

Учредители:

Министерство сельского хозяйства РФ, г. Москва
Ассоциация «Овцепром», г. Москва
Московская сельскохозяйственная академия
им. К.А. Тимирязева, г. Москва
Коммерческий банк «Хлеб России», г. Москва
ОАО НПК «ЦНИИШерсть», г. Москва
Т.А. Магомадов, г. Москва
А.И. Ерохин, г. Москва

Журнал рекомендован экспертным советом ВАК
для публикации основных научных результатов
диссертаций на соискание ученых степеней доктора
и кандидата наук

Журнал зарегистрирован в Комитете РФ по печати
10.08.95 № 014000

Генеральный директор Т.А. Магомадов

Научный редактор С.А. Ерохин

Редакционная коллегия:

Василий Васильевич Абонеев

доктор с.-х. наук, профессор, член-корреспондент РАН,
ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии
и ветеринарии», г. Ставрополь, Российская Федерация

Владимир Георгиевич Двалишвили

доктор с.-х. наук, профессор, Федеральный исследовательский
центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста
Московская обл., г. Подольск, Российская Федерация

Александр Иванович Ерохин

доктор с.-х. наук, профессор, академик МААО,
Москва, Российская Федерация

Владимир Иванович Косилов

доктор с.-х. наук, профессор,
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный
аграрный университет», г. Оренбург, Российская Федерация

Вячеслав Иванович Котарев

доктор с.-х. наук, профессор, ГНУ ВНИВИ патологии,
фармакологии и терапии, г. Воронеж, Российская Федерация

Владимир Петрович Лушников

доктор с.-х. наук, профессор, Почётный работник ВПО РФ,
Заслуженный деятель науки РФ, Саратовский ГАУ,
г. Саратов, Российская Федерация

Мамай Прманшаевич Прманшаев

доктор с.-х. наук, профессор, Республиканская палата
овцеводства, г. Алма-Ата, Казахстан

Константин Эдуардович Разумеев

доктор тех. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Российский
государственный университет им. А.Н. Косыгина»,
г. Москва, Российская Федерация

Марина Ивановна Селионова

доктор биол. наук, профессор, Российский государственный
аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева,
г. Москва, Российская Федерация

Александр Иванович Суров

доктор с.-х. наук, Всероссийский научно-исследовательский
институт овцеводства и козоводства –
филиала ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ»,
г. Ставрополь, Российская Федерация

Владимир Иванович Трухачев

доктор с.-х. наук, доктор экон. наук, профессор, академик РАН,
Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация

Салауди Абдулхаджиевич Хататаев

доктор с.-х. наук, академик РАЕН, ВНИИ племенного дела,
Москва, Российская Федерация

Шаймурат Реджепович Херремов

доктор с.-х. наук, профессор, Союз промышленников
и предпринимателей Туркменистана, г. Ашхабад, Туркмения

Юсупжан Артыкович Юлдашбаев

доктор с.-х. наук, профессор, академик РАН,
Российский государственный аграрный университет – МСХА
имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация

Адрес редакции: 127550, Москва, ул. Пасечная, 4

E-mail: rosplem.sergey@gmail.com

Подписной индекс в каталоге АО «Почта России»: ПП551

Верстка – А.С. Лаврова

Подписано в печать 08.09.2025 г.

Формат 60×84/8

Тираж 100 экз.

Заказ ____.

В НОМЕРЕ

*Ибрагимов А.Г., Кубатбеков Т.С., Романюк М.А., Платоновский Н.Г.,
Джанчарова Г.К., Кульмакова Н.И.* Республика Дагестан – флагман
овцеводства России. 3

РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА

Саловьева А.Д. Генетический полиморфизм гена TMM154 у овец
тувинской короткожирнохвостой породы. 6

Лушников В.П., Стрильчук А.А., Гишларкаев Е.И., Кудрявцева А.Д.
Взаимосвязь полиморфизма ДНК-маркеров ESR и IGF-1 с мясной
продуктивностью баранчиков эдильбаевской породы. 9

Лушников В.П., Стрильчук А.А., Кудрявцева А.Д. Полиморфизм
ДНК-маркеров ESR и DGKH у овец эдильбаевской и цыгайской пород. 13

Погосян Г.А. Молочная продуктивность овцематок мартунинского
типа армянской полугрубошерстной породы разного возраста и типов
конституции. 16

*Абдулмуслимов А.М., Юлдашбаев Ю.А., Пахомова Е.В., Юсупов З.М.,
Чабаев М.Г.* Зоотехническая характеристика овец дагестанской горной
породы и её помесей с баранами породы дорпер. 19

ПРОДУКЦИЯ ОВЕЦ И КОЗ

Иолчиев Р.Б., Романов В.Н., Мишуров А.В. Влияние комплексного
применения пробиотиков с «защищенной» формой холина на молочную
продуктивность овец мясной породы дорпер. 23

КОРМА, КОРМЛЕНИЕ, КОРМОПРОИЗВОДСТВО

Гиро Т.М., Горбанов И.А., Саидмуродов Х.И. Оптимизация производства
мелкого рогатого скота, выращиваемого с использованием в рационе
бифидогенной добавки. 27

МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, БИОХИМИЯ

*Юлдашбаев Ю.А., Ертай А.Б., Бейшова И.С., Демин В.А.,
Юлдашбаева А.Ю., Максименкова А.А.* Гематологические
и биохимические показатели крови баранчиков эдильбаевской породы,
полученных от маток разного бонитировочного класса. 33

ДИСКУССИОННАЯ ТРИБУНА

Зелятдинов В.В., Белик Н.И., Юхманова Н.А., Орешникова С.М.
Классификация и проблемы сертификации шерсти в Российской Федерации. 37

ПОЗДРАВЛЯЕМ ЮБИЛЯРОВ

Владимир Иванович Трухачев (к 70-летию со дня рождения). 41
Михаил Юрьевич Санников (к 60-летию со дня рождения). 3 стр. обложки

Founders:

The Ministry of agriculture, Moscow
of the Russian Federation, Moscow
Association "Sheep industry", Moscow
Russian Timiryazev State Agrarian University, Moscow
Commercial Bank "Bread of Russia", Moscow
Research and production complex, Moscow
"Central scientific-research Institute of wool" Ilc., Moscow
T.A. Magomadov, Moscow
A.I. Erokhin, Moscow

The journal is recommended by Higher Attestation
Commission of the Russian Federation for publishing
the main scientific results of dissertations
for the degrees of doctor and candidate of Sciences

The journal is registered in the Press Committee
of the Russian Federation 10.08.95 № 014000

General Director T.A. Magomadov

Scientific editor S.A. Erokhin

Editorial board:

Vasily V. Aboneev

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Corresponding Member
of the Russian Academy of Sciences, Krasnodar Scientific Center
for Animal Science and Veterinary Medicine, Stavropol, Russian Federation

Vladimir G. Dvalishvili

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Federal Research Center
of Animal Husbandry – VIZ named after Academician L.K. Ernst;
Moscow region, Podolsk, Russian Federation

Alexander I. Erokhin

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician
of the MAO, Moscow, Russian Federation)

Vladimir I. Kosilov

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Orenburg State
Agrarian University, Orenburg, Russian Federation

Vyacheslav I. Kotarev

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, GNU VNIVI of Pathology,
Pharmacology and Therapy, Voronezh, Russian Federation

Vladimir P. Lushnikov

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Honorary Worker
of the Higher Educational Institution of the Russian Federation,
Honored Scientist of the Russian Federation,
Saratov State University, Saratov, Russian Federation

Mamai P. Prmanshaev

Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
Republican Chamber of Sheep Breeding, Alma-Ata, Kazakhstan

Konstantin E. Razumeev

Doctor of Technical Sciences, Professor,
Kosygin Russian State University, Moscow, Russian Federation

Marina I. Selionova

Doctor of Biological Sciences, Professor, Russian State
Agrarian University – Moscow State Agricultural Academy
named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russian Federation

Alexander I. Surov

Doctor of Agricultural Sciences, All-Russian Research Institute
of Sheep and Goat Breeding – Branch of the North Caucasian FNAC,
Stavropol, Russian Federation

Vladimir I. Trukhachev

Doctor of Agricultural Sciences, Doctor of Economics. PhD, Professor,
Academician of the Russian Academy of Sciences,
Russian State Agrarian University – Timiryazev Moscow
Agricultural Academy, Moscow, Russian Federation

Salaudi A. Khatataev

Doctor of Agricultural Sciences, Academician of the Russian Academy
of Natural Sciences, Research Institute of Breeding, Moscow,
Russian Federation

Shaimurat R. Herremov

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Union of Industrialists
and Entrepreneurs of Turkmenistan, Ashgabat, Turkmenistan

Yusupzhan A. Yuldashbayev

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician
of the Russian Academy of Sciences, Russian State
Agrarian University – Moscow State Agricultural Academy
named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russian Federation

Editors office's address: 4 Pasechnaya str., Moscow, 127550

E-mail: rosplem.sergey@gmail.com

Subscription index in the catalog of JSC «Russian Post»: PP551

Layout – A.S. Lavrova

Signed to the press 08.09.2025

Format 60×84/8

Circulation of 100 copies.

Order ____.

IN THE ISSUE OF THE JOURNAL

*Ibragimov A.G., Kubatbekov T.S., Romanyuk M.A., Platonovsky N.G.,
Dzhancharova G.K., Kulmakova N.I.* The Republic of Dagestan is the flagship
of sheep breeding in Russia 3

BREEDING, SELECTION, GENETICS

Solovyova A.D. Genetic polymorphism of TMEM154 gene in sheep
of the tuvan short-fat-tailed breed. 6

Lushnikov V.P., Strilchuk A.A., Gishlarkaev E.I., Kudryavtseva A.D.
Association of ESR and IGF-1 DNA marker polymorphisms with meat
productivity in Edilbay ram lambs 9

Lushnikov V.P., Strilchuk A.A., Kudryavtseva A.D. Polymorphism of ESR
and DGKH DNA markers in Edilbay and Cygai sheep 13

Pogosyan G.A. Milk productivity of ewes of the Martuninsky type
of the Armenian semi-coarse wool breed of different ages and types
of constitution 16

*Abdulmuslimov A.M., Yuldashbaev Yu.A., Pakhomova E.V., Yusupov Z.M.,
Chabaev M.G.* Zootechnical characteristics of Dagestan mountain sheep
and their hybrids with Dorper sheep. 19

SHEEP AND GOAT PRODUCTS

Iolchiev R.B., Romanov V.N., Mishurov A.V. Influence of complex use
of probiotics with "protected" form of choline on milk productivity of dorper
meat sheep. 23

FEED, FEEDING, FEED PRODUCTION

Giro T.M., Gorbanov I.A., Saidmurodov Kh.I. Optimization of small ruminant
production through the use of a bifidogenic macroelement feed supplement 27

MORPHOLOGY, PHYSIOLOGY, BIOCHEMISTRY

*Yuldashbaev Yu.A., Ertai A.B., Beishova I.S., Demin V.A., Yuldashbaeva A.Yu.,
Maksimenkova A.A.* Hematological and biochemical parameters of blood
of Edilbay breed young rams obtained from ewes of different valuation classes. 33

DISCUSSION PLATFORM

Zelyatdinov V.V., Belik N.N., Yukhmanova N.A., Oreshnikova S.M.
Classification and problems of wool certification in the Russian Federation. 37

CONGRATULATIONS TO THE ANNIVERSARIES

Vladimir Ivanovich Trukhachev
(on the 70th anniversary of his birth). 41

Mikhail Yurievich Sannikov
(on the 60th anniversary of his birth). 3rd page of the cover

Научная статья / Scientific paper

УДК 33.338.43.636/637

DOI: 10.26897/2074-0840-2025-3-3-5

РЕСПУБЛИКА ДАГЕСТАН – ФЛАГМАН ОВЦЕВОДСТВА РОССИИ

**А.Г. ИБРАГИМОВ✉, Т.С. КУБАТБЕКОВ, М.А. РОМАНЮК,
Н.Г. ПЛАТОНОВСКИЙ, Г.К. ДЖАНЧАРОВА, Н.И. КУЛЬМАКОВА**

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

г. Москва, Российская Федерация,

✉ Ibragimov@rgau-msha.ru

THE REPUBLIC OF DAGESTAN IS THE FLAGSHIP OF SHEEP BREEDING IN RUSSIA

**A.G. IBRAGIMOV✉, T.S. KUBATBEKOV, M.A. ROMANYUK,
N.G. PLATONOVSKY, G.K. DZHANCHAROVA, N.I. KULMAKOVA**

Russian State Agrarian University-Moscow State Agricultural Academy
named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russian Federation,

✉ Ibragimov@rgau-msha.ru

Аннотация. Статья посвящена анализу развития овцеводства в России и Республике Дагестан. Отмечено, что Республика Дагестан играет значительную роль в овцеводстве России. Анализ показывает, что перестроечные реформы экономики в 90-х годах прошлого века разрушили овцеводство России, в том числе и в Республике Дагестан; к 2000 г. поголовье овец и производство их продукции резко сократились. Постепенное восстановление отрасли началось после 2005 г. с применением ряда государственных программ поддержки отрасли. К 2024 г. поголовье овец в России по сравнению с 2000 г. увеличилось в России на 28%, в Дагестане – в 2,23 раза, примерно так же выросло производство овцеводческой продукции.

Ключевые слова: овцеводство, экономические реформы, производство, баранина, шерсть, поголовье овец, сельское хозяйство, Россия, Республика Дагестан, пастбище, горная местность, программы государственной господдержки

Annotation. The article is devoted to the analysis of sheep breeding development in Russia and the Republic of Dagestan. It is noted that the Republic of Dagestan plays a significant role in sheep breeding in Russia. The analysis shows that the perestroika reforms of the economy in the 90s of the last century destroyed sheep breeding in Russia, including the Republic of Dagestan; by 2000, the number of sheep and the production of their products had sharply decreased. The gradual recovery of the industry began after 2005 with the use of a number of state programs to support the industry. By 2024, the number of sheep in Russia, compared to 2000, increased in Russia by 28%, in Dagestan – by 2.23 times, and the production of sheep products increased by about the same amount.

Keywords: sheep breeding, economic reforms, production, mutton, wool, sheep population, agriculture, Russia, Republic of Dagestan, pastures, highlands, state support programs

Введение. Овцеводство – древнейшая отрасль сельскохозяйственного производства, особенно на Кавказе, в Республике Дагестан, где более 40% территории находится в высокогорье, поэтому там невозможно заниматься земледелием и разведением

крупных животных. В связи с этим исторически здесь занимаются овцеводством. Так как овцы легко двигаются на высокогорьях Кавказа, они могут проходить десятки километров в сутки, находить корм в таких местах, которые не пригодны для крупных животных [1, 5]. Для пастбы овцы используют более 400 наименований растений с высотой стебля 1-3 см, для пастбы крупного рогатого скота высота растений должно быть не менее 6-8 см, а разновидность растений составляет только 100 видов. На высокогорных пастбищах растения вырастают в лучшем случае до 5 см, а в основном – до 2 см, особенно на скалистых высокогорьях, которые характерны для Кавказских гор. Овцы могут круглый год находиться на пастбище, даже при 40-градусном морозе [1, 3, 5].

Овцы обладают высоким темпом воспроизводства и интенсивным приростом массы тела. Двойни у них рождаются в 20-30% случаев, а срок суягности в среднем 154 дня. У коров этот период длится 285 дней. Ягнят на мясо забивают уже через 5-6 мес. после рождения, рацион у них состоит только из молока матери и пастбищных кормов, тогда как телята достигают убойного возраста только к 16-18 мес. при интенсивном кормлении [5, 8].

Материалы и методы исследований. Материалами исследования послужили данные статистической отчетности России и Республики Дагестан, материалы научных, периодических и учебных изданий, опубликованных авторитетными учеными и специалистами отрасли. В процессе исследования применялись абстрактно-логический, монографический, расчетно-конструктивный, сравнительный анализ и статистические методы.

Результаты исследований и их обсуждения. Анализ статистической отчетности России показывает, что поголовье овец и коз в 1991 г. составляло 55,3 млн голов, а их производство на убой в живом весе – 878 тыс. т (в убойном весе 400 тыс. т), годовое

производство шерсти – 225 тыс. т. Практически после года проведения в стране разрушительной экономической реформы 90-х годов начался обвал экономики страны в целом, в том числе и в отечественном овцеводстве. Госзаказ на шерсть отменили, овцеводство вывели из списка безусловно значимых отраслей, прекратили его финансирование. К концу десятилетия в стране уже насчитывалось не более 15 млн голов овец и коз. В Республике Дагестан в 1991 г. было 3,5 млн голов овец, а к 2000 г. их количество сократилось до 2,12 млн голов [2, 4, 5].

Чтобы остановить разрушительные процессы в сельском хозяйстве, в том числе и в овцеводстве, Правительством Российской Федерации были разработаны и приняты к реализации целевые государственные программы поддержки АПК. Так, в 2002 г. была принята Федеральная

целевая программа «Социальное развитие села до 2010 года», общая сумма финансирования программы составила 178,7 млрд рублей. В 2011 г. утверждена отраслевая целевая программа МСХ РФ «Развитие овцеводства и козоводства Российской Федерации на 2012-2014 годы и на плановый период до 2020 года», общая сумма финансирования программы составила 9,6 млрд рублей из федерального бюджета и 2,9 млрд рублей из бюджетов регионов. С 2013 г. началась реализация Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 гг. и на период до 2030 г., на реализацию которой выделено из федерального бюджета 1509,7 млрд рублей. В 2022 г. Правительством Российской Федерации утверждена Стратегия развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 г., в которой установлены основные приоритеты государственной политики в сфере развития АПК, которые также являются приоритетами реализации Государственной программы [1, 2].

Все вышеперечисленные меры, принятые Правительством, дали положительные результаты. Начиная с 2005 г. в России в целом и в регионах в частности произошли позитивные изменения в развитии сельского хозяйства, в том числе овцеводства. Так, за последние 24 года (2000-2024 гг.) общее поголовье овец в России увеличилось на 28%, а в Республике Дагестан – более чем в 2 раза. Отметим, что за рассматриваемый период Республика Дагестан являлась лидером среди регионов России по поголовью овец. Здесь сосредоточено около 25% поголовья овец всей страны (табл. 1) [2].

В 1991 г., до начала перестройки, в России производилось 400 тыс. т баранины и 225 тыс. т шерсти, а в Республике Дагестан эти показатели составляли 20,1 тыс. т и 13,8 тыс. т, соответственно. В 2000 г. в России производство баранины сократилось в 3 раза, а производство шерсти – более чем в 5 раз; примерно, такое же снижение наблюдалось и в овцеводстве Дагестана.

С 2005 г. начали происходить положительные изменения как в увеличении поголовья овец, так и в производстве баранины и шерсти. Так, с 2000 по 2024 гг. производство баранины в России выросло

Таблица 1. Динамика поголовья овец в России и Республике Дагестан в 2000-2024 гг., млн голов

Table 1. Dynamics of sheep population in Russia and the Republic of Dagestan in 2000-2024, million heads

Регион	1991	2000	2005	2010	2015	2020	2024	2024 / 2000, %
Россия, всего	55,3	15	18,6	21,7	24,6	21,7	19,2	128
Республика Дагестан	3,4	2,12	4,73	4,5	5,3	4,63	4,74	223
Республика Дагестан / Россия, %	6,1	14,13	25,43	20,5	21,55	21,34	24,7	175

Таблица 2. Производство продукции овцеводства в России и Республике Дагестан в 2000-2024 гг.

Table 2. Production of sheep products in Russia and the Republic of Dagestan in 2000-2024

Годы	Регион	Виды продукции		
		шерсть в физическом весе, тыс. т.	баранины в убойном весе, тыс. т.	настриг шерсти с 1 овцы, кг
1991	Россия	225	400	2,5
	Республика Дагестан	13,8	20,1	2,8
2000	Россия	40	133	2,0
	Республика Дагестан	8,8	15,7	2,5
2005	Россия	48,8	160	2,5
	Республика Дагестан	14,3	17,1	2,0
2010	Россия	53,4	184,6	2,2
	Республика Дагестан	14,6	20,5	3,1
2015	Россия	55,5	205,1	2,6
	Республика Дагестан	14,3	31	3,0
2020	Россия	51,6	208	2,6
	Республика Дагестан	14,7	47	3,2
2024	Россия	50	206	2,5
	Республика Дагестан	15,2	49,8	3,3
2024 / 2000, %	Россия	125	154	100
	Республика Дагестан	172	317	165

более чем в 1,5 раза, а шерсти – на 25%. В Республике Дагестан за исследуемый период за счет совершенствования племенной работы повысились показатели продуктивности овец, средняя живая масса овец увеличилась на 40%, а шерстная продуктивность – в среднем на 65% [1, 2].

Так, в Дагестане за прошедший период производство баранины увеличилось более чем в 3 раза, производство шерсти – почти в 2 раза. Следует отметить, что Республика Дагестан была и остается лидером среди регионов России по производству баранины и шерсти. Здесь производится 25% баранины и 30% шерсти России.

Заключение. Овцеводство Российской Федерации и Республики Дагестан стабилизировались в своем состоянии. Имеется развитая племенная база. Однако потенциалы отрасли гораздо больше. Мы еще не достигли того уровня поголовья овец и их продуктивности, которые существовали до перестройки. Правительство Республики Дагестан, исходя из федеральных и региональных программ и возможностей, пытается стимулировать дальнейшее развитие отрасли в регионе.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов. Финансирование работы отсутствовало.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflicts of interest. There was no funding for the work.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Селионова М.И. Из истории российского овцеводства и его научного сопровождения: Монография • М.: ФГБНУ ВНИИОК, 2017. 238 с.

Selionova M.I. From the history of Russian sheep breeding and its scientific support: Monograph • M.: FGBNU VNIIOK, 2017. 238 p.

2. Федеральная служба государственной статистики России. [Электронный ресурс] • Режим доступа: URL: <http://www.gks.ru/> (Дата посещения 22.04.2025).

Federal State Statistics Service of Russia. [Electronic resource] • Access mode: URL: <http://www.gks.ru/> (Date of visit 04/22/2025).

3. Ерохин А.И., Котарев В.И., Ерохин С.А. Овцеводство: Учебник / под ред. А.И. Ерохина • Типография Воронежского государственного аграрного университета им. Императора Петра I, Воронеж, 2014. 449 с.

Erokhin A.I., Kotarev V.I., Erokhin S.A. Sheep breeding: Textbook / edited by A.I. Erokhin • Printing house of Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I, Voronezh, 2014. 449 p.

4. Трухачев В.И., Ерохин А.И., Юлдашбаев Ю.А., Ерохин С.А. Вектор развития овцеводства в мире и России • Овцы, козы, шерстяное дело, 2024. № 1. С. 3-9.

Trukhachev V.I., Erokhin A.I., Yuldashbaev Yu.A., Erokhin S.A. Vector of sheep breeding development

in the world and Russia • Sheep, goats, wool business, 2024. No. 1. pp. 3-9.

5. Гаглоев А.Ч.; Юлдашбаев Ю.А.; Мусаев Ф.А. и др. Овцеводство: Учебник • Москва, 2023. 288 с.

Gagloev A.Ch.; Yuldashbaev Yu.A.; Musaev F.A. et al. Sheep farming: Textbook • Moscow, 2023. 288 p.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Ариф Гасанович Ибрагимов, доктор эконом. наук, канд. с.-х. наук, профессор кафедры управления; e-mail: Ibragimov@rgau-msha.ru, тел.: (926) 767-84-03;

Турсунбай Сатымбаевич Кубатбеков, доктор биол. наук, профессор кафедры морфологии и ВСЭ; e-mail: zoo@rgau-msha.ru, тел.: (905) 551-72-41;

Мария Александровна Романюк, канд. эконом. наук, доцент кафедры управления; e-mail: ma.romanyuk@rgau-msha.ru, (916) 865-30-95;

Николай Геннадьевич Платоновский, канд. эконом. наук, доцент кафедры управления; e-mail: Platonovsky@rgau-msha.ru, тел.: (977) 830-78-90;

Гульнара Каримхановна Джанчарова, канд. эконом. наук, доцент кафедры политической экономии и мировой экономики; e-mail: gdzhancharova@rgau-msha.ru, тел.: (926) 544-86-36;

Наталья Ивановна Кульмакова, доктор биол. наук, профессор кафедры ветеринарной медицины; e-mail: nkylmakova@rgau-msha.ru.

