



Научная статья

05.18.04 – Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств (технические науки)

УДК 637.514.9: 637.521.473

doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.04.004

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ФАРШЕВЫХ СИСТЕМ ИЗ МЯСА КУРИЦЫ И ГОВЯЖЬЕГО ЯЗЫКА С РАСТИТЕЛЬНЫМ СЫРЬЕМ

Марина Александровна Вайтанис¹, Зоя Рафаиловна Ходырева²,
Вера Александровна Быкова³, Гульнара Токеновна Жуманова⁴

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

^{1,2,3} Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия

⁴ НАО «Университет им. Шакарима города Семей», Семей, Республика Казахстан

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

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

³ bva.geo78@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8927-6219>

⁴ G-7290@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1785-2739>

Аннотация. Мясные продукты присутствуют в рационе питания каждого человека, поскольку содержат полноценные животные белки, отличающиеся сбалансированным аминокислотным составом, уникальным составом нутриентов, и могут удовлетворить суточную потребность организма в необходимых питательных веществах. Перед индустрией питания и мясоперерабатывающими предприятиями стоит задача: удовлетворение растущих потребностей со стороны потенциальных потребителей и расширение имеющегося ассортимента.

Учитывая популярность и необходимость для организма человека мясных изделий, целью работы явилась разработка рецептурных композиций мясорастительных фаршей на основе мяса курицы и говяжьего языка с внесением растительного компонента в виде фасоли отварной и нутовой муки. Для реализации поставленной цели была проведена оценка органолептических и функционально-технологических показателей мясорастительных фаршей с добавлением бобовых культур в сравнении с контролем. Внесение растительного сырья в виде бобовых культур в фарш на основе мяса курицы и говяжьего языка оказывает влияние на влагосвязывающую, влагоудерживающую способности, pH и адгезию. Повышение влагоудерживающей и влагосвязывающей способности при внесении бобовых культур является закономерным и существенным. Внесение растительных компонентов в фаршевую систему способствует к увеличению липкости фаршевой системы. Высокие значения адгезии отрицательно сказываются на органолептических показателях готовых изделий, а также приводят к большим потерям при производстве полуфабрикатов за счёт прилипания фарша к технологическому оборудованию. Рекомендовано внесение фасоли отварной и нутовой муки в фаршевую систему на основе мяса курицы и говяжьего языка в количестве 15 %.

Ключевые слова: мясо курицы, говяжий язык, мясорастительный фарш, фасоль отварная, нутовая мука, органолептические и функционально-технологические показатели.

Благодарности: работа выполнена в рамках госзадания Минобрнауки РФ (мнемокод 0611-2020-013; номер темы FZMM-2020-0013, ГЗ № 075-00316-20-01)».

Для цитирования: Исследование свойств фаршевых систем из мяса курицы и говяжьего языка с растительным сырьем / М. А. Вайтанис [и др.]. // Ползуновский вестник. 2021. № 4. С. 27–34. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.04.004.

Original article

INVESTIGATION OF THE PROPERTIES OF MINCED SYSTEMS OF CHICKEN MEAT AND BEEF TONGUE WITH VEGETABLE RAW MATERIALS

Marina A. Vaitanis¹, Zoya R. Khodyreva², Vera A. Bykova³,
Gulnara T. Zhumanova⁴

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

^{1,2,3} Altai State University, Barnaul, Russia

⁴ NAO "University named after Shakarima of the city of Semey", Semey, Republic of Kazakhstan

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

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

³ bva.geo78@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5012-6304>

⁴ G-7290@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1785-2739>

Abstract. Meat products are present in the diet of every person, because they contain full-fledged animal proteins, characterized by a balanced amino acid composition, a unique composition of nutrients and can satisfy the daily need of the body for the necessary nutrients. The task facing the food industry and meat processing enterprises is to meet the growing needs of potential consumers and expand the available assortment.

