

УДК 636.22/28.087.29

Научная статья



Open access

DOI: 10.32634/0869-8155-2025-393-04-81-87

В.И. Косилов¹
Ю.А. Юлдашбаев²
Е.А. Никонова¹ ✉
И.А. Рахимжанова¹
О.П. Неверова³
Т.А. Седых^{4,5}
Р.Г. Калякина¹
А.Х. Абдурасулов⁶

¹Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург, Россия

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

³Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

⁴Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы, Уфа, Россия

⁵Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства — обособленное структурное подразделение Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, Уфа, Россия

⁶Ошский государственный университет, Ош, Кыргызстан

✉ nikonovaea84@mail.ru

Поступила в редакцию: 01.02.2024
 Одобрена после рецензирования: 10.03.2025
 Принята к публикации: 24.03.2025

© Косилов В.И., Юлдашбаев Ю.А., Никонова Е.А., Рахимжанова И.А., Неверова О.П., Седых Т.А., Калякина Р.Г., Абдурасулов А.Х.

Research article



Открытый доступ

DOI: 10.32634/0869-8155-2025-393-04-81-87

Vladimir I. Kosilov¹
Yusupzhan A. Yuldashbaev²
Elena A. Nikonova¹ ✉
Ilmira A. Rakhimzhanova¹
Olga P. Neverova³
Tatiana A. Sedykh^{4,5}
Raila G. Kalyakina¹
Abdugani Kh. Abdurasulov⁶

¹Orenburg State Agrarian University, Orenburg, Russia

²K.A. Timiryazev Russian State Agrarian University — Moscow Agrarian Academy, Moscow, Russia

³Ural State Agrarian University, Yekaterinburg, Russia

⁴Akmulla Bashkir State Pedagogical University, Ufa, Russia

⁵Bashkir Research Institute of Agriculture — Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russia

⁶Osh State University, Osh, Kyrgyzstan

✉ nikonovaea84@mail.ru

Received by the editorial office: 01.02.2024
 Accepted in revised: 10.03.2025
 Accepted for publication: 24.03.2025

© Kosilov V.I., Yuldashbaev Yu.A., Nikonova E.A., Neverova O.P., Rakhimzhanova I.A., Sedykh T.A., Kalyakina R.G., Abdurasulov A.Kh.

Влияние генотипа молодняка овец на баланс азота

РЕЗЮМЕ

Актуальность. В результате балансовых опытов получены материалы, характеризующие влияние генотипа и кастрации молодняка овец на белковый обмен.

Методика. С целью проведения эксперимента были подобраны группы подопытного молодняка: чистопородные баранчики цигайской породы — I группа; помесные баранчики первого поколения с эдильбаевской породой ($\frac{1}{2}$ цигайская $\times$ $\frac{1}{2}$ эдильбаевская) — II группа; чистопородные валушки цигайской породы — III группа; помесные валушки ($\frac{1}{2}$ цигайская $\times$ $\frac{1}{2}$ эдильбаевская) — IV группа.

Результаты. Установлено влияние генотипа и кастрации молодняка крупных овец на белковый обмен баранчиков и валушков цигайской породы и ее помесей первого поколения с эдильбаевской породой. Установлено, что вследствие проявления эффекта скрещивания помесные баранчики II группы превосходили чистопородных баранчиков I группы по величине коэффициента использования азота от принятого на 1,39%, от переваренного — на 1,38%, у валушков разница в пользу помесей составляла 2,68% и 3,87% соответственно. Причем баранчики лучше использовали азот на синтез продукции, чем валушки.

Ключевые слова: овцеводство, цигайская порода, помеси с эдильбаевской, баранчики, валушки, азот, потребление, переваривание, отложение в теле, коэффициент использования

Для цитирования: Косилов В.И. и др. Влияние генотипа молодняка овец на баланс азота. *Аграрная наука*. 2025; 393(04): 81–87 (in English).
<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-393-04-81-87>

The effect of the genotype of young sheep on the nitrogen balance

ABSTRACT

Relevance. As a result of balance experiments, materials characterizing the effect of genotype and castration of young sheep on protein metabolism were obtained.

Methodology. For the purpose of the experiment, groups of experimental young animals were selected: purebred sheep of the Tsigai breed — group I; crossbred sheep of the first generation with the Edilbai breed ($\frac{1}{2}$ Tsigai $\times$ $\frac{1}{2}$ Edilbai) — group II; purebred boulders of the Tsigai breed — group III; crossbred boulders ($\frac{1}{2}$ Tsigai $\times$ $\frac{1}{2}$ Edilbai) — group IV.

Results. The influence of the genotype and castration of young sheep on the protein metabolism of sheep and boulders of the Qigai breed and its first-generation crossbreeds with the Edilbaev breed has been established. It was found that due to the manifestation of the crossing effect, crossbred sheep of group II surpassed purebred sheep of group I in terms of the nitrogen utilization coefficient from the accepted by 1.39%, from the digested by 1.38%, the difference in favor of the crossbred was 2.68% and 3.87%, respectively. Moreover, the rams used nitrogen better for the synthesis of products than the rolls.

