

В.И. Косилов¹
Ю.А. Юлдашбаев²
Е.А. Никонова¹ ✉
И.А. Рахимжанова¹
Р.Г. Калякина¹
Т.А. Седых^{3, 4}
М.Н. Долгая⁵

¹ Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург, Россия

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

³ Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы, Уфа, Россия

⁴ Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства — обособленное структурное подразделение Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, Уфа, Россия

⁵ ООО «Группа компаний ВИК», Островцы, г. о. Раменский, Московская обл., Россия

✉ nikonovaea84@mail.ru

Поступила в редакцию:
18.03.2024

Одобрена после рецензирования:
15.05.2024

Принята к публикации:
30.05.2024

Research article

DOI: 10.32634/0869-8155-2024-383-6-82-86

Vladimir I. Kosilov¹
Yusupzhan A. Yuldashbaev²
Elena A. Nikonova¹ ✉
Ilmira A. Rakhimzhanova¹
Raila G. Kalyakina¹
Tatiana A. Sedykh^{3, 4}
Marina N. Dolgaya⁵

¹ Orenburg State Agrarian University, Orenburg, Russia

² Timiryazev Russian State Agrarian University — Moscow Agrarian Academy, Moscow, Russia

³ Aknulla Bashkir State Pedagogical University, Ufa, Russia

⁴ Bashkir Research Institute of Agriculture — Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russia

⁵ "VIC Group of Companies" LLC, Ostrovtsy, Ramenskoye, Moscow region, Russia

✉ nikonovaea84@mail.ru

Received by the editorial office:
18.03.2024

Accepted in revised:
15.05.2024

Accepted for publication:
30.05.2024

Эффективность потребления и усвоения питательных веществ кормов рациона в зависимости от генотипа и кастрации молодняка овец

РЕЗЮМЕ

Актуальность. В результате проведения научно-хозяйственного опыта получены материалы, характеризующие особенности потребления и усвоения питательных веществ кормов рациона баранчиками в зависимости от генотипной принадлежности и кастрации.

Методика. С целью выполнения эксперимента были подобраны группы подопытного молодняка: I — цигайская порода (баранчики), II — ½ цигайская × ½ эдильбай (баранчики), III — цигайская порода (валушки), IV — ½ цигайская × ½ эдильбай (валушки).

Результаты. Установлено влияние генотипа и кастрации на количество потребленных и переваренных питательных веществ, что в свою очередь сказывается на их усвояемости в организме и образовании мясной продукции. Достаточно отметить, что помесные баранчики и валушки, имеющие генотип ½ цигайская × ½ эдильбай, превосходили чистопородных аналогов по потреблению сухого вещества на 237,6 г (14,5%) и 227,5 г (8,15), органического вещества — на 220,4 г (14,55%) и 200,0 г (14,2%), по перевариванию (усвоению) сухого вещества — на 173,0 г (16,1%) и 167,8 г (16,8%), органического вещества — на 158,9 г (15,5%) и 152,5 г (16,2%). При этом наименьшими показателями характеризовались как чистопородные, так и помесные валушки.

Ключевые слова: овцеводство, эдильбаевская порода, цигайская порода, помеси, баранчики, валушки, потребление и усвоение, питательные вещества кормов рациона

Для цитирования: Косилов В.И., Юлдашбаев Ю.А., Никонова Е.А., Рахимжанова И.А., Калякина Р.Г., Седых Т.А., Долгая М.Н. Эффективность потребления и усвоения питательных веществ кормов рациона в зависимости от генотипа и кастрации. *Аграрная наука*. 2024; 383(6): 82–86. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-383-6-82-86>

© Косилов В.И., Юлдашбаев Ю.А., Никонова Е.А., Рахимжанова И.А., Калякина Р.Г., Седых Т.А., Долгая М.Н.

The efficiency of consumption and assimilation of nutrients of the diet feed, depending on the genotype and castration of young sheep

ABSTRACT

Relevance. As a result of the scientific and economic experience, materials were obtained characterizing the peculiarities of consumption and assimilation of nutrients in the diet of sheep, depending on genotypic affiliation and castration.

Methodology. In order to perform the experiment, groups of experimental young animals were selected: I — Gypsy breed (sheep), II — ½ Tsigai × ½ edilbai (sheep), III — Tsigai breed (boulders), IV — ½ Tsigai × ½ edilbai (boulders).

