

Нутрициологический потенциал мясного паштета из конины с молочным соусом

Балсекер М. Нургалиева	¹	janslu_0@mail.ru	 0000-0002-8700-6629
Софья С. Зюзина	²	frankiblu@yandex.ru	 00009-0006-9622-1407
Кристина Е. Белоглазова	²	k.beloglazova@yandex.ru	 0000-0002-0665-9928
Гульсара Е. Рысмукхамбетова	²	gerismuh@yandex.ru	 0000-0003-4224-5922
Ульяна М. Курако	²	kum13@rambler.ru	 0000-0002-5066-6789
Лидия В. Карпунина	²	karpuninal@mail.ru	 0000-0002-9985-9944

¹ Казахстанский университет инновационных и телекоммуникационных систем, ул. М. Маметовой, 81, г. Уральск, 090009, Республика Казахстан

² Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, пр-кт им. Петра Столыпина зд. 4, стр. 3, г. Саратов, 410012, Россия

Аннотация. В работе изучали нутрициологический потенциал мясного паштета из конины с молочным соусом. Известно, что одним из перспективных вариантов расширения сырьевой базы мясной отрасли является вовлечение мяса конины в производство продуктов специализированного питания. В связи с этим целью исследований явилось разработка комплексной оценки белкового состава мясного паштета из конины с молочным соусом. Задачами работы явились: определение содержания массовой доли белка и аминокислотного состава мясного паштета из конины с молочным соусом, также определение полноценности белка с учетом аминокислотного сгорания и расчет коэффициентов сбалансированности аминокислотного состава и различий аминокислотного сгорания. Для определения аминокислотного состава были использованы справочные данные химического состава пищевых продуктов. Биологическую ценность белков определяли методом расчета аминокислотного сгорания. В качестве контроля использовали технологию мясного изделия «Паштет куриный школьный», в состав которого входили куриное мясо бланшированное, бульон куриный, яичная масса, масло коровье сливочное, морковь бланшированная, лук репчатый пассерованный, соль поваренная, перец черный молотый. В качестве опытного образца использовали технологию производства мясного изделия «Мясной паштет из конины». Установлено, что содержание массовой доли белков по сравнению с контролем в опытном образце мясного паштета из конины с молочным соусом было выше на 1,5 %. В ходе расчета аминокислотного состава выявлено, что мясной паштет из конины с молочным соусом больше всего содержит лейцина 0,357 г в 100 г белка по сравнению с остальными аминокислотами. Также было установлено, что разработанный мясной паштет из конины с молочным соусом имеет две лимитирующие кислоты, которые содержатся в наименьшем количестве – первая метионин 0,027 доля единиц и вторая фенилаланин 0,032 доля единиц, а в контроле – метионин - 0,740 и триптофан -0,340 доля единиц соответственно. Установлено, что в разработанном мясном паштете с молочным соусом коэффициент утилитарности больше контроля и данный продукт будет усваиваться лучше. Таким образом, оценка комплексной сбалансированности мясного паштета из конины с молочным соусом показала повышение сбалансированности продукта и уменьшение содержания аминокислот в продукте, что подразумевает комбинирование его с другими продуктами в суточном рационе.

Ключевые слова: конина, мясные паштеты, диетический продукт, безопасность, соус молочный, аминокислотный состав, пищевые волокна, специализированный продукт, функциональные ингредиенты, коровье молоко.

Nutritional potential of horsemeat pate with milk sauce

Balseker M. Nurgalieva	¹	janslu_0@mail.ru	 0000-0002-8700-6629
Sofia S. Zyuzina	²	frankiblu@yandex.ru	 00009-0006-9622-1407
Kristina E. Beloglazova	²	k.beloglazova@yandex.ru	 0000-0002-0665-9928
Gulsara E. Rysmukhambetova	²	gerismuh@yandex.ru	 0000-0003-4224-5922
Ulyana M. Kurako	²	kum13@rambler.ru	 0000-0002-5066-6789
Lydia V. Karpunina	²	karpuninal@mail.ru	 0000-0002-9985-9944

¹ Kazakhstan University of Innovative and Telecommunication Systems, 81 M. Mametova str., Uralsk, 090009, Kazakhstan

² Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, ave. Petra Stolypina zd. 4, p. 3, Saratov, 410012, Russia