Key words: sheep breeding, Qigai breed, crossbreeds with Edilbaevskaya, sheep, boulders, nitrogen, consumption, digestion, deposition in the body, utilization coefficient.

For citation: Kosilov V.I. et al. The effect of the genotype of young sheep on the nitrogen balance. *Agrarian science*. 2025; 393(04): 81–87 (in Russian).
<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-393-04-81-87>

Введение/Introduction

Обеспечение населения достаточным количеством белков в соответствии с рекомендованными нормами питания — важная задача для повышения качества и оптимизации структуры рациона [1–3]. В связи с этим актуальность проблемы увеличения объемов его производства сегодня остается высокой [4–7].

Традиционной отраслью для многих регионов Российской Федерации и Кыргызской Республики является овцеводство. Ее популярность обусловлена минимальной ресурсоемкостью и производством широкого ассортимента продукции [8, 9]. В первую очередь это ценные продукты питания, такие как ягнятина и баранина, бараний жир, овечье молоко и продукты ее переработки: сыры, брынза. Кроме того, овцеводство поставляет легкой промышленности шерсть, овчины, каракуль, смушки, тонкие кишки, шерстный жир.

Баранина, являясь одним из источников мяса, представляет собой значимый и ценный элемент в рационе человека, который служит важным поставщиком животного белка [4, 10, 11].

Овцеводство в настоящее время — перспективная отрасль животноводства в степных районах Российской Федерации, в том числе на Южном Урале [12–14]. Это обусловлено уникальными хозяйственно-биологическими особенностями овец [15–17]. В первую очередь это адаптационная пластичность, позволяющая разводить животных в различных природно-климатических условиях. Кроме того, овцы отличаются неприхотливостью к условиям содержания и поедаемостью трав широкого видового состава [7, 18–20].

Для круглогодичного обеспечения населения городов, крупных населенных пунктов, а также внешнего рынка в баранине и удовлетворения потребности промышленности в сырье приоритетным направлением становится мясо-сальное овцеводство. Важная особенность мясо-сальных овец — их скороспелость. Известно, что в условиях благоприятного кормления и содержания наиболее интенсивно растет и развивается молодняк в более раннем возрасте.

Наше внимание привлечено к использованию овец эдильбаевской породы. Животные не только отличаются высоким уровнем мясной продуктивности, но и обладают выдающимися качественными характеристиками мяса. Важно отметить, что данные ценнейшие хозяйственно-биологические свойства стабильным образом передаются потомству независимо от того, осуществляется ли чистопородное разведение или межпородное скрещивание [21, 22].

Эдильбаевские овцы характеризуются широкой экологической приспособленностью. Это видно из того, что они показали хорошую приспособленность к обитанию во всех зонах овцеводства Казахстана — своей исторической родины.

Увеличение мясной продуктивности овец напрямую зависит от наращивания массы мышечной ткани в организме, поскольку эта ткань представляет собой наиболее ценный компонент с точки зрения питания. Процесс роста мышечной ткани в организме тесно связан с поступлением питательных веществ и их обработкой организмом [23–26]. Поэтому проявить генетический потенциал продуктивности овцы могут лишь при организации соответствующих условий содержания и полноценном, сбалансированном кормлении [25, 26].

Существование и развитие любого живого организма тесно связаны с обменом белков. Белки кормов рациона представляют собой сложные по структуре соединения. Известно, что основной структурной единицей белков является азот, поэтому изучение обмена белков в организме проводят на основе определения баланса азота. По количеству потребленного, усвоенного и переваренного азота можно судить о степени использования азотистых компонентов кормов рациона. Это в свою очередь может служить индикатором уровня мясной продуктивности откармливаемого молодняка.

В связи с этим при интенсивном выращивании молодняка на мясо важным является оценка потребления и использования питательных веществ рациона. Особое внимание следует уделять полноценности белкового питания путем определения баланса азота.

Цель данного исследования — изучить влияние генотипа молодняка овец на баланс азота

Материалы и методы исследования / Materials and methods

Исследования проведены в ООО «Нива» Кувандыкского района Оренбургской области Российской Федерации в 2024 г.

При проведении научно-хозяйственного опыта из новорожденных баранчиков февральского окота были сформированы две группы молодняка (по 30 голов в каждой):

✓ А) чистопородные баранчики цигайской породы;

✓ Б) помеси первого поколения ($\frac{1}{2}$ цигайская $\times$ $\frac{1}{2}$ эдильбаевская).

В 2-месячном возрасте половину баранчиков обеих групп кастрировали открытым способом с полным удалением семенников.

Таким образом, объектом исследования являлись:

✓ чистопородные баранчики цигайской породы — I группа;

✓ помесные баранчики первого поколения ($\frac{1}{2}$ цигайская $\times$ $\frac{1}{2}$ эдильбаевская) — II группа;

✓ чистопородные валушки цигайской породы — III группа,

✓ помесные валушки ($\frac{1}{2}$ цигайская $\times$ $\frac{1}{2}$ эдильбаевская) — IV группа.