Taking into account the popularity and necessity of meat products for the human body, the aim of the work was to develop recipe compositions of minced meat based on chicken meat and beef tongue with the introduction of a vegetable component in the form of boiled beans and chickpea flour. To achieve this goal, an assessment of the organoleptic and functional-technological indicators of minced meat with the addition of legumes was carried out in comparison with the control. The introduction of vegetable raw materials in the form of legumes into minced meat based on chicken and beef tongue has an effect on moisture binding, moisture retention, pH and adhesion. The increase in moisture-retaining and moisture-binding capacity when applying legumes is natural and significant. The introduction of plant components into the stuffing system contributes to an increase in the stickiness of the stuffing system. High adhesion values negatively affect the organoleptic characteristics of finished products, and also lead to large losses in the production of semi-finished products, due to the adhesion of minced meat to technological equipment. It is recommended to add boiled beans and chickpea flour to the stuffing system based on chicken meat and beef tongue in an amount of 15%.

Keywords: chicken meat, beef tongue, minced meat, boiled beans, chickpea flour, organoleptic and functional-technological indicators.

Acknowledgements: the work was carried out within the framework of the state task of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation (mnemocode 0611-2020-013; topic number FZMM-2020-0013, GZ No. 075-00316-20-01)".

For citation: Vaitanis, M. A., Khodyreva, Z. R., Bykova, V. A. & Zhumanova, N. T. (2021). Investigation of the properties of minced systems from chicken meat and beef tongue with vegetable raw materials. *Polzunovskiy vestnik*, (4), 27-34. (In Russ.). doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.04.004.

Разнообразные мясные продукты присутствуют в рационе питания каждого человека. Мясные полуфабрикаты выпускаются в широком ассортименте и пользуются повышенным спросом у разных групп населения [1].

Расширение ассортимента мясных рубленых полуфабрикатов осуществляется также за счет комбинирования различного мясного сырья с растительными компонентами.

Известно применение различного сырья в рецептуры мясных полуфабрикатов, такие как соевый изолят, бобовые и зерновые культуры, различные виды клетчаток, порошок топинамбура, ягодные выжимки, капуста брокколи и др. [2–7].

Производство полуфабрикатов из мяса птицы считается одним из перспективных направлений, поскольку производство и по-

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ФАРШЕВЫХ СИСТЕМ ИЗ МЯСА КУРИЦЫ И ГОВЯЖЬЕГО ЯЗЫКА С РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕМ

требление данной продукции растет в два раза быстрее, чем продукция из мяса говядины, и почти в два с половиной раза, чем из свинины. Сейчас в рационе питания жителей России на долю мяса птицы приходится от 30 до 35 % от всего его объема [1].

Цель исследования. Разработка рецептур мясорастительных фаршей на основе мяса курицы в сочетании с говяжьим языком с добавлением бобовых культур и оценка органолептических и функционально-технологических свойств.

Задачи исследования:

- разработать рецептурные композиции мясорастительного фарша на основе мяса курицы в сочетании с говяжьим языком и бобовыми культурами;

- оценить качество образцов модельных фаршей на основе мяса курицы и говяжьего языка с растительным сырьем в сопоставлении с контрольным образцом, выработанным по рецептуре, с добавлением хлеба пшеничного;

- установить дозу внесения бобовых культур, позволяющую обеспечить наилучшие показатели качества фаршевой системы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве объекта исследования был мясорастительный фарш из курицы с говяжьим языком и бобовыми культурами (экспериментальные образцы). В исследованиях использовали фасоль продовольственную, по качеству соответствующую требованиям ГОСТ 7758-75 [8] и муку нуттовую (производитель «Гарнец» по ТУ 9293-009-89751414-10). Сырье, используемое для приготовления мясорастительного фарша на основе мяса курицы в сочетании с говяжьим языком и бобовыми культурами, соответствует требованиям нормативно-технической документации, ТР ТС 021/2011 и ТР ТС 034/2013 [9, 10].

Определение влагоудерживающей способности (ВУС) проводили с помощью молочного жиромера, влагосвязывающей способности (ВСС) – методом прессования, рН – потенциометрическим методом, адгезию – с помощью лабораторной установки по С. Тышкевичу [11].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исследование проводилось по заявке предприятия ООО «Магия еды» (г. Барнаул) для разработки новых рецептур рубленых полуфабрикатов и расширения имеющегося ассортимента. С этой целью был исследован

ассортиментный перечень уже реализуемой продукции в условиях производства с учетом технической оснащенности и производственных мощностей. Данное предприятие производит продукцию из мяса говядины, свинины, марала, курицы и индейки. В ассортименте представлены пельмени, манты, вареники, голубцы, зразы, котлеты, тефтели, фрикадельки, шашлыки, антрекоты и блинчики фаршированные.