Для цитирования

Нургалиева Б.М., Зюзина С.С., Белоглазова К.Е., Рысмукхамбетова Г.Е., Курако У.М., Карпунина Л.В. Нутрициологический потенциал мясного паштета из конины с молочным соусом // Вестник ВГУИТ. 2024. Т. 86. № 2. С. 146–152. doi:10.20914/2310-1202-2024-2-146-152

For citation

Nurgalieva B.M., Zyuzina S.S., Beloglazova K.E., Rysmukhambetova G.E., Kurako U.M., Karpunina L.V. Nutritional potential of horsemeat pate with milk sauce. Vestnik VGUIT [Proceedings of VSUET]. 2024. vol. 86. no. 2. pp. 146–152. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2024-2-146-152

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License

Abstract. The work studied the nutritional potential of horse meat pate with milk sauce. It is known that one of the promising options for expanding the raw material base of the meat industry is the involvement of horse meat in the production of specialized food products. In this regard, the goal of the research was to develop a comprehensive assessment of the protein composition of horse meat pate with milk sauce. The objectives of the work were: determining the content of the mass fraction of protein and the amino acid composition of horse meat pate with milk sauce, also determining the usefulness of the protein taking into account the amino acid score and calculating the balance coefficients of the amino acid composition and differences in the amino acid score. To determine the amino acid composition, reference data on the chemical composition of food products was used. The biological value of proteins was determined by calculating the amino acid score. As a control, we used the technology of the meat product “Chicken school pate”, which included blanched chicken meat, chicken broth, egg mass, butter, blanched carrots, sautéed onions, table salt, ground black pepper. The production technology of the meat product “Horse meat pate” was used as a prototype. It was found that the content of the mass fraction of proteins compared to the control in the experimental sample of horse meat pate with milk sauce was higher by 1.5%. When calculating the amino acid composition, it was revealed that horse meat pate with milk sauce contains the most leucine, 0.357 g per 100 g of protein, compared to other amino acids. It was also found that the developed horse meat pate with milk sauce has two limiting acids, which are contained in the smallest quantities - the first is methionine - 0.027 units and the second is phenylalanine - 0.032 units, and in the control - methionine - 0.740 and tryptophan - 0.340 units, respectively. It has been established that in the developed meat pate with milk sauce, the utilitarian coefficient is more controllable and this product will be better absorbed. Thus, an assessment of the complex balance of horse meat pate with milk sauce showed an increase in the balance of the product and a decrease in the content of amino acids in the product, which implies combining it with other products in the daily diet.

Keywords: horsemeat, meat pates, dietary product, safety, milk sauce, amino acid composition, dietary fiber, specialized product, functional ingredients, cow's milk.

Введение

В настоящее время сырьевая база для мясоперерабатывающей промышленности Российской Федерации нуждается в новых технологических решениях с учетом нутриентного состава. В первую очередь это связано не только с дефицитом полноценного белка, но и с обогащением продуктов пищевыми волокнами, витаминами и минеральными веществами. Поэтому актуальным становится разработка и внедрение новых технологических решений при производстве диетических и специализированных продуктов массового потребления из мяса конины [1].

Традиционно основными сырьевыми источниками для мясной промышленности являются говядина, свинина, мясо птицы. Кроме этого, во многих регионах страны мясо конины, баранины, козлятины и т. д. также становится основным сырьем для выработки готовой продукции различных видов [2].

Кроме этого, внедрение разработанных технологий по переработке мяса конины, позволяющей расширить ассортимент готовой продукции за счет использования пищевых волокон, является перспективным направлением [3].

Известно, что созревшее мясо конины является легкоусвояемым диетическим мясом с высоким содержанием полноценного белка [4]. Качественный состав протеинов конины близок к говядине, однако именно в конине уровень соединительнотканых белков выше на 25–30%, а содержание миоглобина на 18–20%. Все это способствует более жесткой консистенции и темному цвету конского мяса по сравнению с говядиной [5, 6].

Современное производство пищевых продуктов неотрывно связано с вовлечением пищевых волокон [7]. В мясоперерабатывающей промышленности пищевые волокна обычно используют для улучшения или сохранения природных качеств сырья или готовой продукции, интенсификации процесса производства мясных изделий, повышения органолептических характеристик и увеличения стабильности при хранении готовых продуктов [8].