Results. The effect of genotype and castration on the amount of consumed and digested nutrients has been established, which in turn affects their digestibility in the body and the formation of meat products. It is enough to note that crossbred rams and boulders having the genotype ½ Qigai × ½ edilbai surpassed purebred analogues in consumption of dry matter by 237.6 g (14.5%) and 227.5 g (8.15), organic matter — by 220.4 g (14.55%) and 200.0 g (14.2%), in digestion (assimilation) dry matter by 173.0 g (16.1%) and 167.8 g (16.8%), organic matter by 158.9 g (15.5%) and 152.5 g (16.2%). At the same time, both purebred and crossbred boulders were characterized by the lowest indicators.

Key words: sheep breeding, Edilbaevsky breed, Qigai breed, crossbreeds, sheep, boulders, consumption and assimilation of nutrients of the diet feed

For citation: Kosilov V.I., Yuldashbaev Yu.A., Nikonova E.A., Rakhimzhanova I.A., Kalyakina R.G., Sedykh T.A., Dolgaya M.N. The efficiency of consumption and assimilation of nutrients in the diet depending on the genotype and castration. *Agrarian science*. 2024; 383(6): 82–86 (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-383-6-82-86>

© Kosilov V.I., Yuldashbaev Yu.A., Nikonova E.A., Rakhimzhanova I.A., Kalyakina R.G., Sedykh T.A., Dolgaya M.N.

Введение/Introduction

Овцеводство в современной России является одной из ключевых отраслей животноводства в таких природно-климатических зонах, где разведение животных других видов затруднено или невозможно, например в сухостепной [1–5]. Овцы являются источником высококачественного мяса и самого большого среди других сельскохозяйственных животных ряда ресурсов для разных отраслей промышленности: шерсть различного назначения, жировое сырье, молоко, овчинно-шубно-кожевенное сырье [2, 4, 6].

В современных условиях рыночной экономики и геополитической обстановки основной задачей совершенствования и обеспечения экономической эффективности овцеводства России необходимо изменять качественный состав поголовья [5, 7, 8]. Выполнение данной задачи возможно за счет улучшения породного генофонда овец и разработки селекционных и технологических методов повышения генетического потенциала мясной продуктивности овец. Решение задачи зависит от следующих факторов: генотипа, методов селекционно-племенной работы, технологии содержания [1, 7, 8].

На физиолого-биохимические особенности организма овец влияют генетические (вид, порода) и негенетические (физиологические особенности животного, качественные и количественные параметры откорма, профилактика болезней, условия содержания и состояние окружающей среды) факторы [7, 9–11].

При производстве мясной продукции в овцеводстве ключевым является фактор кормления [1, 12]. Именно под его влиянием животное полноценно растет и развивается, набирая живую массу, которая обеспечивает эффективность производства. Для правильного формирования мясной продукции рационы кормления должны быть полноценными и сбалансированными по всем питательным веществам [1, 2].

Продуктивность сельскохозяйственных животных напрямую связана с получением необходимых питательных веществ из рациона, которые в процессе пищеварения усваиваются животными и обеспечивают нормальную жизнедеятельность. Актуальный вопрос — возможность вносить качественные изменения в процесс пищеварения животных [10]. При этом важными принципами являются усвояемость и переваримость питательных веществ кормов рациона, потребляемого животным. Переваривание и усвоение питательных веществ в желудочно-кишечном тракте связаны со спецификой обмена веществ у животных. На этот процесс в свою очередь могут оказывать влияние различные факторы, являющиеся проявлением фенотипических, генотипических и интерьерных показателей. Один из таких факторов — генотипическая принадлежность молодняков и кастрация баранчиков [13, 14].

Кастрация — искусственное прекращение функции половых желез. Применяется в животноводстве для разных задач, в первую очередь экономической, так как кастрированные животные зачастую дают больший прирост массы тела, а их мясо становится более нежным и приятным на вкус [14, 15].

Существуют сведения, что кастрированные баранчики более спокойны и лучше откармливаются. Эти животные имеют более нежное тонковолокнистое мясо с более равномерным распределением жира, и оно не имеет неприятного запаха и вкуса, свойственных мясу некастрированных животных [15].

