Научная статья
УДК 636.082/44.30-12
doi:10.35694/YARCX.2024.68.4.006

РАЗВИТИЕ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ И ЕЁ ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ У ЧИСТОПОРОДНЫХ И ПОМЕСНЫХ ВАЛУШКОВ

В. И. Косилов[1], И. В. Миронова[2, 3], С. Г. Исламова[4], Г. М. Долженкова[5], З. А. Галиева[6], Н. Н. Кадиров[7], Э. Т. Ахмадуллина[8]
[1]Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург, Россия
[2, 4, 5, 6, 7, 8]Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Россия
[3]Уфимский государственный нефтяной технический университет, Уфа, Россия

Автор, ответственный за переписку: Ирина Валерьевна Миронова,
mironova_irina-v@mail.ru, ORCID 0000-0002-5948-9593

Реферат. В статье приводятся результаты влияния генотипа валушков романовской породы (I группа) и её помесей первого поколения с эдильбаями (½ романовская × ½ эдильбаевская – II группа) и второго поколения (¼ романовская × ¾ эдильбаевская – III группа) на развитие мышечной ткани и её пищевую ценность. Установлено, что вследствие проявления эффекта скрещивания валушки II и III групп превосходили чистопородный молодняк I группы по валовому выходу мышечной ткани туши на 4,37 кг (38,57%) и 5,46 кг (48,19%) соответственно, выходу мышечной ткани на 1 кг предубойной живой массы – на 0,02 кг (6,45%) и 0,03 кг (9,68%), её выходу на 1 кг костей – на 0,19 кг (6,01%) и 0,26 кг (8,23%), соотношению мышечной ткани и несъедобных частей туши – на 0,41 кг (14,28%) и 0,49 кг (17,07%). В то же время валушки I группы отличались более высоким уровнем мышечно-жирового соотношения. Мышечная ткань помесных валушков II и III групп характеризовалась более высокой пищевой ценностью. Сверстники I группы уступали и по массовой доле сухого вещества в мышцах на 0,53 и 1,04%, экстрагируемого жира – на 0,39 и 0,71%, протеина – на 0,12 и 0,30%. Характерно, что более высоким выходом мышечной ткани туши и её пищевой ценностью отличались помеси III группы, что обусловлено более существенным проявлением эффекта скрещивания.

Ключевые слова: *овцеводство, романовская порода, помеси с эдильбаевской породой, туша, мышечная ткань, химический состав*

THE DEVELOPMENT OF MUSCLE TISSUE AND ITS NUTRITIONAL VALUE IN PUREBRED AND CROSSBRED YOUNG WETHERS

V. I. Kosilov[1], I. V. Mironova[2, 3], S. G. Islamova[4], G. M. Dolzhenkova[5], Z. A. Galieva[6], N. N. Kadirov[7], E. T. Akhmadullina[8]
[1]Orenburg State Agrarian University, Orenburg, Russia
[2, 4, 5, 6, 7, 8]Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia
[3]Ufa State Petroleum Technological University, Ufa, Russia

Author responsible for the correspondence: Irina V. Mironova,
mironova_irina-V@mail.ru, ORCID 0000-0002-5948-9593

Absract. The article presents the results of the influence of the genotype of Romanov young wethers (group I) and its first generation crossbreeds with Edilbai (½ Romanov × ½ Edilbaev – group II) and the second generation (¼ Romanov × ¾ Edilbaev – group III) on the development of muscle tissue and its nutritional value. It was found that due to the manifestation of the crossbreeding effect, young wethers of groups II and III exceeded purebred young animals of group I in terms of gross yield of muscle tissue of carcass by 4.37 kg (38.57%) and 5.46 kg (48.19%), respectively, the yield of muscle tissue per 1 kg of pre-slaughter live weight – by 0.02 kg (6.45%) and 0.03 kg (9.68%), its yield per 1 kg of bones – by 0.19 kg (6.01%) and 0.26 kg (8.23%), respectively, the ratio of muscle tissue and inedible parts of the carcass – by 0.41 kg (14.28%) and 0.49 kg (17.07%). At the same time, young wethers of group I were distinguished by a higher level of muscle-fat ratio. Muscle tissue of crossbred young wethers of groups II and III was characterized by a higher nutritional value. Herdmates of the first group were inferior in terms of the mass fraction of dry matter in muscles by 0.53% and 1.04%, extractable fat – by 0.39% and 0.71%, protein – by 0.12% and 0.30%. It is characteristic that the crossbreeds of the third group were distinguished by a higher yield of muscle tissue of the carcass and its nutritional value, which is due to a more significant manifestation of the crossbreeding effect.

