patieva, PhD (Engineering), Associate Professor, the Department of Technology of Storage and Processing of Livestock Products, FSBEI HE «Kuban State Agrarian University»

patievasv@mail.ru
tel.: +7 (988) 247 10 01

Alena V. Zykova, Postgraduate student, FSBEI HE «Kuban State Agrarian University»

zykov.artemka@yandex.ru
tel.: +7 (965) 459 91 60

Заявленный вклад соавторов

Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

Claimed contribution of co-authors

All authors of the research were directly involved in the design, execution, and analysis of the research. All authors of this article have read and approved the final version submitted.

Поступила в редакцию 16.10.2023; поступила после рецензирования 28.11.2023; принята к публикации 29.11.2023

Received 17.10.2023; Revised 28.11.2023; Accepted 29.11.2023