

Владимир Иванович Косилов^{1✉}, Юсупжан Артыкович Юлдашбаев²,
Елена Анатольевна Никонова³, Ильмира Агзамовна Рахимжанова⁴,
Максим Борисович Ребезов⁵

^{1,3,4}Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург, Россия

²Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, Москва, Россия

⁵Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

⁵ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН, Москва, Россия

¹kosilov_vi@bk.ru

²yuldashbaev@rgau-msha.ru

³nikonovaEA84@mail.ru

⁴kaf36@orensau.ru

⁵rebezov@yandex.ru

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОКОНВЕРСИИ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ КОРМА В МЯСНУЮ ПРОДУКЦИЮ БАРАНЧИКАМИ РАЗНОГО ГЕНОТИПА

Цель исследования – определить влияние генотипа баранчиков на эффективность трансформации протеина и энергии кормового рациона чистопородным молодняком романовской породы (I группа), ее помесями с эдильбаевской породой первого поколения 1/2 романовская × 1/2 эдильбай (II группа) и второго поколения 1/4 романовская × 3/4 эдильбай – (III группа) в пищевой белок и энергию мясной продукции. Помеси II и III групп отличались меньшим, чем сверстники I группы, потреблением сырого протеина на 1 кг прироста живой массы – на 15,9 (1,62 %) и 33,5 г (3,48 %) и энергии на 3,64 (4,23 %) и 4,89 мДж (5,77 %). Отмечено преимущество помесей II и III групп по массе съедобных частей туши, которое составляло 5,05 (36,89 %) и 6,79 кг (49,60 %). Чистопородные баранчики I группы уступали помесному молодняку II и III групп по содержанию белка в съедобной части туши соответственно на 0,86 (31,62 %) и 1,15 кг (42,28 %), экстрагируемого жира – на 0,82 (66,13 %) и 1,25 кг (100,8 %), энергии – на 46,54 (49,01 %) и 68,30 мДж (71,93 %). Все это обусловило преимущество помесных баранчиков II и III групп по выходу на 1 кг предубойной живой массы питательных веществ съедобных частей туши и энергии. По белку это преимущество составляло 2,49 (3,53 %) и 4,32 г (6,12 %), экстрагируемому жиру – 9,86 (30,65 %) и 16,01 г (49,77 %), энергии – 0,59 (23,98 %) и 0,70 мДж (28,45 %). Установлено преимущество помесного молодняка II и III групп по величине коэффициента биоконверсии протеина, которое составляло по протеину 0,26 и 0,65 %, по энергии – 0,21 и 0,40 % соответственно. Отмечено лидирующее положение по всем показателям помесей второго поколения III группы.

Ключевые слова: овцеводство, романовская порода, помеси с эдильбаевской породой, баранчики, протеин, жир, энергия, биоконверсия

Для цитирования: Эффективность биоконверсии питательных веществ и энергии корма в мясную продукцию баранчиками разного генотипа / В.И. Косилов [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2024. № 5. С. 129–136. DOI: 10.36718/1819-4036-2024-5-129-136.

Благодарности: научные исследования выполнены в рамках темы «Определение эффективности скрещивания пород овец разного направления продуктивности при производстве баранины» согласно тематического плана НИР ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ.

Vladimir Ivanovich Kosilov^{1✉}, Yusupzhan Artykovich Yuldashbaev², Elena Anatolyevna Nikonova³,
Ilmira Agzamovna Rakhimzhanova⁴, Maxim Borisovich Rebezov⁵