Однако наблюдается и негативная сторона такой операции с животным: кастрация замедляет рост и развитие, снижает продуктивность и ограничивает возможности безошибочного отбора баранчиков на племя [7, 15]. Так, кастрация баранчиков карачаевской породы в горном мясном грубошерстном овцеводстве с пастбищным содержанием препятствует проявлению в полной мере у них генетически заложенного потенциала мясной продуктивности, следовательно, при прочих равных условиях снижается конверсия кормов на производство мясной продукции [7, 16].

Результаты исследователей [17] свидетельствуют о том, что мясная продуктивность обеспложденных сверхремонтных баранчиков в определенной степени зависит от сроков кастрации. Валушки, обеспложденные в возрасте двух месяцев, по своей мясной продуктивности превосходят сверстников, обеспложденных в недельном и четырехмесячном возрасте, уступая при этом баранчикам по живой массе, убойному выходу и сортовому составу туш [17].

После кастрации у валушков интенсивность роста живой массы снижается, и при отбивке они достоверно отставали от сверстников на 4,2 кг, или на 15,9% [9].

Существуют выводы, что баранчиков, реализуемых на продажу в год их рождения, подвергать кастрации экономически нецелесообразно [17, 18].

Цель исследования — установить влияние генотипа, кастрации на потребление и усвоение питательных веществ кормов рациона молодняком овец.

Материалы и методы исследования / Materials and methods

Исследования проведены ООО «Колос» (Оренбургская обл.) в 2021–2022 гг.

Для выполнения эксперимента были подобраны группы подопытного молодняков по 20 голов: I — цигайская порода (баранчики), II — $\frac{1}{2}$ цигайская $\times$ $\frac{1}{2}$ эдильбай (баранчики), III — цигайская порода (валушки), IV — $\frac{1}{2}$ цигайская $\times$ $\frac{1}{2}$ эдильбай (валушки).

Содержание животных осуществлялось по принятой в овцеводстве технологии¹.

Отъем проведен в четырехмесячном возрасте. Подопытный молодняк, молодняк до отъема от матерей содержался на подсосе с овцематками. После отъема животных выпасали на пастбище. В зимний период подопытный молодняк находился в стойловом содержании. Для изучения характера потребления и усвоения питательных веществ проводили балансовый опыт в возрасте 8 месяцев по общепринятым методикам². Пробы крови отбирали из яремной вены через 1 и 3 часа после кормления. Сухое вещество в кормах определяли по ГОСТ 31640-2012³, сырую золу — по ГОСТ 26226-95⁴, сырой протеин — методом Кьельдаля⁵, сырой жир — по методу Сокслета⁶,

¹ Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 1 ноября 2022 г. № 774 «Об утверждении Ветеринарных правил содержания овец и коз в целях их воспроизводства, выращивания и реализации».

² Овсянников А.И. Методика ВИЖа. 1976.

³ ГОСТ 31640-2012 Корма. Методы определения содержания сухого вещества. М.: Стандартинформ. 2020; 7.

⁴ ГОСТ 26226-95 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения сырой золы.

⁵ ГОСТ 13496.4-2019 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина. М.: Стандартинформ. 2019; 20.

⁶ ГОСТ 13496.15-97 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания сырого жира.

сырую клетчатку — по методу Геннеберга и Штомана⁷, БЭВ — расчетным методом.

При проведении научно-хозяйственного опыта подопытный молодняк всех групп содержался в одной технологической группе и получал рацион, сбалансированный по всем питательным веществам и соответствующий установленным нормам питания животных⁸.

Проведением балансового опыта⁹ эксперименты проводили в соответствии с основами и принципами надлежащего содержания и ухода за животными¹⁰.

Для статистического анализа использовали программное обеспечение Microsoft Excel (США). Вычисляли среднее арифметическое ($\bar{X}$) и ошибку средней арифметической ($\pm Sx$).

Результаты и их обсуждение / Results and discussion

Разное происхождение и физиологическое состояние (кастрация) оказали влияние на потребление питательных веществ, принятых с кормом (рис. 1).