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», 127550, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Arif H. Ibragimov, Doctor of Economics, Candidate of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Management; e-mail: Ibragimov@rgau-msha.ru, tel.: (926) 767-84-03;

Tursunbai S. Kubatbekov, Doctor of Biology, Professor of the Department of Morphology and VSE; e-mail: zoo@rgau-msha.ru, tel.: (905) 551-72-41;

Maria A. Romanyuk, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Management; e-mail: ma.romanyuk@rgau-msha.ru, tel.: (916) 865-30-95;

Nikolai G. Platonovsky, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Management; e-mail: Platonovsky@rgau-msha.ru, tel.: (977) 830-78-90;

Gulnara K. Dzhancharova, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Political Economy and World Economy; e-mail: gdzhancharova@rgau-msha.ru, tel.: (926) 544-86-36;

Natalia I. Kulmakova, Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Veterinary Medicine; e-mail: nkylmakova@rgau-msha.ru

Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Russian Federation, 127550, Moscow, Timiryazevskaya St., 49

Поступила в редакцию / Received 30.08.2025

Поступила после рецензирования / Revised 02.09.2025

Принята к публикации / Accepted 03.09.2025

РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА / BREEDING, SELECTION, GENETICS

Научная статья / Scientific paper

УДК 636.082

DOI: 10.26897/2074-0840-2025-3-6-8

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНА TMEM154 У ОВЕЦ ТУВИНСКОЙ КОРОТКОЖИРНОХВОСТОЙ ПОРОДЫ

А.Д. СОЛОВЬЕВА✉

ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства –
ВИЖ им. академика Л.К. Эрнста»; г. Подольск, Московская область, Российская Федерация;
✉ anastasiya93@mai.ru

GENETIC POLYMORPHISM OF TMEM154 GENE IN SHEEP OF THE TUVAN SHORT-FAT-TAILED BREED

A.D. SOLOVYOVA✉

Federal State Budgetary Institution "Federal Research Center of Animal Husbandry –
All-Russian Institute of Animal Husbandry
named after academician L.K. Ernst", Podolsk, Moscow region, Russian Federation;
✉ anastasiya93@mai.ru

Аннотация. В статье приводятся результаты анализа полиморфизма частот встречаемости аллелей у овец тувинской короткожирнохвостой породы, связанных с восприимчивостью / устойчивостью к вирусу Маэди-Висна. Исследованы 368 голов, которые в свою очередь состояли из трех групп: баранов ($n=66$), овцематок ($n=207$) и ярок (ок) ($n=95$). Установлено, что данная исследованная выборка овец восприимчива к вирусу Маэди-Висна.

Ключевые слова: генетический полиморфизм, TMEM154, ПЦР-РВ, тувинская короткожирнохвостая овца

Summary. The article presents the results of an analysis of the polymorphism of allele frequencies in sheep of the Tuvan short-fat-tailed breed associated with susceptibility/resistance to the Maedi-Visna virus. 368 sheep including rams ($n=66$), ewes ($n=207$) and young ewes ($n=95$). It was found that this studied sample of sheep is susceptible to the Maedi-Visna virus.

Keywords: genetic polymorphism, TMEM154, Real-time PCR (qPCR), Tuvan short-fat-tailed sheep

Введение. Маэди–Висна (МВ) – хроническое персистирующее заболевание овец с глобальным распространением в овцеводческих регионах, характеризующееся необратимым прогрессирующим течением и летальным исходом. Патогенез заболевания связан с длительным латентным периодом, при котором основные клинические проявления – хроническая респираторная патология и индуративный мастит – фиксируют спустя значительный промежуток времени после инфицирования, что приводит к существенному снижению продуктивности и экономическим потерям [1]. Возбудитель вируса Маэди–Висна известен в Северной Америке как вирус

прогрессирующей пневмонии овец (ОРР), наряду с аналогом коз – вирусом артрита-энцефалита (CAE), относится к лентивирусам мелких жвачных (SRLV). Данная группа генетически гетерогенных вирусов способна инфицировать домашних и диких жвачных, с документально подтвержденными случаями межвидовой передачи [2-3]. Медленное развитие клинической картины, характерное для лентивирусных инфекций, определяет их эпидемиологические особенности и сложность контроля на уровне стада и региона, оказывая значительное влияние на здоровье животных и благополучие популяций. В настоящее время не разработаны эффективные методы специфической профилактики (вакцины) или терапии заболевания. Меры по оздоровлению поголовья, включающие серологическое тестирование, выбраковку или изоляцию инфицированных особей и строгий контроль пополнений стада, ресурсоемкие и экономически затратные [4].

В исследовании M.P. Heaton et al. был идентифицирован ключевой генетический детерминант предрасположенности к лентивирусным инфекциям – ген трансмембранного белка 154 (TMEM154) [5]. Было установлено, что животные, несущие эволюционно консервативный гаплотип 2 (с изолейцином в позиции 70), демонстрируют повышенную чувствительность к инфекции. В противоположность этому, гомозиготные по гаплотипу 1 особи, характеризующемуся заменой на лизин в позиции 35, проявляют значительную резистентность.

После первоначального обнаружения ассоциации TMEM154 с восприимчивостью к лентивирусам последующий анализ выявил наличие

неравновесия по сцеплению (Linkage Disequilibrium, LD) между локусом *TMEM154_E35K* и маркером OAR17_5388531 (чип Illumina® Ovine SNP50 Beadchip) [6]. Установленная LD-ассоциация подтвердила, что аллель С в SNP OAR17_5388531 является маркером повышенной восприимчивости. Эта корреляция была независимо исследована в популяциях овец из Турции [7], Ирана [8] и Испании [9], что свидетельствует о ее консервативном характере.

Несмотря на накопленные данные о роли и значении гена *TMEM154* в патогенезе вируса Маэди-Висна, функциональная значимость отдельных миссенс-мутаций в этом гене требует дальнейшего изучения. Тем не менее, использование гена *TMEM154* в качестве молекулярного маркера открывает перспективы для внедрения геномного отбора животных с благоприятными гаплотипами, что может кардинально снизить экономический ущерб от инфекции [10].

Цель исследований – изучение полиморфизма гена *TMEM154* и выявление частоты встречаемости аллелей у овец тувинской короткожирнохвостой породы.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на образцах ткани (ушной выщип) овец тувинской короткожирнохвостой породы в количестве 368 голов: бараны (n=66), овцематки (n=207) и ярочки (n=95).

Образцы ткани были взяты из биобанка «Банк генетического материала домашних и диких видов животных и птицы» (зарегистрирован Минобрнауки РФ № 498808), созданной и поддерживаемой в ФГБНУ ФИЦ животноводства – ВИЖ им. академика Л.К. Эрнста.

При выполнении исследований было использовано оборудование ЦКП «Биоресурсы и биоинженерия сельскохозяйственных животных» ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им Л.К. Эрнста.

Из выбранных образцов была выделена ДНК с помощью коммерческого набора «ДНК-Экстрен-2» (ООО «Синтол», Россия) по стандартному протоколу производителя. Полимеразная цепная реакция проводилась в конечном объеме 20 мкл: 2,0 мкл реакционного буфера, 12,0 мкл H₂O, 2,0 мкл dNTPs, 0,5 мкл MgCl₂, *TMEM154* (reverse) 1,0 мкл, *TMEM154* (forward) 1,0 мкл, FAM 0,2 мкл, R6G 0,5 мкл и 0,2 мкл SmartTaq ДНК полимеразы («Диалат Лтд.», Россия), 1 мкл ДНК.

Амплификация фрагмента гена *TMEM154* проводили в следующем температурно-временном режиме: 5 мин при 95°C (1 цикл); 20 сек. при 95°C, 40 сек. при 58°C, 5 сек. при 72°C (40 циклов); заключительный этап – 5 сек. при 72°C, 10 мин. при 4,0°C (1 цикл). ПЦР в реальном времени осуществляли с использованием прибора QuantStudio®5 (ThermoFisher Scientific, США). Результат оценивали по многопараметрическому графику. Аллелю С в гене *TMEM154* соответствует увеличение флуоресценции по каналу

красителя R6G, а аллелям Т и С в гене *TMEM154* соответствует увеличение флуоресценции по обоим каналам красителя.

Результаты и обсуждение. В результате исследования овец тувинской короткожирнохвостой породы по гену трансмембранного белка 154 методом ПЦР с детекцией результатов в режиме реального времени были выявлены два генотипа (С/С и С/Т) из трех возможных (С/С, С/Т, Т/Т). Генотип Т/Т не был зафиксирован.

В таблице 1 представлены частоты встречаемости аллелей и генотипов по гену *TMEM154*.

Согласно М.Р. Heaton et al., установлено, что аллель Т ассоциирован с повышенной устойчивостью к вирусу Маэди-Висна, а аллель С связан с восприимчивостью к вирусу. Полученные результаты исследования полиморфизма гена *TMEM154* в популяции тувинской короткожирнохвостой породы овец подтверждают преобладание аллеля С во всех половозрастных группах животных, тогда как аллель Т, ассоциированный с устойчивостью к вирусу, встречался с минимальной частотой. Таким образом, анализ по гену *TMEM154* выявил, что 330 особей из исследуемой выборки (89,67%) имели гомозиготный генотип СС, а гетерозиготный генотип СТ был найден только у 38 голов (10,33%). Гетерозиготный генотип ТТ отсутствовал в исследованной популяции. Частота встречаемости аллеля С и аллеля Т составили 0,94% и 0,06% соответственно.

Таблица 1. Частота встречаемости аллелей и генотипов по гену *TMEM154*

у овец породы тувинская короткожирнохвостая

Table 1. Frequency of alleles and genotypes for the *TMEM154* gene in Tuvan short-fat-tailed sheep

Ген	Частота аллелей, %		Частота встречаемости генотипов, %					
	С	Т	СС		СТ		ТТ	
<i>TMEM154</i> (n = 368)	%	%	n	%	n	%	n	%
	0,94	0,06	330	89,67	38	10,33	–	–

Таблица 2. Частота встречаемости аллелей по группам животных

Table 2. Frequency of alleles in studied groups

Группа овец	Кол-во овец	Частота аллелей, %		Частота встречаемости генотипов, %					
		С	Т	СС		СТ		ТТ	
		%	%	n	%	n	%	n	%
Бараны	66	0,98	0,02	64	96,96	2	3,04	–	–
Овцематки	207	0,92	0,08	177	85,50	30	14,5	–	–
Ярочки	95	0,96	0,04	89	93,68	6	6,32	–	–

Полученные результаты исследования демонстрируют пригодность тест-системы для проведения ДНК-анализа и дальнейшего внедрения в селекционный процесс овцеводческих хозяйств.

Выводы. В результате проведенной работы была апробирована тест-система, позволяющая дифференцировать генотип в гене *TMEM154*. Тест-система имеет перспективы для применения в селекционной работе в овцеводстве, в частности для отбора наиболее устойчивых овец к инвазивному вирусу Маэди-Висна.

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (тема FGGN-2024-0015).

The work was carried out with the support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (subject FGGN-2024-0015).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Blacklaws B.A. Small ruminant lentiviruses: immunopathogenesis of visna-maedi and caprine arthritis and encephalitis virus • *Comp Immunol Microbiol Infect Dis.*, 2012. May; 35 (3): 259-69. doi: 10.1016/j.cimid.2011.12.003. Epub 2012 Jan 9. PMID: 22237012.
2. Leroux C., Chastang J., Greenland T., Mornex J.F. Genomic heterogeneity of small ruminant lentiviruses: existence of heterogeneous populations in sheep and of the same lentiviral genotypes in sheep and goats • *Arch Virol.*, 1997. 142 (6):1125-37. doi: 10.1007/s007050050147. PMID: 9229003.
3. Leroux C., Cruz J.C., Mornex J.F. SRLVs: a genetic continuum of lentiviral species in sheep and goats with cumulative evidence of cross species transmission • *Curr HIV Res.*, 2010. Jan;8(1):94-100. doi: 10.2174/157016210790416415. PMID: 20210785.
4. White S.N., Mousel M.R., Reynolds J.O., Lewis G.S., Herrmann-Hoesing L.M. Common promoter deletion is associated with 3.9-fold differential transcription of ovine CCR5 and reduced proviral level of ovine progressive pneumonia virus • *Anim Genet.*, 2009. Oct;40(5):583-9. doi: 10.1111/j.1365-2052.2009.01882.x. Epub 2009 Apr 20. PMID: 19397512.
5. Heaton M.P., Clawson M.L., Chitko-Mckown C.G. et al. Reduced lentivirus susceptibility in sheep with TMEM154 mutations • *PLoS Genet.*, 2012 Jan;8(1): e1002467. doi: 10.1371/journal.pgen.1002467. Epub 2012 Jan 26. PMID: 22291605; PMCID: PMC3266874.
6. Heaton M.P., Kalbfleisch T.S., Petrik D.T. et al. International Sheep Genomics Consortium. Genetic

testing for TMEM154 mutations associated with lentivirus susceptibility in sheep • *PLoS One.*, 2013;8(2): e55490. doi: 10.1371/journal.pone.0055490. Epub 2013 Feb 11. PMID: 23408992; PMCID: PMC3569457.

7. Yalçın Yaman, Murat Keleş, Ramazan Aymaz et al. Association of TMEM154 variants with visna/maedi virus infection in Turkish sheep • *Small Ruminant Research*, 2019, Volume 177, Pages 61-67, ISSN 0921-4488, <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2019.06.006>

8. Molaee V., Otard V., Abdollahi D., Lühken G. Lentivirus Susceptibility in Iranian and German Sheep Assessed by Determination of TMEM154 E35K • *Animals (Basel)*, 2019. Sep 15;9(9):685. doi: 10.3390/ani9090685. PMID: 31540148; PMCID: PMC6770270.

9. Ramírez H., Echeverría I., Benito A.A. et al. Accurate Diagnosis of Small Ruminant Lentivirus Infection Is Needed for Selection of Resistant Sheep through TMEM154 E35K Genotyping • *Pathogens*, 2021. Jan 19;10(1):83. doi: 10.3390/pathogens10010083. PMID: 33478070; PMCID: PMC7835874.

10. Heaton M.P., Kalbfleisch T.S., Petrik D.T. et al. International Sheep Genomics Consortium Genetic testing for TMEM154 mutations associated with lentivirus susceptibility in sheep • *PLoS One.*, 2013;8(2): e55490. doi: 10.1371/journal.pone.0055490. Epub 2013 Feb 11. PMID: 23408992; PMCID: PMC3569457.

11. Heaton M.P. et al. Genetic testing for TMEM154 mutations associated with lentivirus susceptibility in sheep • *PLoS one*, 2013. T. 8. № 2. С. e55490.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Анастасия Дмитриевна Соловьева, мл. науч. сотрудник, ФГБНУ ФИЦ ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста. Российская Федерация, 142132, Московская обл., г.о. Подольск, пос. Дубровицы, д.60, e-mail: anastasiya93@mai.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Anastasia D. Solovyova, junior research assistant, Federal State Budgetary Institution "Federal Research Center of Animal Husbandry – All-Russian Institute of Animal Husbandry named after academician L.K. Ernst". Russian Federation, 142132, Podolsk, Moscow region, Dubrovitsy village, 60, e-mail: anastasiya93@mai.ru

Поступила в редакцию / Received 26.08.2025

Поступила после рецензирования / Revised 29.08.2025

Принята к публикации / Accepted 29.08.2025

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПОЛИМОРФИЗМА ДНК-МАРКЕРОВ ESR И IGF-1 С МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ БАРАНЧИКОВ ЭДИЛЬБАЕВСКОЙ ПОРОДЫ

В.П. ЛУШНИКОВ¹, А.А. СТРИЛЬЧУК¹✉, Е.И. ГИШЛАРКАЕВ², А.Д. КУДРЯВЦЕВА¹

¹ ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики,
биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова», г. Саратов, Российская Федерация;
✉ strilchuk.aa@yandex.ru;

² ООО «ВОЛГОГРАД-ЭДИЛЬБАЙ», с. Садовое, Волгоградская область, Быковский район,
Российская Федерация

ASSOCIATION OF ESR AND IGF-1 DNA MARKER POLYMORPHISMS WITH MEAT PRODUCTIVITY IN EDILBAY RAM LAMBS

V.P. LUSHNIKOV¹, A.A. STRILCHUK¹✉, E.I. GISHLARKAEV², A.D. KUDRYAVTSEVA¹

¹ Saratov State University of Genetics,
Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russian Federation;
✉ strilchuk.aa@yandex.ru;

² LLC "Volgograd-Edilbay", Sadovoye village, Bykovsky district, Volgograd region, Russian Federation

Аннотация. В работе изучена взаимосвязь полиморфизма ДНК-маркеров ESR и IGF-1 с показателями мясной продуктивности баранчиков эдильбаевской породы. Генотипирование опытного поголовья баранчиков (n=135) показало присутствие всех трёх аллельных вариантов по обоим изучаемым генам. Установлено, что баранчики с генотипом TT по гену IGF-1 достоверно превосходят сверстников с генотипом CT по живой массе, среднесуточным приростам и убойным показателям. По гену ESR выявленные различия проявлялись преимущественно от рождения до отъема по показателям живой массы и среднесуточного прироста. Полученные данные свидетельствуют о перспективности использования гена IGF-1 в качестве маркерного признака при селекции овец на повышение мясной продуктивности.

Ключевые слова: эдильбаевская порода, мясная продуктивность, ДНК-маркеры, IGF-1, ESR, генотип

Abstract. The study examined the association between polymorphisms of the DNA markers ESR and IGF-1 with meat productivity traits in Edilbay ram lambs. Genotyping of the experimental group (n = 135) revealed the presence of all three allelic variants for both studied genes. It was found that ram lambs with the TT genotype of the IGF-1 gene significantly outperformed their CT peers in live weight, average daily gain, and slaughter traits. For the ESR gene, the observed differences were mainly expressed from birth to weaning in terms of live weight and average daily gain. The obtained data indicate the potential of the IGF-1 gene as a marker trait in sheep breeding aimed at improving meat productivity.

Keywords: Edilbay breed, meat productivity, DNA markers, IGF-1, ESR, genotype

Введение. Перед овцеводческими хозяйствами нашей страны стоит задача повышения темпов

производства баранины для обеспечения населения качественным источником животного белка. Баранина является ценным диетическим продуктом, отличающимся высоким содержанием питательных элементов.

Овцы эдильбаевской породы обладают хорошими мясными качествами, высокими показателями убойной массы и убойного выхода, в отличие от других пород выносливее и хорошо адаптирована к засушливому климату степной зоны левобережной части Поволжья [1, 2, 4].

В этой связи актуально применение молекулярно-генетических методов, позволяющих выявлять животных с повышенным потенциалом мясной продуктивности и использовать их в селекционной работе.

Ген ESR отвечает за синтез эстрогеновых рецепторов – белков, взаимодействующих с эстрогенами. У овец выделяют два основных типа таких рецепторов: ER α , который регулирует транскрипцию белков, а также экспрессию генов-мишеней посредством связывания со специфическими элементами ДНК, и ER β , влияющий на процессы клеточной пролиферации, метаболизм и развитие тканей. Таким образом, ген ESR1 определяет синтез белка ER α , а ESR2 – белка ER β [6].

Хотя количество прямых исследований, посвященных ассоциациям гена ESR с характеристиками мясной продуктивности, ограничено, данные о роли эстрогенов в регуляции роста и обменных процессов позволяют предположить, что полиморфизмы данного гена могут оказывать влияние на показатели мясной продуктивности [7, 8].

Инсулиноподобный фактор роста 1 (IGF-1) представляет собой пептид, участвующий в контроле таких ключевых физиологических процессов, как репродукция, развитие плода, формирование мышечной и костной тканей. Учитывая его значение в регуляции клеточного деления, развитии мышечной массы за счет взаимодействия с гормоном роста и тестостероном, а также в обеспечении общего роста организма, ген IGF-1 рассматривается как перспективный кандидат-маркер для оценки показателей роста и мясной продуктивности у сельскохозяйственных животных [3].

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в период 2024-2025 гг., для опыта использовались чистопородные баранчики эдильбаевской породы, выращиваемые в селекционно-генетическом центре ООО «Волгоград-Эдильбай» Быковского района Волгоградской области. Отбор баранчиков (n=135) происходил во время отбивки их от матерей в 4-мес. возрасте. Контрольные взвешивания (n=117) опытных баранчиков проводились при рождении, отбивке от матерей и в возрасте 12 мес.

Определение полиморфизма ДНК-маркера IGF-1 проводилось при помощи классического метода ПЦР-ПДРФ с применением электрофореза в 2,5% агарозном геле, ДНК-маркера ESR при помощи метода ПЦР-ПДРФ в реальном времени с использованием разработанных тест-систем специалистами ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. академика Л.К. Эрнста. Генотипирование проводилось на базе центра коллективного пользования научным оборудованием «Биоресурсы и биоинженерия сельскохозяйственных животных» расположенного в ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. академика Л.К. Эрнста. Материалом для генотипирования служила кожная ткань (ушные выщипы).

Для контрольного убоя были отобраны баранчики по 3 головы с разными генотипами по ДНК-маркеру IGF-1, контрольный убой проводился в возрасте 12 мес. по методике ВИЖа (1978 г.). Обвалка туш и определение сортового состава проводилась

по методике ГОСТа 34200-2017 «Мясо. Разделка баранины и козлятины на отрубы. Технические условия». Все исследуемые баранчики находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

Результаты исследований. В рамках исследования полиморфизма ДНК-маркеров IGF-1 и ESR было выполнено тестирование 135 баранчиков эдильбаевской породы. При проведении анализа ПЦР-ПДРФ по ДНК-маркеру IGF-1 у баранчиков эдильбаевской породы были обнаружены генотипы CC, CT и TT с частотой встречаемости 0,007, 0,274 и 0,719 соответственно. По ДНК-маркеру ESR выявлены так же все три аллельных варианта – CC, TC и TT, частота встречаемости которых составила 0,06, 0,39 и 0,55 соответственно. При этом по обоим генам изучаемое стадо баранчиков находится в состоянии генетического равновесия в соответствии с распределением по Харди-Вайнбергу.

Показатели прижизненной мясной продуктивности опытных баранчиков в соответствии с распределением по генотипам изучаемых ДНК – маркеров отражены в таблице 1.

Из полученных данных видно, что по всем показателям баранчики с генотипом TT по ДНК-маркеру IGF-1 превосходили своих сверстников с генотипом CT. Так, разница между ними по всем изучаемым показателям составила более 5%.

Анализ распределения по гену ESR показывает преобладание баранчиков с генотипом TC над баранчиками с генотипом CC на 5,52% по живой массе и на 6,53% по динамике роста от рождения до отъема от матерей (при $P < 0,05$ в обоих случаях). В остальной период жизни баранчиков разница сократилась практически до нуля.

В таблице 2 представлены данные обживовки туш опытных баранчиков в разрезе двух генотипов по гену IGF-1.

Из данных таблицы 2 можно сделать вывод, что практически по всем показателям баранчики с генотипом TT превосходят баранчиков с генотипом CT. Так, по предубойной и убойной массе

Таблица 1. Распределение прижизненных показателей мясной продуктивности у баранчиков с разными генотипами по генам ESR и IGF-1

Table 1. Distribution of live meat productivity traits in ram lambs with different genotypes of ESR and IGF-1 genes

Показатель	IGF-1			ESR		
	CC	CT	TT	CC	TC	TT
Живая масса при отъеме, кг	39,00	38,39±0,86*	40,56±0,45*	38,08±0,86	40,18±0,43	39,91±0,57
Живая масса в 12 мес., кг	58,30	60,76±0,99**	64,02±0,68**	64,41±1,25	63,05±0,91	62,92±0,72
С/сут. прирост от рождения до отъема, г	262,96	256,79±6,33***	272,15±3,35***	253,08±6,13	269,61±4,60	267,65±4,24
С/сут. прирост от рождения до 12 мес., г	152,22	158,43±2,74**	167,22±1,91**	168,05±11,78	164,61±2,56	164,28±1,99

* – $P < 0,001$; ** – $P < 0,01$; *** – $P > 0,05$

превышение составило 16,1% и 13,4% соответственно (при $P < 0,01$), по массе мякоти на 20,7% ($P < 0,05$), по массе курдюка на 20,5% ($P < 0,05$), по выходу костей, наоборот, превышение составило 5,98% в пользу баранчиков с генотипом СТ. При этом процент убойного выхода у баранчиков с разными генотипами практически одинаков.