^{1,3,4}Orenburg State Agrarian University, Orenburg, Russia

²Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia

⁵Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, Russia

⁵FSC for Food Systems named after V.M. Gorbatov RAS, Moscow, Russia

¹kosilov_vi@bk.ru

²yuldashbaev@rgau-msha.ru

³nikonovaEA84@mail.ru

⁴kaf36@orensau.ru

⁵rebezov@yandex.ru

EFFICIENCY OF BIOCONVERSION OF NUTRIENTS AND FEED ENERGY INTO MEAT PRODUCTS BY SHEEP OF DIFFERENT GENOTYPES

The purpose of the study is to determine the influence of the genotype of rams on the efficiency of transformation of protein and energy of the feed ration by purebred young animals of the Romanov breed (Group I), its crosses with the Edilbaevskaya breed of the first generation 1/2 Romanovskaya × 1/2 Edilbay (II group) and the second generation 1/4 Romanovskaya × 1/4 Edilbay – (Group III) in food protein and energy of meat products. Crossbreeds of groups II and III were distinguished by less crude protein consumption per 1 kg of live weight gain than peers of group I – by 15.9 (1.62 %) and 33.5 g (3.48 %) and energy by 3.64 (4.23 %) and 4.89 mJ (5.77 %). An advantage was noted for crosses of groups II and III in terms of the weight of edible parts of the carcass, which amounted to 5.05 (36.89 %) and 6.79 kg (49.60 %). Purebred rams of group I were inferior to crossbred young animals of groups II and III in terms of protein content in the edible part of the carcass by 0.86 (31.62 %) and 1.15 kg (42.28 %), respectively, extractable fat – by 0.82 (66.13 %) and 1.25 kg (100.8 %), energy – by 46.54 (49.01 %) and 68.30 mJ (71.93 %). All this determined the advantage of crossbred rams of groups II and III in terms of the yield of nutrients, edible parts of the carcass and energy per 1 kg of pre-slaughter live weight. For protein, this advantage was 2.49 (3.53 %) and 4.32 g (6.12 %), extractable fat – 9.86 (30.65 %) and 16.01 g (49.77 %), energy – 0.59 (23.98 %) and 0.70 mJ (28.45 %). The advantage of crossbred young animals of groups II and III in terms of the protein bioconversion coefficient was established, which was 0.26 and 0.65 % for protein, 0.21 and 0.40 % for energy, respectively. The leading position in all indicators was noted for crossbreeds of the second generation of group III.

Keywords: sheep breeding, Romanov breed, crosses with the Edilbaev breed, rams, protein, fat, energy, bioconversion

For citation: Efficiency of bioconversion of nutrients and feed energy into meat products by sheep of different genotypes / V.I. Kosilov [et al.] // Bulliten KrasSAU. 2024;(5): 129–136 (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2024-5-129-136.

Acknowledgments: scientific research was carried out within the framework of the topic “Determination of the effectiveness of crossing sheep breeds of different directions of productivity in the production of lamb according» to the thematic plan of the research work of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Orenburg State Agrarian University.

Введение. В настоящее время актуальной проблемой животноводства является увеличение производства и повышение качества мясной продукции во всех категориях хозяйств [1–6]. Существенную роль в решении этого вопроса должно сыграть овцеводство, как наименее капиталоемкая отрасль агропромышленного ком-

плекса [7–12]. Для повышения экономической привлекательности отрасли необходимо разработать комплекс мероприятий, способствующих на основе внедрения достижений науки и передовой практики добиться более полной реализации генетического потенциала мясной продуктивности разводимых в стране пород овец [13–22].

В этой связи необходимо периодически проводить комплексную оценку качества мясной продукции с учетом биоконверсии основных питательных веществ и энергии кормов в пищевую белок и энергию съедобных частей туши откормочного молодняка. Особую важность приобретает это мероприятие при получении новых генотипов животных при межпородном скрещивании.

Цель исследования – определить влияние генотипа баранчиков на эффективность трансформации протеина и энергии кормового рациона чистопородным молодняком романовской породы и ее помесями первого и второго поколений с эдильбаевской породой.

Задачи: установить затраты сырого протеина и энергии на 1 кг прироста живой массы, массу съедобных частей туши, содержание в них белка, экстрагируемого жира и их энергетическую ценность, выход белка, экстрагируемого жира и энергии на 1 кг предубойной живой массы; установить уровень коэффициента биоконверсии сырого протеина и энергии кормов рациона в пищевую белок и энергию съедобной части туши.

Объект и методы. Научно-хозяйственный опыт был проведен в 2021–2022 гг. в ООО «Колос» Оренбургской области. Объектом исследования являлись чистопородные баранчики романовской породы (I группа), ее помеси первого поколения с эдильбаевской породой: 1/2 романовская × 1/2 эдильбай (II группа) и помеси второго поколения: 1/4 романовская × 3/4 эдильбай.

Эффективность трансформации сырого протеина и энергии кормов рациона, потребляемых за период опыта, в пищевую белок и энергию съедобной части туши изучали при использовании методических рекомендаций «Оценка животных по эффективности конверсии корма в основные питательные вещества мясной продукции» (ВАСХНИЛ, 1983). В 10-месячном возрасте был проведен контрольный убой по 3 баранчика каждого генотипа.

