



Научная статья
4.3.3 – Пищевые системы (технические науки)
УДК 637.521.47

doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2024.01.017



ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА КРОЛИКА

Марина Александровна Вайтанис¹, Зоя Рафаиловна Ходырева²

^{1,2} Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, Барнаул, Россия

^{1,2} Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия

¹ gazenauer@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5012-6304>

² rafailovna-1977@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6459-0271>

Аннотация. Мясные блюда являются основными в рационе каждого человека, поскольку могут удовлетворить суточную потребность организма в необходимых питательных веществах. Целью работы является исследование качества рубленых полуфабрикатов из мяса кролика в сочетании с конопляной мукой. Объект исследования – рубленый полуфабрикат из мяса кролика с добавлением конопляной муки. Предмет исследования – органолептические, функционально-технологические показатели: влагоудерживающая и влагосвязывающая способность и адгезия; микробиологические показатели рубленых полуфабрикатов на основе мяса кролика в комбинации с конопляной мукой. Исследовано качество рубленых полуфабрикатов из мяса кролика с конопляной мукой. Подобраны панировочные ингредиенты, обеспечивающие снижение адгезионных свойств рубленого полуфабриката. Адгезионные свойства рубленых полуфабрикатов при панировании снижаются на 16,9–20,6 Па в сравнении с рубленым полуфабрикатом без панировки. Наилучшие органолептические и адгезионные свойства отмечаются у полуфабрикатов, панированных с использованием амарантовой, конопляной и рисовой муки. Замена мясной части на конопляную муку в количестве 15 % приводит к увеличению влагоудерживающей способности рубленого полуфабриката (котлет) на 4,7 %, влагосвязывающей способности на 5,5 % в сравнении с контрольным образцом. Исследованы микробиологические показатели рубленых полуфабрикатов из мяса кролика с конопляной мукой в процессе хранения.

Ключевые слова: мясо кролика, конопляная мука, рубленые полуфабрикаты, органолептические, функционально-технологические и микробиологические показатели.

Для цитирования: Вайтанис М. А., Ходырева З. Р. Исследование качества рубленых полуфабрикатов из мяса кролика // Ползуновский вестник. 2024. № 1, С. 141–147. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2024.01.017. EDN: <https://elibrary.ru/IGPEDE>.

Original article

RESEARCH OF THE QUALITY OF CHOPPED SEMI-FINISHED PRODUCTS FROM RABBIT MEAT

Marina A. Vaytanis¹, Zoja R. Khodyreva²

^{1,2} Polzunov Altai State Technical University, Barnaul, Russia

^{1,2} Altai State University, Barnaul, Russia

¹ gazenauer@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5012-6304>.

² rafailovna-1977@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5012-6304>.

Abstract. Meat dishes are basic in every person's diet, as they can satisfy the body's daily need for essential nutrients. The purpose of the work is to study the quality of minced semi-finished rabbit meat products in combination with hemp flour. The object of the study is chopped semi-finished rabbit

© Вайтанис М. А., Ходырева З. Р., 2024

meat with the addition of hemp flour. The subject of the study is organoleptic, functional and technological indicators: water absorption capacity and water binding capacity and adhesion; microbiological indicators of minced semi-finished products based on rabbit meat in combination with hemp flour. The quality of minced semi-finished rabbit meat products with hemp flour was studied. Breeding ingredients have been selected to reduce the adhesive properties of the chopped semi-finished product. When breaded, the adhesive properties of chopped semi-finished products are reduced by 16.9-20.6 Pa compared to chopped semi-finished products without breading. The best organoleptic and adhesive properties are observed in semi-finished products breaded using amaranth, hemp and rice flour. Replacing the meat part with hemp flour in an amount of 15% leads to an increase in the water absorption capacity of the chopped semi-finished product (cutlets) by 4.7% and the water binding capacity by 5.5% compared to the control sample. The microbiological parameters of minced semi-finished rabbit meat products with hemp flour during storage were studied.

Keywords: rabbit meat, hemp flour, chopped semi-finished products, organoleptic, functional, technological and microbiological indicators.