Помимо вырабатываемых на предприятии полуфабрикатов в продажу поступает мясное сырье, в частности субпродукты, однако, анализируя ассортиментный перечень, можно отметить, что при производстве полуфабрикатов субпродукты почти не используются. Исключения составляют блинчики с печенью, их производство позволяет повысить спрос на данную товарную единицу. Стоит отметить перспективную разработку полуфабрикатов с использованием других субпродуктов, в частности говяжьего языка, в качестве расширения ассортимента, а также увеличения товарооборота данного сырья. Спрос на субпродукт – говяжий язык – подтверждается в ходе ранее проведенного социологического исследования. Помимо этого, предприятие заинтересовано в разработке и реализации новой продукции, отличающейся высоким качеством, сохраняющим консистенцию и структуру полуфабрикатов при хранении, обогащению продуктов белком и другими нутриентами, повышению выхода готовой продукции. Реализовать поставленные задачи можно путем внесения растительных компонентов в мясные системы.

В качестве основного сырья для производства рубленых изделий было выбрано мясо курицы. Оно содержит небольшое количество соединительной ткани, что обуславливает нежную консистенцию готовых изделий, высокую перевариваемость и усвояемость – порядка 96 %. Соотношение незаменимых аминокислот близко к оптимальному, особенно ценно содержание метионина [13–15]. Кроме того, мясо курицы богато витаминами группы В, витамином Н, РР и минеральными веществами – фосфором, кобальтом, селеном, хромом и цинком [12].

Для разработки новой рецептуры был выбран субпродукт – говяжий язык, отличающийся повышенной пищевой ценностью, относящийся к I категории субпродуктов и характеризующийся более высокими вкусовыми достоинствами по сравнению с субпродуктами II категории. По показателю пищевой ценности говяжий язык незначительно уступает мясу говядины первого сорта. Говяжий язык в

количестве 100 г восполняет суточную потребность человека в белках (26,0 %) и жирах (27,0 %), в витамине В₁₂, а также на 30 % покрывается необходимость в витамине РР. Также он богат железом и цинком [12].

Для разработки рецептуры мясорастительного полуфабриката использовали бобовые культуры: фасоль отварную и нутовую муку. Бобовые культуры содержат большое количество растительного белка и пищевые волокна, благотворно влияющие на функционирование организма.

При разработке рецептуры мясорастительных изделий из рубленого фарша не стоит забывать о структурно-механических свойствах. Бобовые культуры хорошо связывают влагу и жир в готовой фаршевой системе, что позволяет контролировать структуру фарша за счет внесения определенного количества растительного компонента. Таким образом, разработка рецептуры мясорастительных изделий из куриного фарша в сочетании с говяжьим языком и растительным компонентом (фасоль отварная; нутовая мука) обеспечит увеличение биологической и пищевой ценности и улучшит качество выпускаемых мясорастительных изделий [15, 16].

Фасоль содержит белок – 21,0 %, жиры – 2,0 %, углеводы – 47,0 %, пищевые волокна – 12,4 %. Бобы фасоли содержат витамины: В₁, В₅, В₆, В₉, РР; минеральные вещества: калий, кальций, магний, фосфор, железо, медь, селен и цинк [12].

Нутовая мука содержит белок – 22,4 %, жиры – 6,7 %, углеводы – 47,0 %, пищевые волокна – 10,8 %. Мука богата витаминами группы В, минеральными веществами: калием, магнием, фосфором, железом, марганцем, медью, селеном и цинком [12].

В лабораторных условиях были разработаны две группы модельных образцов фаршей, рецептура которых включала замену до 30 % мясной части на растительный компонент (фасоль, предварительно термически обработанная и протертая и нутовая мука). Следует отметить тот факт, что фасоль, как и все бобовые культуры, содержит ингибиторы трипсина, а также такие токсичные вещества, как цианоген, сапониты, алкалоиды [13–15]. Они отрицательно воздействуют на организм, поэтому для их удаления проводятся длительное замачивание и термическая обработка фасоли. Эти процессы были учтены при производстве фарша.