Keywords: *sheep breeding, Romanov breed, crossbreeds with Edilbaev breed, carcass, muscle tissue, chemical composition*

Введение. Для решения продовольственной программы в нашей стране необходимо задействовать все имеющиеся в отрасли животноводства резервы [1–4]. При этом необходимо разработать и реализовать комплекс мер по рациональному использованию генетических ресурсов всех отраслей животноводства, что позволит добиться существенного увеличения производства мяса. Это в полной мере относится и к овцеводству [5–7]. Отрасль вследствие биологических особенностей овец и простоты технологии имеет большие перспективы развития в различных регионах нашей страны [8–10]. Кроме того, изменилась экономическая значимость товарной продукции, получаемой при выращивании овец. Значительно вырос покупательский спрос на баранину [11; 12; 13; 14]. В связи с этим основным селекционным приёмом в товарном овцеводстве должно стать межпородное скрещивание имеющегося маточного поголовья с баранами пород, отличающихся высоким уровнем мясных качеств. Внимание селекционеров в последнее время привлекает эдильбаевская порода овец, которая устойчиво передаёт потомству при скрещивании высокий уровень мясной продуктивности [15; 16].

Целью настоящего исследования являлось изучение влияния скрещивания овец романовской и эдильбаевской пород на выход мышечной ткани туши и её пищевую ценность у помесного молодняка.

Материалы и методы исследований. При проведении научно-хозяйственного опыта объектом исследования являлись чистопородные валушки романовской породы (I группа), её помеси первого поколения с эдильбаевской породой – ½ романовская × ½ эдильбаевская (II группа) и помеси второго поколения – ¼ романовская × ¾ эдильбаевская (III группа). В 10-месячном возрасте был проведён контрольный убой по 3 валушка каждого генотипа. После первичной обработки была проведена обвалка туш и жиловка съедобной её части. Расчётным путём были определены выход мышечной ткани на 1 кг предубойной живой массы, на 1 кг костей, соотношение мышечной ткани и несъедобных частей туши, мышечно-жировое соотношение.

Были отобраны образцы длиннейшей мышцы спины, и по общепринятым методикам определён химический состав мускула.

Статистическую обработку экспериментального материала проводили при помощи пакета программ «Statistica 10.0» («Statsoft inc.», США) При этом рассчитывали среднюю арифметическую (X), среднее квадратическое отклонение (Sx) и коэффициент вариации (Cv). С использованием критерия Стьюдента устанавливали достоверность разницы. Уровень значимости считали достоверным при $P < 0,05$.

Результаты исследований. Мясо и мясопродукты являются незаменимыми компонентами питания человека. Это обусловлено тем, что они содержат полноценные белки, которые не синтезируются в организме и должны поступать с пищей. Это в полной мере относится к баранине, причём более эффективно получать этот ценный продукт питания можно при использовании помесного молодняка. Помеси, вследствие проявления эффекта скрещивания, характеризуются повышенным уровнем мясной продуктивности и более высоким выходом мышечной ткани. Об этом свидетельствуют и результаты нашего исследования (рис. 1).

