

Учредители:

Министерство сельского хозяйства РФ  
Ассоциация «Овцепром»

Московская сельскохозяйственная  
академия им. К.А. Тимирязева

Коммерческий банк «Хлеб России»

ОАО НПК «ЦНИИШерсть»

Т.А. Магомадов

А.И. Ерохин

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

Главный редактор А.И. Ерохин

Научный редактор С.А. Ерохин

Редакционная коллегия:

В.В. Абонеев

В.Г. Двалишвили

В.И. Косилов

В.И. Котарев

В.П. Лушников

М.П. Прманшаев

К.Э. Разумеев

М.И. Селионова

А.И. Суров

В.И. Трухачев

С.А. Хататаев

Ш.Р. Херремов

Ю.А. Юлдашбаев

Адрес редакции:

127550, Москва, ул. Пасечная, 4

E-mail: [rosplem.sergey@gmail.com](mailto:rosplem.sergey@gmail.com)

Подписной индекс в каталоге

АО «Почта России»: ПП551

Верстка – А.С. Лаврова

Подписано в печать 30.06.2023

Формат 60×84/8

Тираж 100 экз.

Заказ \_\_\_\_.

В НОМЕРЕ

**РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА**

- Колосов Ю.А., Абонеев В.В., Куликова А.Я., Колосова Н.Н., Абонеева Е.В.* Влияние интенсивности отбора и селекционного дифференциала на живую массу и настриг шерсти овец сальской породы . . . . . 3
- Ерохин А.И., Магомадов Т.А., Ерохин С.А., Сычева И.Н., Пахомова Е.В.* Эффективность промышленного скрещивания основных пород овец России с производителями разного направления продуктивности . . . . . 7
- Онищенко О.Н., Чернобай Е.Н., Суржикова Е.С.* Генетический полиморфизм генов GH, GDF9 у овец породы российский мясной меринос . . . . . 14
- Косимов М.А., Бобоходжаева Р.К.* Динамика численности и основные направления селекционной работы с козами таджикской шерстной породы . . . . . 18
- Жумадиллаев Н.К., Юлдашбаев Ю.А., Карынбаев А.К.* Создание высокопродуктивных линий овец казахской курдючной полугрубшерстной породы типа каргалы . . . . . 21
- Траисов Б.Б., Давлетова А.М., Чылбак-Оол С.О., Ертай А.Б.* Особенности телосложения молодняка овец эдильбаевской породы разных внутривидовых типов . . . . . 25

**ПРОДУКЦИЯ ОВЦЕ И КОЗ**

- Куликова А.Я.* Генетическая ассоциация полиморфизма гена гормона роста (GH) с продуктивностью овец южной мясной породы . . . . . 30
- Кекеева Ц.С., Салаев Б.К., Гаряев Б.Е., Гаряева Х.Б.* Аминокислотный состав мяса козликов разного происхождения, разводимых в Калмыкии . . . . . 33

**ШЕРСТЯНОЕ ДЕЛО**

- Иргит Р.Ш., Самбу-Хоо Ч.С., Ходусов А.А., Пономарева М.Е., Двалишвили В.Г., Салаев Б.К.* Влияние полового диморфизма на качество шерсти коз тувинской популяции . . . . . 37
- Леденева И.Н.* Износостойкость шерстяного войлока при изготовлении деталей верха бытовой обуви . . . . . 42

**КОРМА, КОРМЛЕНИЕ, КОРМОПРОИЗВОДСТВО**

- Горлов И.Ф., Сложеникина М.И., Николаев Д.В., Церенов И.В., Громова А.О., Гишларкаев А.Е., Юлдашбаев Ю.А., Магомадов Т.А.* Влияние лактулозосодержащей кормовой добавки на мясную продуктивность баранчиков калмыцкой курдючной породы и качество копченых колбас . . . . . 46
- Галиева З.А., Миронова И.В., Захаров С.В., Худайбердиев А.А., Магомедов М.Ш.* Эффективность влияния на живую массу баранчиков романовской породы трутневого гомогената . . . . . 51

**МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, БИОХИМИЯ**

- Косимов М.А., Чылбак-Оол С.О.* Морфологическое строение кожного покрова шерстных коз в зависимости от полового диморфизма . . . . . 55