For citation: Vaitanis, M.A., Khodyreva, Z.R. Research of the quality of chopped semi-finished products from rabbit meat. *Polzunovskiy vestnik*, (1), 141-147. (In Russ). doi: 10/25712/ASTU.2072-8921.2024.01.017. EDN: <https://elibrary.ru/IGPEDE>.

ВВЕДЕНИЕ

В пищевом отношении мясо – ценный продукт, содержащий большое количество полноценных белков, липидов, экстрактивных, минеральных веществ и витаминов. Употребление на регулярной основе мяса и мясопродуктов является частью концепции здорового питания [1, 2].

Перспективы развития производства мясных и мясосодержащих полуфабрикатов постоянно растут, поскольку этому способствует ускоряющийся темп жизни людей, у которых мало времени остается для приготовления блюд. По данным Росстата, в первом полугодии 2023 года было выпущено 2,3 млн тонн мясных и мясосодержащих полуфабрикатов – прибавка составила 7 % (+155 тыс. тонн) в сравнении с тем же периодом прошлого года [3].

Мясо кролика считается одним из самых полезных видов мяса. Крольчатина обладает высокой биологической ценностью и полезными свойствами, её используют в лечебном питании и рекомендуют включать в рацион людям всех возрастов [1–2, 4].

В соответствии с официальными данными Росстата, лидерами среди федеральных округов по потреблению крольчатины являются: Центральный федеральный округ – 27 %, Приволжский федеральный округ – 17 %, Сибирский – 13 % от общего объема потребления. В Сибирском федеральном округе представлены следующие предприятия по выращиванию и переработке крольчатины: ООО «Омский кролик» (Омская обл.), ООО «Радуга» (Иркутская обл.), КФХ «Куриленок» (Томская обл.), ЛПХ «Пушистая фер-

ма» (Новосибирская обл.) и другие. Большинство оптовых поставщиков полуфабрикатов из мяса кролика находятся в Ульяновской области (78 %), в Смоленской области (17 %) и в Москве (7 %) [5].

Ориентируясь на устойчивый потребительский спрос на рубленные полуфабрикаты и формирующейся культуры потребления, основанной на выборе наиболее высококачественных и быстрых в приготовлении изделий, возникает необходимость в обеспечении оптимального соотношения мясного и растительного сырья. В этой связи разработка новых мясных полуфабрикатов с использованием ингредиентов растительного происхождения является одним из приоритетных направлений для мясоперерабатывающих предприятий и предприятий индустрии питания. Об этом свидетельствует анализ публикаций по данной тематике [1, 2, 4, 6, 7].

Мясо кролика хорошо сочетается с различными видами растительного сырья, что расширяет возможности его промышленного применения и рационального использования. Такое использование различных видов сырья позволяет расширить ассортимент рубленных полуфабрикатов и повысить их пищевую ценность, улучшить технологические свойства фарша, а также экономить мясное сырье [1, 2, 4, 6–8].

Внесение конопляной муки в рубленные изделия из мяса кролика является отличной перспективой для здорового питания. Данный вид муки не только является безглютеновым, но и обогащает продукты множеством полезных витаминов, минералов, аминокислот и растительных жиров.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование качества рубленых полуфабрикатов из мяса кролика в комбинации с конопляной мукой.

ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ:

- составить опытные образцы рубленого полуфабриката из фаршевой системы на основе мяса кролика в сочетании с конопляной мукой;
- подобрать панировочный ингредиент или смесь ингредиентов, обеспечивающих снижение адгезионных свойств рубленого полуфабриката;
- исследовать органолептические, функционально-технологические показатели качества рубленого полуфабриката и микробиологические показатели рубленого полуфабриката в процессе хранения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В данной работе были использованы следующие объекты:

- тушки кролика, по качеству соответствующие требованиям ГОСТ 27747-2016;
- конопляная мука, по качеству соответствующая требованиям СТО 68311059-011-2012 (ООО «Компас Здоровья»);
- опытные образцы рубленого полуфабриката из фаршевой системы на основе мяса кролика с конопляной мукой.

Сырье, используемое для составления мясорастительного фарша из мяса кролика с конопляной мукой, соответствует требованиям нормативно-технической документации, ТР ТС 021/2011 и ТР ТС 034/2013 [9, 10].