Соответственно, для проведения исследования было подготовлено 12 экспериментальных образцов, которые оценивали по органолептическим и функционально-техноло-

гическим показателям в сравнении с контрольным образцом (с добавлением хлеба пшеничного). Замена пшеничного хлеба связана в первую очередь с тем, что он содержит глютен, в то время как в бобовых культурах он полностью отсутствует, что позволит использовать полученный фарш и выработанные из него различные изделия при безглютеновой диете [15].

От количества белка, растворенного в воде, зависит такой показатель, как липкость фарша. Благодаря липкости изделия из фарша хорошо формируются. Высокие значения адгезии фаршевой системы при контакте с технологическим оборудованием приводят к прилипанию фарша и в последующем усложняются процессы формирования изделий и осуществление термической обработки при контакте с жарочной поверхностью оборудования. На рисунке 1 изображена зависимость показателя адгезии от количества и вида вносимого растительного сырья.

Из графика 1 видно, что с внесением фасоли в фаршевую систему показатель адгезии в сравнении с контрольным образцом начинает возрастать и достигает максимума при внесении 15 % растительного компонента. Данную зависимость можно объяснить тем, что фасоль способна поглощать большее количество свободной влаги. Помимо этого, увеличиваются внутримолекулярные связи между частицами фарша и полисахаридами фасоли. Значения показателя адгезии существенно уменьшаются в интервале от 20 % до 30 %. Свободной влаги в фаршевой системе становится меньше, соответственно липкость фарша уменьшается, плотность увеличивается, структура образцов становится менее пластичной.

Внесение растительного сырья в фаршевую систему в виде нутовой муки способствует увеличению липкости фаршевой системы. При данной ситуации стоит отметить, что повышение липкости модельных фаршей отрицательно сказывается на органолептических показателях готовых изделий, а также приводит к большим потерям при производстве полуфабрикатов за счёт прилипания фарша к технологическому оборудованию. Поскольку количество удерживаемой влаги в фарше играет большую роль в производстве рубленых мясных изделий, целесообразно определение зависимости показателей влагосвязывающей (ВСС) и влагоудерживающей (ВУС) способности комбинированных фаршей от количества и вида вносимого растительного сырья (рисунки 2–3).

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ФАРШЕВЫХ СИСТЕМ ИЗ МЯСА КУРИЦЫ И ГОВЯЖЬЕГО ЯЗЫКА С РАСТИТЕЛЬНЫМ СЫРЬЕМ

Из графика 2 видно, что ВСС образца модельных фаршей при внесении фасоли в количестве 5 % незначительно уступает значению ВСС контрольного образца, а образец с нутовой мукой выше. Дальнейшее внесение растительных компонентов приводит к увеличению данного показателя, и максимальные

значения отмечаются у образцов модельных фаршей при 30 % внесении фасоли и нутовой муки. При сравнении значений показателя ВСС между образцами модельных фаршей стоит отметить, что образцы с добавлением нутовой муки выше, чем с фасолью.

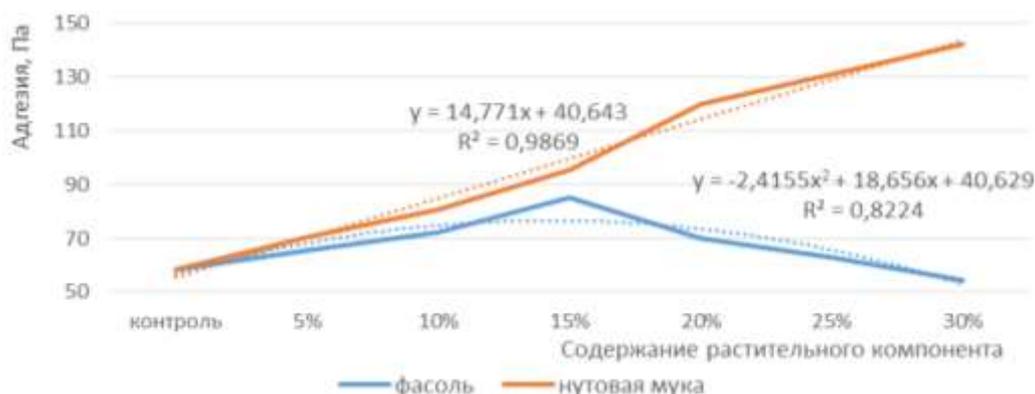


Рисунок 1 – Зависимость адгезии от количества и вида вносимого растительного компонента