Так, помесные валушки II и III групп превосходили чистопородных сверстников I группы по выходу мышечной ткани туши на 4,37 кг (38,57%, $P < 0,01$) и 5,46 кг (48,19%, $P < 0,01$). В свою очередь, помеси второго поколения III группы превосходили помесей первого поколения II группы по величине анализиру-

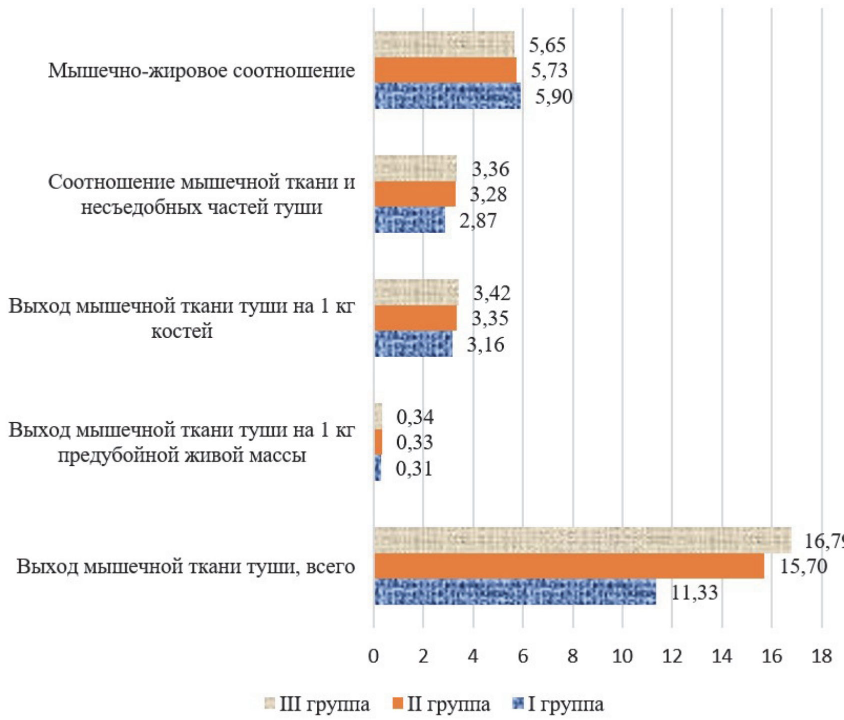

Рисунок 1 – Выход мышечной ткани туши чистопородных и помесных валушков в 10-месячном возрасте, кг емого показателя на 1,09 кг (6,94%, Р < 0,05), что обусловлено более существенным проявлением эффекта скрещивания.

Межгрупповые различия по массе мышечной ткани туши обусловили неодинаковый её выход на 1 кг предубойной живой массы. При этом отмечено преимущество помесей II и III групп над чистопородным молодняком I группы, которое составляло 0,02 кг (6,45%) и 0,03 кг (9,68%) соответственно. Аналогичные межгрупповые различия отмечались и по выходу мышечной ткани на 1 кг костей. Достаточно отметить, что чистопородные валушки I группы уступали помесям II и III групп по этому признаку на 0,19 кг (6,015%) и 0,26 кг (8,23%).

Что касается соотношения съедобных и несъедобных частей туши, то ранг распределения молодняка подопытных групп, установленный по ранее анализируемым показателям, сохранился и по этому признаку при преимуществе помесей II и III групп. Так, чистопородные валушки уступали им на 0,41 кг (14,28%) и 0,49 кг (17,07%). При этом лидирующее положение занимали помеси второго поколения III группы. Они превосходили помесей первого поколения II группы по выходу мышечной ткани на 1 кг предубойной живой массы и на 1 кг костей на 0,01 кг (3,03%) и 0,07 кг (2,09%) соответственно. По соотношению мышечной ткани и несъедобных частей туши разница также была в пользу помесей III группы и составляла 0,08 кг (2,44%).

В мышечно-жировом соотношении следует отметить, что чем меньше его величина, тем выше качество и пищевая ценность мышечной ткани. Предпочтительной в этом плане была мышечная ткань помесных валушков II и III групп.