Таким образом, в современных условиях импортозамещения производство высококачественной, экологически чистой и конкурентоспособной животноводческой продукции с высокой пищевой ценностью является актуальным [9].

Цель работы – разработка комплексной оценки белкового состава мясного паштета из конины с молочным соусом.

Для реализации поставленной цели были определены следующие задачи:

- провести исследования мясного паштета из конины с молочным соусом по содержанию массовой доли белка, аминокислотному составу;
- определить характеристики полноценности белка с учетом аминокислотного сора;
- рассчитать коэффициенты сбалансированности аминокислотного состава и различий аминокислотного сора.

Материалы и методы

Объектом исследования являлся мясной паштет из конины с молочным соусом.

Массовую долю белка определяли согласно ГОСТ 25011–2017 [10].

Для определения аминокислотного состава были использованы справочные данные химического состава пищевых продуктов [11].

Биологическую ценность белка определяли методом расчета аминокислотного сора [12, 13].

Наиболее доступным методом оценки биологической ценности продуктов питания является метод определения аминокислотного сора (*scor* – счёт, подсчёт), который рассчитывали по формуле 1:

$$AC = \frac{AK_{пр}}{AK_{иб}} 100, \quad (1)$$

где AC – аминокислотный сора, %; АКпр – содержание любой незаменимой аминокислоты в 1 г белка исследуемого продукта, мг; АКиб – содержание любой незаменимой аминокислоты в 1 г стандартного (эталонного, «идеального») белка, мг [14].

Качественную оценку белка рассчитывали определением коэффициента утилитарности, показателя «избыточности содержания» и показателя сопоставимой избыточности [12,13].

Результаты

Рассчитав массовую долю белка и аминокислотный состав мясного паштета из конины с молочным соусом, были определены две лимитирующие кислоты, которые содержатся в наименьшем количестве: первая – метионин и вторая – фенилаланин. Установлено, что разработанный мясной паштет из конины по своим характеристикам можно отнести к полноценному белку согласно расчетам аминокислотного сора. Рассчитанные коэффициенты сбалансированности аминокислотного состава и различий аминокислотного сора показали, что коэффициент утилитарности у мясного паштета из конины с молочным соусом в сравнении с контролем больше, то есть данный продукт будет усваиваться лучше.

Обсуждение

В качестве контроля использовали технологию мясного изделия «Паштет куриный школьный». В состав контрольного образца входили следующие ингредиенты: куриное мясо бланшированное, бульон куриный, яичная масса, масло коровье сливочное, морковь бланшированная, лук репчатый пассерованный, соль поваренная, перец черный молотый.

Ранее нами была разработана технология производства мясного изделия «Мясной паштет из конины», в состав которого входили: мясо конины бланшированное, молочный соус с гуараном, морковь бланшированная, лук репчатый пассерованный, соль поваренная, перец черный молотый [15]. На рисунке 1 показана массовая доля белка мясного паштета из конины с молочным соусом.

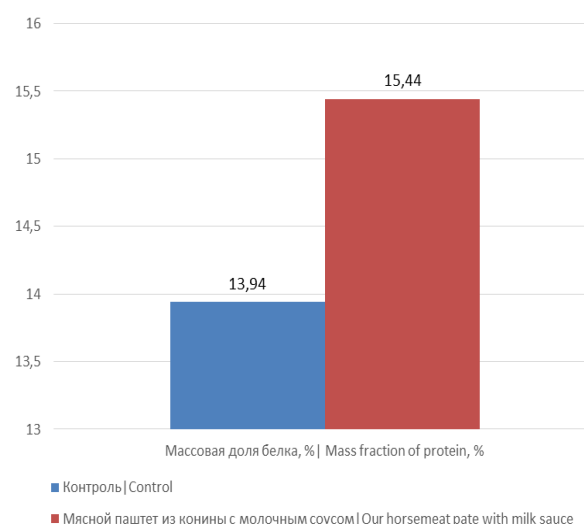


Рисунок 1. Массовая доля белка мясного паштета из конины с молочным соусом

Figure 1. Mass fraction of protein in our horsemeat pate with milk sauce

Из рисунка 1 видно, что содержание массовой доли белков по сравнению с контролем в опытном образце выше на 1,5%.