Влагодерживающую способность (ВУС) фаршевой системы определяли с использованием молочного жиромера; влагосвязывающую способность (ВСС) – методом прессования; рН – на потенциометре; жирудерживающую способность (ЖУС) – рефрактометрическим методом, стабильность эмульсии и эмульгирующую способность – методом центрифугирования, адгезионные свойства – на установке С. Тышкевича; устойчивость фарша определяли как отношение массы фарша после термообработки к массе навески фарша [11]. Микробиологические показатели определяли по ГОСТ 10444.15-94, ГОСТ 26670-91, ГОСТ 26669-85.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Замена мясной части на конопляную муку благоприятно сказывается на функционально-технологических качествах и стабильности фаршевой системы. Установлено,

что замена мясной части на конопляную муку в количестве 30 % способствует увеличению влагодерживающей способности фаршевой системы на 28,3 %, влагосвязывающей способности – на 25,2 %, рН – на 0,15 ед., жирудерживающей способности – на 15,0 %, эмульгирующей способности – на 16,2 %, стабильности эмульсии – на 9,0 %, адгезии – на 47,2 Па, устойчивости фаршевой системы – на 9,0 % в сравнении с контрольным образцом (без добавления конопляной муки) [8].

В результате проведенной органолептической оценки получили, что при замене мясной части на конопляную муку в количестве от 5 % до 15 %, фарш из кролика представляет собой хорошо перемешенную однородную массу. Последующее внесение конопляной муки приводит к видимым вкраплениям муки, которое становится более выражено при 25 % и 30 %.

Консистенция фарша из мяса кролика представляет собой мягкую, пластичную, однородную структуру. При замене мясной части на конопляную муку в количестве от 25 % и более она становится суховатой и крошливой.

Изменение цвета в сторону зеленоватого оттенка отмечается при замене мясной части на 25 % и 30 % вносимой муки. Запах фарша на основе мяса кролика имеет свойственный мясному сырью и ингредиентам, входящим в его состав. Внесение конопляной муки не оказывает влияние на запах мясорастительного фарша.

Согласно полученным результатам исследования, установлено количество конопляной муки, обеспечивающей наилучшие органолептические и функционально-технологические показатели фаршевой системы – 15 % взамен мясной части [8].

На основе полученных данных были разработаны рубленые полуфабрикаты (котлеты) из фаршевой системы на основе мяса кролика с конопляной мукой в количестве 15 %, с целью оценки органолептических, функционально-технологических и микробиологических показателей.

Также было установлено, что внесение конопляной муки в фаршевую систему из мяса кролика приводит к увеличению адгезии, что крайне нежелательно при производстве рубленых изделий, поэтому необходимо предусмотреть панирование полуфабрикатов в муке или сухарях [8]. При подборе панировочного ингредиента ориентировались на сырье, не имеющее в своем составе глютен. Для этой цели были выбраны амарантовая, льняная, конопляная, овсяная, гречневая, кукурузная и рисовая мука.

Результаты по адгезии рубленых полуфабрикатов в зависимости от панировочного ингредиента в сравнении с полуфабрикатом без панировки представлены на рисунке 1.

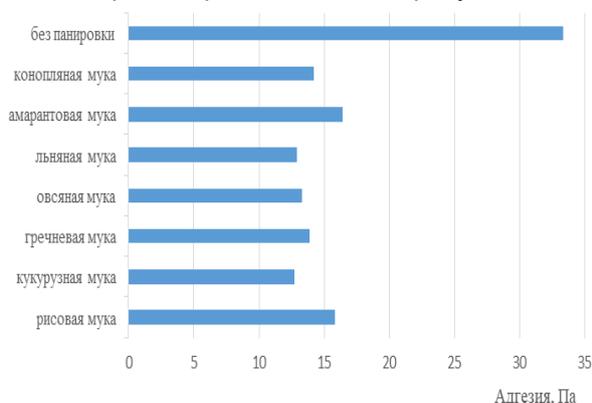


Рисунок 1 – Изменение адгезии рубленых полуфабрикатов при подборе панировочного ингредиента