В таблице 3 приведены результаты анализа сортового состава полутуш исследуемых баранчиков в разрезе генотипов по ДНК-маркеру IGF-1.

Таблица 2. Распределение убойных показателей мясной продуктивности у баранчиков с разными генотипами по гену IGF-1

Table 2. Distribution of slaughter traits of meat productivity in ram lambs with different IGF-1 genotypes

Показатель	Генотип	
	ТТ	СТ
Живая масса перед убоем, кг	54,28±0,71	46,73±1,59
Масса полутуши, кг	13,35±0,24	12,09±0,32
Масса мякоти, кг	8,05±0,24	6,67±0,39
Выход мякоти, %	60,29	55,16
Масса костей, кг	3,95±0,06	4,30±0,09
Выход костей, %	29,58	35,56
Масса курдюка, кг	1,35±0,04	1,12±0,06
Убойная масса, кг	30,87±0,42	27,23±0,67
Убойный выход, %	57,16	58,3

Таблица 3. Сортовой состав полутуш у баранчиков с разными генотипами по гену IGF-1

Table 3. Grade composition of carcass sides in ram lambs with different IGF-1 genotypes

Показатели массы отрубов	Генотип	
	ТТ	СТ
I сорт, кг	10,76±0,24	9,63±0,11
%	80,59	79,65
II сорт, кг	1,24±0,03	1,34±0,01
%	9,28	11,08
Курдюк, кг	1,35±0,04	1,12±0,06
%	10,12	9,27

Из приведенных данных стоит отметить, что самая существенная разница наблюдается в массе отрубов I сорта, баранчики с генотипом ТТ превосходят баранчиков с генотипом СТ по этому показателю на 1,13 кг (11,7%, при $P < 0,01$). При этом процентное соотношение отрубов I и II сорта у исследуемых баранчиков практически одинаковое.

Выводы. Проведенные исследования показали наличие ассоциации ДНК-маркера IGF-1 с показателями мясной продуктивности баранчиков эдильбаевской породы. Наиболее высокие значения живой массы и среднесуточных приростов обнаружены у животных с генотипом ТТ, которые достоверно превосходили сверстников с генотипом СТ как по прижизненным, так и по убойным показателям. По гену ESR выявленные достоверные различия по живой массе и среднесуточным приростам проявлялись преимущественно до возраста отбивки. Полученные данные подтверждают перспективность использования гена IGF-1 в качестве маркерного признака при селекционной работе, направленной на повышение мясной продуктивности овец эдильбаевской породы.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

CONFLICT OF INTERESTS

All authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication. The authors declare that there is no conflict of interest.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Колосов Ю.А., Широкова Н.В. Генетическая структура стада по генам GDF9, GH у овец Волгоградской и эдильбаевской пород. • *Аграрно-пищевые инновации*, 2021. № 2 (14). С. 51-59.
- Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Kolosov Yu.A., Shirokova N.V. Genetic structure of the flock by GDF9 and GH genes in Volgograd and Edilbaev sheep breeds. *Agrarian and Food Innovations*, 2021. № 2 (14). Pp. 51-59.
- Исаева Д.А., Короткевич О.С. Характеристика эдильбаевской породы овец Республики Казахстан • *Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет)*, 2021. № 4 (61). С. 157-163.
- Isaeva D.A., Korotkevich O.S. Characteristics of the Edilbaev sheep breed in the Republic of Kazakhstan • *Bulletin of NSAU (Novosibirsk State Agrarian University)*, 2021. № 4 (61). Pp. 157-163.
- Муханов Н., Юлдашбаев Ю., Трансов Б. [et al.] Полиморфизм ДНК-маркеров мясосальных пород овец Казахстана по генам гормона роста (GH2) и инсулиноподобного фактора роста 1 (IGF-1) • *Herald of Science of S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University*, 2020.

Mukhanov N., Yuldashbayev Yu., Traisov B. [et al.] Polymorphism of DNA markers of meat-sucking sheep breeds of Kazakhstan by genes of growth hormone (GH2) and insulin-like growth factor 1 (IGF-1) • *Herald of Science of S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University*, 2020.

4. Магомадов Т.А., Двалишвили В.Г., Ерохин А.И. [и др.] Мясоность овец эдильбаевской породы в зависимости от уровня кормления • *Овцы, козы, шерстяное дело*, 2018. № 2. С. 25-29.

Magomadov T.A., Dvalishvili V.G., Erokhin A.I. [et al.] Meat qualities of Edilbaev sheep depending on the feeding level • *Sheep, Goats, Wool Business*, 2018. № 2. Pp. 25-29.

5. Юлдашбаев Ю.А., Чиндалиев А.Е., Нурбаев С.Д. [и др.] Генетическая структура популяции овец казахской тонкорунной породы по молекулярно-генетическим маркерам ДНК • *Овцы, козы, шерстяное дело*, 2020. № 3. С. 2-7

Yuldashbaev Yu.A., Chindaliev A.E., Nurbaev S.D. [et al.] The genetic structure of the population of sheep of the Kazakh fine-fleeced breed according to molecular genetic markers of DNA • *Sheep, goats, wool business*, 2020. № 3. Pp. 2-7.

6. Liu Q. et al. Polymorphisms of ESR1, PGR and CYP19A1 Genes and their Association with Litter Size in Small-Tailed Han Sheep • *Pakistan Journal of Zoology*, 2025. V. 57. № . 2. P. 539.

7. Moravčiková N., Trakovická A. Association of SNPs in Porcine Estrogen Receptor Gene with Carcass Traits • *SCIENTIFIC PAPERS ANIMAL SCIENCE AND BIOTECHNOLOGIES*, 2015. V. 48. № . 1. P. 90.

8. Wali A.H., Abdulkareem A.A. Impact of Estrogen Receptor Gene Polymorphisms on Productive Traits and Carcass Quality in Japanese Quail • *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing*. 2025. V. 1487. № . 1. P. 012138.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Владимир Петрович Лушников, доктор с.-х. наук, профессор, зав. кафедрой генетики, разведения, кормления животных и аквакультуры ФГБОУ ВО Вавиловский университет; e-mail: lushnikovwp@mail.ru; Российская Федерация, 410012, г. Саратов, пр-кт им. Петра Столыпина зд.4, стр. 3;

Андрей Александрович Стрильчук, канд. с.-х. наук, ассистент кафедры генетики, разведения, кормления животных и аквакультуры ФГБОУ ВО Вавиловский университет; e-mail: strilchuk.aa@yandex.ru; Российская Федерация, 410012, г. Саратов, пр-кт им. Петра Столыпина зд.4, стр. 3;

Ерагый Исаевич Гишларкаев, директор ООО «ВОЛГОГРАД-ЭДИЛЬБАЙ», Российская Федерация, 404064, Волгоградская область, Быковский район, с. Садовое, ул. Садовая, д. 2;

Александра Дмитриевна Кудрявцева, аспирант кафедры генетики, разведения, кормления животных и аквакультуры ФГБОУ ВО Вавиловский университет, Российская Федерация, 410012, г. Саратов, пр-кт им. Петра Столыпина зд.4, стр. 3.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Vladimir P. Lushnikov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Genetics, Breeding, Animal Feeding and Aquaculture, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov; e-mail: lushnikovwp@mail.ru; Russian Federation, 410012, Saratov, prospekt im. Peter Stolypin building 4, p. 3;

Andrey A. Strilchuk, Candidate of Agricultural Sciences, Assistant Professor of the Department of Genetics, Breeding, Animal Feeding and Aquaculture, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov; e-mail: strilchuk.aa@yandex.ru; Russian Federation, 410012, Saratov, prospekt im. Peter Stolypin building 4, p. 3;

Eragy I. Gishlarkaeve, Director, LLC "Volgograd-Edilbay", Russian Federation, 404064 Bykovsky district, Volgograd region, Sadovoye village, 2 Sadovaya Street;

Alexandra D. Kudryavtseva, Postgraduate student of the Department of Genetics, Breeding, Animal Feeding and Aquaculture, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Russian Federation, 410012, Saratov. Peter Stolypin building 4, p. 3.

Поступила в редакцию / Received 30.08.2025

Поступила после рецензирования / Revised 01.08.2025

Принята к публикации / Accepted 02.09.2025

ПОЛИМОРФИЗМ ДНК-МАРКЕРОВ ESR И DGKH У ОВЕЦ ЭДИЛЬБАЕВСКОЙ И ЦИГАЙСКОЙ ПОРОД

В.П. ЛУШНИКОВ, А.А. СТРИЛЬЧУК✉, А.Д. КУДРЯВЦЕВА

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии
имени Н.И. Вавилова», г. Саратов, Российская Федерация; ✉ stirilchuk.aa@yandex.ru

POLYMORPHISM OF ESR AND DGKH DNA MARKERS IN EDILBAY AND CYGAI SHEEP

V.P. LUSHNIKOV, A.A. STRILCHUK✉, A.D. KUDRYAVTSEVA

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov,
Saratov, Russian Federation; ✉ stirilchuk.aa@yandex.ru

Аннотация. Исследован полиморфизм ДНК-маркеров диацилглицеролкиназы (DGKH) и эстрогенового рецептора (ESR) у баранчиков цигайской ($n=150$) и эдильбаевской ($n=135$) пород. Генотипирование показало наличие у цигайской породы генотипов CC, CT и TT по гену DGKH, в то время как у эдильбаевской породы генотип CC не выявлен. По гену ESR у обеих пород установлены генотипы CC, TC и TT с различием в их распределении: у цигайской породы – более сбалансированное, у эдильбаевской – с преобладанием генотипа TT. Анализ полученных данных показал более высокий уровень генетического разнообразия по гену ESR у цигайской породы и соответствие равновесию Харди–Вайнберга, тогда как у эдильбаевской породы по гену DGKH отмечено статистически значимое отклонение от равновесия вследствие избытка гетерозигот. Полученные данные указывают на породные различия в распределении аллелей и генотипов по исследованным маркерам.

Ключевые слова: цигайская порода, эдильбаевская порода, баранчики, диацилглицеролкиназа, DGKH, эстрогеновый рецептор, ESR, ген, полиморфизм, генотипы

Summary. The polymorphism of DNA markers of diacylglycerol kinase eta (DGKH) and estrogen receptor (ESR) was studied in ram lambs of the Cygai ($n=150$) and Edilbay ($n=135$) breeds. Genotyping revealed the presence of CC, CT, and TT genotypes for the DGKH gene in the Cygai breed, while the CC genotype was not detected in the Edilbay breed. For the ESR gene, CC, TC, and TT genotypes were identified in both breeds, with differences in their distribution: in the Cygai breed, the distribution was more balanced, whereas in the Edilbay breed the TT genotype predominated. Analysis of the data showed a higher level of genetic diversity for the ESR gene in the Cygai breed and conformity to Hardy–Weinberg equilibrium, while in the Edilbay breed the DGKH gene demonstrated a statistically significant deviation from equilibrium due to an excess of heterozygotes. The results indicate breed-specific differences in allele and genotype distribution for the studied markers.

Keywords: Cygai breed, Edilbay breed, ram lambs, diacylglycerol kinase eta, DGKH, estrogen receptor, ESR, gene, polymorphism, genotypes

Введение. В настоящее время отечественное овцеводство находится в условиях необходимости ускоренного развития, поскольку в связи с санкциями, введёнными против нашей страны, возрастает

потребность в расширении внутреннего производства баранины и улучшении генетического потенциала поголовья. Это требует поиска современных подходов к селекции, в том числе методов, основанных на использовании молекулярно-генетических маркеров. Применение ДНК-маркеров позволяет не только выявлять внутривидовую изменчивость, но и формировать стратегии отбора животных с учётом генетической предрасположенности к высоким показателям продуктивности и воспроизводительных качеств.

Ген диацилглицеролкиназы (DGKH) является частью семейства ферментов, которые играют ключевую роль в клеточной сигнализации, катализируя фосфорилирование диацилглицерола для образования фосфатидной кислоты [3].

Отмечается, что данный ген может быть связан с регуляцией роста и развития организма путем влияния на секрецию гормона роста в гипофизе, а также с возможностью регулирования неравномерного роста в начале полового созревания [2, 5]. Следовательно, ген DGKH может влиять на рост организма благодаря своим активирующим свойствам [4].

Ген ESR кодирует эстрогеновые рецепторы, то есть белки, с которыми связываются эстрогены. Существует два основных типа рецепторов: ER α у овец кодируется геном ESR1, который регулирует транскрипцию белков и, таким образом, регулирует экспрессию генов-мишеней путем связывания со специфическими эффекторными элементами в генах-мишенях и ER β , который влияет на клеточную пролиферацию, метаболизм и развитие тканей. Соответственно ген ESR1 кодирует белок ER α , ESR2 – ER β [4].

ESR1 находится на 8-й хромосоме, ESR2 на 7-й хромосоме. Анализ методом электрофореза в полиакриламидном геле выявил однонуклеотидный полиморфизм в экзоне 1 ESR1 как у овец с высокой, так и с низкой плодовитостью. Однонуклеотидный полиморфизм связан с увеличением размера помёта, что позволяет предположить его возможную роль в плодовитости или тесную связь с основным геном, влияющим на плодовитость [6].

Идентификация ДНК-маркера ESR открывает возможности для улучшения репродуктивных показателей. Внедрение мутировавших генов ESR может увеличить размер помета у свиней, а у мериносовых овец повышает частоту овуляции [9].

Несмотря на то, что прямых исследований ассоциаций гена ESR с признаками мясной продуктивности мало, существующие данные о влиянии эстрогенов на рост и метаболизм тканей позволяют предположить возможное влияние полиморфизмов этого гена на показатели мясной продуктивности [7, 8].

Следовательно, учитывая приведенные данные, гены диацилглицеролкиназы (DGKH) и эстрогенового рецептора (ESR) могут рассматриваться как гены-кандидаты для изучения влияния их полиморфных вариантов на продуктивные качества у овец.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на образцах ткани (ушной выщип) баранчиков цигайской и эдильбаевской пород.

Пробы биологического материала баранчиков цигайской породы (n=150) отбирали в племенном репродукторе ООО Агрофирма Биокор-С, Пензенская область, Мокшанский район. Образцы ткани баранчиков эдильбаевской породы (n=135) отбирались в селекционно-генетическом центре ООО «Волгоград-Эдильбай», Волгоградская область, Быковский район.

Определение полиморфизма ДНК-маркеров DGKH и ESR проводилось при помощи метода ПЦР-PB на базе центра коллективного пользования научным оборудованием «Биоресурсы и биоинженерия сельскохозяйственных животных», расположенного в ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста.

Результаты исследований. В рамках исследования полиморфизма ДНК-маркеров DGKH и ESR было

выполнено тестирование 150 баранчиков цигайской породы и 135 баранчиков эдильбаевской породы.

При проведении анализа ПЦР-ПДРФ по ДНК-маркеру DGKH у баранчиков цигайской породы были обнаружены генотипы CC, CT и TT, у баранчиков эдильбаевской породы гомозиготный генотип CC не обнаружен. По гену ESR у баранчиков исследуемых пород были обнаружены генотипы CC, TC и TT.

Из данных таблицы 1 видно, что у овец цигайской породы по гену ESR наблюдается относительно сбалансированное распределение аллелей: частота аллеля С составила 0,42, аллеля Т – 0,58. Наиболее часто встречался гетерозиготный генотип CT (47%), за ним следовали гомозиготы TT (35%) и CC (18%). Эффективное число аллелей оказалось достаточно высоким ($n_e = 1,95$), что указывает на достаточный уровень генетического разнообразия. По результатам критерия χ^2 (0,266 при $P > 0,05$) отклонений от равновесия Харди–Вайнберга не выявлено.

У овец эдильбаевской породы по ESR доминирует аллель Т (0,74), тогда как аллель С встречается реже (0,26). Наиболее часто встречался гомозиготный генотип TT (56%), доля гетерозигот составила 40%, а генотип CC встречается только в 6% случаев. Эффективное число аллелей оказалось ниже, чем у цигайской породы ($n_e = 1,62$), что отражает снижение уровня разнообразия. χ^2 (0,231 при $P > 0,05$), также указывает на отсутствие значимых отклонений от равновесия Харди–Вайнберга.

По ДНК-маркеру DGKH у цигайских овец аллель Т встречается с частотой 0,83, а аллель С – 0,17. Наиболее часто встречался генотип TT (68%), доля гетерозигот составила 30%, а гомозиготы CC редки (2%). Эффективное число аллелей низкое ($n_e = 1,39$), что связано с доминированием аллеля Т. Популяция находится в равновесии ($\chi^2 = 0,597$ при $P > 0,05$).

У овец эдильбаевской породы по DGKH также доминирует аллель Т (0,84), тогда как аллель С встречается лишь в 16% случаев. Наиболее распространенным генотипом является TT (69%), гетерозиготы CT составляют 31%, а генотип CC отсутствует. Эффективное число аллелей составило $n_e = 1,35$, что отражает низкое разнообразие. В отличие от цигайской породы, здесь отмечено достоверное отклонение от равновесия Харди–Вайнберга ($\chi^2 = 4,581$, при $P < 0,05$).

Анализ показателей генетического разнообразия (табл. 2) показывает, что по гену ESR у цигайской породы наблюдаемая гомозиготность (0,53) несколько выше ожидаемой (0,51), а у эдильбаевской наоборот – наблюдаемая гомозиготность (0,60) немного выше ожидаемой (0,62), при этом фиксируется небольшой избыток гетерозигот ($F_{is} \approx -0,041$).

Таблица 1. Частоты аллелей и генотипов у овец цигайской и эдильбаевской пород по ДНК-маркерам DGKH и ESR

Table 1. Allele and genotype frequencies in Cygai and Edilbay sheep breeds for DGKH and ESR DNA markers

ДНК-маркер	Порода	n	Аллель	Частота аллеля	Генотип	Частота генотипа	HWE	n_a	n_e
DGKH	Цигайская	150	С	0,17	CC	0,02	0,597	2	1,39
			Т	0,83	CT	0,30			
					TT	0,68			
	Эдильбаевская	135	С	0,16	CT	0,31	4,581	2	1,35
			Т	0,84	TT	0,69			
ESR	Цигайская	150	С	0,42	CC	0,18	0,266	2	1,95
			Т	0,58	TC	0,47			
					TT	0,35			
	Эдильбаевская	135	С	0,26	CC	0,06	0,231	2	1,62
			Т	0,74	TC	0,39			
					TT	0,55			

HWE – χ^2 отклонения от распределения по Харди-Вайнбергу, n_a – фактическое число аллелей, n_e – эффективное число аллелей

Таблица 2. Показатели генетического разнообразия овец цигайской и эдильбаевской пород по генам DGKH и ESR

Table 2. Genetic diversity parameters of Cygai and Edilbay sheep breeds for DGKH and ESR genes

ДНК-маркер	Порода	n	Hom _o	Het _o	Hom _e	Het _e	F _{is}
DGKH	Цигайская	150	0,70	0,30	0,72	0,28	≈ -0,063
	Эдильбаевская	135	0,69	0,31	0,74	0,26	≈ -0,184
ESR	Цигайская	150	0,53	0,47	0,51	0,49	≈ 0,042
	Эдильбаевская	135	0,60	0,40	0,62	0,38	≈ -0,041

Hom_o – наблюдаемая гомозиготность, Het_o – наблюдаемая гетерозиготность, Hom_e – ожидаемая гомозиготность, Het_e – ожидаемая гетерозиготность, F_{is} – индекс фиксации

По гену DGKH у цигайских овец наблюдаемая и ожидаемая гомозиготность практически совпадают (0,70 и 0,72 соответственно), индекс фиксации имеет отрицательное значение (F_{is} ≈ -0,063), что указывает на незначительный избыток гетерозигот. У эдильбаевской породы наблюдаемая гомозиготность (0,69) заметно ниже ожидаемой (0,74), что выражается в более низком значении F_{is} (≈ -0,184), указывающем на явный избыток гетерозигот, подтвержденный результатами χ².

Выводы. У обеих пород доминирует аллель Т по обоим ДНК-маркерам. Цигайская порода характеризуется более высоким генетическим разнообразием по гену ESR и равновесием Харди–Вайнберга по обоим генам. В то время как у эдильбаевской породы по гену ESR сохраняется равновесие, но наблюдается снижение разнообразия, а по ДНК-маркеру DGKH выявлено достоверное отклонение от равновесия за счёт избытка гетерозигот. Эти различия могут отражать специфику происхождения и разведения данных пород.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

CONFLICT OF INTERESTS

All authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication. The authors declare that there is no conflict of interest.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Кошкина О.А., Денискова Т.Е., Зиновьева Н.А. Разработка и апробация тест-системы определения полиморфизма генов DGKH и PPP1R1C, ассоциированных с живой массой овец • *Аграрная наука*, 2023. № 12. С. 80-84.
Koshkina O.A., Deniskova T.E., Zinovieva N.A. (). Development and testing of a system for determining polymorphism of DGKH and PPP1R1C genes associated with sheep body weight • *Agrarian Science*, 2023. № 12. Pp. 80-84.
2. Khalkhali-Evrigh R. et al. Genomic evidence of improved fertility and adaptation in Iranian domestic sheep attributed to introgression from Asiatic Mouflon and urial • *Scientific Reports*, 2025. T. 15. № . 1. P. 1185.

3. Kovalchuk S.N. Intramuscular fatty acid composition in sheep: phenotypic variability, heritability, and candidate genes (review) • *Agricultural Biology*, 2021. Vol. 56. No. 6. Pp. 1049-1062.

4. Liu Q. et al. Polymorphisms of ESR1, PGR and CYP19A1 Genes and their Association with Litter Size in Small-Tailed Han Sheep • *Pakistan Journal of Zoology*, 2025. T. 57. № . 2. P. 539.

5. Lu X. et al. Comparative transcriptomic analysis of the pituitary gland between cattle breeds differing in growth: yunling cattle and leiqiong cattle • *Animals*, 2020. T. 10. № . 8. P. 1271.

6. Mishra C. Genetic basis of prolificacy in sheep • *Int J Livest Res*, 2014. T. 4. № . 1. Pp. 46-57.

7. Moravčíková N., Trakovická A. Association of SNPs in Porcine Estrogen Receptor Gene with Carcass Traits • *Scientific Papers Animal Science And Biotechnologies*, 2015. T. 48. № . 1. Pp. 90-90.

8. Wali A.H., Abdulkareem A.A. Impact of Estrogen Receptor Gene Polymorphisms on Productive Traits and Carcass Quality in Japanese Quail • *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. – IOP Publishing, 2025. T. 1487. № . 1. P. 012138.