Результаты оценки аминокислотного состава общепринято выражать в мг/г белка или в г / 100 г. белка по каждой аминокислоте и суммарно. На рисунке 2 приведены данные полного аминокислотного состава мясного паштета из конины с молочным соусом.

Из рисунка 2 видно, что мясной паштет из конины с молочным соусом больше всего содержит лейцина 0,357 г. в 100 г. белка по сравнению с остальными аминокислотами. Лейцин необходим для снижения уровня сахара в крови, обеспечения азотистого баланса (необходим для обмена белков и углеводов), построения и нормальное развитие мышц, защиты клеток и тканей мышц от распада, синтеза протеина, укрепления иммунной системы, регуляции производства серотонина, заживления ран. Отсутствие или нехватка лейцина в организме может привести к нарушениям обмена веществ, остановке роста и развития, снижению массы тела [16].

Аминокислоту с самым низким скором принято называть лимитирующей (лат. *Limitus* – граница), именно она определяет степень усвоения белка организмом, так как аминокислоты со скором значительно превышающим лимитирующую не используются в биосинтезе белка и не депонируются в организме человека [17]. Как видно из рисунка 2, разработанный мясной паштет из конины с молочным соусом имеет две лимитирующие кислоты, которые содержатся в наименьшем количестве первая метионин

0,027 доля единиц и вторая фенилаланин 0,032 доля единиц, а в контроле это метионин 0,740 и триптофан 0,340 доля единиц. Наличие в продукте лимитирующей незаменимой аминокислоты (НЗАК) означает то, что такой продукт нельзя употреблять в пищу без комбинирования его с другими продуктами, имеющими достаточное количество данной проблемной аминокислоты [18]. Поэтому предлагается комбинировать мясной паштет из конины с молочным соусом с другими продуктами, например, многозерновым хлебом в котором содержится комплекс из трех незаменимых аминокислот: лейцин (0,556 г), изолейцин (0,323 г) и валин (0,397 г) – суммарное содержание 1,276 г в 100 г [19].

Также известно, что для обеспечения организма человека необходимыми белковыми

элементами пища должна содержать незаменимые аминокислоты в сбалансированных количествах. Для оценки этого показателя используется коэффициент утилитарности аминокислотного состава, который отражает сбалансированность незаменимых аминокислот в белке по сравнению с физиологически необходимой нормой (эталонным значением). Чем выше значение коэффициента утилитарности, тем лучше сбалансированы аминокислоты в белке и тем эффективнее они могут быть использованы организмом. Известно, что меньшая возможность утилизации незаменимых аминокислот в составе пищевого продукта наблюдается, когда их скорости максимальны или находятся близко к максимуму [20].

На рисунке 3 представлены коэффициенты сбалансированности аминокислотного состава.

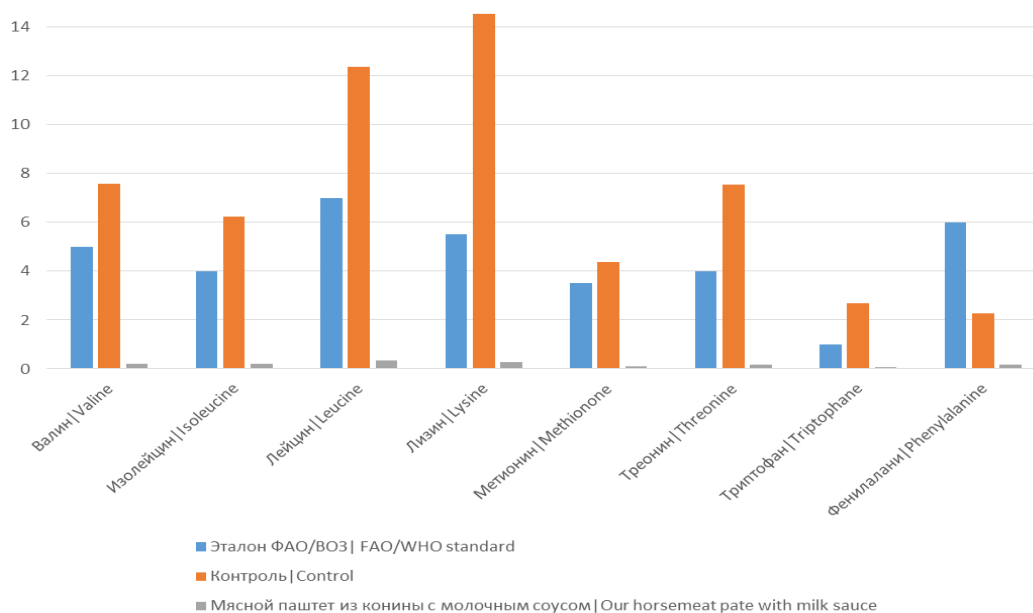


Рисунок 2. Содержание незаменимых аминокислот в мясном паштете из конины с молочным соусом