Содержание животных осуществляли по принятой в овцеводстве технологии¹.

В зимний период в течение дня животные содержались в загонках, а на ночь размещались в помещении. Рационы кормления подопытного молодняка составляли в соответствии с детализированными нормами кормления (А.П. Калашников и др., 2003 г.²) и изменяли в зависимости от возраста. В летний период основным кормом являлась пастбищная трава.

В 8-месячном возрасте устанавливали баланс азота у трех баранчиков каждого генотипа путем проведения физиологического (балансового) опыта³.

Эксперименты проводили в соответствии с требованиями Директивы о защите животных, использующихся для научных целей⁴, и принципами обращения с животными согласно статье 4 ФЗ РФ № 498-ФЗ⁵.

Для статистического анализа использовали программное обеспечение Microsoft Excel (США). Используя методические указания⁶, вычисляли среднюю арифметическую ($\bar{X}$) и ошибку средней арифметической ($\pm Sx$).

Результаты и обсуждение / Results and discussion

При проведении исследования молодняку всех подопытных групп были созданы оптимальные условия кормления. При этом отмечалось влияние генотипа и физиологического состояния на уровень потребления отдельных видов кормов рациона, питательных веществ и энергии.

Установлено, что помесный молодняк отличается большим потреблением кормов. Так, помесные баранчики II группы превосходили чистопородных сверстников цигайской породы I группы по потреблению молока на 1,8 кг (2,1%), концентратов — на 2,4 кг (3,0%), сена — на 1,8 кг (1,0%), сенажа — на 2,5 кг (1,8%), травы пастбищной — на 3,9 кг (1,2%), зеленой массы кукурузы и сеяных трав — на 2,4 кг (2,0%), силоса — на 4,3 кг (1,3%).

Аналогичные межгрупповые различия отмечались и по валушкам. Достаточно отметить, что чистопородные валушки цигайской породы III группы уступали помесным валушкам ($\frac{1}{2}$ эдильбай $\times$ $\frac{1}{2}$ цигайская) IV группы по потреблению молока на 2,1 кг (2,6%), концентратов — на 3,8 кг (5,3%), сена — на 2,3 кг (1,3%), сенажа — на 1,9 кг (1,4%), травы пастбищной — на 2,8 кг (0,9%), зеленой массы кукурузы и сеяных трав — на 1,3 кг (1,1%), силоса — на 5,4 кг (3,6%).

Установлено, что кастрация баранчиков приводила к снижению потребления валушками всех видов кормов. Так, чистопородные баранчики цигайской породы I группы превосходили чистопородных валушков III группы по потреблению молока на 3,8 кг (4,7%), концентратов — на 7,0 кг (9,7%), сена — на 12,4 кг (7,3%), сенажа — на 2,2 кг (1,6%), травы пастбищной — на 2,7 кг (0,8%), зеленой массы кукурузы и сеяных трав — на 2,2 кг (1,8%), силоса — на 3,8 кг (2,5%).

Аналогичные межгрупповые различия установлены и у помесного молодняка. Так, помесные валушки ($\frac{1}{2}$ эдильбайская $\times$ $\frac{1}{2}$ цигайская) IV группы уступали помесным баранчикам этого генотипа III группы по потреблению молока на 3,5 кг (4,2%), концентратов — на 6,3 кг (8,4%), сена — на 1,9 кг (1,0%), сенажа — на 2,8 кг (2,0%), травы пастбищной — на 3,8 кг (1,2%), зеленой массы кукурузы и сеяных трав — на 3,3 кг (2,7%), силоса — на 2,6 кг (1,7%).

Неодинаковое потребление отдельных видов кормов молодняком разных подопытных групп обусловило межгрупповые различия по затратам питательных веществ и энергии. При этом помесный молодняк превосходил чистопородных сверстников. Так, баранчики цигайской породы I группы уступали помесным сверстникам II группы по потреблению кормовых единиц на 8,7 кг (2,3%), энергетических кормовых единиц — на 8,9 МДж (2,3%), переваримого протеина — на 0,88 кг (2,3%), сухого вещества — на 10,48 кг (2,4%).

Аналогичные межгрупповые различия отмечались и у валушков. Достаточно отметить, что помесные валушки IV группы превосходили чистопородных сверстников цигайской породы III группы по потреблению кормовых единиц на 9,7 кг (2,6%), энергетических кормовых единиц — на 9,9 МДж (2,5%), переваримого протеина — на 1,36 кг (3,6%), сухого вещества — на 6,16 кг (1,4%).

Кастрация баранчиков вследствие уменьшения потребления всех видов кормов валушками приводила к снижению уровня потребления ими питательных веществ и энергии. Так, чистопородные баранчики цигайской породы I группы превосходили валушков того же генотипа III группы по потреблению кормовых единиц на 10,7 кг (2,9%), энергетических кормовых единиц — на 9,1 МДж (2,4%), переваримого протеина — на 1,46 кг (3,9%), сухого вещества — на 10,48 кг (2,4%).