9. Yousuf M., Yusuf A., Mohammed I. Review on current animal breeding and genetic technologies to increase production and productivity of cattle • *Journal of Animal Scientific Research*, 2024. T. 12. № . 1. Pp. 19-36.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Владимир Петрович Лушников, доктор с.-х. наук, профессор, зав. кафедрой генетики, разведения, кормления животных и аквакультуры, e-mail: lushnikovwp@mail.ru;

Андрей Александрович Стрильчук, канд. с.-х. наук, ассистент кафедры генетики, разведения, кормления животных и аквакультуры e-mail: strilchuk.aa@yandex.ru;

Александра Дмитриевна Кудрявцева, аспирант кафедры генетики, разведения, кормления животных и аквакультуры

ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова. Российская Федерация; 410012, г. Саратов, пр-кт им. Петра Столыпина, зд. 4, стр. 3

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Vladimir P. Lushnikov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Genetics, Breeding, Animal Feeding and Aquaculture, e-mail: lushnikovwp@mail.ru;

Andrey A. Strilchuk, Candidate of Agricultural Sciences, Assistant Professor of the Department of Genetics, Breeding, Animal Feeding and Aquaculture, e-mail: strilchuk.aa@yandex.ru;

Alexandra D. Kudryavtseva, Postgraduate student of the Department of Genetics, Breeding, Animal Feeding and Aquaculture,

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov. Russian Federation, 410012, Saratov, Peter Stolypin Avenue, 4, build. 3

Поступила в редакцию / Received 28.08.2025

Поступила после рецензирования / Revised 29.08.2025

Принята к публикации / Accepted 29.08.2025

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ОВЦЕМАТОК МАРТУНИНСКОГО ТИПА АРМЯНСКОЙ ПОЛУГРУБОШЕРСТНОЙ ПОРОДЫ РАЗНОГО ВОЗРАСТА И ТИПОВ КОНСТИТУЦИИ

Г.А. ПОГОСЯН

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация; ✉
pogosyn@rgau-msha.ru

MILK PRODUCTIVITY OF EWES OF THE MARTUNINSKY TYPE OF THE ARMENIAN SEMI-COARSE WOOL BREED OF DIFFERENT AGES AND TYPES OF CONSTITUTION

G.A. POGOSYAN

Russian State Agrarian University – K.A. Timiryazev Agricultural Academy,
Moscow, Russian Federation; ✉ pogosyn@rgau-msha.ru

Аннотация. В мире производится овечьего молока 5,6 млн тонн, такой объем производства овечьего молока объясняется его ценными питательными свойствами. Овечье молоко представляет собой полноценный продукт питания. По составу овечье молоко превосходит коровье, в нем содержится сухих веществ в 1,4 раза, жира и белка – в 1,8 раза больше, чем в коровьем, а калорийность выше в 1,5 раза. В статье представлены результаты по молочной продуктивности и химическому составу молока овцематок разного возраста и типов конституции.

Ключевые слова: молочность, состав молока, овцематки, порода, тип овец

Summary. The world produces 5.6 million tons of sheep milk, such a volume of sheep milk production is explained by its valuable nutritional properties. Sheep milk is a complete food product. In terms of composition, sheep milk is superior to cow milk, it contains 1.4 times more dry substances, 1.8 times more fat and protein than cow milk, and the caloric content is 1.5 times higher. The article presents the results on milk productivity and chemical composition of milk of ewes of different ages and types of constitution.

Keywords: milk yield, milk composition, ewes, breed, type of sheep

Введение. Во всех странах мира производится овечьего молока 5,6 млн т и объем его из года в год увеличивается. Наибольшее количество овечьего молока производится: в Турции – 831 тыс. т, Франции – 665 тыс. т, Италии – 503 тыс. т, Иране – 500 тыс. т, Греции и Румынии – 425 и 417 тыс. т, в Болгарии – 309 тыс. т. В ряде стран мира овечье молоко занимает, чуть ли не основной удельный вес среди общего объема его производства всеми видами сельскохозяйственных животных. Так, в Сирии овечье молоко составляет 47,6%, Ираке – 39,6, Ливии и Иордании – 38,6, Афганистане – 33,3, Греции – 32,8,

Албании – 20%. Такой большой объем производства овечьего молока объясняется его ценными питательными свойствами [2].

Овечье молоко представляет собой полноценный продукт питания, отличается ценными диетическими свойствами и хорошо усваивается. Из молока овец изготавливают самые разнообразные продукты, среди которых наиболее распространен сыр-брынза. С точки зрения питательности молоко овец является весьма концентрированным продуктом. Калорийность овечьего молока 1060 ккал, а коровьего – 696 ккал. По этому показателю оно уступает лишь молоку оленей и буйволиц. По химическому составу овечье молоко существенно превосходит коровье. В нем содержится сухих веществ в 1,4 раза, жира и белка – в 1,8 раза больше, чем в коровьем, а калорийность выше в 1,5 раза.

Развитие полугрубошерстного комбинированного овцеводства Республики Армения зависит от создания новых высокопродуктивных типов овец и их дальнейшего совершенствования, которые способны производить различную продукцию – шерсть, баранину и овечье молоко.

Цель исследований – определить молочную продуктивность и химический состав молока овцематок мартунинского типа армянской полугрубошерстной породы разного возраста и типов конституции.

Материал и методика. Армянская порода утверждена в 1984 г. с двумя внутрипородными типами – мартунинский и арагацкий. Экспериментальные исследования проводили на овцах мартунинского внутрипородного типа армянской полугрубошерстной породы в племязаводе Цаккар, в лаборатории Ереванского зооветеринарного института и в отделе овцеводства НИИЖК.

Для определения молочности и химического состава молока из овцематок разного возраста были сформированы три группы: I группа – 3 года ($n = 58$), II группа – 4 года ($n = 123$) и III группа – 5-7 лет ($n = 80$), а для изучения влияния типа конституции на молочную продуктивность распределили овцематок следующим образом: крепкий тип ($n = 196$ гол.), нежный тип ($n = 36$ гол.) и грубый тип ($n = 29$ гол.).

Молочность овец определяли проведением контрольных доек через заданные промежутки времени (10, 15, 20 дней) в течение всей лактации и умножением полученной величины на число прошедших дней.

Результаты исследований. Молочная продуктивность овец зависит от породы овец, кормления и содержания, возраста животных, месяца лактации, числа выращиваемых ягнят, срока ягнения, техники доения, индивидуальных особенностей.

Молочная продуктивность овец за лактацию в среднем колеблется от 70 до 180 кг в зависимости от породной принадлежности. Наибольшая молочность наблюдается у маток в возрасте 4-6 лет, а наивысший суточный удой – в первый месяц лактации.

Известно, что молочность овцематок изменяется с изменением возраста животных. Молодые овцематки менее молочны, с возрастом молочность постепенно возрастает, но до определенного срока.

Живая масса маток составила в возрасте 3 лет – 34,4 кг, 4-х лет – 36,0 кг, 5 лет и старше – 38,6 кг. Настриг шерсти у этих маток составил, соответственно, 1,97 кг; 2,01 кг и 2,08 кг.

В таблице 1 представлены данные, характеризующие уровень молочной продуктивности овцематок армянской полугрубошерстной породы мартунинского типа разного возраста.

Из данных таблицы видно, что молочность маток за лактацию в возрасте 3 лет составила 111,7 кг, 4 лет – 132,9 кг, 5 лет и старше – 137,5 кг, т.е. с возрастом молочность маток увеличивается, однако скорость роста молочной продуктивности маток 5 лет и старше замедляется и разница между молочностью маток 4 лет, 5 лет и старше невелика (4,6 кг в среднем). Содержание жира и белка в молоке с увеличением возраста маток уменьшалось. Так, в молоке маток 3-х лет содержалось жира 6,2%, белка – 5,5%, 4-х лет – жира – 6,0%, белка – 5,4%, 5-7 лет жира – 6,0%, белка – 5,3%. Содержание в молоке сухого вещества и молочного сахара было выше у маток 4-х лет: 14,50 и 4,95% соответственно, а у маток 3-х лет и 5-7 лет – 13,53 и 13,45%; 4,82 и 4,83%.

Данные по молочной продуктивности и химическому составу молока овцематок разного конституционального типа представлено в таблице 2.

Живая масса маток составила по I группе крепкий тип – $36,3 \pm 0,46$, по II группе нежный тип – $35,7 \pm 0,52$ кг и по III группе грубый тип – $38,5 \pm 0,91$ кг.

Как видно из данных таблицы 2 молочная продуктивность маток крепкой конституции достигла 132,1 кг, что составило 103,8% по отношению к средней молочности подопытных животных, нежной конституции, соответственно, 102,2 кг и 80,3%,

Таблица 1. Молочная продуктивность и химический состав молока овцематок разного возраста

Table 1. Milk productivity and chemical composition of milk of ewes of different ages

Показатели	Группа		
	I группа – 3 года	II группа – 4 года	III группа – 5-7 лет
Молочность за лактацию, кг	111,7±3,12	132,9±3,80	137,5±4,68
Получено товарного молока, кг	62,4±3,76	65,0±2,70	66,0±3,55
В молоке содержится, %			
Жиры	6,18±0,15	5,99±0,10	6,01±0,11
Общего белка	5,46±0,09	5,44±0,05	5,26±0,05
Сухого вещества	13,53±0,28	14,50±0,38	13,45±0,21
Золы	0,76±0,027	0,77±0,010	0,74±0,01
Молочного сахара	4,82±0,05	4,95±0,04	4,83±0,04

Таблица 2. Молочная продуктивность и химический состав молока овцематок разного конституционального типа

Table 2. Milk productivity and chemical composition of milk of ewes of different constitutional types

Показатели	Группа, тип конституции		
	I группа – крепкий	II группа – нежный	III группа – грубый
Живая масса, кг	$36,3 \pm 0,46$	$35,7 \pm 0,52$	$38,5 \pm 0,91$
Молочность за лактацию, кг	132,1±4,73	102,2±3,62	125,8±5,74
Получено товарного молока, кг	67,3±2,13	51,0±3,78	64,0±4,97
В молоке содержится:			
Жиры, %	6,0±0,07	6,2±0,20	6,2±0,24
Общего белка, %	5,4±0,04	5,4±0,09	5,4±0,09
Сухого вещества, %	13,9±0,17	13,6±0,37	14,8±1,37
Молочного сахара, %	4,9±0,03	4,9±0,07	4,9±0,07

грубой конституции – 125,8 и 98,8%. Как видно, матки крепкой конституции занимали промежуточное положение, приближаясь больше к первым.

По химическому составу молоко маток разных типов конституции не имело существенных различий. Содержание общего белка и молочного сахара было одинаковым – 5,4 и 4,9%, а жира – колебалось от 6,0 до 6,2%.

Выводы. Молочность овцематок с возрастом увеличивается, но с увеличением молочности несколько снижается содержание в молоке жира и белка.

Овцематки крепкого типа конституции более продуктивны по молочности, нежели их сверстницы грубого и нежного типов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Алайчиев А.С. Молочность маток алайской полугрубошерстной породы и местной грубошерстной овцы в условиях Чон-алайской долины • *Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина*, 2015. № 1 (33). С. 73-74.

Alaychiev A.S. Milk production of Alai semi-coarse-wool ewes and local coarse-wool sheep in the Chon-Alai Valley • *Bulletin of the Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Skryabin*, 2015. No. 1 (33). Pp. 73-74.

2. Гаглоев А.Ч., Юлдашбаев Ю.А., Мусаев Ф.А. и др. Овцеводство: учебник • *Москва: ЭЙПАСПублишинг*, 2023. 288 с.

Gagloev A.Ch., Yuldashbaev Yu.A., Musaev F.A. et al. Sheep breeding: textbook • *Moscow: APSC Publishing*, 2023. 288 p.

3. ГОСТ 23327-98 Молоко и молочные продукты. Метод измерения массовой доли общего азота по Кьельдалю и определение массовой доли белка • *М.: Стандартинформ*, 2009, 8 с.

GOST 23327-98 Milk and dairy products. Method for measuring the mass fraction of total nitrogen according to Kjeldahl and determining the mass fraction of protein • *Moscow: Standartinform*, 2009, 8 p.

4. ГОСТ 3626-73 Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества • *М.: Стандартинформ*, 2009, 11 с.

GOST 3626-73 Milk and dairy products. Methods for determination of moisture and dry matter • *Moscow: Standartinform*, 2009, 11 p.

5. ГОСТ 3626-73 Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества (с Изменениями N1, 2, 3) • *М.: Стандартинформ*, 2009, 11 с.

GOST 3626-73 Milk and dairy products. Methods for determination of moisture and dry matter (with Amendments No. 1, 2, 3) • *Moscow: Standartinform*, 2009, 11 p.

6. ГОСТ 5867-90 Молоко и молочные продукты. Методы определения жира • *М.: Стандартинформ*, 2009, 12 с.

GOST 5867-90 Milk and dairy products. Methods for determination of fat • *Moscow: Standartinform*, 2009, 12 p.

7. ГОСТ Р 54667-2011 Молоко и продукты переработки молока. Методы определения массовой доли сахаров • *М.: Стандартинформ*, 2012, 24 с.

GOST R54667-2011 Milk and milk processing products. Methods for determination of mass fraction of sugars • *Moscow: Standartinform*, 2012, 24 p.

8. Ерохин А.И., Карасев Е.А., Ерохин С.А. Состояние, динамика и тенденции в развитии овцеводства в мире и в России • *Овцы, козы, шерстяное дело*, 2019. № 3. С. 3-6.

Erokhin A.I., Karasev E.A., Erokhin S.A. Status, dynamics and trends in the development of sheep breeding in the world and in Russia • *Sheep, goats, wool business*, 2019. No. 3. Pp. 3-6.

9. Оноприенко В.А. Овечье молоко является одним из потенциальных ресурсов обеспечения продовольственной безопасности страны • *Известия вузов. Технологии производства продуктов питания*, 2009. № 4. С. 13-14.

Onoprienko V.A. Sheep milk is one of the potential resources for ensuring food security of the country • *News of universities. Food production technologies*, 2009. No. 4. Pp. 13-14.

10. Бондаренко Н.Н., Селионова М.И., Светличный С.И. и др. Современные методы в селекции молочных овец: монография / [под общей ред. Н.Н. Бондаренко] • *Краснодар*, 2024. 132 с.

Bondarenko N.N., Selionova M.I., Svetlichny S.I. et al. Modern methods in the selection of dairy sheep: monograph / [under the general editorship of N.N. Bondarenko] • *Krasnodar*, 2024. 132 p.

11. ФАОСТАТ. Статистический отдел. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций. Статистическая база данных в области продовольствия и сельского хозяйства • *Режим доступа: <http://www.fao.org/poisk>* (26.11.2024).

FAOSTAT. Statistical Division. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Food and Agricultural Statistical Database • *Access mode: <http://www.fao.org/poisk>* (26.11.2024).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Гагик Аветикович Погосян, канд. с.-х. наук, докторант-соискатель кафедры частной зоотехнии Института зоотехнии и биологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева; 127434, Российская Федерация, г. Москва, Тимирязевская ул., 49; e-mail: pogosyn@rgau-msha.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Gagik A. Pogosyan, PhD in Agricultural Sciences, PhD candidate at the Department of Private Animal Science, Institute of Animal Science and Biology, Timiryazev Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy; 127434, Russian Federation, Moscow, Timiryazevskaya St., 49; e-mail: pogosyn@rgau-msha.ru

Поступила в редакцию / Received 21.07.2025

Поступила после рецензирования / Revised 12.08.2025

Принята к публикации / Accepted 20.08.2025

ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОВЕЦ ДАГЕСТАНСКОЙ ГОРНОЙ ПОРОДЫ И ЕЁ ПОМЕСЕЙ С БАРАНАМИ ПОРОДЫ ДОРПЕР

**А.М. АБДУЛМУСЛИМОВ¹✉, Ю.А. ЮЛДАШБАЕВ²✉,
Е.В. ПАХОМОВА², З.М. ЮСУПОВ², М.Г. ЧАБАЕВ³✉**

¹ Федеральный аграрный центр Республики Дагестан, г. Махачкала, Российская Федерация; ✉ abdulm.zoo@mail.ru;

² ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация; ✉ yuldashbaev@rgau-msha.ru;

³ ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ им. академика Л.К. Эрнста»; Московская область, пос. Дубровицы, Российская Федерация; ✉ priemnaya-vij@mail.ru

ZOOTECHNICAL CHARACTERISTICS OF DAGESTAN MOUNTAIN SHEEP AND THEIR HYBRIDS WITH DORPER SHEEP

**A.M. ABDULMUSLIMOV¹✉, YU.A. YULDASHBAEV²✉,
E.V. PAKHOMOVA², Z.M. YUSUPOV², M.G. CHABAEV³✉**

¹ Federal Agrarian Center of the Republic of Dagestan, Makhachkala, Russian Federation; ✉ abdulm.zoo@mail.ru;

² Russian State Agrarian University – Timiryazev Moscow Agricultural Academy, Moscow, Russian Federation; ✉ yuldashbaev@rgau-msha.ru;

³ Federal State Budgetary Budgetary Institution "Federal Research Center of Animal Husbandry – All-Russian Institute of Animal Husbandry named after academician L.K. Ernst", Moscow region, village of Dubrovitsy, Russian Federation; ✉ priemnaya-vij@mail.ru

Аннотация. Овцеводство является важной отраслью животноводства Республики Дагестан. В работе представлены данные по основным хозяйственно-полезным и экстерьерным признакам чистопородных овец дагестанской горной породы и её помесей с баранами породы дорпер. Проведенные исследования показали преимущество помесных баранчиков первого поколения над чистопородными сверстниками по основным зоотехническим показателям.

Ключевые слова: порода овец, скрещивание, живая масса, воспроизводство, экстерьер, телосложение

Summary. Sheep breeding is an important branch of animal husbandry in the Republic of Dagestan. The paper presents data on the main economically useful and exterior characteristics of purebred sheep of the Dagestan mountain breed and its hybrids with sheep of the Dorper breed. The conducted studies have shown the advantage of first-generation crossbred sheep over their purebred peers in terms of basic zootechnical indicators.

Keywords: sheep breed, crossing, live weight, reproduction, exterior, physique

Введение. Овцеводство важная отрасль, не имеющая себе равных по разнообразию видов производимой продукции. поголовье овец и коз в настоящее время в Российской Федерации превышает 19 млн голов [3].

В структуре сельского хозяйства Республики Дагестан значительное место принадлежит овцеводству.

Удельный вес продукции отрасли в структуре стоимости всей продукции сельского хозяйства составляет около 13-14%, в структуре продукции животноводства около 30% [1].

В России Дагестан по численности овец занимает первое место, с долей в общероссийском объеме на уровне 21,7%, при общей численности более 5 млн голов.

Порядка 68,2% производимой баранины приходится на долю отгонного овцеводства, при этом более 60% привеса получают на летних (горных) пастбищах, но значительная часть его теряется в пути, при перегоне с летних пастбищ на большие расстояния к убойным пунктам [1].

Ежегодно в республике производится более 145 тыс. т мяса в убойном весе, в том числе свыше 30 тыс. т баранины. Доля баранины в структуре производства мяса в Дагестане составляет 20-25%. Среднедушевое потребление в республике составляет 11 кг баранины, тогда, как в среднем по России 1,5 кг. Дагестан способен не только обеспечить потребность населения республики в мясных продуктах, но и стать ведущим экспортером баранины [1, 2].

Скрещивание баранов-производителей породы дорпер с овцематками дагестанской горной породы эффективный способ увеличения баранины и повышения её качества, одновременно с этим уменьшая ее себестоимость [4, 5, 6]. Скрещивание овцематок

дагестанской горной породы с баранами-производителями породы дорпер представляет, как научный, так и практический интерес и способствует повышению эффективности ведения отрасли и увеличению уровня рентабельности овцеводства [7, 8, 9].

Цель исследований – изучить основные зоотехнические показатели исходных пород, используемых в скрещивании, и помесей первого поколения, для повышения мясной продуктивности и получения баранины высокого качества.

Материал и методика. Экспериментальная часть работы выполнена в условиях Агрофирмы «Согратль» Гунибского района Республики Дагестан на овцах дагестанской горной породы и их помесей первого поколения с баранами породы дорпер ($\frac{1}{2}$ Дг $\times$ $\frac{1}{2}$ Дп).

В ходе проведения опыта все животные находились в одинаковых условиях содержания и кормления. В эксперименте использовались овцематки дагестанской горной породы I класса в возрасте 3-х лет и бараны-производители породы дорпер. Бараны-производители в ходе бонитировки были оценены классом элита. Для проведения опыта были сформированы 2 группы дагестанских горных овцематок по 100 голов в каждой. Маток первой контрольной группы покрывали тремя дагестанскими баранами-производителями, а маток второй опытной группы покрывали тремя баранами породы дорпер.

Кормление и содержание подопытных животных проводилось в одних и тех же хозяйственных условиях. Бараны-производители, участвующие в опыте, представлены типичными животными с бонитировочной оценкой классом элита, а 3-4-летние матки – первым классом.

Экстерьерные показатели у чистопородных баранчиков (I контрольная, Дг) и помесных сверстников (II опытная, $\frac{1}{2}$ Дг $\times$ $\frac{1}{2}$ Дп) определяли

параллельно со взвешиванием. С этой целью были взяты 7 промеров, отражающих особенности развития животного. Для более полной оценки телосложения и степени развития отдельных статей экстерьера вычислены 6 индексов: длинноногости, растянутости, грудной, сбитости, костистости, массивности.

Все изучаемые признаки определялись по общепринятым в зоотехнии методикам ВИЖ, ВНИИОК, ВНИИплем.

Результаты исследований. Продуктивность овец определяется влиянием кормления, содержания, породы, пола, возраста животных и другими факторами. С увеличением возраста увеличиваются живая масса, убойная масса, убойный выход и количество внутреннего жира.

Рост тканей происходит у животного неравномерно и достигает максимума в разном возрасте (одни ткани быстрее растут в начале жизни, другие значительно позднее).

Основные хозяйственно-полезные признаки овец, использованных в опыте представлены в таблице 1.

Из данных таблицы видно, что живая масса баранов-производителей породы дорпер составила 74,1 кг, а у их сверстников породы дагестанская горная – 90,1 кг, что на 16 кг или 17,8% больше, чем по породе дорпер.

Тонина неоднородной шерсти баранов породы дорпер по пуховой зоне составила 21,6 мкм, а ости 62,04 мкм, длина шерстяных волокон не превышает 3,7 см. Бараны дагестанской горной тонкорунной породы при настриге немытой шерсти 4,9 кг имели тонину шерсти, состоящей только из пуховых волокон, равной 24,2 мкм или 60 качества. Естественная длина штапеля составила 11,0 см. Выход мытой шерсти составил 54,2%.

Овцематки, используемые в скрещивании, имели живую массу 61,5 кг, а настриг тонкой шерсти составил 3,3 кг при выходе чистого волокна 53,7%. Тонина шерстяных волокон у овцематок не превышала 22,0 мкм или 64 качества при длине штапеля 9,4 см.

В целом необходимо отметить, что животные, отобранные для эксперимента, породы дорпер и дагестанская горная, в полной мере соответствуют требованиям стандарта породы для класса элита (для баранов-производителей) и первого класса (для маток).

Воспроизводительные особенности баранов устанавливали по объему спермы в эякуляте, концентрации и активности сперматозоидов (табл. 2).

Как видно из данных таблицы, средний объем эякулята у баранов-производителей породы дорпер составил 1,40 мл, что превышало показатель по сверстникам всего на 0,02 мл или на 1,4%. Тогда как по концентрации сперматозоидов дорперы уступают сверстникам на 0,2 млрд/мл или на 5,9%. По активности сперматозоидов, выраженной в баллах, существенных различий не выявлено, разница составила 0,2 балла в пользу баранов-производителей дагестанской горной породы.

Таблица 1. Показатели продуктивности овец, используемых в опыте

Table 1. Productivity indicators of sheep used in the experiment

Показатель	Порода, половозрастная группа		
	дорпер	дагестанская горная	
	бараны	бараны	овцематки
Число животных, гол.	3	3	25
Живая масса, кг	74,1 $\pm$ 2,7	90,1 $\pm$ 1,07	61,5 $\pm$ 1,24
Настриг шерсти, кг: немытой мытой	–	4,9 $\pm$ 0,6 2,7	3,3 $\pm$ 0,7 1,8
Выход мытой шерсти, %	–	54,2	53,7
Тонина пуха, мкм: ости	21,6 $\pm$ 0,31 62,04 $\pm$ 3,25	24,2 $\pm$ 0,24 –	22,0 $\pm$ 0,55 –
Длина, см:	3,7 $\pm$ 0,23	11,0 $\pm$ 0,27	9,4 $\pm$ 0,33
Окраска руна на голове туловище	черная белая	белая белая	белая белая
Класс животных	элита	элита	первый

Таблица 2. Качество спермопродукции баранов-производителей

Table 2. Quality of sperm production of breeding sheep

Показатель	Бараны-производители	
	дагестанская горная	дорпер
Число животных, гол.	3	3
Средний объем эякулята, мл	1,38 ± 0,11	1,40 ± 0,24
Концентрация сперматозоидов, млрд/мл	3,4 ± 0,13	3,2 ± 0,19
Активность, балл	8,9	8,7

Органолептическая оценка спермы баранов-производителей разных пород, используемых в опыте, имели светло-кремовый оттенок, специфический запах и концентрацию в пределах нормы.