Figure 2. Content of essential amino acids in our horsemeat pate with milk sauce

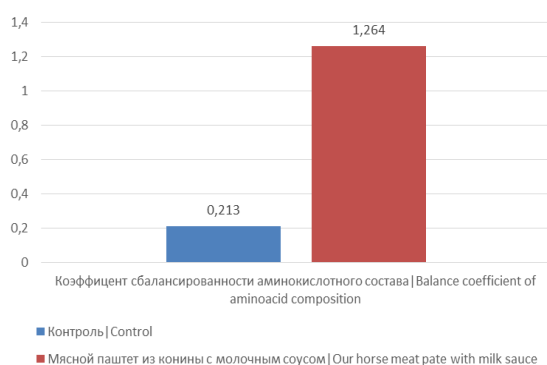


Рисунок 3. Коэффициенты сбалансированности аминокислотного состава мясного паштета из конины с молочным соусом

Figure 3. Balance coefficients of the amino acid composition of our horsemeat pate with milk sauce

Известно, что усвоение аминокислот влияет коэффициент утилитарности. Так как в разработанном мясном паштете из конины с молочным соусом коэффициент утилитарности больше контроля, то данный продукт будет усваиваться лучше.

Заключение

Оценка комплексной сбалансированности мясного паштета из конины с молочным соусом показала повышение сбалансированности продукта, но уменьшение содержания аминокислот в продукте, что подразумевает комбинирование его с другими продуктами в суточном рационе.