**ПОЗДРАВЛЯЕМ ЮБИЛЯРА**

- Леонид Иванович Захаров* (к 85-летию со дня рождения) . . . . . 3 стр. обложки

**Scientific  
and production journal**

**Founded in 1995.  
Publication Frequency:  
4 issues per year**

# СХЕЭП-ГОАТС ТӨӨЛ БУСИНС

**№ 2**  
2023

**Founders:**

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

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

Editor-in-chief A.I. Erokhin  
Scientific editor S.A. Erokhin

**Editorial board:**

V.V. Aboneev  
B.G. Dvalishvili  
V.I. Kosilov  
V.I. Kotarev  
V.P. Lushnikov  
M.P. Prmanshaev  
K.E. Razumeev  
M.I. Selionova  
A.I. Surov  
V.I. Trukhachev  
S.A. Khatataev  
S.R. Herremov  
Yu.A. Yuldashbaev

Editors office's address:  
4 Pasechnaya str., Moscow, 127550  
E-mail: [rosplem.sergey@gmail.com](mailto:rosplem.sergey@gmail.com)

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

Layout – A.S. Lavrova  
Signed to the press 30.06.2023  
Format 60×84/8  
Circulation of 100 copies.  
Order \_\_\_\_.

**IN THE ISSUE OF THE JOURNAL**

**BREEDING, SELECTION, GENETICS**

- Kolosov Yu.A., Aboneev V.V., Kulikova A.Ya., Kolosova N.N., Aboneeva E.V.* The effect of the intensity of selection and the selection differential on the live weight and shearing of wool Salsk sheep breed. . . . . 3
- Erokhin A.I., Magomadov T.A., Erokhin S.A., Sycheva I.N., Pakhomova E.V.* Efficiency of industrial crossing of the main breeds of sheep in Russia with rams of different directions of productivity. . . . . 7
- Onischenko O.N., Chernobay E.N., Surzhikova E.S.* Genetic polymorphism of the GH, GDF9 genes in russian meat Merino sheep breed . . . . . 14
- Kasimov M.A., Bobokhodzhaeva R.K.* Population dynamics and main directions of selection work with Tajik wool breed goats . . . . . 18
- Zhumadillayev N.K., Yuldashbayev Yu.A., Karynbayev A.K.* Creation of highly productive lines of sheep of the Kazakh fat-tailed semi-rough-wool breed of the kargaly type. . . . . 21
- Traisov B.B., Davletova A.M., Chylbak-Ool S.O., Ertay A.B.* Features of the physique of young sheep of the Edilbaevsky breed of different intra – breed types . . . . . 25

**SHEEP AND GOAT PRODUCTS**

- Kulikova A.Ya.* Genetic association of growth hormone (GH) gene polymorphism with productivity of Southern meat breed sheep . . . . . 30
- Kekeeva Ts.S., Salaev B.K., Garyaev B.E., Garyaeva H.B.* Amino acid composition of goat meat of different origin bred in Kalmykia . . . . . 33

**WOOL BUSINESS**

- Irgit R.Sh., Sambu-Khoo Ch.S., Khodusov A.A., Ponomareva M.E., Dvalishvili V.G., Salaev B.K.* The influence of sexual dimorphism on the quality of the wool of goats of the Tuvan population . . . . . 37
- Ledeneva I.N.* Wear resistance of wool felt in the manufacture of upper parts of household shoes . . . . . 42

**FEED, FEEDING, FEED PRODUCTION**

- Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Nikolaev D.V., Tserenov I.V., Gromova A.O., Gishlarkaev A.E., Yuldashbayev Yu.A., Magomadov T.A.* The effect of lactulose-containing feed additives on the meat productivity of the Kalmyk fat-tailed sheep and the quality of smoked sausages . . . . . 46
- Galiyeva Z.A., Mironova I.V., Zakharov S.V., Khudaiberdiev A.A., Magomedov M.Sh.* The effectiveness of the influence of drone homogenate on the live weight of Romanov young ram sheep . . . . . 51

**MORPHOLOGY, PHYSIOLOGY, BIOCHEMISTRY**

- Kosimov M.A., Chylbak-Ool S.O.* Morphological structure of the skin of woolly goats depending on sexual dimorphism. . . . . 55

**CONGRATULATIONS TO THE HERO OF THE DAY**

- Leonid Ivanovich Zakharov* (on the 85th anniversary of his birth). . . . . 3<sup>rd</sup> page of the cover

## РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА

УДК 636.32/38.082.2

DOI: 10.26897/2074-0840-2023-2-3-7

### ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ОТБОРА И СЕЛЕКЦИОННОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛА НА ЖИВУЮ МАССУ И НАСТРИГ ШЕРСТИ ОВЕЦ САЛЬСКОЙ ПОРОДЫ

Ю.А. КОЛОСОВ<sup>1</sup>, В.В. АБОНЕЕВ<sup>2</sup>, А.Я. КУЛИКОВА<sup>2</sup>, Н.Н. КОЛОСОВА<sup>1</sup>, Е.В. АБОНЕЕВА<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»;