Аналогичные межгрупповые различия отмечались и у помесного молодняка. Достаточно отметить, что помесные валушки IV группы уступали

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

² Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е изд. (перераб. и доп.) / Под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. Москва. 2003; 456. ISBN 5-94587-093-5

³ Методология и методы научных исследований в животноводстве: учебное пособие / сост. Е.Н. Мартынова. Ижевск: Ижевская ГСХА. 2019.

⁴ Директива Европейского парламента и Совета Европейского союза по охране животных, используемых в научных целях. https://ruslasa.ru/wp-content/uploads/2017/06/Directive_201063_rus.pdf

⁵ Федеральный закон от 27.12.2018 № 498-ФЗ (ред. от 24.07.2023) «Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

⁶ Плохинский Н.А. Биометрия. 2-е изд. М.: Издательство Московского университета. 1970.

помесным баранчикам II группы по потреблению кормовых единиц на 9,7 кг (2,6%), энергетических кормовых единиц — на 8,1 МДж (2,1%), переваренного протеина — на 0,98 кг (2,5%), сухого вещества — на 14,03 кг (3,2%).

Таким образом, молодняку подопытных групп были созданы оптимальные условия содержания и кормления. Это способствовало интенсивному их росту и достижению достаточно высокого уровня живой массы.

Известно, что белки имеют важное физиологическое значение и выполняют комплекс важных функций в жизнедеятельности организма животного. Белки кормов рациона при попадании в желудочно-кишечный тракт под действием ферментов, содержащихся в желудочном соке, распадаются до более простых веществ, таких как полипептиды и аминокислоты. С током крови они переносятся во все органы и ткани животного организма и принимают участие в синтезе белковых структур и биологически активных веществ, таких как антитела, гормоны, ферменты.

При мониторинге направления и эффективности обмена веществ в организме растущего молодняка овец разного генотипа и пола устанавливается масса белка, необходимая животному для интенсивного роста и развития, и определяется вид белков, способствующих этому процессу.

Исходя из того что азот является основной составляющей белковой структуры, путем определения его баланса устанавливаются его характер и интенсивность белкового обмена в организме.

Баланс азота в организме определяется путем установления разницы между массой, потребленной животным с белками кормов азота, и его количеством, выделенным из организма в процессе жизнедеятельности с калом и мочой. Это во многом дает характеристику биологической полноценности кормов рациона и по своей сути является обобщенным показателем степени и характера использования организмом азотистых веществ.

Следует иметь в виду, что баланс азота в организме молодняка овец обусловлен влиянием комплекса факторов, в частности генотипа и пола. Об этом же свидетельствуют полученные данные физиологического опыта (табл. 1).

При этом вследствие проявления эффекта скрещивания помесный молодняк превосходил чистопородных сверстников как по потреблению, так и по использованию азота корма при положительном его балансе. Так, чистопородные баранчики I группы уступали помесным сверстникам II группы по массе потребленного азота на 5,51 г (17,03%, $p < 0,01$), переваренного — на 3,92 г (19,50%, $p < 0,05$), отложенного в теле — на 1,87 г (23,70%). Кроме того, баранчики II группы превосходили сверстников I группы по массе азота, выделенного с калом и мочой, на 1,59 г (12,98%) и 2,05 г (16,79%) соответственно.

Аналогичные межгрупповые различия по потреблению азота отмечались и у валушков. Достаточно отметить, что чистопородные валушки III группы уступали помесным сверстникам IV группы по массе потребленного азота на 5,13 г (17,16%, $p < 0,01$), переваренного — на 3,43 г (18,50%, $p < 0,05$), отложенного в теле — на 1,64 г (23,80%), выделенного с калом и мочой — на 1,70 г (14,98%) и 1,38 г (11,44%) соответственно.

Характерно, что кастрация как чистопородных, так и помесных баранчиков оказала негативное влияние на потребление азота валушками. Так, чистопородные валушки III группы уступали чистопородным баранчикам I группы по массе потребленного азота на 2,46 г (8,23%, $p < 0,05$), переваренного — на 1,56 г (8,41%, $p < 0,05$), отложенного в теле — на 1,00 г (12,67%), выделенного с калом и мочой — на 0,90 г (7,93%) и 0,15 г (1,24%) соответственно.

Помесные баранчики II группы во всех случаях превосходили помесных валушков IV группы по потреблению азота. По общей массе потребленного с кормом азота это преимущество баранчиков над валушками составляло 2,84 г (8,11%, $p < 0,05$), массе переваренного азота — 2,05 г (9,33%, $p < 0,05$), отложенного в теле — на 1,23 г (14,42%), выделенного с калом и мочой — 0,83 г (6,36%) и 0,82 г (6,10%) соответственно.