Изучение экстерьера позволяет оценить здоровье и спрогнозировать относительный уровень продуктивности молодняка. Более выгодно в экономическом плане разводить животных, обладающих высокой скороспелостью, достигающих большой живой массы в молодом возрасте, что по большей части является породным свойством и сформировано за счет длительной, целенаправленной племенной работы.

Для изучения экстерьерных особенностей определили промеры статей тела (табл. 3).

Как видно из данных таблицы, высотные промеры лучше выражены у чистопородных баранчиков. Высота в холке составила 58,3 см, а высота в крестце – 57,2 см у баранчиков дагестанской горной породы, тогда как у помесей данные показатели были ниже на 3,0 и 1,5 см соответственно. По промерам, которые характеризуют мясные формы, преимущество остается за помесями. Так, по обхвату груди превосходство составило 5,3 см или 7,0%; по ширине груди на 1,3 см; по глубине груди га 2,9 см.

Для более полной характеристики рассчитали индексы телосложения по усредненным промерам подопытных животных (табл. 4).

Индексы телосложения, характеризующие развитие мясности и мясных форм, лучше развиты у помесей. Так, индекс массивности по помесям составил 145,9%, что на 16,6 абсолютных процента выше, чем по чистопородным сверстникам. Такая же тенденция и по индексу сбитости и растянутости.

Таким образом, анализ экстерьерных данных опытных животных показывает, что поместные баранчики, полученные от промышленного скрещивания овцематок дагестанской горной породы с баранами породы дорпер, обладают высокой энергией роста, имеют широкое, глубокое и массивное туловище. Это свидетельствует о высокой мясной продуктивности животных, а значит о возможности использования дорперов для улучшения мясных качеств товарной части овец Республики Дагестан.

Таблица 3. Промеры статей тела баранчиков (n=20), см

Table 3. Measurements of body parts of sheep (n=20), cm

Промеры статей тела, см	Группа	
	I контрольная (Дг)	II опытная (½ Дг × ½ Дп)
Высота в холке	58,3	55,3
Высота в крестце	57,2	55,7
Косая длина туловища	68,1	69,5
Обхват груди	75,4	80,7
Ширина груди	23,8	25,1
Глубина груди	28,0	30,9
Обхват пясти	8,1	9,4

Таблица 4. Индексы телосложения, %

Table 4. Body indexes, %

Индексы телосложения	Группа	
	I контрольная (Дг)	II опытная (½ Дг × ½ Дп)
Длинноногости	51,9	44,1
Растянутости	116,8	125,7
Грудной	85,0	81,2
Сбитости	110,7	116,1
Массивности	129,3	145,9
Костистости	13,9	17,0
Перерослости	98,1	100,7

Выводы. Животные, отобранные для эксперимента, в полной мере соответствуют требованиям стандарта пород для класса элита (для баранов-производителей) и первого класса (для маток). Органолептическая оценка спермы баранов-производителей разных пород, используемых в опыте, имели концентрацию в пределах нормы. По промерам и индексам телосложения, которые характеризуют мясные формы, преимущество остается за помесями.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов. Финансирование работы отсутствовало.

CONFLICT OF INTERESTS

The authors declare no conflict of interest. There was no funding for the work.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Абдулмуслимов А.М., Хожожков А.А., Юлдашбаев Ю.А. Стратегия развития овцеводства и козоводства Республики Дагестан • М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2020. 35 с.

Abdumuslimov A.M., Khozhokov A.A., Yuldashbaev Yu.A. Strategy for the development of sheep and goat breeding in the Republic of Dagestan • Moscow: Publishing House RGAU-MSHA, 2020. 35p.

2. Абдулмуслимов А.М. Состояние и перспективы развития овцеводства Республики Дагестан • *Овцы, козы, шерстяное дело*, 2018. № 4. С. 5-6.

Abdulmuslimov A.M. The state and prospects of development of sheep breeding in the Republic of Dagestan • *Sheep, goats, wool business*, 2018. No. 4. Pp. 5-6.

3. Амерханов Х.А. Трудиться предстоит много и настойчиво • *Овцы, козы, шерстяное дело*, 2010. № 1. С. 1-7.

Amerkhanov H.A. There is a lot of work to be done and persistently • *Sheep, goats, wool business*, 2010. No. 1. Pp. 1-7.

4. Бабушкин В.А., Гаглоев А.Ч., Негреева А.Н., Фролов Д.А. Повышение мясной продуктивности тонкорунных овец методом скрещивания • *Достижения науки и техники АПК*, 2016. Т. 30. № 5. С. 72-74.

Babushkin V.A., Gagloev A.C., Negreeva A.N., Frolov D.A. Increasing the meat productivity of fine-fleeced sheep by crossing. • *Achievements of science and technology of the agroindustrial complex*, 2016. Vol. 30. No. 5. Pp. 72-74.

5. Гаглоев А.Ч., Юрьева Е.В., Хамхоева Е.С., Анпилогов А.В. Формирование мясной продуктивности у чистопородных и помесных баранчиков • *Наука и образование*, 2022. Т. 5. № 1.

Gagloev A.Ch., Yuryeva E.V., Khamkhoeva E.S., Anpilogov A.V. Formation of meat productivity in purebred and mongrel sheep • *Science and Education*, 2022. Vol. 5. No. 1.

6. Ерохин А.И., Жирякова А.М., Магомадов Т.А. Мясная продуктивность овец и методы ее повышения • *Производство и переработка баранины: Справочник Саратов: НЦ «Наука»*, 2008. С. 68-74.

Erokhin A.I., Zhiryakova A.M., Magomadov T.A. Sheep meat productivity and methods of its improvement • *Production and processing of mutton: handbook • Saratov: Scientific Research Center "Nauka"*, 2008. Pp. 68-74.

7. Молчанов А.В., Светлов В.В., Козин А.Н. Эффективность скрещивания маток куйбышевской породы с эдильбаевскими баранами • *Овцы, козы, шерстяное дело*, 2017. № 2. С. 7-9.

Molchanov A.V., Svetlov V.V., Kozin A.N. The effectiveness of crossing queens of the Kuibyshev breed with Edilbaev sheep • *Sheep, goats, wool business*, 2017. No. 2. Pp. 7-9.

8. Салаев Б.К., Юлдашбаев Ю.А. Использование калмыцких курдючных овец в промышленном скрещивании • *Зоотехния*, 2015. № 12. С. 22-23.

Salaev B.K., Yuldashbaev Yu.A. The use of Kalmyk fat-tailed sheep in industrial crossbreeding • *Zootechnia*, 2015. No. 12. Pp. 22-23.

9. Саников М.И. Межпородное скрещивание в тонкорунном овцеводстве • *М.: Колос*, 1964. С. 311-314, 318-330.

Sannikov M.I. interbreeding in fine-fleeced sheep breeding • *Moscow: Kolos*, 1964. Pp.311-314, 318-330.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Абдулмуслим Мухудинович Абдулмуслимов, доктор с.-х. наук, вед. науч. сотрудник ФНАЦ Дагестанский

НИИСХ, Федеральный аграрный центр Республики Дагестан, Российская Федерация, 367014, г. Махачкала, ул. Абдуразака Шахбанова, 30; e-mail: abdulm.zoo@mail.ru;

Юсупжан Артыкович Юлдашбаев, академик РАН, профессор, доктор с.-х. наук, зав. кафедрой частной зоотехнии; ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», Российская Федерация, 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; e-mail: yuldashbaev@rgau-msha.ru;

Елена Владимировна Пахомова, канд. с.-х. наук, доцент, доцент кафедры частной зоотехнии; ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», Российская Федерация, 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; e-mail: epahomova@rgau-msha.ru;

Зикрула Майрбекович Юсупов, магистр кафедры частной зоотехнии; ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», Российская Федерация, 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; e-mail: zika4221@mail.ru;

Магомед Газиевич Чабаяев, доктор с.-х. наук, гл. науч. сотрудник, Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ им. академика Л.К. Эрнста. Российская Федерация, 142132, Московская область, Городской округ Подольск, пос. Дубровицы, дом 60; e-mail: priemnaya-vij@mail.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Abdulmuslim M. Abdulmuslimov, Doctor of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the Federal Agrarian Center of the Republic of Dagestan, Russian Federation, 367014, Makhachkala, Abdurazak Shakhbanova st., 30; e-mail: abdulm.zoo@mail.ru;

Yusupzhan A. Yuldashbaev, Academician of the Russian Academy of Sciences, Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Department of Private Zootechnics; FGBOU VO «Russian State Agrarian University – MSKHA named after K.A. Timiryazeva», Russian Federation, 127550, Moscow, Timiryazevskaya st., 49; e-mail: yuldashbaev@rgau-msha.ru;

Elena V. Pakhomova, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Private Zootechnics; FGBOU VO «Russian State Agrarian University – MSKHA named after K.A. Timiryazeva», Russian Federation, 127550, Moscow, Timiryazevskaya st., 49; e-mail: epahomova@rgau-msha.ru;

Zikrula M. Yusupov, Master of the Department of Private Zootechnics; FGBOU VO «Russian State Agrarian University – MSKHA named after K.A. Timiryazeva», Russian Federation, 127550, Moscow, Timiryazevskaya st., 49; e-mail: zika4221@mail.ru;

Magomed G. Chabaev, Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher, Federal Research Center for Animal Husbandry – VIZ. academician L.K. Ernst. Russian Federation, 142132, Moscow Region, Podolsk City District, Dubrovitsy settlement, 60, e-mail: priemnaya-vij@mail.ru.

Поступила в редакцию / Received 20.08.2025

Поступила после рецензирования / Revised 28.08.2025

Принята к публикации / Accepted 29.08.2025

ПРОДУКЦИЯ ОВЕЦ И КОЗ / SHEEP AND GOAT PRODUCTS

Научная статья / Scientific paper

УДК 636.32/.38.034+636.32/.38.084.087.7/.8

DOI: 10.26897/2074-0840-2025-3-23-26

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИКОВ С «ЗАЩИЩЕННОЙ» ФОРМОЙ ХОЛИНА НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ОВЕЦ МЯСНОЙ ПОРОДЫ ДОРПЕР

Р.Б. ИОЛЧИЕВ✉, В.Н. РОМАНОВ, А.В. МИШУРОВ

ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ им. академика Л.К. Эрнста»;
г. Подольск, Московская область, Российская Федерация; ✉ ilchv96@yandex.ru

INFLUENCE OF COMPLEX USE OF PROBIOTICS WITH “PROTECTED” FORM OF CHOLINE ON MILK PRODUCTIVITY OF DORPER MEAT SHEEP

R.B. IOLCHIEV✉, V.N. ROMANOV, A.V. MISHUROV

L.K. Ernst Federal Research Center for Animal Husbandry;
Podolsk, Moscow region, Russian Federation; ✉ ilchv96@yandex.ru

Аннотация. Установлено, что комплексное применение пробиотиков с «защищенной» формой холина в рационе овцематок мясной породы дорпер способствовало повышению в молоке массовой доли жира на 19,8% ($p \leq 0,05$) в первый месяц и до 23,1% ($p \leq 0,05$) в третий месяц опыта и сухого вещества на 7,02% ($P \leq 0,01$), снижению уровня кетоновых тел на 25,9%, что свидетельствует о целесообразности использования комплексной кормовой добавки в рационах овцематок мясной породы дорпер.

Ключевые слова: пробиотики; холин; порода овец дорпер; молочная продуктивность

Annotation. It was established that the complex use of probiotics with a “protected” form of choline in the diet of dorper meat breed ewes contributed to an increase in the mass fraction of fat in milk by 19.8% ($p \leq 0.05$) and dry matter by 7.02% ($P \leq 0.01$), a decrease in the level of ketone bodies by 25.9%, which indicates the expediency of using a complex feed additive in the diets of sheep of the Dorper meat breed.

Keywords: probiotics; choline; the Dorper sheep breed; milk production

Введение. Учитывая текущие проблемы с ацидозами, кетозами, гепатозами лактирующих жвачных животных, необходимо решение вопросов их профилактики и лечения. Выявлено прямое липотропно-гепатопротекторное, антиоксидантное, антитоксическое и иммуномодулирующее действие холина как источника метилирующих агентов, наряду с метионином, бетаином и карнитином, недостаток которых вызывает развитие жировой инфильтрации печени и почек, инволюцию щитовидной железы,

нарушение обменных процессов. Установлено положительное действие разработанной отечественной импортозамещающей «защищенной» формы холина как на метаболические процессы в организме, так и продуктивность жвачных сельскохозяйственных животных [3, 6, 7-9].

Учитывая важнейшую роль преджелудочного пищеварения, особое внимание в настоящее время уделяется использованию пробиотических штаммов микроорганизмов. В ранее проведенных физиологических исследованиях на модельных фистульных жвачных животных выявлена высокая эффективность совокупного применения штаммов живых бактерий *Enterococcus faecium* 1-351,3 $\times 10^8$ КОЕ и *Bacillus megaterium* B-48013,3 $\times 10^8$ КОЕ производства ООО «Биотроф», способствующих, наряду с повышением переваримости питательных веществ кормов, увеличению образования полезной бактериальной массы и уменьшению числа нежелательных рубцовых микроорганизмов, а также значительному повышению уровня образования ЛЖК, поступающих непосредственно в печень [1-5].

Разработана инновационная отечественная комплексная кормовая добавка (КПХ), состоящая из «защищенного» холина [6] в совокупности с пробиотиками [4, 5], имеющая приоритетно-патентную значимость.

При актуальности решения вопросов улучшения направленности метаболизма в организме лактирующих животных и особом месте мясного овцеводства в решении важнейших задач агропромышленного

комплекса РФ особый научно-практический интерес представляло изучение влияния КПХ на молочную продуктивность импортированных овцематок трансграничной коммерческой мясной породы дорпер.

Цель и задачи исследований. В целях изучения влияния КПХ на молочность и состав молока овец были поставлены задачи: изучение условной молочности овцематок за первые 20 дней лактации; изучение состава молока овец контрольной и опытной группы в начале и в конце подсосного периода.

Материалы и методы исследований. Исследования были проведены на базе «ФИЦ ВИЖ им. академика Л.К. Эрнста» и в ООО «Восход» (Калужская область). Опыт провели по общепринятой методике А.И. Овсянникова (1976). Были подобраны две группы аналогов овцематок (порода дорпер). Животным опытной группы индивидуально давали по 20 г КПХ 1 раз в сутки в смеси с комбикормом. Длительность опыта составила 4 мес. (1 мес. до и 3 мес. после ягнения).

Схема исследований
Experience scheme

Показатели	Группа	
	контроль (n = 5)	опыт (n = 5)
Комбикорм, г	600	600
Сено	свободный доступ	свободный доступ
Добавка КПХ, г	–	20
Соль лизунец	+	+

Таблица 1. Состав молока овец в период лактации (n=5)

Table 1. Composition of sheep milk during lactation (n=5)

Состав молока овец	Группа			
	контроль	опыт	контроль	опыт
	в начале подсос. периода		в конце подсос. периода	
Сухое вещество, %	17,80±0,32	19,05±0,35**	18,07±0,32	19,71±0,33*
Белок общий, %	5,00±0,18	4,85±0,21	5,17±0,25	4,80±0,36
Казеин, %	4,20±0,16	4,19±0,14	4,28±0,26	4,11±0,30
Мочевина, мг × 100 мл ⁻¹	25,32±2,45	31,98±1,45*	34,86±4,18	46,80±2,11*
Лактоза, %	4,73±0,12	5,06±0,07	4,98±0,14	4,98±0,10
Жир, %	5,96±0,29	7,14±0,36*	6,85±0,22	8,43±0,16**
СОМО, %	11,10±0,25	11,28±0,18	11,37±0,23	11,11±0,36

Различия по сравнению с контролем статистически достоверны: * - $p \leq 0,05$;

** - $\leq 0,01$

Молочность овцематок определяли по показателям прироста ягнят за 20 дней (в среднем на 1 кг прироста требуется 5 кг молока). Живую массу определяли с помощью электронных весов дискретностью 50 г.

Формула перерасчета молочности овцематок:

$$M = \Sigma (m^2_0 - m_0) \times 5,$$

где: М – молочная продуктивность овцематки за 20 дней, л; Σ – знак суммы (если количество ягнят в помете больше одного, тогда прирост всех ягнят в помете суммируется и умножается на коэффициент 5); m^2_0 – живая масса ягненка в 20 дней, кг; m_0 – живая масса ягненка при рождении.

Состав молока определяли с помощью прибора CombiFoss FT+ (FOSS, Дания), основанного на действии инфракрасной спектроскопии и проточной цитометрии (применялись протоколы, рекомендованные производителем).

Статистический анализ полученных материалов проводили с помощью программного обеспечения IBM SPSS Statistics v.23 (США).

Результаты исследований и их обсуждение. Установлено более высокое содержание жира – на 19,8% ($p \leq 0,05$), сухого вещества – на 7,02% ($P \leq 0,01$), мочевины – на 26,3% ($p \leq 0,05$) в молоке овцематок под действием добавки в первый месяц подсосного периода при практически одинаковом содержании лактозы, казеина, СОМО и относительно низком содержании белка (табл. 1).

Разница в содержании жира в молоке овцематок опытной группы на 3 мес. лактации составила 24,0% (8,43% против 6,85%) ($p \leq 0,01$), что согласуется с данными о положительном влиянии КПХ в первый месяц лактации. Различия по содержанию белка и лактозы были незначительны в конце лактации, как и в первый месяц. Содержание сухого вещества в молоке животных опытной группы на третий месяц составило 19,71%, что на 9,07% ($p \leq 0,05$) выше, чем в контроле, а содержание мочевины выросло на 34,2% ($p \leq 0,05$).

Полученные данные о более низком уровне содержания в молоке маток ацетона – 0,40 против 0,52 ммоль/л в контроле (разница 30%) ($p \leq 0,05$), по БГБ (бета-гидроксibuтирата) – 0,11 против 0,30 ммоль/л ($p \leq 0,05$) в 1 мес., и, соответственно, по ацетону $0,58 \pm 0,11$ против $0,85 \pm 0,13$ ммоль/л (разница 46,6%) ($p \leq 0,05$), по БГБ $0,27 \pm 0,01$ ммоль/л, против $0,34 \pm 0,03$ (разница 25,9%) ($p \leq 0,05$) в конце подсосного периода, свидетельствуют о ярко выраженном антикетозном действии разработанного комплекса (рис. 1).

Изучение молочной продуктивности овцематок методом перерасчета по живой массе ягнят за первые 20 дней лактации показало, что выход натурально-го молока в опытной группе составил 23,66 л, в контрольной 21,71 л, что выше на 8,98% (рис. 2).

Прирост живой массы ягнят опытной группы за первые 20 дней от рождения составил в среднем 4,73 кг против 4,34 кг в контрольной группе (выше на 0,39 кг).

Закключение. Использование разработанной добавки КПХ приводит к увеличению молочной продуктивности овцематок на 8,98% в сравнении с контрольной группой на 20-й день лактации, с достоверным повышением содержания жира на 19,8% в первый месяц и на 24,0% в третий месяц лактации, а также приростом сухого вещества с 7,02% до 9,07%, при сравнительно одинаковом содержании лактозы и относительно более низком содержании белка. Более низкие показатели содержания в молоке ацетона, бета-гидроксibuтирата в первый месяц опыта и в конце подсосного периода свидетельствуют о выраженном липотропно-гепатопротекторном действии комплекса КПХ, способствующем улучшению метаболических процессов в организме и росту молочной продуктивности.

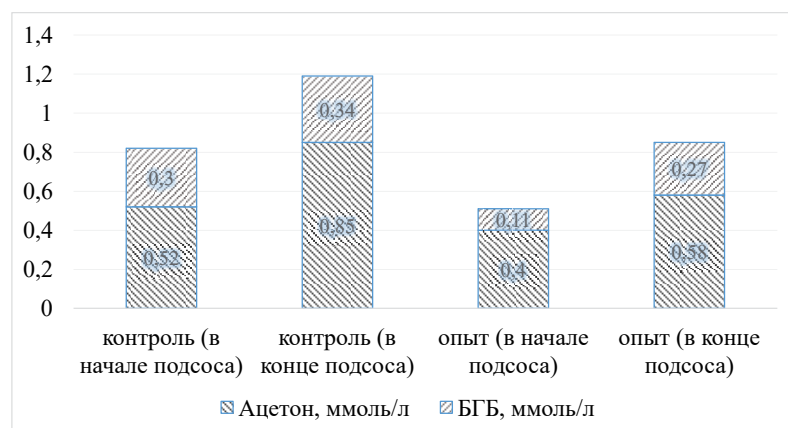


Рис. 1. Показатели содержания кетонных тел в молоке (n=5)

Fig. 1. The dynamics of ketone bodies in milk (n=5)



Рис. 2. Условная молочная продуктивность овец

Fig. 2. Conditional milk productivity of sheep

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов. Исследования проведены при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации по Государственному заданию 0445-2021-0002.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare that they have no conflict of interest. The research was funded by the Ministry of Education and Science of the Russian Federation under State Task 0445-2021-0002.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Лаптев Г.Ю., Ильина Л.А., Солдатова В.И. Микробиом рубца жвачных: современные представления • *Животноводство России*, 2018. № 10. С. 38-42.

Laptev G.Yu., Ilyina L.A., Soldatova V.I. Microbiome of ruminants' rumen: modern concepts • *Animal Husbandry of Russia*, 2018. № 10. Pp. 38-42.

2. Лаптев Г.Ю., Полуляшная С.В., Романов В.Н. Эффективность использования Целлобактерина в рационах молочных коров • *Эффективное животноводство*, 2009. № 2. С. 25.

Laptev G.Yu., Polulyashnaya S.V., Romanov V.N. Efficiency of using Cellobacterin in diets of dairy cows • *Effective animal husbandry*, 2009. No. 2. P. 25.

3. Романов В.Н., Боголюбова Н.В., Чабачев М.Г., Некрасов Р.В. Оптимизация пищеварительных, обменных процессов и функций печени у молочного скота: монография • *Дубровицы*, 2015. 152 с.

Romanov V.N., Bogolyubova N.V., Chabaev M.G., Nekrasov R.V. Optimization of digestive, metabolic processes and liver functions in dairy cattle: monograph • *Dubrovitsy*, 2015. 152 p.

4. Романов В.Н., Мишуров А.В. Особенности пищеварительных процессов у овец при скармливании комплекса пробиотиков • *Овцы, козы, шерстяное дело*, 2021 № 3. С. 46-50.

Romanov V.N., Mishurov A.V. Features of digestive processes in sheep when fed a complex of probiotics • *Sheep, goats, wool business*, 2021 No. 3. Pp. 46-50.

5. Романов В.Н. Эффективность применения ассоциации пробиотиков в рационах овец • *Аграрная наука*, 2022. № 9. С. 37-41.

Romanov V.N. The effectiveness of the association of probiotics in the diets of sheep • *Agrarian science*, 2022. No. 9. Pp. 37-41.

6. Романов В.Н., Мишуров А.В. Особенности пищеварительных и обменных процессов в организме овец при

скармливания разработанной «защищённой» формы холина • *Кормопроизводство*, 2023. № 7. С. 44-48.

Romanov V.N., Mishurov A.V. Digestive and metabolic processes when introducing the protected choline into the diet of sheep • *Kormoproizvodstvo*, 2023. № 7. Pp. 44-48.