Figure 1 - Dependence of adhesion on the amount and type of plant component applied

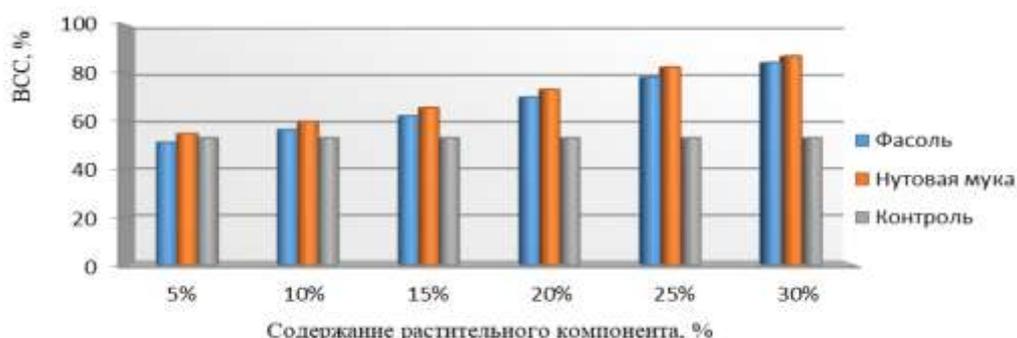


Рисунок 2 – Зависимость ВСС фаршей от количества и вида внесенного растительного сырья

Figure 2 - Dependence of the BCC of minced meat on the amount and type of vegetable raw materials introduced

На сочность изделий, а также выход готовой продукции, оказывает влияние показатель ВУС. Существенной разницы в показателях ВУС между видом растительного компонента не наблюдается, однако стоит отметить, что внесение в фарш нутовой муки позволяет увеличить влагоудерживающую

способность в среднем на 8 % в сравнении с фасолью отварной (рисунок 3). Образцы с добавлением в фарш фасоли отварной в количестве 10 % и более превосходят показатели ВУС контрольного образца, по нутовой муке такая динамика отмечается при 5 % и более.

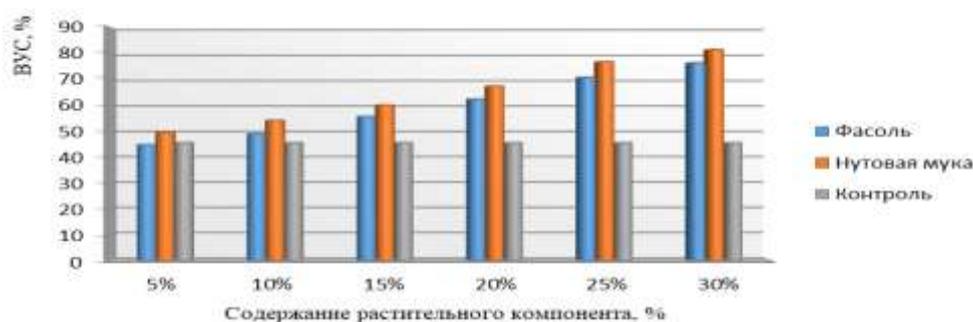


Рисунок 3 – Зависимость ВУС фаршей от количества и вида вносимого растительного сырья

Figure 3 - Dependence of the VUS of minced meat on the amount and type of vegetable raw materials introduced

На рисунке 4 представлены показатели pH фаршей в зависимости от количества и вида вносимого растительного компонента.

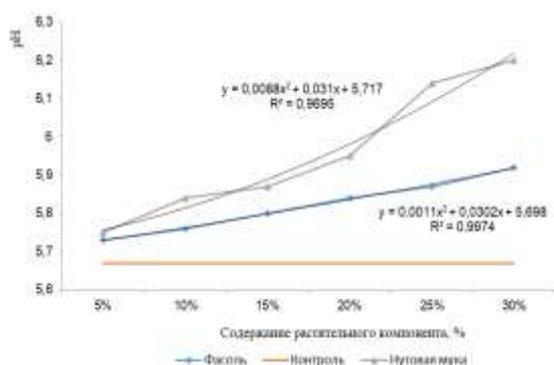


Рисунок 4 – Показатели pH фаршей в зависимости от количества и вида вносимого растительного сырья

Figure 4 - pH values of minced meat depending on the amount and type of vegetable raw materials introduced

Из графика 4 видно, что при внесении растительного сырья (от 10 % до 30 %) увеличивается показатель pH фаршей в сравнении с контролем. Динамика изменения pH среды отмечается при внесении фасоли отварной в диапазоне от 0,09 до 0,25 ед., по нутовой муке от 0,12 до 0,59 ед. в сравнении с контрольным образцом.