После обвалки и жиловки туш были отобраны средние образцы мяса-фарша и определен его химический состав. Полученные данные использовали в дальнейших расчетах по определению эффективности биоконверсии питательных веществ и энергии кормов рациона в мясную продукцию баранчиками разного генотипа.

Результаты и их обсуждение. При проведении научно-хозяйственного опыта баранчикам всех подопытных групп были созданы идентичные условия содержания и кормления. От рождения и до 4-месячного возраста молодняк находился под матерями на подсосе, после отъема и до 8-месячного возраста – на естественных пастбищах, с 8 и до 10 мес. – на заключительном стойловом откорме. В стойловый период в кормлении молодняка использовали корма собственного производства: сено разнотравно-злаковые, силос кукурузный, сенаж, концентраты.

Полученные данные и их анализ свидетельствуют о влиянии генотипа баранчиков на потребление питательных веществ и энергии кормов рациона. При этом молодняком I группы за период от рождения до 10 мес. потреблено сырого протеина в расчете на одно животное 35,4 кг, обменной энергии – 3 188,3 мДж, баранчиками II группы соответственно – 45,6 кг и 4 004,2 мДж, животными III группы – 47,9 кг и 4 061,3 мДж. В то же время вследствие повышенной энергии роста помесные баранчики II и III групп отличались более эффективным использованием питательных веществ и энергии корма на синтез мясной продукции, что обусловлено проявлением эффекта скрещивания (табл.). Так, чистопородный молодняк I группы превосходил их по затратам сырого протеина на 1 кг прироста живой массы соответственно на 15,9 (1,62 %) и 33,5 г (3,48 %), энергии – на 3,64 (4,23 %) и 4,89 мДж (5,77 %). При этом более рационально использовали сырой протеин и энергию корма на синтез мясной продукции помеси второго поколения III группы, которые уступали помесям первого поколения III группы по затратам сырого протеина и энергии на 1 кг прироста живой массы на 17,6 г (1,83 %) и 1,25 мДж (1,47 %) соответственно. Установлены межгрупповые различия и по массе съедобных частей туши, обусловленные генотипом молодняка подопытных групп. При этом помесные баранчики II и III групп превосходили чистопородных сверстников I группы по величине анализируемого показателя на 5,05 (36,89 %) и 6,79 кг (49,60 %). Отмечалось лидирующее положение помесей второго поколения III группы по массе съедобных частей туши. Помесные сверстники первого поколения II группы уступали им на 1,74 кг (9,28 %).

Установлено влияние генотипа баранчиков на концентрацию питательных веществ в съедобной части туши и ее энергетическую ценность. При этом чистопородные баранчики I группы уступали помесным сверстникам II и III групп по содержанию в мякоти туши белка соответственно на 0,86 (31,62 %) и 1,15 кг (42,28 %), экстрагируемого жира – на 0,82 (66,1 %) и 1,25 кг (100,8 %), энергии – на 46,54 (49,01 %) и 68,30 мДж (71,93 %). В свою очередь помесный молодой баранчик первого поколения II группы уступал помесью второго поколения III группы по величине анализируемых показателей на 0,29 кг (8,10 %), 0,43 кг (20,87 %) и 21,76 мДж (15,38 %).

При анализе выхода питательных веществ съедобной части туши и их энергетической ценности на 1 кг предубойной живой массы установлено, что вследствие проявления эффекта скрещивания помеси II и III групп превосходили по его уровню чистопородных сверстников I группы. Достаточно отметить, что это преимущество по белку составляло 2,49 (3,53 %) и 4,32 г (6,12 %), экстрагируемому жиру – 9,86 (30,65 %) и 16,01 г (49,77 %), энергии – 0,59 (23,98 %) и 0,70 мДж (28,45 %). Максимальной величиной анализируемых показателей характеризовались помеси второго поколения III группы, которые превосходили помесных сверстников первого поколения соответственно на 1,83 г (2,51 %), 6,15 г (14,63 %) и 0,11 мДж (3,61 %).