Figure 1 – Change in the adhesion of chopped semi-finished products during the preparation of a breadcrumb ingredient

Как следует из рисунка 1, адгезия рубленых полуфабрикатов при панировке значительно ниже, чем рубленый полуфабрикат без панировки. Адгезионные свойства рубленых панированных полуфабрикатов снизились на 16,9–20,6 Па в сравнении с рубленым полуфабрикатом без панировки (33,3 Па). Самые низкие адгезионные свойства отмечаются у рубленых полуфабрикатов при панировке их кукурузной (12,7 Па) и льняной мукой (12,9 Па). Относительно полуфабрикатов, панированных в кукурузной и льняной муке, выше значения адгезии отмечаются у рубленых полуфабрикатов при панировке их рисовой (15,8 Па) и амарантовой мукой (16,4 Па).

Таблица 1 – Органолептические показатели полуфабрикатов рубленых из мяса кролика

Figure 1– Organoleptic characteristics of semi-finished products chopped from rabbit meat

Наименование показателя	Характеристика полуфабрикатов	
	контрольный образец	котлеты, панированные из мяса кролика с конопляной мукой
Внешний вид	овально-приплюснутая форма с заостренным концом. Поверхность с небольшими трещинами, разорванными краями	овально-приплюснутая форма с заостренным концом. Поверхность ровная, без разорванных и ломаных краев и трещин, равномерно покрыта панировочным ингредиентом
Вид на срезе	фарш равномерно перемешен, масса однородная с включением ингредиентов рецептуры	
Цвет	свойственный цвету используемых рецептурных компонентов	
Запах	свойственный, для входящих в рецептуру компонентов, без посторонних запахов	

Результаты исследования функционально-технологических показателей рубленого

В результате проведенных исследований по подбору панировочных ингредиентов установили, что отформованные полуфабрикаты имеют хорошую липкость с панировочным сырьем. В таблице 1 приведена органолептическая оценка рубленых полуфабрикатов из мяса кролика с конопляной мукой в количестве 15 % в сравнении с контрольным образцом (без добавления конопляной муки и без панировки).

В результате органолептической оценки исследуемых образцов установили, что полуфабрикаты из мяса кролика имеют овально-приплюснутую форму с заостренным концом, соответствующую данным видам полуфабрикатов (таблица 1).

Полуфабрикаты с добавлением конопляной муки при формировании не деформируются и имеют хорошую формоудерживающую способность в отличие от контрольного образца. Панировка равномерно распределена по поверхности полуфабрикатов. У контрольного образца при формировании образуется неровная поверхность, с разорванными краями и трещинами. На разрезе полуфабрикаты представляют собой однородную хорошо перемешенную массу с включением ингредиентов, вносимых по рецептуре.

Цвет полуфабрикатов – свойственный цвету используемых рецептурных компонентов. Полуфабрикаты имеют свойственный запах для входящих в рецептуру компонентов без посторонних запахов.

В ходе оценки органолептических показателей и адгезионных свойств установили, что наилучшими образцами являются полуфабрикаты, панированные с использованием амарантовой, конопляной и рисовой муки.

полуфабриката в сравнении с контролем приведены на рисунке 2.

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА КРОЛИКА

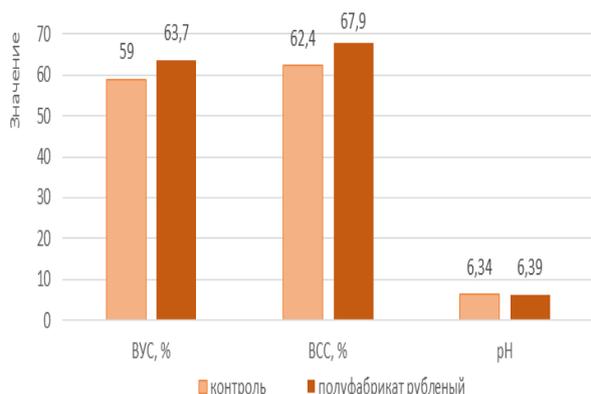


Рисунок 2 – Функционально-технологические показатели рубленых полуфабрикатов

Figure 2 – Functional and technological indicators of chopped semi-finished products

При замене мясной части на конопляную муку влагоудерживающая способность рубленого полуфабриката увеличилась на 4,7 %, влагосвязывающая способность – на 5,5 % в сравнении с контрольным образцом, что, очевидно, связано с конопляной мукой, белки которой обладают способностью связывать свободную влагу (рисунок 2).