При анализе полученных данных установлено, что кастрация баранчиков приводила к снижению потребления всех питательных веществ. Достаточно отметить, что кастраты потребляли меньше, чем баранчики, сухого вещества на 109,5 г (7,8%) и 119,6 г (7,3%), органического вещества — на 101,6 г (7,8%) и 122,0 г (7,4%), сырого протеина — на 15,4 г (7,6%) и 17,7 г (7,5%), сырого жира — на 3,2 г (6,3%) и 4,4 г (7,4%), сырой клетчатки — на 26,2 г (7,8%) и 28,6 г (7,3%), БЭВ — на 56,8 (8,0%) и 68,3 г (7,2%). При этом стабильно по всем питательным веществам отмечалось влияние генотипа на потребление. Помесные животные II и IV групп превосходили чистопородных сверстников I и III групп по потреблению сухого вещества на 237,6 г (14,5%) и 227,5 г (8,15%), органического вещества — на 220,4 г (14,55%) и 200,0 г (14,2%), сырого протеина — на 34,4 г (14,5%) и 32,1 г (14,7%), сырого жира — на 8,6 г (14,4%) и 7,4 г (13,4%), сырой клетчатки — на 56,9 г (14,5%) и 54,5 г (15,0%), БЭВ — на 120,5 г (14,5%) и 117,0 г (15,1%). Усвоенными питательными веществами рациона принято считать вещества, которые в результате переработки в пищеварительном тракте поступают в кровь и лимфу. Неусвоенные питательные вещества выделяются из организма в виде продуктов обмена кала, мочи.

Проведением балансового опыта было установлено, что на усвояемость питательных веществ оказывают происхождение баранчиков (генотип) и кастрация (табл. 1).

Рис. 1. Количество питательных веществ, принятых молодняком овец (в среднем на одно животное), г

Fig. 1. The amount of nutrients taken by young sheep (on average per animal), g

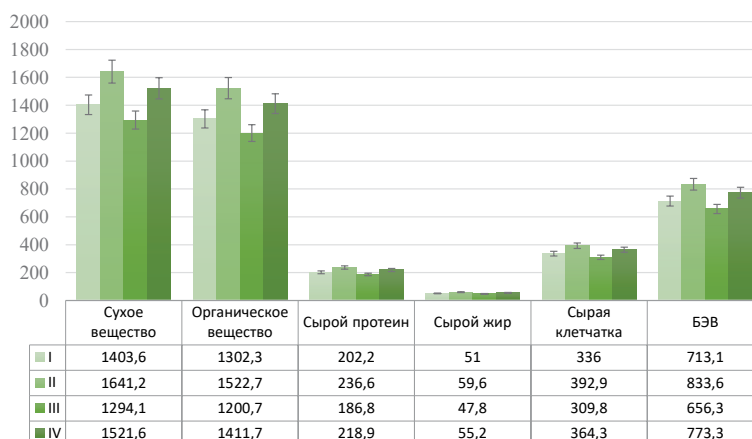


Таблица 1. Количество питательных веществ, усвоенных подопытными баранчиками и валушками в течение суток, г

Table 1. The amount of nutrients absorbed by the experimental sheep and boulders during the day, g

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	904,30±18,23	1077,30±21,16	830,60±16,34	998,40±19,26
Органическое вещество	864,50±16,31	1023,40±19,20	788,10±15,23	940,60±17,62
Сырой протеин	125,70±6,15	150,10±7,35	115,90±5,25	137,30±4,39
Сырой жир	31,20±2,21	36,70±2,46	29,60±1,48	34,60±2,28
Сырая клетчатка	175,20±7,11	206,10±8,22	161,30±6,22	190,70±6,34
БЭВ	532,40±13,24	630,50±14,53	481,30±12,24	578,00±12,96

Достаточно отметить, что чистопородные баранчики (I группа) и валушки (III группа) уступали помесным аналогам по усвоению сухого вещества на 173,0 г (16,1%) и 167,8 г (16,8%), органического вещества — на 158,9 г (15,5%) и 152,5 г (16,2%), сырого протеина — на 24,4 г (16,3%) и 21,4 г (15,6%), сырого жира — на 5,5 г (15,0%) и 5,0 г (14,5%), сырой клетчатки — на 30,9 г (15,0%) и 29,4 г (15,4%), БЭВ — на 98,1 г (15,6%) и 96,7 г (16,7%) соответственно. При этом как чистопородные, так и помесные баранчики характеризовались лучшим усвоением всех питательных веществ в сравнении с валушками. Достаточно отметить, что их преимущество по усвоению сухого вещества составляло 73,7 г (8,1%) и 78,9 г (7,3%), органического вещества — 76,4 г (8,8%) и 82,8 г (8,1%), сырого протеина — 9,8 г (7,8%) и 12,8 г (8,5%), сырого жира — 1,6 г (5,1%) и 2,1 г (5,7%), сырой клетчатки — 13,9 г (7,9%) и 15,4 г (7,5%), БЭВ — 51,1 г (9,6%) и 52,5 г (8,3%) соответственно.