7. Arshad U., Zenobi M., Staples C.R., et al. Meta-analysis of the effects of supplemental rumen-protected choline during the transition period on performance and health of parous dairy cows • *Journal of Dairy Science*, 2020. Vol. 103. Pp. 282-300. doi:10.3168/jds.2019-16842

8. Arshad U., Husnain A., Poindexter M.B., et al. Rumen-protected choline reduces hepatic lipidosis by increasing hepatic tri-acylglycerol-rich lipoprotein secretion in dairy cows • *Journal of Dairy Science*, 2023. Vol. 106, No. 11. Pp. 7630-7650. doi:10.3168/jds.2022-23182

9. Bollatti J., Zenobi M., Artusso N., et al. Effects of rumen-protected choline on the inflammatory and metabolic status and health of dairy cows during the transition period • *Journal of Dairy Science*, 2020. Vol. 103, No. 5. Pp. 4192-4205. doi:10.3168/jds.2019-17294

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Рустам Байларович Иолчиев, аспирант, тел.: (977) 126-01-80, e-mail: ilchv96@yandex.ru;

Виктор Николаевич Романов, канд. биол. наук, вед. науч. сотрудник отдела физиологии и биохимии с.-х. животных, тел.: (985) 277-20-37, e-mail: romanoff-viktor51@yandex.ru;

Алексей Владимирович Мишуров, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотрудник отдела физиологии и биохимии с.-х. животных, тел.: (915) 169-99-66, e-mail: a.v.mishurov@mail.ru

Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ им. академика Л.К. Эрнста, 142132, Московская обл., г.о. Подольск, пос. Дубровицы, д.60, Российская Федерация

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Rustam B. Iolchiev, postgraduate student, tel.: (977) 126-01-80, e-mail: ilchv96@yandex.ru;

Viktor N. Romanov, candidate of biological sciences, leading researcher of the department of physiology and biochemistry of agricultural animals, tel.: (985) 277-20-37, e-mail: romanoff-viktor51@yandex.ru;

Aleksey V. Mishurov, candidate of agricultural sciences, senior researcher of the department of physiology and biochemistry of agricultural animals, tel.: (915) 169-99-66, e-mail: a.v.mishurov@mail.ru

Federal State Budgetary Institution “Federal Research Center of Animal Husbandry – All-Russian Institute of Animal Husbandry named after academician L.K. Ernst”, 142132, Podolsk, Moscow region, Dubrovitsy village, 60, Russian Federation.

Поступила в редакцию / Received 26.06.2025

Поступила после рецензирования / Revised 13.08.2025

Принята к публикации / Accepted 21.08.2025

КОРМА, КОРМЛЕНИЕ, КОРМОПРОИЗВОДСТВО / FEED, FEEDING, FEED PRODUCTION

Научная статья / Scientific paper

УДК 636.3

DOI: 10.26897/2074-0840-2025-3-27-32

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЕЛКОГО РОГАТОГО СКОТА, ВЫРАЩИВАЕМОГО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ В РАЦИОНЕ БИФИДОГЕННОЙ ДОБАВКИ

Т.М. ГИРО¹✉, И.А. ГОРБАНОВ²✉, Х.И. САИДМУРОДОВ³✉

¹ ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация; ✉ giro.tm@rgau-msha.ru;

² ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова», г. Саратов, Российская Федерация; ✉ i.gorbanov@yandex.ru;

³ Каршинский государственный технический университет, г. Карши, Узбекистан; ✉ kstu@kstu.uz

OPTIMIZATION OF SMALL RUMINANT PRODUCTION THROUGH THE USE OF A BIFIDOGENIC MACROELEMENT FEED SUPPLEMENT

Т.М. GIRO¹✉, I.A. GORBANOV²✉, KH.I. SAIDMURODOV³✉

¹ Moscow State Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russian Federation; ✉ giro.tm@rgau-msha.ru;

² Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russian Federation; ✉ i.gorbanov@yandex.ru;

³ Karshi state technical university. ✉ kstu@kstu.uz

Аннотация. В статье представлены результаты комплексных исследований эффективности применения кормовой добавки «ЛактуВет-1» в рационах баранчиков эдильбаевской породы, выращенных в условиях Саратовской области. Показано, что введение «ЛактуВет-1» (20 г/голову/сутки, 90 суток) значительно увеличивает живую массу и среднесуточный прирост, повышает убойный выход и мясную продуктивность, стимулирует накопление макроэлементов (Ca, Mg, P, K, Na) в мышечной ткани. Гистологический анализ продемонстрировал более однородную структуру мышечных волокон, а органолептическая оценка подтвердила высокие вкусовые качества и питательную ценность мяса. Безопасность продукции подтверждена низким содержанием токсичных элементов и соответствием микробиологических показателей нормативам. Экономическая оценка показала рентабельность технологии на уровне 20,95%.

Ключевые слова: мелкий рогатый скот, бифидогенная добавка, живая масса, баранина, органолептика, микроструктура, микроэлементы, тяжелые металлы

Summary. This paper presents the results of comprehensive studies on the efficacy of the feed additive "LactuVet-1" in the diets of Edilbay lambs reared under the conditions of the Saratov region. It was shown that daily supplementation with LactuVet-1 (20 g per head for 90 days) significantly increases live weight and average daily gain, enhances slaughter yield and meat productivity, and promotes the accumulation

of macroelements (Ca, Mg, P, K, Na) in muscle tissue. Histological analysis revealed a more uniform muscle-fiber structure, while sensory evaluation confirmed the high taste quality and nutritional value of the meat. Product safety was demonstrated by low levels of toxic elements and full compliance with microbiological standards. An economic assessment indicated that the technology achieves a profitability of 20.95%.

Keywords: small ruminants; bifidogenic supplement; live weight, lamb, organoleptic properties, microstructure, microelements, heavy metals

Введение. Современное овцеводство сталкивается с ключевой проблемой – отсутствием эффективных методов целенаправленного улучшения качественных характеристик баранины на этапе выращивания животных. Это ограничивает производство специализированных продуктов и увеличивает зависимость от ресурсоемкой постобработки сырья [1, 2, 3]. Одновременно актуальной задачей является обеспечение населения, особенно в регионах с дефицитом питательных веществ, мясной продукцией повышенной биологической ценности. Решение этой задачи требует совершенствования методов обогащения мяса путем коррекции рациона животных с применением кормовых добавок [4, 5]. Однако большинство существующих методик направлено

преимущественно на стимуляцию роста животных, а не на формирование заданных нутриентных свойств сырья, необходимых для производства функциональных продуктов [6, 7]. В связи с этим исследование сосредоточено, во-первых, на корректировке рациона овец эдильбаевской породы с использованием кормовой добавки «ЛактуВет-1» для формирования в мясном сырье целевых функциональных характеристик сырья для обеспечения стабильного качества продуктов из баранины. Данное направление соответствует стратегическим задачам повышения конкурентоспособности отечественной сельхозпродукции [8, 9]. Важным преимуществом используемой добавки «ЛактуВет-1» является сочетание двух функционально значимых компонентов: лактулозы (бифидогенный пребиотик) и биодоступных форм макроэлементов (кальция, фосфора, магния, калия и натрия), способствующих накоплению жизненно важных минеральных веществ в организме животных и, как следствие, повышению нутритивной ценности получаемого мясного сырья [10]. Такой подход соответствует концепции прижизненного формирования функциональных свойств продукции, что отвечает современным требованиям рынка здорового питания.

Таким образом, для комплексного решения обозначенных задач и повышения эффективности технологического процесса производства мясных изделий необходимы системные исследования в области животноводства и пищевых технологий. Статья посвящена систематической оптимизации прижизненного формирования функциональных свойств баранины для использования в продуктах питания.

Целью исследований являлась комплексная оценка продуктивности баранчиков эдильбаевской породы, выращенных с применением бифидогенной макроэлементной добавки «ЛактуВет-1» и качество баранины.

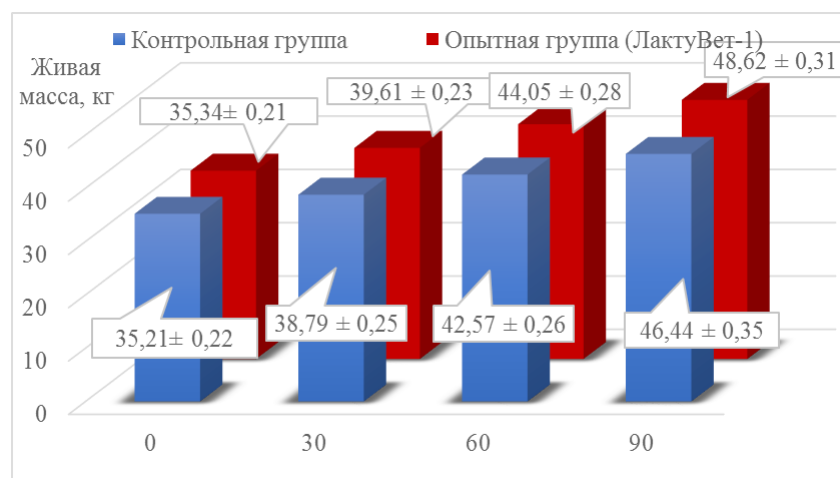


Рис. 1. Динамика живой массы овец эдильбаевской породы в контрольной и опытной группах (n = 20)

Fig. 1. Dynamics of live weight of Edilbay sheep in the control and experimental groups (n = 20)

Методы и объекты исследований. В соответствии с целью и задачами исследований объектами исследования являлись: баранчики эдильбаевской породы, туши животных, баранина.

Исследования проводились на базе стационара ветеринарной клиники Института ветеринарной медицины и фармации ФГБОУ ВО Вавиловский университет, а также на базе Центра коллективного пользования «Симбиоз» Федерального исследовательского центра Института биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрябина РАН (ФИЦ ИБФМ РАН). Промышленная апробация проводилась в УНПК «Пищевик» (г. Саратов).

Результаты исследований анализировались методами статистической обработки в программе Microsoft Office Excel (построение таблиц, графиков) и на языке программирования Python (категоризация, сортировка и количественный анализ результатов). Для анализа данных применялись методы статистической обработки, включающие расчёт средних значений и стандартных отклонений для каждой группы. Для проверки значимости различий между группами использовался t-критерий Стьюдента с установленным уровнем значимости ($P < 0,05$).

В процессе работы применён комплекс методов, включающий лабораторные исследования, практические эксперименты и сравнительный анализ. Применялись современные методы оценки качественных характеристик мясного сырья, в том числе физико-химические, органолептические и специализированные методы контроля.

Результаты исследований. В ходе проведения эксперимента оценивали эффект добавки «ЛактуВет-1» на продуктивность баранчиков эдильбаевской породы и качество баранины. Для этого 40 голов 4-мес. животных разделили на равные (контрольную и опытную) группы (по 20 животных) и содержали в идентичных условиях. Динамика живой массы представлена на рисунке 1.

Опытная группа получала добавку «ЛактуВет-1» в дозе 20 г/гол./сут., а контрольная группа – стандартный рацион в течение 90 суток, с ежемесячными взвешиваниями на 30-й, 60-й и 90-й дни. Прирост живой массы в опытной группе был статистически значимо выше: +2,1% на 150-й день жизни ($P < 0,05$), +3,5% на 180-й день жизни ($P < 0,001$) и +4,7% на 210-й день жизни животных ($P < 0,001$).

Абсолютный прирост живой массы за весь 90-дневный период исследования составил $11,23 \pm 0,42$ кг у животных контрольной группы и $13,28 \pm 0,38$ кг – в опытной (табл. 1). Прирост массы оказался на 18,3% выше

по сравнению с контролем ($P < 0,001$), что свидетельствует о её положительном влиянии на продуктивность животных.

Среднесуточный прирост массы тела составил $124,8 \pm 4,7$ г/сут в контрольной группе и $147,6 \pm 4,2$ г/сут в опытной группе. Рост на 18,2% оказался статистически значимым ($P < 0,001$) и свидетельствует о стимулирующем воздействии добавки «ЛактуВет-1». В контрольных и опытных образцах мяса определяли содержание влаги, белка, жира, золы и калорийность (табл. 2).

Уровень влаги в образцах опытной группы ($71,5 \pm 0,5\%$) оказался сопоставимым с контролем – $71,4 \pm 0,5\%$ ($P > 0,05$). Доля белка увеличилась с $19,4 \pm 0,18\%$ до $19,7 \pm 0,20\%$ ($P > 0,05$), тогда как жир снизился с $7,6 \pm 0,12\%$ до $7,1 \pm 0,15\%$ ($P < 0,05$). Зольность в опытной группе составила $1,6 \pm 0,10\%$ против $1,4 \pm 0,12\%$ в контроле ($P > 0,05$), а энергетическая ценность образцов уменьшилась с $146,0 \pm 2,6$ ккал до $142,7 \pm 2,8$ ккал ($P > 0,05$).

В ходе работы проведён анализ содержания макроэлементов в мышечной ткани животных из опытной и контрольной групп (рис. 2).

Концентрация кальция в опытной группе увеличилась на 55,1%, до $15,2 \pm 0,8$ мг/100 г против $9,8 \pm 0,7$ мг/100 г в контрольной группе ($P < 0,001$). Уровень фосфора в опытной группе вырос на 27,3%, до $210 \pm 10,0$ мг/100 г против $165 \pm 9,0$ мг/100 г в контроле ($P < 0,01$). Концентрация магния повысилась на 40%, до $28 \pm 1,4$ мг/100 г против $20 \pm 1,2$ мг/100 г в контрольной группе ($P < 0,01$). Уровень калия в опытной группе составил $350 \pm 15,0$ мг/100 г, что на 12,9% выше, чем $310 \pm 14,0$ мг/100 г в контроле ($P < 0,05$). Различия по натрию ($65,5 \pm 3,9$ мг/100 г против $61 \pm 3,5$ мг/100 г) не было статистически значимым ($P > 0,05$).

Для оценки органолептических качеств баранины (рис. 3) и бульона (рис. 4) из контрольной и опытной групп проведена дегустация профессорско-преподавательским составом кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства» Вавиловского университета по ГОСТ 9959-2015 с использованием девятибалльной шкалы.

Образцы мяса из контрольной и опытной групп оценивались по показателям сочности, запаха, вкуса, внешнего вида и консистенции. Контрольная группа набрала в среднем 8,06 балла (сочность – 8,5; запах – 8,2; вкус – 7,9; вид – 8,0; консистенция – 7,7), опытная – 8,12 (запах 8,4; вкус 8,2; вид 8,2;

сочность и консистенция 7,9). Более высокие оценки опытных образцов объясняются сниженным содержанием жира в опытных образцах, что смягчает специфический запах.

На рисунке 5 представлена органолептическая оценка бульонов.

Таблица 1. Абсолютный и среднесуточный прирост живой массы ($n = 20$)

Table 1. Absolute and average daily live weight gain ($n = 20$)

Показатель	Ед. изм.	Группа	
		контрольная	опытная (ЛактуВет-1)
Абсолютный прирост	кг	$11,23 \pm 0,42$	$13,28 \pm 0,38^{***}$
Среднесуточный прирост	г/сут	$124,8 \pm 4,7$	$147,6 \pm 4,2^{***}$

Примечание: *статистическая значимость различий между контрольной и опытной группами (** $P < 0,001$).

Таблица 2. Химический состав образцов баранины ($n = 5$), %

Table 2. Chemical composition of lamb samples ($n = 5$), %

Группа	Влага	Белок	Жир	Зола	Калорийность, ккал/100г
Опытная	$71,5 \pm 0,5$	$19,7 \pm 0,20$	$7,1 \pm 0,15^*$	$1,6 \pm 0,10$	$142,7 \pm 2,8$
Контрольная	$71,4 \pm 0,5$	$19,4 \pm 0,18$	$7,6 \pm 0,12$	$1,4 \pm 0,12$	$146,0 \pm 2,6$

Примечание: * статистическая значимость различий между контрольной и опытной группами (* $P < 0,05$)

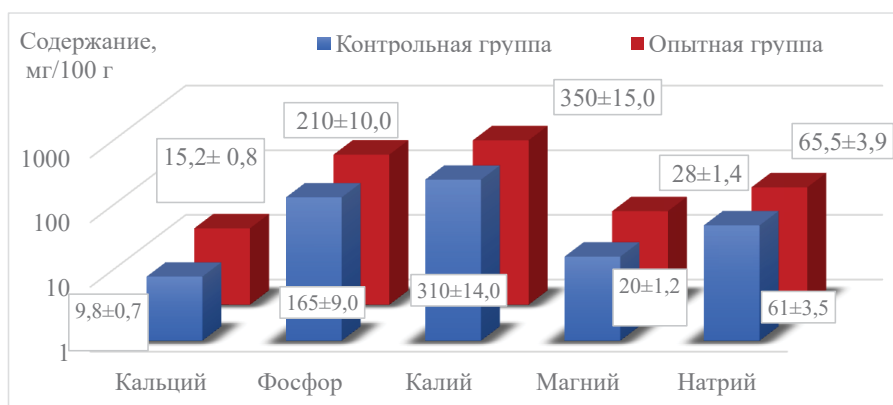


Рис. 2. Концентрации макроэлементов в мышечной ткани баранины контрольных и опытных образцов ($n = 5$)

Fig. 2. Concentrations of macronutrients in the muscle tissue of control and experimental lamb samples ($n = 5$)

Образцы оценивались по внешнему виду, аромату, наваристости, вкусу и прозрачности. Контрольный бульон набрал 7,90 балла, опытный – 7,98. Оба образца продемонстрировали высокое качество, с небольшим преимуществом у опытного.

Гистологическое исследование длиннейшей мышцы спины (*Longissimus dorsi*) у баранчиков опытной (рацион с добавкой) и контрольной (стандартный рацион) групп, представлены на рисунке 5.

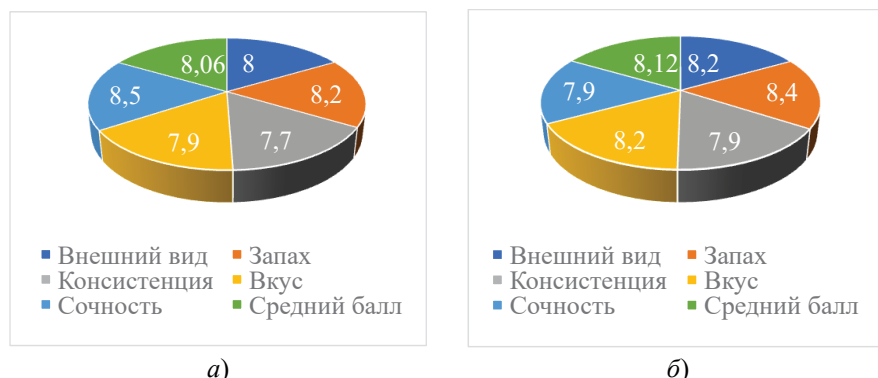


Рис. 3. Органолептическая оценка баранины: а) контрольная группа; б) опытная группа

Fig. 3. Organoleptic evaluation of lamb: а) control group; б) experimental group

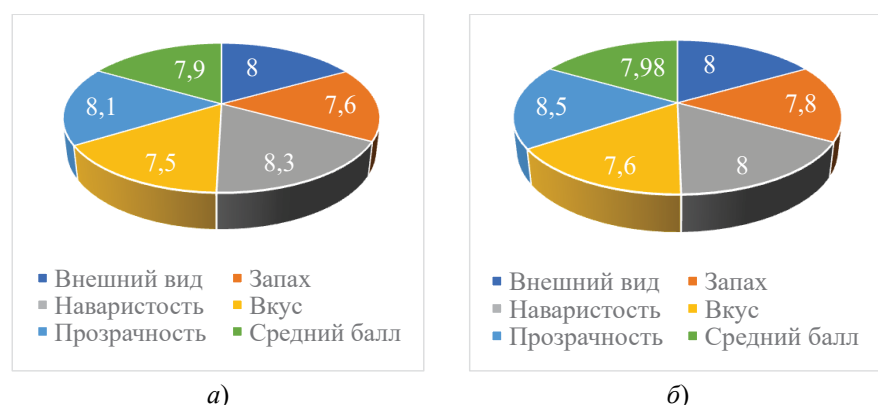


Рис. 4. Органолептическая оценка бульона: а) контрольный образец; б) опытный образец

Fig. 4. Organoleptic evaluation of broth: а) control sample; б) experimental sample

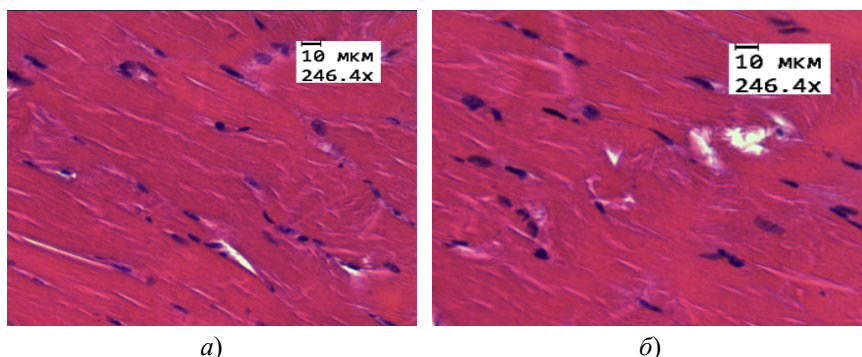


Рис. 5. Микрофотографии поперечного среза скелетной мышечной ткани овец, окрашенные гематоксилин-эозином (увеличение $\times 246,4$ $n = 3$) а) опытная группа; б) контрольная группа

Fig. 5. Micrographs of a cross-section of sheep skeletal muscle tissue stained with hematoxylin and eosin (magnification $\times 246,4$ $n = 3$) а) experimental group; б) control group

В опытной группе мышечные волокна отличались компактным расположением, тонким эндомизием и отсутствием жировых вкраплений, что указывает на однородную структуру. В контроле наблюдались менее упорядоченные волокна, утолщенный эндомизий и единичные жировые включения.

Для более детального анализа структуры (рис. 6) выполнены микрофотографии поперечных срезов мышечной ткани при увеличении $\times 774,0$.

Микрофотографии ($\times 774$) показали в опытной группе чёткие саркомерные полосы, равномерные диаметры и периферическое расположение ядер. В контроле – разброс диаметров и расширенные прослойки. Признаки дистрофии отсутствовали.

С целью оценки безопасности баранины контрольной и опытной групп, изучено влияние кормовой добавки «ЛактуВет-1» на содержание свинца, кадмия и мышьяка в мышечной ткани (табл. 2).

Анализ токсичных элементов в баранине показал соответствие нормам ТР ТС 034/2013: содержание свинца составило $0,03 \pm 0,003$ мг/кг в контроле и $0,02 \pm 0,002$ мг/кг в опытной группе (значительно ниже ПДК 0,2 мг/кг), содержание кадмия и мышьяка было менее 0,01 мг/кг в обеих группах (ниже ПДК). Микробиологические исследования баранины подтвердили отсутствие патогенной микрофлоры (включая БГКП, *E. coli*, *S. aureus*, *Salmonella spp.*, *L. monocytogenes*, сульфитредуцирующие клостридии) и соответствие требованиям ТР ТС 021/2011 и СанПиН 2.3.2.1078-01 в обеих группах.

Расчет экономических показателей подтвердил перспективность использование рациона, обогащенного би-фидогенной добавкой с «ЛактуВет-1» при выращивании баранчиков

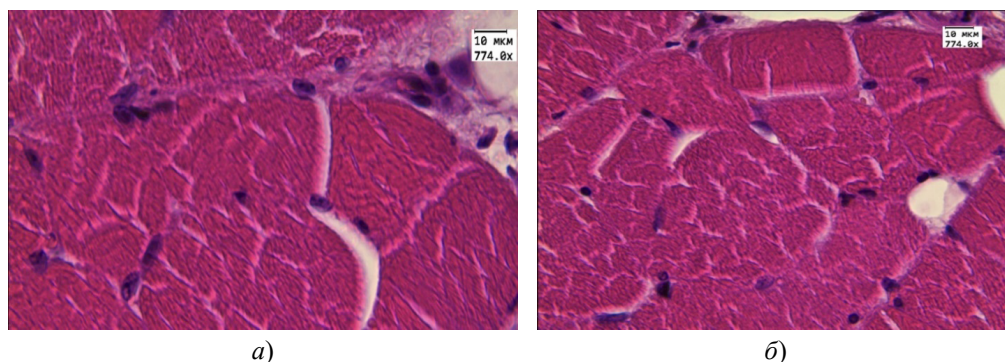


Рис. 6. Микрофотографии поперечного среза скелетной мышечной ткани овец, окрашенные гематоксилин-эозином (увеличение $\times 774,0$; $n = 3$)
а) опытная группа; б) контрольная группа

Fig. 6. Micrographs of a cross-section of sheep skeletal muscle tissue stained with hematoxylin and eosin (magnification $\times 774,0$; $n = 3$)
a) experimental group; b) control group

Таблица 2. Концентрация тяжелых металлов ($n=3$)

Table 2. Concentration of heavy metals ($n=3$)

Токсичные элементы, мг/кг:	Контрольная группа	Опытная группа
Свинец	$0,03 \pm 0,003$	$0,02 \pm 0,002$
Кадмий	менее 0,01	менее 0,01
Мышьяк	менее 0,01	менее 0,01

эдилбаевской породы. Рентабельность предложенной технологии составила 20,95%. Интегрированная технологическая цепочка «выращивание и переработка» с использованием «ЛактуВет-1» обеспечивает значимую добавленную стоимость и конкурентные преимущества в производстве функциональных продуктов.