Отмечается незначительное изменение активной кислотности фарша на 0,05 ед. в сравнении с контрольным образцом.

Исследования микробиологических по-

казателей осуществляли в рубленых полуфабрикатах в сравнении с контрольным образцом (без добавления конопляной муки) в начале срока хранения, после 36 часов (с учетом коэффициента резерва 1,5) хранения при температуре 4 ± 2 °С и через 30 суток хранения при температуре минус 8 °С [12]. Результаты микробиологических исследований представлены в таблице 2.

Установили (таблица 2), что в рубленом полуфабрикате из мяса кролика с конопляной мукой и контрольном образце показатель КМАФАнМ в процессе хранения как в охлажденном (при температуре 4 ± 2 °С), так в замороженном (при температуре минус 8 °С) состоянии незначительно нарастает. В процессе хранения бактерии группы кишечной палочки и плесень не обнаружены.

Проведенные микробиологические исследования рубленых полуфабрикатов из мяса кролика свидетельствуют, о том, что вносимый растительный компонент (конопляная мука) не ухудшает санитарно-гигиеническую доброкачественность продукции и не превышает установленные предельно-допустимые концентрации в соответствии с требованиями ТР ТС 021/2011 и ТР ТС 034/2013 [9, 10]. Соответственно, характер изменения микрофлоры свидетельствует о хорошей стойкости рубленых полуфабрикатов из мяса кролика с конопляной мукой при хранении без ухудшения показателей качества.

Таблица 2 – Микробиологические показатели рубленых полуфабрикатов на основе мяса кролика с конопляной мукой

Table 2 – Microbiological indicators of minced meat-based semi-finished products rabbit with hemp flour

Показатели	Допустимые уровни	Полуфабрикаты	
		контрольный образец	котлеты из мяса кролика с конопляной мукой
начало хранения			
КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	$5 \cdot 10^6$	$1,5 \cdot 10^3$	$1,7 \cdot 10^3$
БГКП, г/см ³ в 0,0001 г	не допускаются	не обнаружено	не обнаружено
Плесень, КОЕ/г, не более	500	не обнаружено	не обнаружено
после 36 часов хранения при температуре 4 ± 2 °С			
КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	$5 \cdot 10^6$	$2 \cdot 10^3$	$2,2 \cdot 10^3$
БГКП, г/см ³ в 0,0001 г	не допускаются	не обнаружено	не обнаружено
Плесень, КОЕ/г, не более	500	не обнаружено	не обнаружено
после 30 суток хранения при температуре минус 8 °С			
КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	$5 \cdot 10^6$	$2,9 \cdot 10^3$	$3,2 \cdot 10^3$
БГКП, г/см ³ в 0,0001 г	не допускаются	не обнаружено	не обнаружено
Плесень, КОЕ/г, не более	500	не обнаружено	не обнаружено

ВЫВОДЫ

В результате проведенных исследований разработан рубленый полуфабрикат из фаршевой системы на основе мяса кролика в сочетании с конопляной мукой и проведена оценка качества в сравнении с контролем (без добавления конопляной муки).

Подобраны панировочные ингредиенты, обеспечивающие снижение адгезионных свойств рубленого полуфабриката. Адгезионные свойства рубленых полуфабрикатов при панировании снижаются на 16,9–20,6 Па в сравнении с рубленным полуфабрикатом без панировки. Наилучшие органолептические и адгезионные свойства отмечаются у полуфабрикатов, панированных с использованием амарантовой, конопляной и рисовой муки.

Замена мясной части на 15 % конопляную муку приводит к увеличению влагоудерживающей способности рубленого полуфабриката (котлет) на 4,7 %, влагосвязывающей способности – на 5,5 % в сравнении с контрольным образцом.