Известно, что пищевая ценность мясной продукции обусловлена её химическим составом. При этом существенное влияние на этот признак оказывает мышечная ткань.

Полученные данные мониторинга химического состава мышечной ткани валушков подопытных групп свидетельствуют, что этот признак генетически детерминирован. При этом вследствие проявления эффекта скрещивания отмечалось преимущество помесного молодняка II и III групп по концентрации пищевых веществ в мышечной ткани (рис. 2).

Так, чистопородные валушки I группы уступали им по массовой доле сухого вещества в мышечной ткани на 0,53 и 1,04%. При этом максимальным содержанием сухого вещества в мышцах отличались помеси второго поколения III группы, которые превосходили помесных сверстников первого поколения II группы по анализируемому признаку на 0,51%.

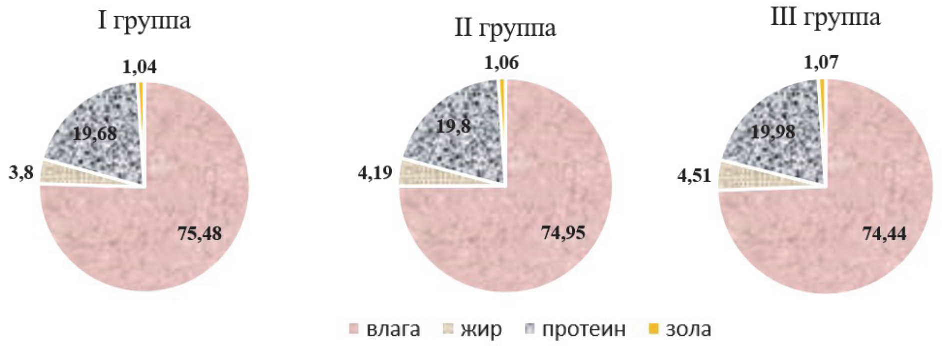

Рисунок 2 – Химический состав длиннейшей мышцы спины чистопородных и помесных валушков в 10-месячном возрасте, %

Межгрупповые различия по массовой доле сухого вещества в мышечной ткани обусловлены неодинаковой концентрацией питательных веществ в ней. При этом помесный молодняк II и III групп превосходил чистопородных сверстников I группы по содержанию экстрагируемого жира в мышцах на 0,39 и 0,71%.

Аналогичные межгрупповые различия отмечались и по концентрации протеина в мышечной ткани. Достаточно отметить, что чистопородные валушки I группы уступали помесям II и III групп по величине анализируемого показателя на 0,12 и 0,30% соответственно. При этом помеси второго поколения III группы превосходили помесей первого поколения II группы по массовой доле экстрагируемого жира в мышцах на 0,32%, протеина – на 0,18%.

Выводы. Экспериментальные данные свидетельствуют, что туши валушков всех групп отличались хорошим развитием мышечной ткани и высокой её пищевой ценностью. При этом преимущество по указанным признакам было на стороне помесного молодняка при лидирующем положении помесей второго поколения по эдильбаям. Это обусловлено более существенным проявлением у них эффекта скрещивания.

Список источников

1. Косилов В. И., Шкилев П. Н., Газеев И. Р. [и др.]. Качество мышечной ткани молодняка овец южноуральской породы // Овцы, козы, шерстяное дело. 2010. № 3. С. 66–69. EDN SHXUVP.

2. Шевхужев А. Ф., Бовкун Ю. И. Развитие мясошерстного кроссбредного овцеводства в Карачаево-Черкесии // Зоотехния. 2000. № 7. С. 8–10. EDN UWOFTT.

3. Косилов В., Шкилев П., Никонова Е. [и др.] Продуктивные и мясные качества молодняка овец ставропольской породы на Южном Урале // Главный зоотехник. 2011. № 8. С. 35–37. EDN OXPVCJ.