Заключение. Проведённые исследования убедительно показали, что включение в рацион баранчиков эдилбаевской породы кормовой добавки «ЛактуВет-1», содержащей лактулозу и биодоступные формы макроэлементов (Ca, Mg, P, K, Na), способствует комплексному повышению продуктивности и качества мяса. Живой вес животных опытной группы к окончанию 90-дневного эксперимента вырос на 18,3%, среднесуточный прирост – на 18,2%, а убойный выход – на 5,7% по сравнению с контролем, что свидетельствует о мощном стимулирующем эффекте добавки на рост и мясную продуктивность. Биохимический и гистологический анализ мышечной ткани подтвердил более однородную структуру волокон и значительное накопление макроэлементов, что положительно сказывается на пищевой и технологической ценности баранины. Органолептические тесты зафиксировали улучшение вкусовых характеристик, а санитарно-микробиологические показатели и содержание токсичных элементов полностью соответствовали действующим нормам безопасности. Экономический расчёт продемонстрировал рентабельность

применения «ЛактуВет-1» на уровне 20,95%, что делает предложенную технологию выгодной для широкого внедрения в овцеводческих хозяйствах. Полученные данные открывают новые перспективы разработки функциональных мясных продуктов и позволяют рекомендовать использование добавки «ЛактуВет-1» как эффективного средства прижизненного формирования целевого состава баранины.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Финансирование работы отсутствовало.

CONFLICT OF INTERESTS

The authors declare no conflicts of interest. No funding was received for this work.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Мамаев С.Ш., Кубатбеков Т.С., Галиева З.А. Биохимический состав и качество мяса молодняка овец • *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*, 2022. № 4. С. 191-192.
Mamaev S.Sh., Kubatbekov T.S., Galieva Z.A. Biochemical Composition and Quality of Young Sheep Meat • *Izvestiya of the Orenburg State Agrarian University*, 2022. No. 4. Pp. 191-192.
2. Храмцов А.Г., Дыкало Н.Я., Школа С.С. и др. ЛактуВет – бифидогенная пищевая добавка будущего • *Аграрно-пищевые инновации*, 2022. Т. 17. № 1. С. 17-29.
Khramtsov A.G., Dykalo N.Ya., Shkola S.S. et al. Laktuvet – a Bifidogenic Food Supplement of the Future • *Agrarian and Food Innovations*, 2022. Vol. 17. No. 1. Pp. 17-29.
3. Горлов И.Ф., Калинина Н.В., Сложенкина М.И., Комарова З.Б. и др. Влияние новой фитопребиотической кормовой добавки на хозяйственно-биологические показатели цыплят-бройлеров • *Животноводство и кормопроизводство*, 2023. Т. 106. № 4. С. 178-190.
Gorlov I.F., Kalinina N.V., Skladonkina M.I., Komarova Z.B., et al. Influence of a New Phytoprebiotic Feed Additive on the Economic and Biological Performance of Broiler Chickens • *Animal Husbandry and Feed Production*, 2023. Vol. 106. No. 4. Pp. 178-190.
4. He Z., Cheng L., Li S., Liu Q., et al. Inulin and Chinese Gallotannin Affect Meat Quality and Lipid Metabolism on Hu Sheep • *Animals (Basel)*, 2022. Vol. 13, № 1. P. 160.
5. Гаглоев А.Ч., Юрьева Е.В., Хамхоева Е.С., Анпилогов А.В. Формирование мясной продуктивности

у чистопородных и помесных баранчиков • *Наука и образование*, 2022. Т. 5. № 1. С. 94.

Gagloev A.Ch., Yurieva E.V., Khamkhoeva E.S., and Anpilogov A.V. Formation of Meat Productivity in Purebred and Crossbred Lambs • *Science and Education*, 2022. Vol. 5. No. 1. P. 94.

6. Anumudu C.K., Onyeaka H., Ekwueme C.T., Hart A., et al. Advances in the application of infrared in food processing for improved food quality and microbial inactivation • *Foods*, 2024. Vol. 13. No. 24. P. 4001.

7. Shoukry M.M., El-Nomeary Y.A.A.E., Salman F.M., Shakweer W.M.E. Improving the productive performance of growing lambs using prebiotic and probiotic as growth promoters • *Tropical Animal Health and Production*, 2023. Vol. 55. No. 6. P. 375.

8. Траисов Б.Б., Бейшова И.С., Юлдашбаев Ю.А. и др. Морфологические и биохимические показатели крови полутонкорунных овец • *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*, 2022. № 2 (94). С. 315-319.

Traisov B.B., Beyshova I.S., Yuldashbaev Yu.A., et al. Morphological and biochemical indicators of blood in half-fine-wool sheep • *Izvestiya of the Orenburg State Agrarian University*, 2022. No. 2 (94). Pp. 315-319.

9. Giro T.M., Gorbanov I.A., Hakimova M.Kh., Al-layarov Zh.Zh., Saidmurodov Kh. Assessment of the environmental safety of mutton from animals fed with a bifidogenic dietary supplement • *Proceedings of the International Scientific and Practical Conference Turli tuproq-iqlim sharoitida organik qishloq xo'jaligi mahsulotlari yetishtirishda innovatsion texnologiyalarni qo'llashning dolzarbligi (June 11-12, 2024, Karshi)* • *Karshi: Qarshi State University*, 2024. P. 18-21.

10. Giro T.M., Ilina L.A., Kulikovskiy A.V., Ziruk I.V., Giro A.V. Molecular genetic studies of microbiocenosis and microstructure of jejunum wall in young rams grown on biofortified feed additives • *Foods and Raw Materials*, 2022. Vol. 10. No. 2. Pp. 310-317. DOI: 10.21603/2308-4057-2022-2-541.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Татьяна Михайловна Гиро, доктор тех. наук, профессор, кафедра технологии производства и переработки продуктов животноводства, Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, Тимирязевская ул., 49, Москва, 127434, Россия, e-mail: girotm@sgau.ru; тел.: (906) 342-30-16;

Илья Алексеевич Горбанов, аспирант, кафедра технологии производства и переработки продукции животноводства, Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, ул. Соколова, 335, г. Саратов, 410005, Россия, e-mail: i.gorbanov@ya.ru; тел.: (917) 300-54-85;

Холмурод Икромович Саидмуродов, аспирант Каршинского государственного технического университета. Республика Узбекистан, г. Каршин, Мустакиллик, 225; тел.: +998 (75) 221-09-23, e-mail: kstu@kstu.uz.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Tatyana M. Giro, Doctor of technical sciences, Professor, Department of Livestock Products Technology and Processing, Russian State Agrarian University – Timiryazev Agricultural Academy, 49 Timiryazevskaya St., Moscow 127434, Russia; e-mail: girotm@sgau.ru; tel.: (906) 342-30-16;

Ilya A. Gorbanov, PhD Student, Department of Livestock Products Technology and Processing, N.I. Vavilov Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering, 335 Sokolovaya St., Saratov 410005, Russia; i.gorbanov@ya.ru; tel.: (9173) 00-54-85;

Kholmurod I. Saidmurodov, PhD Student Karshi State Technical University. Republic of Uzbekistan, Karshi, Mustakillik, 225; tel.: +998 (75) 221-09-23, e-mail: kstu@kstu.uz)

Поступила в редакцию / Received 24.06.2025

Поступила после рецензирования / Revised 11.08.2025

Принята к публикации / Accepted 22.08.2025

МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, БИОХИМИЯ / MORPHOLOGY, PHYSIOLOGY, BIOCHEMISTRY

Научная статья / Scientific paper

УДК: 636.32/38:612.118(470.68)

DOI: 10.26897/2074-0840-2025-3-33-36

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ БАРАНЧИКОВ ЭДИЛЬБАЕВСКОЙ ПОРОДЫ, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ МАТОК РАЗНОГО БОНИТИРОВОЧНОГО КЛАССА

**Ю.А. ЮЛДАШАБЕВ¹✉, А.Б. ЕРТАЙ¹, И.С. БЕЙШОВА²,
В.А. ДЕМИН¹, А.Ю. ЮЛДАШБАЕВА¹, А.А. МАКСИМЕНКОВА¹**

¹ ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация;

✉ yuldashbaev@rgau-msha.ru;

² Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана,
Казахстан, г. Уральск

HEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS OF BLOOD OF EDILBAY BREED YOUNG RAMS OBTAINED FROM EWES OF DIFFERENT VALUATION CLASSES

**YU.A. YULDASHBAEV¹✉, A.B. ERTAI¹, I.S. BEISHOVA²,
V.A. DEMIN¹, A.YU. YULDASHBAEVA¹, A.A. MAKSIMENKOVA¹**

¹ Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev,
Moscow, Russian Federation; ✉ yuldashbaev@rgau-msha.ru;

² West Kazakhstan Agrarian-Technical University named after Zhangir Khan, Kazakhstan, Uralsk

Аннотация. Курдючные овцы отличаются исключительно высокой мясной продуктивностью. В работе представлены данные по гематологическим и биохимическим показателям крови баранчиков эдильбаевской породы, полученных от маток разного бонитировочного класса. Гематологические и биохимические показатели крови характеризуют биологические и породные особенности животных. Для изучения показателей крови баранчиков, полученных от «высокопродуктивных» и «низкопродуктивных» животных, взятие крови проводили в 5-мес. возрасте. Изученные значения крови говорят о том, что баранчики отличаются не только на морфологическом уровне проявления мясной продуктивности, но и на биохимическом.

Ключевые слова: овцеводство, кровь, эдильбаевская порода, гематологические показатели, эритроциты, лейкоциты, гемоглобин, биохимические показатели

Summary. Fat-tailed sheep are characterized by exceptionally high meat productivity. The paper presents data on hematological and biochemical parameters of the blood of sheep of the Edilbayev breed, obtained from queens of different valuation class. Hematological and biochemical blood parameters characterize the biological and breed characteristics of animals. To study the blood parameters of sheep obtained from "highly productive" and "low-productive" animals, blood sampling was performed at 5 months. age. The studied blood values indicate that sheep differ not only on the morphological level of meat productivity, but also on the biochemical level.

Keywords: sheep breeding, blood, Edilbayev breed, hematological parameters, erythrocytes, leukocytes, hemoglobin, biochemical parameters

Введение. В Республике Казахстан курдючное овцеводство является одной из ведущих отраслей животноводства, удельный вес которой в настоящее время составляет более 70%. Курдючные овцы отличаются исключительно высокой мясной продуктивностью: как бы самой природой созданы для обеспечения человечества продуктами первой необходимости. Они славятся своей непревзойденной скороспелостью и приспособленностью к специфическим местным, нередко к экстремальным, паратипическим условиям среды в отдельных регионах, где практически невозможно ведение иных отраслей аграрного сектора [1, 4].

Среди курдючных грубошерстных овец мясо-сального направления ведущее значение имеет эдильбаевская порода. По скороспелости и мясной продуктивности она может конкурировать с выдающимися скороспелыми английскими заводскими овцами мясо-шерстных пород. Эдильбаевские овцы проявляют широкую экологическую адаптацию и успешно приспособляются к различным зонам овцеводства в Казахстане, включая более суровые природно-климатические

условия Центральных и Северо-Восточных районов Республики [3, 5, 7].

Биологические особенности овец представляют собой комплекс морфо-физиологических характеристик, определяющих характерную продуктивность и специфику реакции организма на условия окружающей среды, выработанные в ходе длительного эволюционного процесса. Полная реализация генетического потенциала продуктивности овец требует учета этих особенностей при их содержании, выращивании и использовании [2, 6].

Изучение гематологических и биохимических показателей крови в зоотехнии направлены на познание внутренних особенностей животных, которая характеризует их биологические и породные особенности.

Поскольку кровь является внутренней средой организма и находится в постоянном контакте со всеми органами и тканями, ее состав и физико-химические свойства отражают те изменения, которые происходят в организме в течение жизни. Анализируя состав крови, можно определить биологические особенности животного, изменения его физиологического состояния на разных этапах онтогенеза, резистентность организма и интенсивность обменных процессов. В результате появляется все больше возможностей для решения проблем, связанных с повышением продуктивности и репродуктивных качеств животных [2, 6].

Исследования гематологических и биохимических показателей крови у овец эдильбаевской породы имеют как научное, так и практическое значение для отрасли овцеводства.

Материал и методика. Экспериментальная часть работы выполнялась в крестьянском хозяйстве «Аймекен» Акжаикского района Западно-Казахстанской области.

Материалом для исследования служат баранчики эдильбаевской породы. Для эксперимента, методом случайной выборки, были отобраны две группы баранчиков в возрасте 5 мес. В первую группу отобрали баранчиков, полученных от «высокопродуктивных» овцематок I класса и элита, в соответствии с требованиями стандарта эдильбаевской породы, во второй группе были баранчики, полученные от маток II класса, условно названные «низкопродуктивные».

Исследования проводились в аккредитованной лаборатории биотехнологии и диагностики инфекционных болезней Испытательного центра НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана».

С целью изучения гематологических и биохимических показателей крови баранчиков, полученных от «высокопродуктивных» и «низкопродуктивных» животных, взятие крови проводили в 5-мес. возрасте, пробы отбирались в утренние часы до кормления. Забор крови осуществлялся из яремной вены, расположенной над трахеей в яремном желобе,

в области средней трети шеи. Животных фиксировали, место взятия крови дезинфицировали этиловым спиртом. Для взятия крови использовали специальные вакуумные пробирки с иглодержателем. Пробирки для исследования сыворотки были окрашены в красный цвет и наполнены сухим активатором для образования сгустка в течение 10-30 минут (А.Н. Арилов, С.О. Базаев, Ю.А. Юлдашбаев и др., 2019).

При проведении экспериментальных работ руководствовались стандартными методиками организации зоотехнических и биологических опытов.

В ходе проведения опыта все животные находились в одинаковых условиях содержания и кормления. Кормовая база представлена в основном естественным пастбищным кормом, на который приходится 80-85% годового рациона, 15-20% рациона составляют грубые корма. В хозяйстве используется пастбищно-стойловый метод содержания животных. Пастбищный период составляет 285 дней в году.

Результаты исследований. Породная специфичность по отношению к привычным условиям обитания появляется не только у животных, интродуцированных в другие климатические условия, но и у их потомства на фоне тех же условий.

Гематологические показатели крови. Важно знать морфологический состав крови, поскольку она способна положительно реагировать на все изменения окружающей среды внутри и вне организма. Содержание морфологических элементов крови отражает функционирование кроветворных органов и защитных механизмов организма. В связи с этим гематологические показатели могут быть достаточно объективным материалом для оценки состояния внутренней среды организма, направленности обменных процессов и активности защитной системы. Высокий метаболизм означает высокую скорость окислительно-восстановительных реакций в организме, которые протекают за счет эритроцитов. Эритроциты являются переносчиками кислорода и углекислого газа, а также поглотителями гормонов, витаминов, белковых соединений и других метаболитов. Основную часть эритроцитов составляет гемоглобин, который отвечает за дыхательную функцию. Чем выше содержание гемоглобина и эритроцитов в крови, тем больше кислородная емкость крови, тем лучше окислительно-восстановительная функция и, соответственно, обмен веществ.

Поскольку все гематологические показатели исследованных животных находились в пределах физиологических норм, можно утверждать, что эти показатели коррелируют с продуктивностью животных.

Из данных таблицы 1 видно превосходство первой группы баранчиков по содержанию эритроцитов — на $0,5 \times 10^{12}/л$ или 4,1% по сравнению со второй группой. По содержанию гемоглобина вторая группа животных превосходит первую на 5,4 г/л.

Таблица 1. Гематологические показатели баранчиков

Table 1. Hematological parameters of young ram

Показатель	Группа			
	I		II	
	$\bar{X} \pm m_x$	σ	$\bar{X} \pm m_x$	σ
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	12,3 $\pm$ 1,10	3,09	11,7 $\pm$ 0,43	3,77
Лимфоциты, $10^9/\text{л}$	5,6 $\pm$ 0,71	1,76	5,1 $\pm$ 0,65	1,70
Моноциты, $10^9/\text{л}$	0,7 $\pm$ 0,12	0,35	0,5 $\pm$ 0,2	0,43
Гранулоциты, $10^9/\text{л}$	6,3 $\pm$ 1,30	3,62	5,7 $\pm$ 1,20	3,25
Лимфоциты, %	49,3 $\pm$ 8,41	23,71	49,1 $\pm$ 7,13	20,18
Моноциты / эозинофилы, %	3,5 $\pm$ 0,79	2,22	3,7 $\pm$ 1,12	3,13
Гранулоциты, %	50,4 $\pm$ 7,66	21,64	47,8 $\pm$ 4,50	17,31
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	12,8 $\pm$ 0,76	2,07	12,3 $\pm$ 0,34	1,16
Гемоглобин, г/л	130,5 $\pm$ 8,29	6,41	135,9 $\pm$ 3,11	7,21
Гематокрит, %	29,1 $\pm$ 1,88	5,28	29,3 $\pm$ 0,84	3,53
Средний объем эритроцитов, fl	26,5 $\pm$ 0,77	2,14	25,6 $\pm$ 0,45	1,79
Среднее содержание гемоглобина в эритроците, 10^9г	11,3 $\pm$ 0,5	1,17	11,4 $\pm$ 0,23	0,76
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците, г/л	445,5 $\pm$ 7,36	0,72	439,0 $\pm$ 6,31	21,13
Тромбоциты, $10^9/\text{л}$	503,5 $\pm$ 58,16	16,32	420,5 $\pm$ 31,44	54,14
Тромбоциты, %	0,3 $\pm$ 0,03	0,04	0,2 $\pm$ 0,02	0,03
Средний объем тромбоцитов, fl	6,4 $\pm$ 0,17	0,36	5,9 $\pm$ 0,16	0,34
СОЭ, мм/ч	0,6 $\pm$ 0,09	0,21	0,5 $\pm$ 0,05	0,17

Биохимические показатели крови. Необходимость измерения концентрации белков в крови животных во многом обусловлена разнообразными и важными физиологическими функциями. Белки являются основными пластификаторами органов и тканей, а также выполняют регуляторные, транспортные, каталитические и иммунобиологические функции.

Из данных таблицы 2 видно, что биохимические показатели крови баранчиков по двум группам находятся в пределах физиологической нормы.

Таблица 2. Биохимические показатели крови баранчиков

Table 2 Biochemical parameters of blood of young ram

Показатель	Группа			
	I		II	
	$\bar{X} \pm m_x$	σ	$\bar{X} \pm m_x$	σ
Общий белок, г/л	73,7 $\pm$ 0,85	2,44	73,3 $\pm$ 0,82	2,19
Альбумин, г/л	29,1 $\pm$ 0,88	1,75	27,4 $\pm$ 0,77	1,46
Соотношение А/Г	0,7 $\pm$ 0,04	0,11	0,8 $\pm$ 0,06	0,07
Глюкоза, ммоль/л	1,7 $\pm$ 0,13	0,33	1,8 $\pm$ 0,12	0,29
Триглицериды, ммоль/л	0,17 $\pm$ 0,012	0,03	0,15 $\pm$ 0,04	0,05
Макроэлементы:				
P, ммоль/л	2,4 $\pm$ 0,17	0,44	2,3 $\pm$ 0,15	0,27
Ca, ммоль/л	2,9 $\pm$ 0,12	0,11	2,8 $\pm$ 0,06	0,24

Превосходство по концентрации общего белка в крови баранчиков принадлежит животным I группы и составляет 0,4 г/л или 0,5%. Но разность не достоверна. Наибольшую диагностическую значимость имеет не содержание общего белка, а его отдельных составляющих, а также повышение общего белка в сыворотке крови может быть результатом накопления иммуноглобулина или вызвано действиями дегидратации.

Для точной диагностики состояния животного, находящегося в физиологической норме, важна концентрация альбумина. Он является основным транспортным белком кровотока и способен переносить от клеток к клеткам гидрофобные (водонерастворимые) вещества и соединения – гормоны, метаболиты, витамины, жирные кислоты и их транспортные формы – триглицериды (ТГ) и фосфолипиды, ионы кальция, железа, меди, а также лекарственные препараты.

По концентрации альбуминов между баранчиками изучаемых групп наблюдается наибольшее отличие первой группы – 1,7 г/л или 6,2% по сравнению со II группой животных.

Выводы. Гематологические показатели животных находятся в пределах физиологической нормы, мы можем оценивать их как взаимосвязь с продуктивностью животных.

Значимых различий по гематологическим показателям между баранчиками изучаемых групп мы не выявили, небольшое превосходство наблюдается по количеству эритроцитов и содержанию гемоглобина, однако разность не достоверна.

Изученные значения крови говорят о том, что баранчики по двум группам отличаются не только на морфологическом уровне проявления мясной продуктивности, но и биохимическом. Полученные нами результаты обоснованы на биохимической предрасположенности животных к обмену веществ с более эффективным использованием корма.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов. Финансирование работы отсутствовало.

CONFLICT OF INTERESTS

The authors declare no conflict of interest. There was no funding for the work.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Горлов И.Ф., Федотова Г.В., Сложенкина М.И. и др. Продуктивные и биологические особенности баранчиков эдильбаевской породы разных генотипов, разводимых в аридных условиях Нижнего Поволжья • Овцы, козы, шерстяное дело, 2019. № 2. С. 2-4.

Gorlov I.F., Fedotova G.V., Slozhenkina M.I. et al. Productive and biological characteristics of Edilbaevskaya rams of different genotypes bred in arid conditions of the Lower Volga region • *Sheep, goats, wool business*, 2019. No. 2. Pp. 2-4.

2. Демидович А.П. Диагностическое значение биохимических показателей крови (белковый, углеводный, липидный обмен): учебно-методическое пособие для студентов по специальности – 740302 «Ветеринарная медицина» • *Витебск: ВГАВМ*, 2019. 36 с.

Demidovich A.P. Diagnostic value of biochemical blood parameters (protein, carbohydrate, lipid metabolism): teaching aid for students majoring in 740302 “Veterinary Medicine” • *Vitebsk: VGAVM*, 2019. 36 p.

3. Амерханов Х.А. Современные реалии российской овцеводства • *Сельскохозяйственный журнал*, 2017. № 10. С. 3-7.

Amerhanov H.A. Modern realities of Russian sheep breeding • *Agricultural journal*, 2017. No. 10. Pp. 3-7.

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. С. 3-9.

Trukhachev V.I., Erokhin A.I., Yuldashbaev Yu.A., Erokhin S.A. Vector of development of sheep breeding in the world and Russia • *Sheep, goats, wool business*, 2023. No. 4. Pp. 3-9.

5. Комлацкий В.И., Горлов И.Ф., Бараников В.А., Мосолов А.А. и др. Проблемы и перспективы развития овцеводства на юге России • *Зоотехния*, 2019. № 2. С. 6-12.

Komlatsky V.I., Gorlov I.F., Baranikov V.A., Mosolov A.A. et al. Problems and prospects for the development of sheep breeding in the south of Russia • *Zootechnics*, 2019. No. 2. Pp. 6-12.

6. Полозюк О.Н., Ушакова Т.М. Гематология: учебное пособие • пос. Персиановский: Донской ГАУ, 2019. 159 с.

Polozyuk O.N., Ushakova T.M. Hematology: textbook • village Persianovsky: Don State Agrarian University, 2019. 159 p.

7. Траисов Б.Б., Есенгалиев К.Г., Давлетова А.М. Конституционально-продуктивные типы овец эдильбаевской породы • *Теоретический и научно-практический журнал «Известия Оренбургского государственного аграрного университета»*, 2013. № 1 (39). С 102-104.