⁷ ГОСТ Р 57543-2017 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения содержания сырого протеина, сырой клетчатки, сырого жира и влаги с применением спектроскопии в ближней инфракрасной области в режиме измерения спектров пропускания.

⁸ Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие / Под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. Москва. 2003.

⁹ Методология и методы научных исследований в животноводстве: учебное пособие / сост. Е.Н. Мартынова. Ижевск: ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА». 2019; 108.

¹⁰ Директива Европейского парламента и Совета ЕС от 22 сентября 2010 г. № 2010/63/ЕС по защите и охране животных, используемых в научных целях. https://ruslasa.ru/wp-content/uploads/2017/06/Directive_201063_rus.pdf

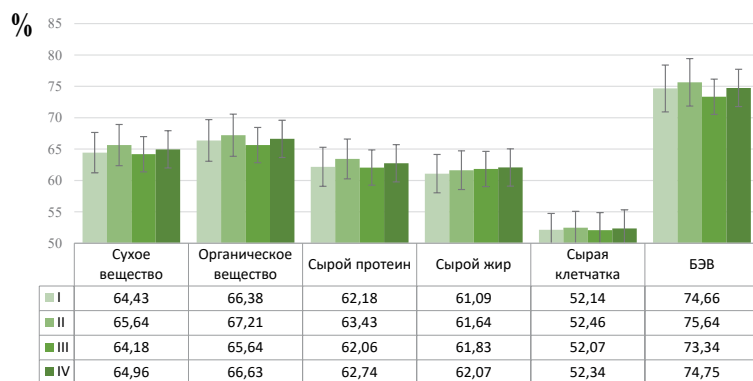
Наиболее наглядно о характере усвоения питательных веществ можно судить по коэффициенту переваримости, который показывает эффективность переваривания питательных веществ (рис. 2).

Анализируя показатели коэффициента переваримости, можно отметить, что изучаемые факторы «генотип» и «кастрация» оказывали влияние на характер усвоения

питательных веществ. Достаточно отметить что коэффициенты переваримости помесного молодняка (II и IV групп) были выше, чем у чистокровных цыгайских баранчиков (I группа) и валушков (III группа), в среднем на 0,24–1,44%, при этом эффективность усвоения питательных веществ у валушков была ниже, чем у баранчиков, на 0,25–1,32%.

Рис. 2. Коэффициент переваримости питательных веществ молодняка овец (в среднем на одно животное), %

Fig. 2. Digestibility coefficient of nutrients for young sheep (on average per animal), %



Все авторы несут ответственность за работу и представленные данные. Все авторы внесли равный вклад в работу. Авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы объявили об отсутствии конфликта интересов.