Литература

- 1 Забалуева Ю.Ю., Бычкова Т.С., Лескова С.Ю. Использование нетрадиционных источников мясного сырья для производства продуктов масс-маркета // Вестник ВСГУТУ. 2022. № 3(86). С. 5–13.
- 2 Попова О.А. Ценность конского мяса как питательного материала // Научное и методическое обеспечение развития сельского хозяйства в Республике Саха (Якутия): сборник статей научно-практической конференции, посвященной 100-летию образования Якутской АССР, Якутск, 09 февраля 2022 года. Якутск: Издательский дом СВФУ, 2022. С. 148–150.
- 3 Суходольская И.В. Продуктивное коневодство в Центральной России как один из способов восстановления массового коневодства и конепользования // Современные достижения и актуальные проблемы в коневодстве: сборник докладов международной научно-практической конференции, Дивово, 14 июня 2019 года. Дивово: Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства, 2019. С. 236–243. doi: 10.25727/HS.2019.1.35395
- 4 Базарон Б.З., Хаамируев Т.Н., Дашинимаев С.М., Костомахин Н.М. Производство молодой конины при пастбищно-тебеновочном содержании лошадей в условиях лесостепной зоны Забайкалья // Главный зоотехник. 2021. № 9(218). С. 37–46. doi: 10.33920/sel-03-2109-05
- 5 Баженова Б.А., Забалуева Ю.Ю., Колесникова И.С., Мелёшкина Н.В. Разработка технологии конской ветчины функционального назначения // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2017. № 5. С. 101–114.
- 6 Токтосунов Б.И., Баймуханов Д.А., Абдурасулов А.Х. Аминокислотный состав и качество конины аборигенной кыргызской лошади // Вестник Туvinского государственного университета. № 2 Естественные и сельскохозяйственные науки. 2022. № 4(101). С. 51–61. doi: 10.24411/2221-0458-2022-101-51-61
- 7 Merenkova S.P., Zinina O.V., Stuart M. et al. Effects of dietary fiber on human health: A review // Human. Sport. Medicine. 2020. V. 20. №. 1. P. 106–113. doi: 10.14529/hsm200113
- 8 Шагаева Н.Н., Колобов С.В. Научные и практические аспекты использования пищевых волокон в мясной промышленности // Актуальные проблемы социально-экономического развития современного общества: сборник статей I международной заочной научно-практической конференции, Киров, 20 апреля 2020 года. Киров: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кировский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, 2020. С. 344–348.
- 9 Капогузов Е.А., Чупин Р.И., Харламова М.С. Импортзамещение в мясной промышленности: экспансия за доллар // ЭКО. 2020. № 11(557). С. 104–123. doi: 10.30680/ECO0131-7652-2020-11-104-123
- 10 ГОСТ 25011–2017. Мясо и мясные продукты. Методы определения белка. М.: Стандартинформ, 2017. 13 с.
- 11 Скурихин И.М. Химический состав пищевых продуктов. Кн. 2: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро – и микро – элементов, органических кислот и углеводов. М.: Агропромиздат, 1987. 360 с.
- 12 Лисин П.А., Мусина О.Н., Кистер И.В., Чернопольская Н.Л. Методология оценки сбалансированности аминокислотного состава многокомпонентных пищевых продуктов // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2013. № 3(11). С. 53–58.
- 13 Лисин П.А., Молибига Е.А., Канушина Ю.А., Смирнова Н.А. Оценка аминокислотного состава рецептурной смеси пищевых продуктов // Аграрный вестник Урала. 2012. № 3(95). С. 26–28.
- 14 Мельденберг Д.Н., Полякова О.С., Семенова Е.С., Юрова Е.А. Разработка комплексной оценки белкового состава молока сырья различных сельскохозяйственных животных для выработки продуктов функциональной направленности // Хранение и переработка сельхозсырья. 2020. № 3. С. 118–133. doi: 10.36107/spfr.2020.352
- 15 Пат. № 2784806, RU, A23L 13/60 Мясной паштет из конины / Нургалиева Б.М., Саукенова М.М., Рысмухамбетова Г.Е. и др.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова». № 2021133263, Заявл. 15.11.2021; Опубл. 29.11.2022, Бюл. № 34.
- 16 Обухова Л.М., Ерлыкина Е.И. Биохимия. Метаболические аспекты биохимии детского возраста: учебник для студентов педиатрического факультета медицинских вузов. СПб.: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство "СпецЛит", 2023. 464 с.
- 17 Литвицкий П.Ф., Мальцева Л.Д. Нарушения обмена белков, аминокислот и нуклеиновых кислот // Вопросы современной педиатрии. 2015. Т. 14, № 1. С. 95–107.
- 18 Малиновский А.В. Биохимические причины лимитирующего характера треонина и других незаменимых аминокислот и отсутствия этого характера у некоторых млекопитающих и человека // Клиническая патофизиология. 2023. Т. 29. № 2. С. 33–42.
- 19 Пат. № 2702089, RU, A21D 13/04. Хлеб повышенной пищевой ценности и способ его изготовления / Долгих В.В. № 2018147043; Заявл. 27.12.2018; Опубл. 03.10.2019, Бюл. № 28.
- 20 Ligotsky D.N., Argimbaeva K.V. Effect of grain size distribution of tailings during the formation of technogenic deposit on the fragmentation index // Sustainable Development of Mountain Territories. 2023. V. 15. №. 2(56). P. 275–282. doi: 10.21177/1998-4502-2023-15-2-275-282

References

- 1 Zabalueva Yu.Yu., Bychkova T.S., Leskova S.Yu. The use of non-traditional sources of raw meat for the production of mass market products. Bulletin of VSGUTU. 2022. no. 3(86). pp. 5–13. (in Russian).
- 2 Popova O.A. The value of horse meat as a nutritious material // Scientific and methodological support for the development of agriculture in the Republic of Sakha (Yakutia): a collection of articles from a scientific and practical conference dedicated to the 100th anniversary of the formation of the Yakut Autonomous Soviet Socialist Republic, Yakutsk, February 09, 2022. Yakutsk, NEFU Publishing House, 2022. pp. 148–150. (in Russian).