Traisov B.B., Esengaliyev K.G., Davletova A.M. Constitutional-productive types of sheep of the Edilbayev breed • *Theoretical and scientific-practical journal “Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta”*, 2013. No. 1 (39). Pp. 102-104.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Юсупжан Артыкович Юлдашбаев, доктор с.-х. наук, зав. кафедрой частной зоотехнии; ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», Российская Федерация, 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; e-mail: yuldashbaev@rgau-msha.ru;

Акбота Бахытжанкызы Ертай, канд. биол. наук, ассистент кафедры зоологии, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», Российская Федерация, 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; e-mail: ertaevaakbota@mail.ru;

Индира Салтановна Бейшова, доктор биол. наук, профессор, Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, Республика Казахстан, г. Уральск;

Владимир Александрович Демин, доктор с.-х. наук, зав. кафедрой коневодства; ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», Российская Федерация, 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; e-mail: demin@rgau-msha.ru;

Аёна Юсупжановна Юлдашбаева, аспирант кафедры частной зоотехнии; ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», Российская Федерация, 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; e-mail: aena.iuldashbaeva@mail.ru;

Анастасия Александровна Максименкова, канд. с.-х. наук, специалист по учебно-методической работе, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», Российская Федерация, 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; e-mail: amaksimenkova@rgau-msha.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Yusupzhan A. Yuldashbaev, Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Department of Private Animal Science; Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Russian State Agrarian University – Moscow State Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev”, Russian Federation, 127550, Moscow, Timiryazevskaya str., 49; e-mail: yuldashbaev@rgau-msha.ru;

Akbota B. Yertay, Candidate of Biological Sciences, Assistant of the Department of Zoology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Russian State Agrarian University – Moscow State Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev”, Russian Federation, 127550, Moscow, Timiryazevskaya str., 49; e-mail: ertaevaakbota@mail.ru;

Indira S. Beishova, Doctor of Biological Sciences, Professor, Zhanger Khan West Kazakhstan Agrarian and Technical University, Republic of Kazakhstan, Uralsk;

Vladimir A. Demin, Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Department of Horse Breeding; Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Russian State Agrarian University – Moscow State Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev”, Russian Federation, 127550, Moscow, Timiryazevskaya str., 49; e-mail: demin@rgau-msha.ru;

Ayona Yu. Yuldashbaeva, postgraduate student of the Department of Private Animal Science; Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Russian Federation, 127550, Moscow, Timiryazevskaya St., 49; e-mail: aena.iuldashbaeva@mail.ru;

Anastasia A. Maksimenkova, Candidate of Agricultural Sciences, specialist in educational and methodological work, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Russian Federation, 127550, Moscow, Timiryazevskaya St., 49; e-mail: amaksimenkova@rgau-msha.ru.

Поступила в редакцию / Received 22.08.2025

Поступила после рецензирования / Revised 28.08.2025

Принята к публикации / Accepted 29.08.2025

ДИСКУССИОННАЯ ТРИБУНА / DISCUSSION PLATFORM

Научная статья / Scientific paper

УДК 636.3.035

DOI: 10.26897/2074-0840-2025-3-37-40

КЛАССИФИКАЦИЯ И ПРОБЛЕМЫ СЕРТИФИКАЦИИ ШЕРСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В.В. ЗЕЛЯТДИНОВ, **Н.И. БЕЛИК**, **Н.А. ЮХМАНОВА**, **С.М. ОРЕШНИКОВА**

ФГБНУ ВНИИплем; Московская область, пос. Лесные поляны, Российская Федерация;
✉ woollab2019@gmail.com

CLASSIFICATION AND PROBLEMS OF WOOL CERTIFICATION IN THE RUSSIAN FEDERATION

V.V. ZELYATDINOV, **N.N. BELIK**, **N.A. YUKHMANOVA**, **S.M. ORESHNIKOVA**

Federal State Budgetary Scientific Institution All Russian Research Institute of Animal Breeding;
Moscow region, village Lesnye Polyany, Russian Federation; ✉ woollab2019@gmail.com

Аннотация. Показана роль инструментальной оценки тонины шерсти для определения уравниваемости и влияние её на стоимость шерсти, значение стандартов как основного инструмента государственного регулирования, обуславливающего повышение конкурентоспособности шерстяного сырья. Обоснована целесообразность корректировки некоторых ГОСТов и элементов технологии подготовки шерсти к реализации. Отмечена важность соблюдения требований при тестировании шерсти, начиная от отбора образцов и заканчивая выпуском готовой продукции. Сделан вывод о том, что сертификация требует наличия соответствующей инфраструктуры и совершенного метрологического обеспечения и позволяет объективно определить качество шерсти при соблюдении правильного алгоритма исследований.

Ключевые слова: шерсть; тонина шерсти; классификация; сертификация; стандарты; инструментальная оценка

Summary. The role of instrumental evaluation of wool fiber diameter and standard deviation and wool price is shown. The role of standards as the main instrument of state regulation, providing raw wool competitiveness increase is emphasized. Feasibility of correction of some state standards and wool processing technology elements for wool marketing is proved.

The importance of compliance with the requirements in wool testing, from sampling to the release of finished products, was noted. It is concluded that certification requires an appropriate infrastructure and perfect metrological assurance, and allows to determine wool quality objectively, provided a proper research algorithm is followed. However, wool quality management mechanism in our country is not effective.

Keywords: wool; diameter of wool; classification; certification; standards; instrumental assessment

Введение. Тонина является одной из основных характеристик шерсти и лежит в основе деления рунной однородной шерсти на сорта при ее

классировке и промышленной сортировке на фабриках ПОШ. Тонина шерсти определяет различное производственное назначение шерсти при технологической переработке и лежит в основе большинства классификаций шерсти, разработанных в разное время в разных странах. В свою очередь, классификация во многом обуславливает правила подготовки шерсти для продажи и переработки, а также является механизмом её ценообразования. В связи с этим целесообразен анализ систем классификации шерсти, а также проблем в области сертификации, существующих в шерстяном хозяйстве нашей страны.

Материал и методы исследований. Тонина шерсти, системы классификации шерсти по тонине, а также сертификация шерсти явились основными объектами исследований и предопределили логическую организацию статьи и решение связанного с объектами исследований комплекса теоретических и практических вопросов.

Результаты исследований и их обсуждение. Брандфордская система классификации – это первая, широко известная, классификация и первая классификация шерсти по прядильной способности, возникшая в Англии [1]. Позднее были предложены другие классификации, имевшие почти исключительно национальное значение, которые основывались по тонине, но не имели цифровых нормативов тонины в микрометрах [2]. Их анализ позволяет утверждать, что именно технологическая ценность шерсти, в значительной степени определяемая тониной, положена в основу большинства классификаций и стандартов в разных странах мира [3].

Советская научно-техническая классификация, разработанная в ЦНИИ шерсти Т.И. Кузнецовым

в 1937 г., определяла правила подготовки шерсти для реализации и переработки. Правила не предполагали обязательной инструментальной оценки качественных характеристик шерсти, которые проводились органолептически. По мере накопления технологического опыта переработки в этой классификации были определены соответствующие каждому «качеству» шер, сти интервалы в микрометрах, которые варьируют от 3,5 мкм для 80 качества до 1,9 мкм – для 60, 58, 56 и 50 качества. В однородной грубой и полугрубой шерсти интервал составляет 2,9 мкм, а начиная с 36 качества – 11,9 мкм.

Впервые инструментальная оценка качества шерсти, с точностью определения до 0,1 мкм, была разработана и внедрена в Австралии и Новой Зеландии. Она включала определение выхода шерсти, наличия минеральных и растительных примесей, длины штапеля шерсти, прочности и места разрыва и ряд других характеристик и стала необходимым элементом при продаже шерсти потребителям. Именно рынок определяет стоимость шерсти, а она в наибольшей степени зависит от тонины. Поэтому возникла необходимость измерения тонины инструментальным методом, поскольку органолептическая оценка зачастую ошибочна и не позволяет заметить колебания диаметра, влияющие на цену [4].

В Российской Федерации рынок шерсти как механизм ценообразования практически не функционирует, хотя попытки организации аукционов шерсти периодически предпринимаются. Естественно, что действующие в стране Государственные стандарты прямо не оказывают влияния на стоимость шерсти. Но они регламентируют требования по подготовке шерсти к реализации и её тестированию, выполняя функции основного инструмента государственного регулирования и соблюдение их требований обуславливает повышение конкурентоспособности шерстяного сырья. К сожалению, в настоящее время в массе овцеводческих и заготовительных предприятий не соблюдается большинство стандартов, например, классировка зачастую не производится, характеристики шерсти определяются органолептически, требования к упаковке и транспортировке сырья игнорируются. Кроме того, не все из действующих нормативных документов сохранили свою актуальность [4].

Принятый 13 лет назад Межгосударственный стандарт ГОСТ 30702-2000 «Шерсть. Торговая сельскохозяйственно-промышленная классификация» распространяется на невытую и мытую шерсть всех наименований, подготовленную с отделением частей руна, и устанавливает технические требования к ней. Этот ГОСТ согласован с товаропроизводителями стран ЕАЭС, а также организациями и предприятиями текстильной и перерабатывающей промышленности. Упростив систему стандартизации шерсти он, в определенной степени, консолидировал и унифицировал требования, предъявляемые к шерстяному

сырью и, в целом, выполняет позитивную роль. Но этот ГОСТ все же требует корректировки в связи с изменениями, происходящими в системе заготовок шерсти и сложившейся на рынке в последние годы ситуации. Для совершенствования ГОСТа необходимо, чтобы технические требования к характеристикам шерсти гармонизировали с требованиями стандартов Международной шерстяной текстильной организации (IWTO).

Одно из изменений, которое необходимо внести в ГОСТ, должно касаться партий шерсти. Ранее в ГОСТ 28491-90 «Шерсть овечья невытая с отделением частей руна. Технические условия» был введен термин «заготовительно-промышленный сорт», не предусмотренный действующим ГОСТ 30794-2001 «Шерсть. Термины и определения» и ГОСТ 30702-2000 «Шерсть. Торговая сельскохозяйственно-промышленная классификация». В рыночной системе хозяйствования термин «заготовительно-промышленный сорт» не имеет смысла. Почти сразу он был модифицирован в термин «промышленный сорт» и сейчас включен в более общее определение партии шерсти.

Под партией шерсти ГОСТ 28491-90 подразумевает количество шерсти, отгруженное в один адрес и оформленное одним документом. Промышленный ГОСТ 20576-88 «Шерсть натуральная сортированная. Правила приемки и методы отбора проб» дает расширенное толкование партии шерсти как «... количество упаковочных единиц шерсти одного наименования, одного промышленного сорта, оформленное одним документом о качестве...». Вероятно, эти требования следует дополнить положением о необходимости формировать партию на основе шерсти, состриженной с одной отары, в зависимости от пола и возраста животных. Животные одной отары в течение года находятся в одинаковых кормовых и хозяйственных условиях, имеют одинаковый рацион и возраст и с большой долей вероятности технологические характеристики шерсти одинаковы. Такую шерсть необходимо тестировать инструментальными методами в аккредитованных лабораториях и предлагать к реализации партиями по 2-3 тонны, что позволит соблюдать требование ГОСТ о наличии в партии не менее 15 упаковочных единиц.

Значимым в условиях рынка является соблюдение требований ГОСТ 6070-78 «Шерсть невытая классированная. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение» и ГОСТ 5778-2000 «Шерсть сортированная мытая. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение». К слову, начиная с 2023 г., белорусские фабрики ПОШ не принимают шерсть без тары или с поврежденной упаковкой в соответствии с требованием ветеринарной службы Республики Беларусь. Но и эти стандарты на упаковку не полностью соответствуют современным требованиям. Используемая для упаковки льняная ткань имеет плотность 190 г на квадратный метр, вместо

положенных 350 г. Из-за этого она не выдерживает механические воздействия во время взвешивания, погрузки, разгрузки и складирования кип. Плотность льняной ткани для упаковки нужно увеличить или использовать капроновую ткань, как это принято в ведущих овцеводческих странах мира. Капроновые волокна если и попадают в шерсть, не являются её засорителем, в отличие от полипропилена. Последний должен быть абсолютно исключен из процесса упаковки шерсти. В последние годы для упаковки используется ткань спанбонд. Это тонкий нетканый материал, изготовленный из полипропиленового волокна по технологии термосклеивания. Для упаковки используют спанбонд плотностью 50-60 г/м². Но использование его для упаковки шерсти ГОСТом не предусмотрено.

Кроме этого, следует изменить конструкцию прессы, сделав его вертикальным и с вмонтированными весами, чтобы прессовать кипы одинаковой массы. Это позволит убрать трудоемкую операцию по взвешиванию и формировать кипы одинаковой массы.

Несоблюдение либо несоответствие стандартов меняющимся условиям не позволяют реально влиять на подготовку шерсти в сельскохозяйственных предприятиях, из-за чего сертификация, как механизм управления качеством шерсти, в нашей стране не работает. С другой стороны, сертификация невымытой шерсти может осуществляться только при ее надлежащем метрологическом обеспечении [5].

В международной практике продажа шерсти осуществляется по документам, выданным независимыми испытательными лабораториями, имеющими аккредитацию в международных системах (IWTO, Interwoollabs), на основе тестирования образцов, отобранных независимой организацией или сотрудниками лаборатории. Информация в «сертификатах шерсти», предоставляемых иностранными лабораториями точно такая же, которую предоставляют аккредитованные лаборатории в Российской Федерации. В России такой документ называется протокол тестирования. Оба документа имеют разное название, но несут одинаковую информацию.

В нашей стране, в отличие от международной практики, существует двухэтапная сертификация произведенной шерстяной продукции. При этом следует понимать, что шерсть не входит в утвержденный правительством страны перечень продукции, подлежащей обязательной сертификации. Добровольная сертификация осуществляется в соответствии со статьей 21 Федерального закона РФ № 184-ФЗ от 27 декабря 2002 г. «О техническом регулировании» и производится по желанию производителя шерсти. В постановлении Государственного комитета РФ по стандартизации и метрологии № 26 от 10 мая 2000 г. утверждены правила по проведению сертификации. В то же время, очевидно, что при испытании шерстяного волокна необходимо получать достоверные и воспроизводимые результаты.

Для этого в Российской Федерации создана Федеральная служба по аккредитации, которая регулирует вопросы аккредитации лабораторий в соответствии с Европейским ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 «Компетентность испытательной лаборатории и внутрилабораторный контроль качества и стабильность результатов».

Современная практика аккредитации испытательных лабораторий предполагает наличие необходимого для проведения исследований оборудования, квалифицированного персонала, технической документации, соответствие методов исследований действующим ГОСТам. Процедура подтверждения компетенции является трудоемкой и дорогостоящей, что приводит к реальному удорожанию тестирования образцов шерсти. В этой связи целесообразно пересмотреть периодичность и процедуру проверки лабораторий, оставить пятилетний интервал между проверками, которые в настоящее время проводятся каждые 2 года и 5 лет с момента первой регистрации. Это упростит подготовку документов и снизит финансовые и другие издержки, сделав процесс более эффективным и менее затратным.

В 2020 г. был принят ГОСТ 58972-2020 «Оценка соответствия. Общие правила отбора образцов для испытаний продукции при подтверждении соответствия». В соответствии с ним отбор образцов продукции проводит орган по сертификации или сотрудники испытательной лаборатории. Но ГОСТ допускает и отбор образцов заявителем. Поэтому важно, чтобы вся последовательность операций при тестировании шерсти, начиная от отбора образцов и заканчивая обработкой полученных данных, проводилась компетентными специалистами в точном соответствии с установленными требованиями.

Закключение. Таким образом, сертификация, с одной стороны, требует наличия соответствующей инфраструктуры и совершенного метрологического обеспечения, с другой, – позволяет объективно определить качество шерсти при соблюдении правильного алгоритма исследований. Соответствие шерсти требованиям стандартов – мощный резерв повышения экономической состоятельности овцеводческой отрасли. В свою очередь, совершенствование стандартов на шерсть и методов ее оценки ускорят формирование в стране организованного рынка шерсти, обеспечивающего создание конкурентной среды, регулирование сырьевого потока и объективное ценообразование.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов. Финансирование работы отсутствовало.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflicts of interest. There was no funding for the work.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Кузнецов Т.И. Шерстование • М.: *Международная книга*, 1950. 404 с.

Kuznetsov T.I. Wool Science • Moscow: *International Book*, 1950. 404 p.

2. Тимошенко Н.К., Рябина Е.Н., Разгонов Н.Т. Шерсть как товар на рынке сырья и готовой продукции • Шерсть. Первичная обработка и рынок: монография • под ред. д-ра экон. наук Н.К. Тимошенко • М.: *ВНИИМП РАСХН*, 2000. С. 6-87.

Timoshenko N.K., Ryabina E.N., Razgonov N.T. Wool as a Commodity on the Raw Material and Finished Product Market • Wool. Primary Processing and Market: Monograph • edited by Dr. Econ. Sci. N.K. Timoshenko • Moscow: *VNIIMP RAS*, 2000. Pp. 6-87.

3. Разумеев К.Э. Классификация отечественной овечьей шерсти по новому межгосударственному стандарту • *Овцы, козы, шерстяное дело*, 2002. № 1. С. 8-27.

Razumeev K.E. Classification of Domestic Sheep Wool According to the New Interstate Standard • *Sheep, goats, wool business*, 2002. No 1. Pp. 8-27.

4. Рябина Е.Н., Мартынова Т.А. Состояние стандартизации и сертификации шерсти • Современные достижения биотехнологии воспроизводства – основа повышения продуктивности сельскохозяйственных животных: материалы междунар. науч.-практ. конф. • *СНИИЖК, Ставрополь*, 2009. Т. III. С. 99-102.

Ryabina E.N., Martynova T.A. State of Standardization and Certification of Wool • Modern Achievements in Biotechnology of Reproduction – Basis for Increasing Agricultural Animal Productivity: Materials of the International Scientific and Practical Conference • *SNIIZHK, Stavropol*, 2009. Vol. III. Pp. 99-102.

5. Тимошенко Н.К., Селионова М.И., Елизарова И.Г. К вопросу совершенствования сертификации шерсти • *Овцы, козы, шерстяное дело*, 2019. № 3. С. 40-41.

Timoshenko N.K., Seliionova M.I., Elizarova I.G. On Improving Wool Certification • *Sheep, goats, wool business*, 2019. No 3. Pp. 40-41

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Вильдан Вазехович Зелятдинов, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотрудник, зав. лабораторией по тестированию и сертификации качества шерсти; тел.: (985) 366-10-46; e-mail: woollab2019@gmail.com;

Николай Иванович Белик, доктор с.-х. наук, доцент, ст. науч. сотрудник; тел.: (905) 492-69-19; e-mail: nikolaybelik@yandex.ru;

Наталья Александровна Юхманова, канд. биол. наук, ст. науч. сотрудник; тел.: (925) 445-94-43; e-mail: woollab2019@gmail.com;

Светлана Михайловна Орешникова, науч. сотрудник; тел.: (916) 370-07-45; e-mail: woollab2019@gmail.com

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела; 141212, Московская область, г. Пушкино, пос. Лесные Поляны, ул. Ленина, д. 13, Российская Федерация

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Vildan V. Zelyatdinov, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Head of the Laboratory for Testing and Certification of Wool Quality; tel.: (985) 366-10-46; e-mail: woollab2019@gmail.com\$

Nikolai I. Belik, doctor of agricultural sciences, Senior researcher; tel.: (905) 492-69-19; e-mail: nikolaybelik@yandex.ru;

Natalya A. Yukhmanova, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher; tel.: (925) 445-94-43; e-mail: woollab2019@gmail.com;

Svetlana M. Oreshnikova, Researcher; tel.: (916) 370-07-45; e-mail: woollab2019@gmail.com

Federal State Budgetary Scientific Institution All-Russian Scientific Research Institute of Breeding; 141212, Moscow region, Pushkino, village Lesnye Polyany, Lenin St., 13, Russian Federation

Поступила в редакцию / Received 29.05.2025

Поступила после рецензирования / Revised 04.06.2025

Принята к публикации / Accepted 01.07.2025

ПОЗДРАВЛЯЕМ ЮБИЛЯРА / CONGRATULATIONS TO THE ANNIVERSARIE

**ВЛАДИМИР ИВАНОВИЧ ТРУХАЧЕВ
(К 70-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)**

**VLADIMIR IVANOVICH TRUKHACHEV
(ON THE 70TH ANNIVERSARY OF HIS BIRTH)**



Исполнилось 70 лет со дня рождения академика РАН, доктора с.-х. наук, доктора экономических наук, заслуженного деятеля науки РФ Владимира Ивановича Трухачева.

Владимир Иванович родился 16 июля 1955 г. в городе Новокузнецке Кемеровской области. С 1977 г., после окончания Ставропольского СХИ, трудовую деятельность начал старшим ветеринарным врачом Госплемптицезавода «Кубань» в г. Невинномыске Ставропольского края.

1986-1989 гг. – председатель колхоза им. Чкалова Грачевского района Ставропольского края;

1989-1992 гг. – начальник Управления сельского хозяйства администрации Грачевского района;

1992-1996 гг. – генеральный директор АО «Маслосыродельный завод «Кугультинский» Грачевского района;

1996-1999 гг. – глава Грачевской районной Государственной администрации.

1999-2019 гг. – ректор ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет». Под руководством В.И. Трухачева Ставропольский Госагроуниверситет стал крупным многопрофильным

ВУЗом страны, центром фундаментальных и прикладных исследований, занимавшим 1 место в рейтинге ВУЗов Минсельхоза России на протяжении 18 лет.

2019 г. – по настоящее время Владимир Иванович Трухачев ректор РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

На базе «Тимирязевки» под руководством ректора В.И. Трухачева реализуются масштабные проекты: программа развития университета в рамках программы стратегического академического лидерства «Приоритет 2030», развитие Научного центра мирового уровня «Агротехнологии будущего», Инжинирингового центра, Федерального центра компетенций, Тимирязевского селекционно-семеноводческого центра в рамках федерального проекта «Университеты для поколения лидеров» национального проекта «Молодежь и дети», федерального проекта «Реализация Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства и научное обеспечение развития отраслей агропромышленного комплекса» государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации».

За короткий период под руководством В.И. Трухачева в университете создана современная научная и образовательная среда. Открыт и аккредитован центр коллективного пользования – сервисная лаборатория комплексного анализа химических соединений, лабораторный научно-образовательный комплекс для исследований в области геномной селекции, молекулярной биологии и клеточных технологий, проектный институт цифровой трансформации в АПК, обновлено учебно-лабораторное оборудование кафедр, модернизированы лекционные аудитории и многое другое.

Наряду с научно-образовательной деятельностью В.И. Трухачев уделяет большое внимание вопросам молодежной политики и воспитания студентов. Созданы центр культурно-массовой работы и фитнес-центр. Студенты и сотрудники университета принимают активное участие в конкурсах и соревнованиях разного уровня, показывая высокие результаты.

Системные преобразования, происходящие в вузе в последние годы, позволили занять университету лидирующие позиции: в Мировом рейтинге лучших вузов QS, Московском международном рейтинге вузов «Три миссии университета», Международном рейтинге GreenMetric и ряде других.

Владимир Иванович автор более 1500 научных и учебно-методических работ. Новизна научных исследований подтверждена 82 патентами

на изобретения, 13 авторскими свидетельствами Государственной комиссии Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений и 31 свидетельством об официальной регистрации программ ЭВМ.

В.И. Трухачевым создана научная школа, под его руководством защищено 49 диссертационных работ: 13 докторских и 36 кандидатских диссертаций.

В.И. Трухачев – член Высшей аттестационной комиссии при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, председатель Диссертационного совета 35.2.030.10.

В.И. Трухачев является председателем Ассоциации образовательных учреждений АПК и рыболовства «Агрообразование», включающей 55 аграрных вузов России. Под его руководством члены Ассоциации организуют ежегодно более 130 различных мероприятий для студентов и преподавателей.

В.И. Трухачев – лауреат премии Правительства России в области науки и техники, почетный работник высшего профессионального образования, почетный работник науки и техники, почетный работник агропромышленного комплекса России, удостоен Золотой медали РАН имени М.Ф. Иванова, награжден многими Правительственными наградами.

Поздравляя Владимира Ивановича с юбилеем, желаем ему доброго здоровья, бодрости и многих лет плодотворной научной и педагогической деятельности.

*Ерохин А.И., Юлдашбаев Ю.А., Амерханов Х.А., Селионова М.И., Ерохин С.А.,
Магомадов Т.А., Хататаев С.А., Двалишвили В.Г., Фейзуллаев Ф.Р.,
Акчурин С.В., Демин В.А., Прохоров И.П., Боронецкая О.И., Пахомова Е.А.*