4. Шкилев П. Н., Газеев И. Р., Никонова Е. А. Биологическая ценность мяса овец Цигайской, Южноуральской и Ставропольской пород с учётом возраста, пола и кастрации // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2011. № 1 (29). С. 181–185. EDN NDRGGT.

5. Траисов Б. Б., Бейшова И. С., Юлдашбаев Ю. А. [и др.] Морфологические и биохимические показатели крови полутонкорунных овец // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 2 (94). С. 315–319. DOI 10.37670/2073-0853-2022-94-2-315-319. EDN YCAKKU.

6. Косилов В. И., Траисов Б. Б., Юлдашбаев Ю. А. [и др.] Применение экологически безопасных консервантов в мясных продуктах // Состояние и перспективы увеличения производства высококачественной продукции сельского хозяйства : материалы IV Всеросс. науч.-практ. конф. Уфа : Башкирский ГАУ, 2015. С. 62–64. EDN UKWYLR.

7. Раджабов Ф. М., Эсанов С. Т., Хабибуллин Р. М. [и др.] Мясо-сальная продуктивность баранчиков гиссарской породы при скармливании комбикормов разных рецептов на осенних пастбищах Таджикистана // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 5 (91). С. 246–250. EDN WNCIMH.

8. Апсаликова З. С., Амирханов К. Ж., Липихина А. В. Исследование пищевой безопасности мяса овец, выращенных в экологически неблагоприятных территориях // Вестник КрасГАУ. 2022. № 2 (179). С. 130–138. DOI 10.36718/1819-4036-2022-2-130-138. EDN ZXCTLQ.

9. Андриенко Д. А., Косилов В. И., Шкилев П. Н. Особенности формирования мясных качеств молодняка овец ставропольской породы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2010. № 1 (25). С. 61–63. EDN LMBLPT.

10. Никонова Е. А., Рахимжанова И. А., Бабичева И. А. [и др.] Пищевая и энергетическая ценность мясной продукции баранчиков разных генотипов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2023. № 4 (102). С. 304–308. EDN XFIGDP.

11. Шкилев П. Н., Косилов В. И., Никонова Е. А. [и др.] Показатели биоконверсии основных питательных веществ рациона в мясную продукцию при производстве баранины основных пород овец Южного Урала // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. 2013. Т. 1, № 6. С. 134–139. EDN QBPPST.

12. Шкилёв П. Н., Косилов В. И., Никонова Е. А. Возрастные изменения некоторых анатомических частей туши молодняка овец Южного Урала // Овцы, козы, шерстяное дело. 2014. № 2. С. 24–26. EDN TFPTOH.

13. Скворцова Е. Г., Филинская О. В., Пивоварова Е. А. [и др.] Рост и развитие ягнят и козлят при использовании микробиологического препарата ЭМ-Курунга // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. № 3 (83). С. 325–328. EDN MRBAHN.

14. Косилов В. И., Миронова И. В., Долженкова Г. М. [и др.] Влияние генотипа баранчиков на белковый обмен в организме // Вестник АПК Верхневолжья. 2024. № 1. С. 62–67. DOI 10.35694/YARCX.2024.65.1.008.

15. Силантьева А. О., Иолчиев Б. С., Багиров В. А. [и др.] Мясная продуктивность и качество мяса баранчиков разного генотипа // Овцы, козы, шерстяное дело. 2024. № 2. С. 9–12. DOI 10.26897/2074-0840-2024-2-9-12. EDN TZMTAL.

16. Саенко А. Ю., Молчанов А. В., Сазонова И. А. [и др.] Мясная продуктивность молодняка эдильбаевской породы и ее помесей с породой дорпер // Овцы, козы, шерстяное дело. 2022. № 4. С. 30–33. DOI 10.26897/2074-0840-2022-4. EDN SZRYTO.