Межгрупповые различия по массе поступившего с кормом азота, количеству переваренного и отложенного в теле, обусловленные генотипом и физиологическим состоянием молодняка овец,

оказали влияние и на эффективность его использования для синтеза сельскохозяйственной продукции. При этом вследствие проявления эффекта скрещивания помесные баранчики II группы превосходили чистопородных сверстников I группы по величине коэффициента использования азота от принятого на 1,39%, а от переваренного — на 1,38%. Аналогичные межгрупповые различия по величине анализируемых показателей отмечались и у валушков.

Таблица 1. Среднесуточный баланс азота у подопытных баранчиков и валушков, г (n = 3)

Table 1. The average daily nitrogen balance in the experimental rams and boulders, g (n = 3)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Поступило с кормом	32,35 ± 1,15	37,86 ± 1,37**	29,89 ± 0,40*	35,02 ± 0,45**
Выделено с калом	12,25 ± 1,01	13,84 ± 1,24	11,35 ± 0,62	13,05 ± 0,67
Переварено	20,10 ± 1,61	24,02 ± 1,86*	18,54 ± 1,27	21,97 ± 1,40*
Выделено с мочой	12,21 ± 1,03	14,26 ± 1,12	12,06 ± 1,13**	13,44 ± 1,24
Отложено в теле	7,89 ± 0,78	9,76 ± 0,96**	6,89 ± 0,46	8,53 ± 0,54**
Коэффициент использования, %:				
от принятого	24,39	25,78	21,68	24,36
от переваренного	39,26	40,64	34,96	38,83

Примечание: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$.

Достаточно отметить, что чистопородные валушки III группы уступали помесям IV группы по величине коэффициента использования азота от принятого на 2,68%, от переваренного — на 3,87%.

Полученные данные и их анализ свидетельствуют, что валушки хуже, чем баранчики, использовали азот на синтез мясной продукции. При этом чистопородные валушки III группы уступали чистопородным баранчикам I группы по величине коэффициента использования азота от принятого на 2,71%, от переваренного — на 4,30%. У помесей разница в пользу баранчиков по величине анализируемого показателя составляла, соответственно, 1,42% и 1,81%.

Выводы/Conclusions

Анализ полученных данных свидетельствует о положительном балансе азота у молодняка всех подопытных групп. При этом помеси вследствие проявления эффекта скрещивания характеризовались большей массой потребленного азота и более эффективным его использованием на синтез продукции. Достаточно отметить, что помесный молодняк превосходил чистопородных по массе потребленного азота на 5,13–5,51 г (17,16–17,03%, $p < 0,01$), переваренного — на 3,43–3,92 г (18,50–19,50%, $p < 0,05$), отложенного в теле — на 1,64–1,87 г (23,80–23,70%).

Кастрация баранчиков приводила к снижению потребления и эффективности использования азота в обменных процессах.

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. Zabegalova G., Novokshanova A., Sysoyeva E. Creation of a protein product for athletes based on meat raw materials. *AIP Conference Proceedings*. 2023; 2931(1): 050001. <https://doi.org/10.1063/5.0179325>
2. Zubairova L., Mironova I., Khabibullin I., Salikhov A., Khabibullin R. Improving the quality of beef and its use in the production of enriched minced semi-finished products. *BIO Web of Conferences*. 2024; 95: 01016. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20249501016>
3. Rebezov M. *et al.* Improving meat quality and safety: innovative strategies. *Potravinarstvo*. 2024; (18): 523–546. <https://doi.org/10.5219/1972>
4. Кубатбеков Т.С., Юлдашбаев Ю.А., Косилов В.И., Ребезов М.Б., Абдурасулов А.Х. Качественные показатели мышечной ткани молодняка овец разного пола. *Вестник Омского государственного университета*. 2021; (1–2): 338–344. https://doi.org/10.52754/16947452_2021_1_2_338
5. Билтуев С.И., Ачитуев В.А., Жамьянов Б.В., Дымбрылова Э.Ц. Показатели убоя и питательная ценность мяса молодняка овец разных пород. *Овцы, козы, шерстяное дело*. 2019; (4): 17–19. <https://elibrary.ru/ourmoa>
6. 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>
7. Ключкова М.А., Салихов А.А., Галиева З.А. Потребление кормов и питательных веществ молодняком овец разных генотипов. *Актуальные проблемы ветеринарной медицины и биотехнологии. Материалы Национальной научно-практической конференции с международным участием*. Оренбург: Оренбургский государственный аграрный университет. 2022; 167–169. <https://elibrary.ru/dekfuk>
8. Никонova Е.А. и др. Интенсивность роста баранчиков романовской породы и ее помесей с эдильбаевской разных поколений. *Наука и образование*. 2022; 4–3(69): 3–9. <https://doi.org/10.52578/2305-9397-2022-4-3-3-10>
9. Omonov M. Influence of biologically active substances of blood of Karakulsan sheep rim on preservation of gene pool and productivity *E3S Web of Conferences*. 2024; 494: 04004. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202449404004>
10. Ключкова М.А., Ребезов М.Б., Хайруллина Ф.Р. Эффективность скрещивания эдильбаевской и цигайской пород овец на Южном Урале. *Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК. Сборник статей по материалам II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием*. Курган: Курганская ГСХА. 2021; 741–744. <https://elibrary.ru/yqufsq>