- 3 Sukhodolskaya I.V. Productive horse breeding in Central Russia as one of the ways to restore mass horse breeding and horse use. Modern achievements and current problems in horse breeding: collection of reports of the international scientific and practical conference, Divovo, June 14, 2019. Divovo, All-Russian Scientific Research Institute of Horse Breeding, 2019. pp. 236–243. doi: 10.25727/HS.2019.1.35395 (in Russian).
- 4 Bazarov B.Z., Khamiruev T.N., Dashinimaev S.M., Kostomakhin N.M. Production of young horse meat during pasture-grazing keeping of horses in the forest-steppe zone of Transbaikalia. Chief zootechnician. 2021. no. 9(218). pp. 37–46. doi: 10.33920/sel 03–2109–05 (in Russian).
- 5 Bazhenova B.A., Zabalueva Yu.Yu., Kolesnikova I.S., Meleshkina N.V. Development of technology for horse ham for functional purposes. News of the Timiryazev Agricultural Academy. 2017. no. 5. pp. 101–114. (in Russian).
- 6 Toktosunov B.I., Baimukanov D.A., Abdurasulov A.Kh. Amino acid composition and quality of horse meat of the aboriginal Kyrgyz horse. Bulletin of the Tuva State University. No. 2 Natural and agricultural sciences. 2022. no. 4(101). pp. 51–61. doi: 10.24411/2221–0458–2022–101–51–61 (in Russian).
- 7 Merenkova S.P., Zinina O.V., Stuart M. et al. Effects of dietary fiber on human health: A review. Human. Sport. Medicine. 2020. vol. 20. no. 1. pp. 106–113. doi: 10.14529/hsm200113
- 8 Shagaeva N.N., Kolobov S.V. Scientific and practical aspects of the use of dietary fiber in the meat industry // Current problems of socio-economic development of modern society: collection of articles of the 1st international correspondence scientific and practical conference, Kirov, April 20, 2020. Kirov: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kirov State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, 2020. P. 344–348.
- 9 Kapoguzov E.A., Chupin R.I., Kharlamova M.S. Import substitution in the meat industry: expansion for the dollar. EKO. 2020. no. 11(557). pp. 104–123. doi: 10.30680/ECO0131–7652–2020–11–104–123 (in Russian).
- 10 GOST 25011–2017. Meat and meat products. Methods for protein determination. M., Standartinform, 2017. 13 p. (in Russian).
- 11 Skurikhin I.M. Chemical composition of food products. Book 2: Reference tables for the content of amino acids, fatty acids, vitamins, macro- and micro-elements, organic acids and carbohydrates. M., Agropromizdat, 1987. 360 p. (in Russian).
- 12 Lisin P.A., Musina O.N., Kister I.V., Chernopolskaya N.L. Methodology for assessing the balance of the amino acid composition of multicomponent food products. Bulletin of the Omsk State Agrarian University. 2013. no. 3(11). pp. 53–58. (in Russian).
- 13 Lisin P.A., Molibova E.A., Kanushina Yu.A., Smirnova N.A. Assessment of the amino acid composition of a recipe mixture of food products. Agrarian Bulletin of the Urals. 2012. no. 3(95). pp. 26–28. (in Russian).
- 14 Meldenberg D.N., Polyakova O.S., Semenova E.S., Yurova E.A. Development of a comprehensive assessment of the protein composition of milk from raw materials of various farm animals for the production of functional products. Storage and processing of agricultural raw materials. 2020. no. 3. pp. 118–133. doi: 10.36107/spfp.2020.352 (in Russian).
- 15 Nurgalieva B.M., Saukenova M.M., Rysmukhambetova G.E. et al. Horse meat pate. Patent RF, no. 2784806, 2022.
- 16 Obukhova L.M., Erlykina E.I. Biochemistry. Metabolic aspects of biochemistry of childhood: a textbook for students of the pediatric faculty of medical universities. St. Petersburg, Limited Liability Company "SpetsLit Publishing House", 2023. 464 p. (in Russian).
- 17 Litvitsky P.F., Maltseva L.D. Disorders of protein, amino acid and nucleic acid metabolism. Issues of modern pediatrics. 2015. vol. 14. no. 1. pp. 95–107. (in Russian).
- 18 Malinovsky A.V. Biochemical reasons for the limiting nature of threonine and other essential amino acids and the absence of this nature in some mammals and humans. Clinical pathophysiology. 2023. vol. 29. no. 2. pp. 33–42. (in Russian).
- 19 Dolgikh V.V. Bread of high nutritional value and method of its production. Patent RF, no. 2702089, 2019. (in Russian).
- 21 Ligotsky D.N., Argimbaeva K.V. Effect of grain size distribution of tailings during the formation of technogenic deposit on the fragmentation index. Sustainable Development of Mountain Territories. 2023. vol. 15. no. 2(56). pp. 275–282. doi: 10.21177/1998–4502–2023–15–2–275–282