All authors bear responsibility for the work and presented data. All authors made an equal contribution to the work. The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism. The authors declare no conflict of interest.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Никонova Е.А., Юлдашбаев Ю.А., Косилов В.И., Савчук С.В. Особенности обмена питательных веществ в организме чистопородного и помесного молодняка крупного рогатого скота. *Аграрная наука*. 2022; 5: 40–44. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-359-5-40-44>
2. Никонova Е.А., Юлдашбаев Ю.А., Косилов В.И. Влияние двух-трехпородного скрещивания молодняка разного пола и направления продуктивности на потребление и использование питательных веществ рационами. *Аграрная наука*. 2022; 9: 59–64. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-362-9-59-64>
3. Войтюк М.М., Мачнева О.П. Современное состояние овцеводства в России. *Эффективное животноводство*. 2021; 4: 102–105. <https://doi.org/10.24412/cl-33489-2021-4-102-105>
4. Трухачев В.И., Ерохин А.И., Юлдашбаев Ю.А., Ерохин С.А. Вектор развития овцеводства в мире и России. *Овцы, козы, шерстяное дело*. 2023; 4: 3–9. <https://www.elibrary.ru/alzcan>
5. Маринченко Т.Е., Кузьмина Т.Н. Перспективные направления развития овцеводства России. Романюк В. (ред.). *Проблемы интенсификации животноводства с учетом охраны окружающей среды и производства альтернативных источников энергии, в том числе биогаза*. Фаленты; Варшава: Технологическо-природоведческий институт — национальный исследовательский институт. 2021; 27: 106–110. <https://www.elibrary.ru/hvflfw>
6. Ерохин А.И., Карасев Е.А., Ерохин С.А. Состояние, динамика и тенденции в развитии овцеводства в мире и России. *Овцы, козы, шерстяное дело*. 2019; 3: 3–6. <https://www.elibrary.ru/ovqfle>
7. Габаев М.С. Влияние кастрации баранчиков каракаевской породы на их мясную продуктивность. *The Scientific Heritage*. 2021; 75(4): 3–8. <https://doi.org/10.24412/9215-0365-2021-75-4-3-8>
8. Плотнокова Е.В. Проблемы и экономические аспекты инновационного развития овцеводства в России и Краснодарском крае. *Труды Кубанского государственного аграрного университета*. 2022; 96: 40–46. <https://doi.org/10.21515/1999-1703-96-40-46>
9. Кусова В.А., Кебеков М.Э., Гутиева Л.Н., Бестаева Р.Д. Влияние кастрации баранчиков на количественные и качественные показатели мясной продуктивности. *Инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Материалы Всероссийской научно-практической конференции в честь 90-летия факультета технологического менеджмента*. Владикавказ: Горский государственный аграрный университет. 2019; 1: 217–220. <https://www.elibrary.ru/jaujib>
10. Волнин А.А., Мишуров А.В. Влияние генетического фактора на пищеварение и обмен веществ овец. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2019; 9–1: 122–128. <https://www.elibrary.ru/kguvke>
11. Ключкова М.А. Влияние генотипа молодняка овец на потребление кормов и питательных веществ кормов рациона. *Роль аграрной науки в развитии лесного и сельского хозяйства Дальнего Востока. Материалы IV Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции*. Уссурийск: Приморская государственная сельскохозяйственная академия. 2020; 3: 157–162. <https://www.elibrary.ru/idlhky>

REFERENCES

1. Nikonova E.A., Yuldashbaev Yu.A., Kosilov V.I., Savchuk S.V. Peculiarities of nutrient metabolism in the body of a purebred and mixed young cattle. *Agrarian science*. 2022; 5: 40–44 (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-359-5-40-44>
2. Nikonova E.A., Yuldashbaev Yu.A., Kosilov V.I. The influence of two- or three-breed crossing of young animals of different sexes and directions of productivity on the intake and use of dietary nutrients. *Agrarian science*. 2022; 9: 59–64 (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-362-9-59-64>
3. Voytyuk M.M., Machneva O.P. The current state of sheep breeding in Russia. *Effektivnoe zhivotnovodstvo*. 2021; 4: 102–105 (in Russian). <https://doi.org/10.24412/cl-33489-2021-4-102-105>
4. Trukhachev V.I., Erokhin A.I., Yuldashbaev Yu.A., Erokhin S.A. The vector of development of sheep breeding in the world and in Russia. *Sheep, goats, wool business*. 2023; 4: 3–9 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/alzcan>
5. Marinchenko T.E., Kuzmina T.N. Promising areas for the development of sheep breeding in Russia. Romanuk W. (ed.). *Problems of intensification of animal production including environment protection and alternative energy production as well as biogas*. Falenty; Warsaw: Institute Of Technology And Life Sciences — National Research Institute. 2021; 27: 106–110 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/hvflfw>
6. Erokhin A.I., Karasev E.A., Erokhin S.A. State, dynamics and trends in the development of sheep breeding in the world and in Russia. *Sheep, goats, wool business*. 2019; 3: 3–6 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/ovqfle>
7. Gabaev M.S. The effect of castration of Karachay sheep on their meat productivity. *The Scientific Heritage*. 2021; 75(4): 3–8 (in Russian). <https://doi.org/10.24412/9215-0365-2021-75-4-3-8>
8. Plotnikova E.V. Problems and economic aspects of sheep breeding innovative development in Russia and the Krasnodar Territory. *Proceedings of the Kuban State Agrarian University*. 2022; 96: 40–46 (in Russian). <https://doi.org/10.21515/1999-1703-96-40-46>
9. Kusova V.A., Kebekov M.E., Gutieva L.N., Bestaeva R.D. The influence of castration of rams on quantitative and qualitative indicators of meat productivity. *Innovative technologies for the production and processing of agricultural products. Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference in honor of the 90th anniversary of the Faculty of Technological Management*. Vladikavkaz: Gorsky State Agrarian University. 2019; 1: 217–220 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/jaujib>
10. Volnin A.A., Mishurov A.V. Influence of genetic factor on digestion and metabolism of sheep. *International Research Journal*. 2019; 9–1: 122–128 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/kguvke>
11. Klychkova M.A. The influence of the genotype of young sheep on the consumption of feed and nutrients in the diet. *The role of agricultural science in the development of forestry and agriculture in the Far East. Proceedings of the IV National (All-Russian) scientific and practical conference*. Ussuriysk: Primorskaya State Agricultural Academy. 2020; 3: 157–162 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/idlhky>