REFERENCES

1. Zabegalova G., Novokshanova A., Sysoyeva E. Creation of a protein product for athletes based on meat raw materials. *AIP Conference Proceedings*. 2023; 2931(1): 050001. <https://doi.org/10.1063/5.0179325>
2. Zubairova L., Mironova I., Khabibullin I., Salikhov A., Khabibullin R. Improving the quality of beef and its use in the production of enriched minced semi-finished products. *BIO Web of Conferences*. 2024; 95: 01016. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20249501016>
3. Rebezov M. *et al.* Improving meat quality and safety: innovative strategies. *Potravinarstvo*. 2024; (18): 523–546. <https://doi.org/10.5219/1972>
4. Kubatbekov T.S., Yuldashbaev Yu.A., Kosilov V.I., Rebezov M.B., Abdurasulov A.Kh. Qualitative indicators of muscle tissue of young sheep of different sexes. *Bulletin of Osh State University*. 2021; (1–2): 338–344 (in Russian). https://doi.org/10.52754/16947452_2021_1_2_338
5. Biltuev S.I., Achituyev V.A., Zhamyanov B.V., Dymbrylova E.Ts. Slaughter indicators and nutritional value of meat of young sheep of different breeds. *Sheep, goats, wool business*. 2019; (4): 17–19 (in Russian). <https://elibrary.ru/ourmoa>
6. Voytyuk M.M., Machneva O.P. Current state of sheep breeding in Russia. *Effektivnoye zhivotnovodstvo*. 2021; (4): 102–105 (in Russian). <https://doi.org/10.24412/cl-33489-2021-4-102-105>
7. Klochkova M.A., Salikhov A.A., Galiyeva Z.A. Consumption of feed and nutrients by young sheep of different genotypes. *Actual problems of veterinary medicine and biotechnology. Proceedings of the National scientific and practical conference with international participation*. Orenburg: Orenburg State Agrarian University. 2022; 167–169. (in Russian). <https://elibrary.ru/dekfuk>
8. Nikonova E.A. *et al.* Growth intensity of Romanov rams and their crosses with Edilbaevskaya of different generations. *Science and Education*. 2022; 4–3(69): 3–9 (in Russian). <https://doi.org/10.52578/2305-9397-2022-4-3-3-10>
9. Omonov M. Influence of biologically active substances of blood of Karakulsan sheep rim on preservation of gene pool and productivity *E3S Web of Conferences*. 2024; 494: 04004. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202449404004>
10. Klochkova M.A., Rebezov M.B., Khairullina F.R. Efficiency of crossing Edilbaevskaya and Tsigayskaya sheep breeds in the South Urals. *Achievements and prospects of scientific and innovative development of the agro-industrial complex: a collection of articles based on the materials of the II All-Russian (national) scientific and practical conference with international participation*. Kurgan: Kurgan State Agricultural Academy. 2021; 741–744 (in Russian). <https://elibrary.ru/yqufsq>