Выход и биоконверсия питательных веществ и энергии съедобных частей туши чистопородных и помесных баранчиков

Группа	Потреблено на 1 кг прироста живой массы		Масса съедобных частей туши, кг	Содержится в туше			Выход на 1 кг предубойной живой массы			Коэффициент биоконверсии, %	
	сырого протеина, г	энергии, мДж		белка, кг	экстрагируемого жира, кг	энергии, мДж	белка, кг	экстрагируемого жира, кг	энергии, мДж	протеина	энергии
I	995,5	89,66	13,69	2,72	1,24	94,95	70,56	32,17	2,46	7,02	5,21
II	979,6	86,02	18,74	3,58	2,06	141,49	73,05	42,03	3,05	7,28	5,42
III	962,0	84,77	20,48	3,87	2,49	163,25	74,88	48,18	3,16	7,67	5,61

Сравнительный анализ величины коэффициента биоконверсии протеина и энергии кормов в белок и энергию мясной продукции свидетельствует о межгрупповых различиях, обусловленных генотипом баранчиков. При этом вследствие проявления эффекта скрещивания помесный молодой баранчик II и III групп превосходил чистопородных баранчиков I группы по уровню коэффициента биоконверсии протеина корма в белок мясной продукции соответственно на 0,26 и 0,65 %, энергии – на 0,21 и 0,40 %. Лидирующее положение по величине анализируемых

показателей занимали помеси второго поколения III группы, которые превосходили помеси первого поколения II группы по уровню коэффициента биоконверсии протеина на 0,39 %, энергии – на 0,19 %.

Заключение. Полученные данные свидетельствуют, что баранчики всех генотипов отличались высокой способностью к трансформации питательных веществ и энергии кормов рациона в белок и энергию мясной продукции. При этом вследствие проявления эффекта скрещивания преимущество по всем показателям было на

стороне помесей. Так, помесный молодняк II и III групп превосходил чистопородных сверстников романовской породы I группы по содержанию белка в мякоти туши соответственно на 31,62 и 42,28 %, экстрагируемого жира – на 66,1 и 100,8 %, энергии мякоти туши – на 49,01 и 71,93 %. Это обусловлено влиянием коэффициента биоконверсии протеина и энергии кормов рациона в белок энергию мясной продукции. Чистопородные баранчики I группы уступали по величине первого показателя помесам II и III групп соответственно на 0,26 и 0,65 %, второго – 0,21 и 0,40 %. Характерно, что наиболее эффективной трансформацией питательных веществ и энергии корма съедобной части туши отличались помеси второго поколения по эдильбаевской породе (III группа).

Список источников

1. *Старцева Н.В.* Особенности телосложения чистопородных и помесных баранчиков // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета.* 2023. № 2 (100). С. 311–316.
2. *Косилов В.И., Никонова Е.А., Каласов М.Б.* Особенности роста и развития молодняка овец казахской курдючной грубошерстной породы // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета.* 2014. № 4 (48). С. 142–146.
3. Корреляционная изменчивость секционированных признаков каракульских овец в условиях Приаралья / *А.М. Бердалиева* [и др.] // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований.* 2015. № 1-1. С. 82–83.
4. Сортосостав мясной продукции молодняка овец разных пород на Южном Урале / *В.И. Косилов* [и др.] // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета.* 2012. № 6 (38). С. 135–138.
5. *Шкилев П.Н., Косилов В.И.* Биологические особенности баранов-производителей на Южном Урале // *Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук.* 2009. № 3. С. 87–88.
6. *Селионова М.И., Селионова М.И., Айбазов М.М.* К вопросу генетического улучшения плодовитости овец // *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии.* 2023. № 3. С. 108–127. DOI: 10.26897/0021-342X-2023-3-108-127.
7. Показатели биоконверсии основных питательных веществ рациона в мясную продукцию при производстве баранины основных пород овец Южного Урала / *П.Н. Шкилев* [и др.] // *Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства.* 2013. Т. 1, № 6. С. 134–139.
8. Эффективность использования генетических ресурсов овец в разных природно-климатических условиях / *В.И. Косилов* [и др.]. Элиста, 2016. 206 с.
9. *Баситов К.Т., Чортонбаев Т.Д., Бектуров А.* Коррелятивная изменчивость хозяйственно полезных признаков у ярок разных генотипов // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета.* 2023. № 2 (100). С. 320–324. DOI: 10.37670/2073-0853-2023-100-2-320-324.
10. *Попов А.Н.* Влияние генотипа баранчиков на потребление кормов, питательных веществ и динамику живой массы // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета.* 2022. № 6 (98). С. 291–295.
11. *Косилов В.И., Шкилев П.Н., Никонова Е.А.* Влияние полового диморфизма на весовой и линейный рост цыгайской породы // *Овцы, козы, шерстяное дело.* 2009. № 2. С. 110–113.
12. *Юлдашбаев Ю.А., Каргачакова Т.Б., Чикалев А.И.* Влияние ранней случки ярок алтайской белой пуховой породы коз на их рост, развитие и воспроизводительные качества // *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии.* 2022. № 2. С. 109–116. DOI: 10.26897/0021-342X-2022-2-109-116.
13. Особенности изменения гематологических показателей молодняка овец основных пород Южного Урала под влиянием пола, возраста и сезона года / *В.И. Косилов* [и др.] // *Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства.* 2013. Т. 1, № 6. С. 53–64.