12. Давлетова А.М., Смагулов Д.Б., Траисов Б.Б., Тулебаев Б., Кубатбеков Т.С. Продуктивные качества курдючных овец Западно-Казахстанской области. *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2020; 2: 267–270. <https://www.elibrary.ru/qqwgom>
13. Баймишев Х.Б., Есенгалиев К.Г., Траисов Б.Б. Рост, развитие и мясная продуктивность молодняка овец акжайкской мясо-шерстной породы в зависимости от линейной принадлежности. *Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии*. 2017; 2(2): 52–55. <https://www.elibrary.ru/ykkipr>
14. Авдеев С.А., Раднаев А.Э., Очирова Л.А., Бадлуев Э.Б. Сравнительная оценка способов кастрации. *Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет*. 2021; 4: 3–7. <https://www.elibrary.ru/jpckup>
15. Кесаев Х.Е., Гогаев О.К., Демурова А.Р., Цховребов А.Р. Возрастные изменения количественных и качественных показателей мясной продуктивности овец тушинской породы. *Известия Горского государственного аграрного университета*. 2017; 54(1): 62–67. <https://www.elibrary.ru/ygsspsn>
16. Кадиева А.В. Влияние кастрации баранчиков на продуктивные качества. *Вестник научных трудов молодых ученых, аспирантов и магистрантов ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет»*. 2023; 60: 83–87. <https://www.elibrary.ru/lpgsiu>
17. Габаев М.С. Влияние сроков кастрации баранчиков карачаевской породы на их мясную продуктивность. *Наука, образование и бизнес: новый взгляд или стратегия интеграционного взаимодействия. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения первого президента Кабардино-Балкарской Республики В.М. Кокоева. Нальчик*. 2021; 2: 34–38. <https://www.elibrary.ru/afuimu>
18. Бестаева Р.Д., Демурова А.Р., Дзеранова А.В., Кусова В.А. Влияние кастрации баранчиков на живую массу. *Перспективы развития АПК в современных условиях. Материалы 8-й Международной научно-практической конференции. Владикавказ: Горский государственный аграрный университет*. 2019; 32–35. <https://www.elibrary.ru/ociwdz>

ОБ АВТОРАХ

Владимир Иванович Косилов¹

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

kosilov_vi@bk.ru

<https://orcid.org/0000-0003-4754-1771>

Юсупжан Артыкович Юлдашбаев²

доктор сельскохозяйственных наук, академик Российской академии наук, профессор

zoo@rgau-msha.ru

<https://orcid.org/0000-0002-7150-1131>

Елена Анатольевна Никонина¹

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

nikonovaea84@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0003-0906-8362>

Ильмира Агзамовна Рахимжанова¹

доктор сельскохозяйственных наук

kaf36@orensau.ru

<https://orcid.org/0000-0002-7771-7291>

Раиля Губайдулловна Калыкина¹

кандидат биологических наук

kalyakina_railya@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0001-8892-0669>

Татьяна Александровна Седых^{3, 4}

доктор биологических наук

nio_bsau@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-5401-3179>

Марина Николаевна Долгая⁵

кандидат биологических наук, научный консультант

dolgaya@vicgroup.ru

<https://orcid.org/0000-0003-3123-6641>

¹ Оренбургский государственный аграрный университет,

ул. Челюскинцев, 18, Оренбург, 460040, Россия

² Российский государственный аграрный университет — МСХА

им. К.А. Тимирязева,

ул. Тимирязевская, 49, Москва, 127434, Россия

³ Башкирский государственный педагогический университет

им. М. Акмуллы,

ул. Октябрьской революции, 3А, Уфа, 450077, Россия

⁴ Башкирский научно-исследовательский институт сельского

хозяйства — обособленное структурное подразделение

Уфимского федерального исследовательского центра

Российской академии наук,

ул. им. Рихарда Зорге, 19, Уфа, 450059, Россия

⁵ ООО «ГК ВИК»