11. Юлдашбаев Ю.А. и др. Влияние генотипа баранчиков на минеральный обмен. *Овцы, козы, шерстяное дело*. 2024; (1): 15–18.
<https://doi.org/10.26897/2074-0840-2024-1-15-18>
12. Косилов В.И., Кубатбеков Т.С., Рахимжанова И.А., Миронова И.В., Юлдашбаева А.Ю. Морфологический состав и соотношение тканей в туше баранчиков романовской породы и ее помесей с эдильбаевской породой. *Овцы, козы, шерстяное дело*. 2023; (1): 25–27.
<https://doi.org/10.26897/2074-0840-2023-1-25-27>
13. Плотникова 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>
14. Кубатбеков Т.С., Мамаев С.Ш., Галиева З.А. Продуктивные качества баранчиков разных генотипов. *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2014; (2): 138–140.
<https://elibrary.ru/qkimwf>
15. Перевойко Ж.А. Липидный состав и экологическая безопасность мышечной ткани чистопородных и помесных баранчиков. *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2023; (5): 328–332.
<https://elibrary.ru/seoshz>
16. Карабаева М., Колотова Н. Мясная продуктивность и качество мяса молодняка овец разных генотипов. *Ветеринария сельскохозяйственных животных*. 2017; (1): 16–21.
<https://elibrary.ru/yunkxb>
17. Трухачев В.И., Илиади Ю.Х., Басонов О.А. Количественные и качественные показатели мясной продуктивности молодняка овец горьковской породы в зависимости от возраста убоя. *Овцы, козы, шерстяное дело*. 2023; (3): 22–26.
<https://doi.org/10.26897/2074-0840-2023-3-22-26>
18. Мальчиков Р.В. Биологическая полноценность, физико-химические и технологические свойства длиннейшей мышцы спины баранчиков разных генотипов. *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2023; (5): 324–328.
<https://elibrary.ru/miqcvm>
19. Ерохин А.И., Карасев Е.А., Магомедов Т.А., Лебедева И.М. Влияние кастрации баранчиков на их мясную производительность. *Овцы, козы, шерстяное дело*. 2007; (2): 13–17.
<https://elibrary.ru/okersv>
20. Шкилев П.Н., Газеев И.Р., Никонова Е.А. Биологическая ценность мяса овец цигайской, южноуральской и ставропольской пород с учетом возраста, пола и кастрации. *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2011; (1): 181–185.
<https://elibrary.ru/ndrggt>
21. Рахимжанова И.А., Ребезов М.Б., Ключкова М.А., Лукина М.Г., Газеев И.Р., Галиева З.А. Возрастная динамика молодняка цигайской породы и ее помесей с эдильбаевской. *Мичуринский агрономический вестник*. 2022; (2): 21–26.
<https://elibrary.ru/ekszlr>
22. Комарова Н.К., Рахимжанова И.А., Кошкин И.П., Быкова О.А., Ребезов М.Б., Седых Т.А. Энергетическая ценность, йодное число и температура плавления жировой ткани туши баранчиков романовской породы и ее помесей разных поколений с эдильбаевской. *Мичуринский агрономический вестник*. 2023; (2): 12–15.
<https://elibrary.ru/hrxkcy>
23. Джуряева У.Ш., Ипполитова Т.В., Хайитов А.Х. Влияние кормового животного жира на эффективность использования азота и весовой рост овец. *Овцы, козы, шерстяное дело*. 2015; (1): 37–39.
<https://elibrary.ru/tpwvhp>
24. Скорых Л.Н., Вольный Д.Н., Абонеев Д.В. Рост и развитие молодняка овец, полученных в результате промышленного скрещивания. *Зоотехния*. 2009; (11): 26–28.
<https://elibrary.ru/kyqlux>
25. Гяглоев А.Ч., Негреева А.Н., Юрьева Е.В., Самсонова О.Е., Нечепорук А.Г. Особенности роста и развития молодняка овец разного генотипа. *Наука и образование*. 2021; 4(2): 377.
<https://elibrary.ru/lclcne>
26. Лушников В.П., Стрильчук А.А. Мясная продуктивность баранчиков эдильбаевской породы в зависимости от размера курдюка. *Овцы, козы, шерстяное дело*. 2023; (1): 23–25.
<https://doi.org/10.26897/2074-0840-2023-1-23-25>
11. Yuldashbayev Yu.A. et al. The effect of young ram's genotype on mineral metabolism. *Sheep, goats, wool business*. 2024; (1): 15–18 (in Russian).
<https://doi.org/10.26897/2074-0840-2024-1-15-18>
12. Kosilov V.I., Kubatbekov T.S., Rakhimzhanova I.A., Mironova I.V., Yuldashbayeva A.Yu. Morphological composition and tissue ratio in the carcass of Romanov breed sheep and its crossbreeds with the Edilbaev breed. *Sheep, goats, wool business*. 2023; (1): 25–27 (in Russian).
<https://doi.org/10.26897/2074-0840-2023-1-25-27>
13. 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>
14. Kubatbekov T.S., Mamaev S.Sh., Galieva Z.A. Productive qualities of ram lambs of different genotypes. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2014; (2): 138–140 (in Russian).
<https://elibrary.ru/qkimwf>
15. Perevoyko Zh.A. Lipid composition and ecological safety of muscle tissue of purebred and crossbred sheep. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2023; (5): 328–332 (in Russian).
<https://elibrary.ru/seoshz>
16. Karabaeva M., Kolotova N. Meat productivity and quality of meat young growth of sheep of different genotypes. *Veterinariya sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh*. 2017; (1): 16–21 (in Russian).
<https://elibrary.ru/yunkxb>
17. Trukhachev V.I., Iliadi Yu.Kh., Basonov O.A. Quantitative and qualitative indicators of meat productivity of young sheep of the Gorky breed depending on the age of slaughter. *Sheep, goats, wool business*. 2023; (3): 22–26 (in Russian).
<https://doi.org/10.26897/2074-0840-2023-3-22-26>
18. Malchikov R.V. Biological usefulness, physico-chemical and technological properties of the longest back muscle of sheep of different genotypes. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2023; (5): 324–328 (in Russian).
<https://elibrary.ru/miqcvm>
19. Yerokhin A.I., Karasev E.A., Magomadov T.A., Lebedeva I.M. The effect of castration of sheep on their meat productivity. *Sheep, goats, wool business*. 2007; (2): 13–17 (in Russian).
<https://elibrary.ru/okersv>
20. Shkilyov P.N., Gazeev I.R., Nikonova Ye.A. Biological value of mutton of Tsigay, Yuzhnouralskaya and Stavropolskaya sheep breeds taking into account their age, sex and castration. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2011; (1): 181–185 (in Russian).
<https://elibrary.ru/ndrggt>
21. Rakhimzhanova I.A., Rebezov M.B., Klochkova M.A., Lukina M.G., Gazeev I.R., Galieva Z.A. Weight growth of young Qigai breed and its crossbreeds with Edilbaevskaya. *Michurinsk agronomy bulletin*. 2022; (2): 21–26 (in Russian).
<https://elibrary.ru/ekszlr>
22. Komarova N.K., Rakhimzhanova I.A., Koshkin I.P., Bykova O.A., Rebezov M.B., Sedykh T.A. Energy value, iodine number and melting point of adipose tissue of the carcass of Romanov sheep and its crossbreeds of different generations with Edilbaevskaya. *Michurinsk agronomy bulletin*. 2023; (2): 12–15 (in Russian).
<https://elibrary.ru/hrxkcy>
23. Dzhurayeva U.Sh., Ippolitova T.V., Khaitov A.Kh. Effect of feed animal fat on the efficiency of nitrogen use and weight growth of sheep. *Sheep, goats, wool business*. 2015; (1): 37–39 (in Russian).
<https://elibrary.ru/tpwvhp>
24. Scorykh L.N., Volny D.N., Aboneev D.V. Growth and development of young sheeps obtained by industrial cross breeding. *Zootekhnika*. 2009; (11): 26–28 (in Russian).
<https://elibrary.ru/kyqlux>
25. Gagloev A.Ch., Negreeva A.N., Yuryeva E.V., Samsonova O.E., Nepochoruk A.G. Features of growth and development of young sheep of different genotypes. *Nauka i obrazovaniye*. 2021; 4(2): 377 (in Russian).
<https://elibrary.ru/lclcne>
26. Lushnikov V.P., Strilchuk A.A. Meat productivity of rams of the Edilbaevskaya breed depending on the size of the fat-tail. *Sheep, goats, wool business*. 2023; (1): 23–25 (in Russian).
<https://doi.org/10.26897/2074-0840-2023-1-23-25>