ВЫВОДЫ

Разработаны рецептурные композиции мясорастительного фарша на основе курицы в сочетании с говяжьим языком и бобовыми культурами и проведена оценка органолепти-

ческих и функционально-технологических показателей фаршевых моделей в сравнении с контрольным образцом, выработанным по рецептуре, с добавлением хлеба пшеничного.

Установлено количество внесения растительного компонента в фаршевую систему на основе мяса курицы в сочетании с языком говяжьим. По оцениваемым показателям качества фаршевой системы наилучшие результаты отмечаются при добавлении 15 % фасоли отварной и нутовой муки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Петрунина И.В., Осянин Д.Н. Перспективы развития производства мяса и мясных продуктов до 2030 года / И.В. Петрунина, Д.Н. Осянин // Все о мясе. 2020. № 5S. С. 261–264. DOI: <https://doi.org/10.21323/2071-2499-2020-5S-261-264>.
- Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Бушуева И.С. Улучшение потребительских свойств мясных продуктов за счет биологически активных веществ // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2013. № 5. С. 32–33.
- Борисенко Л.А., Брацихин А.А., Борисенко А.А. [и др.]. Новые виды мясорастительных полуфабрикатов на основе злаковых культур // Пищевая промышленность. 2009. № 10. С. 16–17.
- Коновалов К.Л. Растительные ингредиенты в производстве мясных продуктов // Пищевая промышленность. 2006. № 4. С. 68–69.
- Брошко Д.В., Величко Н.А., Рыгалова Е.А. Возможность использования порошка из ягодных выжимок костяники каменистой в рецептурах мясных рубленых полуфабрикатов // Вестник КрасГАУ. 2020. № 2. С. 177–182. DOI: 10.36718/1819-4036-2020-2-177-182.
- Величко Н.А., Пьянзина А.А. Разработка рецептуры и технологии мясного рубленого полуфабриката с растительным компонентом // Вестник КрасГАУ. 2020. № 3. С. 164–170. DOI: 10.36718/1819-4036-2020-3-164-170.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ФАРШЕВЫХ СИСТЕМ ИЗ МЯСА КУРИЦЫ И ГОВЯЖЬЕГО ЯЗЫКА С РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕМ

7. Вайтанис М.А. Исследование качества мясного фарша при внесении чечевичной и рисовой муки // Ползуновский вестник. 2019. № 2. С. 32–37. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2019.02.007.

8. ГОСТ 7758 – 75. Фасоль продовольственная. Технические условия. Введ. 1976.07.01. Москва : Стандартинформ, 2010. 8 с.

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. 56 с.

11. Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. М. : Колос, 2001. 376 с.

12. Химический состав российских продуктов питания: Справочник / И.М. Скурихин, В.А. Тутельян. М. : ДеЛипринт, 2002. 236 с.

13. Development of Sausages Containing Mechanically Deboned Chicken Meat Hydrolysates / S.K. Jin, J.S. Choi, Y.J. Choi // Journal of Food Science, 2015. Vol. 80. Issue 7. P. 1563–1567. DOI 10.1111/1750-3841.12920. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/1750-3841.12920> (дата обращения: 08.09.2020).

14. Influence of the addition of different origin sources of protein on meat products sensory acceptance / Sol Zamuz, Laura Purriños, Fernando Galvez [et al.] // Journal of Food Processing and Preservation, 2018. Vol. 43. Issue 5. P. 1–12. DOI 10.1111/jfpp.13940. URL: <https://ifst.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/jfpp.13940> (дата обращения: 09.09.2020).

15. Кочергина Н.В., Вайтанис М.А., Ходырева З.Р. Обоснование использования комбинации субпродуктов и растительного сырья при производстве мясных изделий // Пищевые инновации и биотехнологии : сборник тезисов IX Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Том 1. Технологии пищевых производств, качество и безопасность / Под общ. ред. А.Ю. Просекова; ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет». Кемерово, 2021. С. 202–204.