Сведения об авторах

Балсекер М. Нургалиева старший преподаватель, кафедра экологии и безопасность жизнедеятельности, Казахстанский университет инновационных и телекоммуникационных систем, ул. М. Маметовой, 81, г. Уральск, 090009, Республика Казахстан, janslu_0@mail.ru

 <https://orcid.org/0000-0002-8700-6629>

Софья С. Зюзина обучающийся, факультета ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий, Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, пр-кт им. Петра Столыпина зд. 4, стр. 3, г. Саратов, 410012, Россия, frankiblu@yandex.ru

 <https://orcid.org/00009-0006-9622-1407>

Кристина Е. Белоглазова к.с.-х.н., ассистент, кафедра технологии продуктов питания, Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, пр-кт им. Петра Столыпина зд. 4, стр. 3, г. Саратов, 410012, Россия, k.beloglazova@yandex.ru

 <https://orcid.org/0000-0002-0665-9928>

Information about authors

Balseker M. Nurgalieva senior lecturer, ecology and life safety department, Kazakhstan University of Innovative and Telecommunication Systems, 81 M. Mametova str., Uralsk, 090009, janslu_0@mail.ru

 <https://orcid.org/0000-0002-8700-6629>

Sofia S. Zyuzina student, veterinary medicine, food and biotechnology faculty, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, ave. Petra Stolypina zd. 4, p. 3, Saratov, 410012, Russia, frankiblu@yandex.ru

 <https://orcid.org/00009-0006-9622-1407>

Kristina E. Beloglazova Cand. Sci. (Agric.), associate professor, food technology department, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, ave. Petra Stolypina zd. 4, p. 3, Saratov, 410012, Russia, k.beloglazova@yandex.ru

 <https://orcid.org/0000-0002-0665-9928>

Гульсара Е. Рысмукхамбетова к.б.н., доцент, кафедра технологии продуктов питания, Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, пр-кт им. Петра Столыпина зд. 4, стр. 3, г. Саратов, 410012, Россия, gerismuh@yandex.ru

 <https://orcid.org/0000-0003-4224-5922>

Ульяна М. Курако к.б.н., доцент, кафедра технологии производства и переработки продукции животноводства, Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, пр-кт им. Петра Столыпина зд. 4, стр. 3, г. Саратов, 410012, Россия, kum13@rambler.ru

 <https://orcid.org/0000-0002-5066-6789>

Лидия В. Карпунина д.б.н., профессор, кафедра микробиологии и биотехнологии, Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, пр-кт им. Петра Столыпина зд. 4, стр. 3, г. Саратов, 410012, Россия, karpuninal@mail.ru

 <https://orcid.org/0000-0002-9985-9944>

Вклад авторов

Все авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут ответственность за плагиат

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Gulsara E. Rysmukhambetova Cand. Sci. (Biol.), associate professor, food technology department, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, ave. Petra Stolypina zd. 4, p. 3, Saratov, 410012, Russia, gerismuh@yandex.ru

 <https://orcid.org/0000-0003-4224-5922>

Ulyana M. Kurako Cand. Sci. (Biol.), associate professor, technology of production and processing of livestock products department, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, ave. Petra Stolypina zd. 4, p. 3, Saratov, 410012, Russia, kum13@rambler.ru

 <https://orcid.org/0000-0002-5066-6789>

Lydia V. Karpunina Dr. Sci. (Biol.), professor, microbiology and biotechnology department, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, ave. Petra Stolypina zd. 4, p. 3, Saratov, 410012, Russia, karpuninal@mail.ru

 <https://orcid.org/0000-0002-9985-9944>

Contribution

All authors are equally involved in the writing of the manuscript and are responsible for plagiarism

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Поступила 29/04/2024	После редакции 17/05/2024	Принята в печать 03/06/2024
Received 29/04/2024	Accepted in revised 17/05/2024	Accepted 03/06/2024