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 Никонова¹

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>

Ольга Петровна Неверова³

кандидат биологических наук,
доцент, заведующая кафедрой биотехнологии
и пищевых продуктов
opneverova@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-2474-2290>

Татьяна Александровна Седых^{4,5}

доктор биологических наук
nio_bsau@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-5401-3179>

Райля Губайдулловна Калякина¹

кандидат биологических наук
kalyakina_railya@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-8892-0669>

Абдугани Халмурзаевич Абдурасулов⁶

доктор сельскохозяйственных наук,
профессор кафедры ветеринарной медицины
и биотехнологии
abdurasul65@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-3714-6102>

¹Оренбургский государственный аграрный университет,
ул. Челюскинцев, 18, Оренбург, 460014, Россия

²Российский государственный аграрный университет —
МСХА им. К.А. Тимирязева,
ул. Тимирязевская, 49, Москва, 127434, Россия

³Уральский государственный аграрный университет,
ул. Карла Либкнехта, 42, Екатеринбург, 620075, Россия

⁴Башкирский государственный педагогический
университет им. М. Акмуллы,
ул. Октябрьской революции, 3А, Уфа, 450077, Россия

⁵Башкирский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства — обособленное структурное
подразделение Уфимского федерального
исследовательского центра Российской академии наук,
ул. им. Рихарда Зорге, 19, Уфа, 450059, Россия

⁶Ошский государственный университет,
ул. им. В.И. Ленина, 331, Ош, 723500, Кыргызстан

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>

Olga Petrovna Neverova³

Candidate of Biological Sciences,
Associate Professor, Head of the Department
of Biotechnology and Food Products
opneverova@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-2474-2290>

Tatyana Alexandrovna Sedykh^{4,5}

Doctor of Biological Sciences
nio_bsau@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-5401-3179>

Railya Gubaidullovna Kalyakina¹

Candidate of Biological Sciences
kalyakina_railya@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-8892-0669>

Abdugani Khalmurzaevich Abdurasulov⁶

Doctor of Agricultural Sciences, Professor
of the Department of Veterinary Medicine
and Biotechnology
abdurasul65@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-3714-6102>

¹Orenburg State Agrarian University,
18 Chelyuskintsev Str., Orenburg, 460014, Russia

²Russian State Agrarian University —
K.A. Timiryazev Agricultural Academy,
49 Timiryazevskaya Str., Moscow, 127434, Russia

³Ural State Agrarian University,
42 Karl Liebknecht Str., Yekaterinburg, 620075, Russia

⁴Akmulla Bashkir State Pedagogical University,
3A Oktyabrskaya Revolyutsii Str., Ufa, 450077, Russia

⁵Bashkir Scientific Research Institute
of Agriculture is a Separate Structural Unit
of the Ufa Federal Research Center
of the Russian Academy of Sciences,
19 Richard Sorge Str., Ufa, 450059, Russia

⁶Osh State University,
331 Lenin Str., Osh, 723500, Kyrgyzstan