16. Legumes as a sustainable source of protein in human diets / R.D. Semba [et al.] // Global Food Security. 2021. Vol. 28.100520. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2021.100520>.

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.

POLZUNOVSKIY VESTNIK № 4 2021

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.

В. А. Быкова – кандидат географических наук, доцент кафедры «Рекреационной географии, сервиса, туризма и гостеприимства» Алтайского государственного университета.

Г. Т. Жуманова – докторант кафедры «Технология пищевых производств и биотехнология» НАО Университета им. Шакарима города Семей», республика Казахстан.

REFERENCES

1. 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. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.21323/2071-2499-2020-5S-261-264>.

2. Gorlov, I.F., Slozhenkina, M.I. & Bushueva, I.S. (2013). Improvement of consumer properties of meat products due to biologically active substances. Storage and processing of agricultural raw materials. (5), 32-33. (In Russ.).

3. Borisenko, L.A., Bratsikhin, A.A. & Borisenko, A.A. [et al.]. (2009). New types of meat-growing semi-finished products based on cereals. Food industry. (10), 16-17. (In Russ.).

4. Konovalov, K.L. (2006). Vegetable ingredients in the production of meat products. Food industry. (4), 68-69. (In Russ.).

5. Brooch, D.V., Velichko, N.A. & Rygalova, E.A. (2020). The possibility of using powder from berry pomace of stony boneberry in recipes of minced meat semi-finished products. Bulletin of KrasGAU. (2), 177-182. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2020-2-177-182.

6. Velichko, N.A. & Pyanzina, A.A. (2020). Development of the formulation and technology of minced meat semi-finished product with a vegetable component. Bulletin of KrasGAU. (3), 164-170. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2020-3-164-170.

7. Vaitanis, M.A. Investigation of the quality of minced meat when applying lentil and rice flour // Polzunovskiy vestnik. 2019. No. 2. pp. 32-37. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2019.02.007.

8. Food beans. Technical conditions. (2010). HOST 7758–75 from 01 July 1976. Moscow: Standartinform, (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. On the safety of meat and meat products. (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. (In Russ.). Skurihin, I.M. & Tutel'yan, V.A. (2002). Chemical composition of Russian food products: Handbook. Moscow: DeLiprint. (In Russ.).
12. Skurihin, I.M. & Tutel'yan, V.A. (2002). Chemical composition of Russian food products: Handbook. Moscow: DeLiprint. (In Russ.).
13. Jin, S.K., Choi, J.S. & Choi, Y.J. (2015). Development of Sausages Containing Mechanically Deboned Chicken Meat Hydrolysates. Journal of Food Science, 80 (7). 1563-1567. (In Russ.). DOI 10.1111/1750-3841.129.20.
14. Sol, Zamuz, Laura, Purriños, Fernando, Galvez & [et al]. (2018). Influence of the addition of different origin sources of protein on meat products sensory acceptance. Journal of Food Processing and Preservation, 43(5). 1-12. (In Russ.). DOI 10.1111/jfpp.13940.
15. Kochergina, N.V., Vaitanis, M.A. & Khodyreva, Z.R. (2021). Substantiation of the use of a combination of offal and vegetable raw materials in the production of meat products. Food innovations and biotechnologies: collection of abstracts of the IX International Scientific Conference of Students, post-graduates and young scientists. Volume 1. Technologies of food production, quality and safety under the general editorship of A.Y. Prosekov; Kemerovo State University. Kemerovo, 202-204. (In Russ.).
16. Semba, R.D. & [et al]. (2021). Legumes as a sustainable source of protein in human diets. Global

Food Security. (28), 100520. (In Russ.). doi.org/10.1016/j.gfs.2021.100520.

Information about the authors

M. A. Vaitanis - 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.

V. A. Bykova - Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor of the Department of "Recreational geography, service, tourism and hospitality" of the Altai state University.

G. T. Zhumanova - PhD doctoral student of the Department of "Food Production Technology and Biotechnology" of the NAO University named after Shakarima of the city of Semey", Republic of Kazakhstan.

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

Статья поступила в редакцию 13.10.2021; одобрена после рецензирования 12.11.2021; принята к публикации 26.11.2021.

The article was received by the editorial board on 13 Oct 21; approved after reviewing on 12 Nov 21; accepted for publication on 26 Nov 21.