дер. Островцы, квартал 30137, стр. 681, г. о. Раменский,

Московская обл., 140125, Россия

12. Davletova A.M., Smagulov D.B., Traisov B.B., Tulebaev B., Kubatbekov T.S. Productive qualities of fat tail sheep reared in the West Kazakhstan region. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2020; 2: 267–270 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/qqwgom>
13. Baymishev K.B., Esengaliev K.G., Traisov B.B. Growth, development and meat productivity of young sheep of Akzhaiskoy meat-wool breed depending on the linear supplies. *Bulletin Samara State Agricultural Academy*. 2017; 2(2): 52–55 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/ykkipr>
14. Avdeev S.A., Radnaev A.E., Ochirova L.A., Badluev E.B. Comparative evaluation of castration methods. *Scientific research of students in solving current problems of the agro-industrial complex. Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference. Molodezny: Irkutsk State University of Agriculture*. 2021; 4: 3–7 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/jpckup>
15. Kesaev Kh.E., Gogaev O.K., Demurova A.R., Tskhovrebov A.R. Age-related changes in quantitative and qualitative indicators of Tushin sheep meat productivity. *Proceedings of Gorsky State Agrarian University*. 2017; 54(1): 62–67 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/ygsspsn>
16. Kadieva A.V. The influence of castration of rams on productive qualities. *Vestnik nauchnykh trudov molodykh uchenykh, aspirantov i magistrantov FGBOU VO "Gorskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet"*. 2023; 60: 83–87 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/lpgsiu>
17. Gabaev M.S. The influence of the terms of castration of karachay sheep on their meat productivity. *Science, education and business: a new look or strategy for integration interaction. Collection of scientific papers based on the proceedings of the International scientific and practical conference dedicated to the 80th anniversary of the birth of the first president of the Kabardino-Balkarian Republic V.M. Kokov. Nalchik*. 2021; 2: 34–38 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/afuimu>
18. Bestaeva R.D., Demurova A.R., Dzeranova A.V., Kusova V.A. The influence of castration of rams on live weight. *Prospects for the development of the agro-industrial complex in modern conditions. Proceedings of the 8th International scientific and practical conference. Vladikavkaz: Gorsky State Agrarian University*. 2019; 32–35 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/ociwdz>

ABOUT THE AUTHORS

Vladimir Ivanovich Kosilov¹

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Technology of Production and Processing of livestock products

kosilov_vi@bk.ru

<https://orcid.org/0000-0003-4754-1771>

Yusupzhan Artykovich Yuldashbaev²

Doctor of Agricultural Sciences, Academician of the Russian Academy of Sciences, Professor

zoo@rgau-msha.ru

<https://orcid.org/0000-0002-7150-1131>

Elena Anatolyevna Nikonova¹

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Technology of Production and Processing of Livestock Products

nikonovaea84@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0003-0906-8362>

Ilmira Agzamovna Rakhimzhanova¹

Doctor of Agricultural Sciences

kaf36@orensau.ru

<https://orcid.org/0000-0002-7771-7291>

Raila Gubaidullovna Kalyakina¹

Candidate of Biological Sciences

kalyakina_railya@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0001-8892-0669>

Tatyana Aleksandrovna Sedykh^{3, 4}

Doctor of Biological Sciences

nio_bsau@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-5401-3179>

Marina Nikolaevna Dolgaya⁵

Candidate of Biological Sciences, Scientific Editor

dolgaya@vicgroup.ru

<https://orcid.org/0000-0003-3123-6641>

¹ Orenburg State Agrarian University,

18 Chelyskintsev Str., Orenburg, 460040, Russia

² Russian State Agrarian University — K.A. Timiryazev Agricultural

Academy,

49 Timiryazevskaya Str., Moscow, 127434, Russia

³ Aknulla Bashkir State Pedagogical University, Ufa, Russia

3A Oktyabrskoy revolyutsii Str., Ufa, 450077, Russia

⁴ Bashkir Scientific Research Institute of Agriculture is a separate

structural unit Ufa Federal Research Center Russian Academy

of Sciences,

19 Richard Sorge Str., Ufa, 450059, Russia

⁵ "VIC Group of Companies" LLC

30137 block, 681 building, Ostrovtsy village, Ramenskoye City

District, Moscow region, 140125, Russia