References

1. Kosilov V. I., Shkilev P. N., Gazeev I. R. [i dr.]. Kachestvo myshechnoj tkani molodnyaka ovec yuzhnoural'skoj porody // Ovcy, kozy, sherstyanoe delo. 2010. № 3. S. 66–69. EDN SHXUVP.

2. Shevkhuzhev A. F., Bovkun Yu. I. Razvitie myasosherstnogo krossbrednogo ovcevodstva v Karachaevo-Cherkesii // Zootekhniya. 2000. № 7. S. 8–10. EDN UWOFTT.

3. Kosilov V., Shkilev P., Nikonova E. [i dr.] Produktivnye i myasnye kachestva molodnyaka ovec stavropol'skoj porody na Yuzhnom Urale // Glavnyj zootekhnik. 2011. № 8. S. 35–37. EDN OXPVCJ.

4. Shkilev P. N., Gazeev I. R., Nikonova E. A. Biologicheskaya cennost' myasa ovec Tsigajskoj, Yuzhnoural'skoj i Stavropol'skoj porod s uchyotom vozrasta, pola i kastracii // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2011. № 1 (29). S. 181–185. EDN NDRGGT.

5. Traisov B. B., Bejshova I. S., Yuldashbaev Yu. A. [i dr.] Morfologicheskie i biohimicheskie pokazateli krovi polutonkorunnyh ovec // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2022. № 2 (94). S. 315–319. DOI 10.37670/2073-0853-2022-94-2-315-319. EDN YCAKKU.

6. Kosilov V. I., Traisov B. B., Yuldashbaev Yu. A. [i dr.] Primenenie ekologicheski bezopasnyh konservantov v myasnyh produktah // Sostoyanie i perspektivy uvelicheniya proizvodstva vysokokachestvennoj produkcii sel'skogo hozyajstva : materialy IV Vseross. nauch.-prakt. konf. Ufa : Bashkirskij GAU, 2015. S. 62–64. EDN UKWYLR.

7. Radzhabov F. M., Esanov S. T., Khabibullin R. M. [i dr.] Myaso-sal'naya produktivnost' baranchikov gissarskoj porody pri skarmlivanii kombikormov raznyh receptov na osennih pastbishchah Tadzhikistana // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2021. № 5 (91). S. 246–250. EDN WNCIMH.

8. Apsalikova Z. S., Amirkhanov K. Zh., Lipikhina A. V. Issledovanie pishchevoj bezopasnosti myasa ovec, vyrashchennyh v ekologicheski neblagopriyatnyh territoriyah // Vestnik KrasGAU. 2022. № 2 (179). S. 130–138. DOI 10.36718/1819-4036-2022-2-130-138. EDN ZXCTLQ.

9. Andrienko D. A., Kosilov V. I., Shkilev P. N. Osobennosti formirovaniya myasnyh kachestv molodnyaka ovec stavropol'skoj porody // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2010. № 1 (25). S. 61–63. EDN LMBLPT.

10. Nikonova E. A., Rakhimzhanova I. A., Babicheva I. A. [i dr.] Pishchevaya i energeticheskaya cennost' myasnoj produkcii baranchikov raznyh genotipov // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2023. № 4 (102). S. 304–308. EDN XFIGDP.

11. Shkilev P. N., Kosilov V. I., Nikonova E. A. [i dr.] Pokazateli biokonversii osnovnyh pitatel'nyh veshchestv raciona v myasnuyu produkciyu pri proizvodstve baraniny osnovnyh porod ovec Yuzhnogo Urala // Sbornik nauchnyh trudov

Stavropol'skogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhivotnovodstva i kormoproizvodstva. 2013. T. 1, № 6. S. 134–139. EDN QBPPST.

12. Shkilev P. N., Kosilov V. I., Nikonova E. A. Vozrastnye izmeneniya nekotoryh anatomicheskih chastej tushi molodnyaka ovec Yuzhnogo Urala // Ovcy, kozy, sherstyanoe delo. 2014. № 2. S. 24–26. EDN TFPTOH.