Определены микробиологические показатели рубленого полуфабриката в процессе хранения в начале срока хранения и после 36 часов хранения при температуре 4 ± 2 °С. Установлено, что рубленые полуфабрикаты из мяса кролика с конопляной мукой по микробиологическим показателям соответствуют требованиям ТР ТС 021/2011 и ТР ТС 034/2013 [9, 10].

Таким образом, разработанные рубленые полуфабрикаты из мяса кролика в сочетании с конопляной мукой можно использовать для приготовления различными способами рубленые изделия, которые позволяют сформировать новый ассортимент поликомпонентных продуктов с высокими потребительскими качествами и рекомендовать их при безглютеновой диете.

Предлагаемая технология мясорастительных рубленых полуфабрикатов может рассматриваться в качестве доступной технологии, согласно Федеральному закону «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ, позволяющая обеспечить ее внедрение в пищевой промышленности с учетом экономической и технологической обоснованности. Данная технология направлена на сбережение ресурсов (мясного сырья), поскольку замена части мяса кролика на растительное сырье в виде конопляной муки приводит к снижению себестоимости поликомпонентной продукции и повышению ее конкурентоспособности на рынке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Попова Я.А. Пищевая и биологическая ценность крольчатины: особенности анатомических участков, совершенствование разделки тушек, ассортиментные линейки продуктов функционального назначения: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04 / Воронежский гос. ун-т инж.-техн. Воронеж, 2019. 190 с.
2. Продукты из мяса кролика для здорового питания: создание ассортиментных линий, пищевая и биологическая ценность / Л.В. Антипова, Я.С. Попова, А.В. Черкасова // Вестник ВГУИТ [Труды ВГУЭТ]. 2019. Том. 81. № 1. С. 225–231. doi: 10.20914/2310-1202-2019-1-225-231.
3. Рынок мяса и мясопереработки в России: ключевые показатели и тенденции Источник: Росстат, анализ компании «ИМИТ» [Эл. ресурс]. <https://meat-milk.ru/rynok-mjasa-i-mjasopererabotki-v-rossii-kljuchevye-pokazateli-i-tendencii>.
4. Вайтанис М.А., Ходырева З.Р. Использование конопляной муки при производстве мясных рубленых полуфабрикатов // Вестник КрасГАУ. 2021. № 1. С. 126–133. <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2021-1-126-133>.
5. Петрунина И.В., Осянин Д.Н. Перспективы развития производства мяса и мясных продуктов до 2030 года // Все о мясе. 2020. № 5S. С. 261–264. DOI: <https://doi.org/10.21323/2071-2499-2020-5S-261-264>.
6. Impact of Dietary Supplementation with Goji Berries (*Lycium barbarum*) on Microbiological Quality, Physico-Chemical, and Sensory Characteristics of Rabbit Meat / M. Castrica, L. Menchetti, C. Balzaretto, R. Branciaro, D. Ranucci, E. Cotozzolo, D. Vigo, G. Curone, G. Brecchia, D. Miraglia // Foods. 2020. № 9(10). 1480 p.
7. Effects of Garlic Powder and Salt on Meat Quality and Microbial Loads of Rabbit Burgers / S. Mancini, S. Mattioli, R. Nuvoloni, F. Pedonese, A. Dal Bosco, G. Paci // Foods. 2020. № 9(8). 1022 p.
8. Вайтанис М.А., Ходырева З.Р. Исследование качества мясорастительных фаршей на основе мяса кролика // Вестник КрасГАУ. 2023. № 9. С. 170–176. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-9-170-176.
9. О безопасности пищевой продукции: технический регламент таможенного союза № 021/2011: [принят решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 года № 880]. Москва : Изд-во стандартов, 2011. 242 с.
10. О безопасности мяса и мясной продукции: технический регламент таможенного союза № 034/2013: [принят решением Комиссии Таможенного союза от 9 октября 2013 года № 68]. Москва : Изд-во стандартов, 2013. 77 с.
11. Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. М. : Колос, 2001. 376 с.
12. МУК 4.2.1847-04. Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов. М. : Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. 31 с.

Информация об авторах

М. А. Вайтанис – кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии продуктов питания» Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова; доцент кафедры «Рекреационной географии, сервиса, туризма и гостеприимства» Алтайского государственного университета.