14. Влияние генотипа баранчиков на потребление и использование питательных веществ кормов рациона / В.И. Косилов [и др.] // Аграрная наука. 2024. № 3. С. 98–103. DOI: 10.32634/0869-8155-2024-380-3-98-103.
15. Шкилев 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.
16. Эколого-генетические аспекты продуктивных качеств овец разного направления продуктивности / Т.А. Иргашев [и др]. Душанбе, 2019. 314 с.
17. Лакота Е.А., Воронцова О.А. Экстерьерно-продуктивные показатели овец ставропольской породы в возрасте 13–14 месяцев при внутривидовом отборе // Аграрная наука. 2023. № 8. С. 65–71. DOI: 10.32634/0869-8155-2023-373-8-65-71.
18. Ховалью Б.В., Макарова Е.Ю. Хозяйственно полезные признаки овец, использованных в вводном скрещивании в условиях Республики Тыва // Вестник Красноярского ГАУ. 2023. № 10. С. 214–218. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-10-214-218.
19. Ансаликова З.С., Амирханов К.Ж., Линихина А.В. Исследование пищевой безопасности мяса овец, выращенных на экологически неблагоприятных территориях // Вестник КрасГАУ. 2022. № 2. С. 130–138. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-2-130-138.
20. Ибрагимов А.В. Оглы. Эффективность кормления микроэлементами суягных овцематок породы балбас в условиях Нахчыванской автономной республики // Вестник КрасГАУ. 2022. № 2. С. 139–146. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-2-139-146.
21. Селекционно-технологическая модель формирования стада молодняка овец цыгайской породы с улучшенными показателями продуктивных качеств / П.С. Остапчук [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2022. № 8. С. 106–115. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-8-106-115.

References

1. Starceva N.V. Osobennosti teloslozheniya chistopородnyh i pomesnyh baranchikov // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2023. № 2 (100). S. 311–316.
2. Kosilov V.I., Nikonova E.A., Kalasov M.B. Osobennosti rosta i razvitiya molodnyaka ovec kazahskoj kurdyuchnoj grubosherstnoj porody // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2014. № 4 (48). S. 142–146.
3. Korrelyacionnaya izmenchivost' sekcioniruemyyh priznakov karakul'skih ovec v usloviyah Priaral'ya / A.M. Berdalieva [i dr.] // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij. 2015. № 1-1. S. 82–83.
4. Sortovoj sostav myasnoj produkcii molodnyaka ovec raznyh porod na Yuzhnom Urale / V.I. Kosilov [i dr.] // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2012. № 6 (38). S. 135–138.
5. Shkilev P.N., Kosilov V.I. Biologicheskie osobennosti baranov-proizvoditelej na Yuzhnom Urale // Vestnik Rossijskoj akademii sel'skohozyajstvennyh nauk. 2009. № 3. S. 87–88.
6. Selionova M.I., Selionova M.I., Ajbazov M.M. K voprosu geneticheskogo uluchsheniya plodovitosti ovec // Izvestiya Timiryazevskoj sel'skohozyajstvennoj akademii. 2023. № 3. S. 108–127. DOI: 10.26897/0021-342X-2023-3-108-127.
7. Pokazатели biokonversii osnovnyh pitatel'nyh veschestv raciona v myasnuyu produkciju pri proizvodstve baraniny osnovnyh porod ovec Yuzhnogo Urala / P.N. Shkilev [i dr.] // Sbornik nauchnyh trudov Stavropol'skogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhivotnovodstva i kormoproizvodstva. 2013. T. 1, № 6. S. 134–139.
8. `Effektivnost' ispol'zovaniya geneticheskikh resursov ovec v raznyh prirodno-klimaticheskikh usloviyah / V.I. Kosilov [i dr.]. `Elista, 2016. 206 s.
9. Basitov K.T., Chortonbaev T.D., Bekturov A. Korrelyativnaya izmenchivost' hozyajstvenno poleznyh priznakov u yarok raznyh genotipov // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2023. № 2 (100). S. 320–324. DOI: 10.37670/2073-0853-2023-100-2-320-324.