13. Skvortsova E. G., Filinskaya O. V., Pivovarova E. A. [i dr.] Rost i razvitie yagnyat i kozlyat pri ispol'zovanii mikrobiologicheskogo preparata EM-Kurunga // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2020. № 3 (83). S. 325–328. EDN MRBAHN.

14. Kosilov V. I., Mironova I. V., Dolzhenkova G. M. [i dr.] Vliyanie genotipa baranchikov na belkovyj obmen v organizme // Vestnik APK Verhnevolzh'ya. 2024. № 1. S. 62–67. DOI 10.35694/YARCX.2024.65.1.008.

15. Silant'eva A. O., Iolchiev B. S., Bagirov V. A. [i dr.] Myasnaya produktivnost' i kachestvo myasa baranchikov raznogo genotipa // Ovcy, kozy, sherstyanoe delo. 2024. № 2. S. 9–12. DOI 10.26897/2074-0840-2024-2-9-12. EDN TZMTAL.

16. Saenko A. Yu., Molchanov A. V., Sazonova I. A. [i dr.] Myasnaya produktivnost' molodnyaka edil'baevskoj porody i ee pomesej s porodoj dorper // Ovcy, kozy, sherstyanoe delo. 2022. № 4. S. 30–33. DOI 10.26897/2074-0840-2022-4. EDN SZRYTO.

Сведения об авторах

Владимир Иванович Косилов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, Федерального государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный аграрный университет», spin-код: 1802-6176.

Ирина Валерьевна Миронова – доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии мясных, молочных продуктов и химии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет»; заведующий кафедрой специальной химической технологии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет», spin-код: 7655-5831.

София Гиззатовна Исламова – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры пчеловодства, частной зоотехнии и разведения животных, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет», spin-код: 5953-1538.

Галина Михайловна Долженкова – доктор биологических наук, профессор кафедры технологии мясных, молочных продуктов и химии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет», spin-код: 1161-8799.

Зульфия Асхатовна Галиева – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры технологии мясных, молочных продуктов и химии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет», spin-код: 5315-9065.

Назгат Назирович Кадиров – доцент кафедры физической культуры, оздоровления и спорта, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет», spin-код: 1458-4686.

Эльмира Тимербулатовна Ахмадуллина – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры физической культуры, оздоровления и спорта, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет», spin-код: 1035-5368.

Information about the authors

Vladimir I. Kosilov – Doctor of Agricultural Sciences, Full Professor, Professor of the Department of Technology of Production and Processing of Livestock Products, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Orenburg State Agrarian University", spin-code: 1802-6176.

Irina V. Mironova – Doctor of Biological Sciences, Full Professor, Head of the Department of Technology of Meat, Dairy Products and Chemistry, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Bashkir State Agrarian University"; Head of the Department of Special Chemical Technology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Ufa State Petroleum Technological University", spin-code: 7655-5831.

Sofiya G. Islamova – Doctor of Agricultural Sciences, Full Professor, Professor of the Department of Beekeeping, Private Animal Science and Animal Care, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Bashkir State Agrarian University", spin-code: 5953-1538.

Galina M. Dolzhenkova – Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Technology of Meat, Dairy Products and Chemistry, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Bashkir State Agrarian University", spin-code: 1161-8799.

Zulfiya A. Galieva – Candidate of Agricultural Sciences, Docent, Associate Professor of the Department of Technology of Meat, Dairy Products and Chemistry, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Bashkir State Agrarian University", spin-code: 5315-9065.

Nazgat N. Kadirov – Associate Professor of the Department of Physical Culture, Wellness and Sports, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Bashkir State Agrarian University", spin-code: 1458-4686.

Elmira T. Akhmadullina – Candidate of Biological Sciences, Docent, Associate Professor of the Department of Physical Culture, Wellness and Sports, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Bashkir State Agrarian University", spin-code: 1035-5368.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.