З. Р. Ходырева – кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии продуктов питания» Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова; доцент кафедры «Рекреационной географии, сервиса, туризма и гостеприимства» Алтайского государственного университета.

REFERENCES

1. Popova, Ya.A. (2019). Nutritional and biological value of rabbit meat: features of anatomical sites, improvement of carcass cutting, assortment lines of functional products: dis. candidate of Technical Sciences: Voronezh State University of Engineering. Voronezh. 190. (In Russ.).
2. Antipova, L.V., Popova, Ya.S. & Cherkasov, A.V. (2019). Rabbit meat products for healthy nutrition: creation of assorted lines, food and biological value. Bulletin of the VGUIT. 81(1). 225-231. doi: 10.20914/2310-1202-2019-1-225-231. (In Russ.).
3. Meat and meat processing market in Russia: key indicators and trends Source: Rosstat, IMIT analysis. (2023). Retrieved from <https://meat-milk.ru/rynok-mjasa-i-mjasopererabotki-v-rossii-kljucheveye-pokazateli-i-tendencii/>.
4. Vaitanis, M.A. & Khodyreva, Z.R. (2021). The use of hemp flour in the production of minced meat semi-finished products. Bulletin of KrasGAU. (1). 126-133. <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2021-1-126-133>. (In Russ.).
5. Petrunina, I.V. & Osyanin, D.N. (2020). Prospects for the development of meat and meat products production until 2030 // All about meat. (5S). 261-264. DOI: <https://doi.org/10.21323/2071-2499-2020-5S-261-264>. (In Russ.).
6. Castrica, M., Menchetti, L., Balzaretto, C.,

Branciarri, R. [et al.]. (2020). Impact of Dietary Supplementation with Goji Berries (*Lycium barbarum*) on Microbiological Quality, Physico-Chemical and Sensory Characteristics of Rabbit Meat. *Foods*. 9(10). 1480.

7. Mancini, S., Mattioli, S., Nuvoloni, R., Pedonese, F., Dal Bosco, A. & Paci, G. (2020). Effects of Garlic Powder and Salt on Meat Quality and Microbial Loads of Rabbit Burgers. *Foods*, 9(8), 1022.

8. Vaitanis, M.A. & Khodyreva, Z.R. (2023). The study of the quality of minced meat based on rabbit meat. *KrasGAU Bulletin*. (9). 170-176. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-9-170-176. (In Russ.).

9. Technical regulations of the Customs Union. About food safety. (2011). *TRTS No.021/2011 from December 9, 2011*. Moscow: Standards Publishing House. (In Russ.).

10. Technical regulations of the Customs Union. On the safety of meat and meat products: technical regulation of the Customs Union. (2013). *TRTS No. 034/2013 from October 9, 2013*. Moscow: Standards Publishing House. (In Russ.).

11. Antipova, L.V., Glotova, I.A. & Rogov, I.A. (2001). Methods of research of meat and meat products. Moscow : Kolos. 376 p. (In Russ.).

12. MUK 4.2.1847-04. (2004). Methods of control. Biological and microbiological factors. Sanitary and epidemiological assessment of the justification of shelf life and storage conditions of food products. M. : Federal Center for State Sanitary and Epidemiological Supervision of the Ministry of Health of the Russian Federation. (In Russ.).

Information about the authors

M.A. Vaytanis - Candidate of technical Sciences, associate Professor of the Department "Technology of food products" Polzunov Altai State Technical University; associate Professor of the Department "Recreational geography, service, tourism and hospitality" of the Altai state University.

Z.R. Khodyreva - Candidate of technical Sciences, associate Professor of the Department "Technology of food products" Polzunov Altai State Technical University; associate Professor of the Department "Recreational geography, service, tourism and hospitality" of the Altai state University.

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare that there is no conflict of interest.*

Статья поступила в редакцию 26 мая 2023; одобрена после рецензирования 29 февраля 2024; принята к публикации 05 марта 2024.

The article was received by the editorial board on 26 May 2023; approved after editing on 29 Feb 2024; accepted for publication on 05 Mar 2024.