10. Попов А.Н. Влияние генотипа баранчиков на потребление кормов, питательных веществ и динамику живой массы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 6 (98). С. 291–295.
11. Косилов В.И., Шклев П.Н., Никонова Е.А. Влияние полового диморфизма на весовой и линейный рост цыплят породы // Овцы, козы, шерстяное дело. 2009. № 2. С. 110–113.
12. Юлдашбаев Ю.А., Кургачкова Т.Б., Чикелев А.И. Влияние ранней слухки ярок алтайской белой породы коз на их рост, развитие и воспроизводительные качества // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2022. № 2. С. 109–116. DOI: 10.26897/0021-342X-2022-2-109-116.
13. Особенности изменения гематологических показателей молодняка овец основных пород Южного Урала под влиянием пола, возраста и сезона года / В.И. Косилов [и др.] // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. 2013. Т. 1, № 6. С. 53–64.
14. Влияние генотипа баранчиков на потребление и использование питательных веществ кормов рациона / В.И. Косилов [и др.] // Аграрная наука. 2024. № 3. С. 98–103. DOI: 10.32634/0869-8155-2024-380-3-98-103.
15. Шклев 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.
16. Эколого-генетические аспекты продуктивных качеств овец разного направления продуктивности / Т.А. Иргашев [и др]. Душанбе, 2019. 314 с.
17. Лакота Е.А., Воронцова О.А. Экстерьерно-продуктивные показатели овец ставропольской породы в возрасте 13-14 месяцев при внутрипородном отборе // Аграрная наука. 2023. № 8. С. 65–71. DOI: 10.32634/0869-8155-2023-373-8-65-71.
18. Хоуляг Б.В., Макарова Е.Ю. Зооэкономические признаки овец, использованных в ввездном скрещивании в условиях Республики Тыва // Вестник Красноярского ГАУ. 2023. № 10. С. 214–218. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-10-214-218.
19. Ансаликова З.С., Амриханов К.Ж., Линина А.В. Исследование пищевой безопасности мяса овец, выращенных на экологически неблагоприятных территориях // Вестник КРАУ. 2022. № 2. С. 130–138. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-2-130-138.
20. Ибрагимов А.В. Оглы. Эффективность кормления микроэлементами суягных овцематок породы балбас в условиях Нанчыванской автономной республики // Вестник КРАУ. 2022. № 2. С. 139–146. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-2-139-146.
21. Селекционно-технологическая модель формирования стада молодняка овец цыплят породы с улучшенными показателями продуктивных качеств / П.С. Остапчук [и др.] // Вестник КРАУ. 2022. № 8. С. 106–115. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-8-106-115.

Статья принята к публикации 11.04.2024 / The article accepted for publication 11.04.2024.

Информация об авторах:

Владимир Иванович Косилов¹, профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Юсупжан Артыкович Юлдашбаев², профессор Института зоотехнии и биологии, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик Российской академии наук

Елена Анатольевна Никонова³, профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Ильмира Агзамовна Рахимжанова⁴, заведующая кафедрой электротехнологии и электрооборудования, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Максим Борисович Ребезов⁵, главный научный сотрудник, профессор кафедры биотехнологии пищевых продуктов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Information about the authors:

Vladimir Ivanovich Kosilov¹, Professor at the Department of Technology of Production and Processing of Livestock Products, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Yusupzhan Artykovich Yuldashbaev², Professor at the Institute of Animal Science and Biology, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician at the Russian Academy of Sciences

Elena Anatolyevna Nikonova³, Professor at the Department of Technology of Production and Processing of Livestock Products, Doctor of Agricultural Sciences, Docent

Ilmira Agzamovna Rakhimzhanova⁴, Head of the Department of Electrical Technology and Electrical Equipment, Doctor of Agricultural Sciences, Docent

Maxim Borisovich Rebezov⁵, Chief Researcher, Professor at the Department of Food Biotechnology, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