<sup>2</sup> ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»;

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет»

### THE EFFECT OF THE INTENSITY OF SELECTION AND THE SELECTION DIFFERENTIAL ON THE LIVE WEIGHT AND SHEARING OF WOOL SALSJK SHEEP BREED

YU.A. KOLOSOV<sup>1</sup>, V.V. ABONEEV<sup>2</sup>, A.YA. KULIKOVA<sup>2</sup>, N.N. KOLOSOVA<sup>1</sup> E.V. ABONEEVA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Don State Agrarian University;

<sup>2</sup> Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine;

<sup>3</sup> North Caucasus Federal University, Stavropol

**Аннотация.** В племенном стаде овец сальской породы однотипной по основным признакам продуктивности повышение интенсивности отбора по живой массе или настригу шерсти не оказывает отрицательного влияния на изменение второго из этих признаков. Сложившееся генотипическое состояние популяции дает возможность повысить результативность селекции по этим признакам за счет использования тандемной системы отбора. Наиболее эффективна она для повышения настрига шерсти.

**Ключевые слова:** овцы, сальская порода, уровень отбора, селекционный дифференциал.

**Summary.** In a breeding herd of sheep of the Salsk breed of the same type according to the main characteristics of wool productivity, an increase in the intensity of selection by live weight, shearing of wool does not adversely affect the change in each of these characteristics, which makes it possible to increase the effectiveness of breeding for them due to the wider use of the tandem selection system. It is most effective for increasing the shearing of wool.

**Keywords:** sheep, Salsk breed, selection level, selection differential.

Селекция овец базируется на генетике популяций. Современные подходы к организации племенной работы в овцеводстве состоят в более обоснованных действиях зоотехника – селекционера в вопросе использования такого приёма как массовый отбор по комплексу признаков. К категории наиболее важных критериев, учитываемых при организации отбора овец, относится селекционный дифференциал. Этот показатель определяется как разница между средним значением признака исходного стада овец и отобранной для дальнейшего разведения группы. В целом, темпы и результат селекции в стаде определяется

количеством признаков, принимаемых во внимание при массовом отборе. И. Иогансен [4] определил, что при возрастании числа признаков, учитываемых при селекционном отборе, эффективность селекции замедляется. Он пришел к выводу, что при возрастании числа признаков на “n” эффективность селекции по каждому из этих признаков уменьшается в обратной пропорции. Исследованиями в этой области зоотехнической науки в сфере овцеводства, широко известны такие отечественные ученые, как Никоро З.С., Стакан Г.А., Буйлов С.В., Глембоцкий Я.Л., Гольцблат А.И., Жиряков А.М., Ожигов Л.М., Ерохин А.И., Абонеев В.В., Ульянов А.Н., Карпова О.С., Луценко А.Е., Луцихин М.Н., Метлицкий А.В., Мильчевский В.Д., Мозговой В.П., Санников М.И., Семёнов С.И. [1-3, 5-7] и многие другие.

В овцеводстве нашей страны селекцию проводят более чем по трём десяткам хозяйственно-полезных признаков. Значение этих признаков с экономической точки зрения далеко не равноценно. Поэтому важно сосредоточить внимание на тех из них, которые на текущем этапе селекционного процесса играют наиболее значимую роль. Сальская порода овец относится, согласно производственной классификации пород овец, к шерстной группе тонкорунного направления. Однако, этот факт не ограничивает возможность разнообразного совершенствования овец, в том числе по признакам мясной продуктивности. Данный тезис приобретает особое значение в современных экономических условиях, когда роль мясной продуктивности овец значительно возросла. Вместе с тем, следует иметь в виду, что любые виды продуктивности, получаемой от овец, должны в совокупности обеспечивать экономическую целесообразность разведения данного

вида животных. А поэтому селекция в овцеводстве не должна быть сосредоточена, в длительной перспективе, на приоритете одного вида продуктивности: мясной, шерстной, молочной, шубной и т.д. В тоже время, мы осознаём, что, отдавая приоритет в селекции на определённом этапе какому-то ограниченному числу признаков, мы это делаем часто в ущерб другим признакам продуктивности. Такой вывод следует из биологических законов развития организма, как саморегулирующейся совокупности органов и систем. Поэтому, отдавая предпочтение шерстной продуктивности, мы, в той или иной степени, негативно влияем на уровень мясной продуктивности и наоборот. На текущем этапе селекционного процесса искусство селекции в мериновом овцеводстве состоит в том, чтобы добиться повышения мясной продуктивности без существенного снижения шерстной. Поэтому важно знать степень влияния отбора по одному из приоритетных признаков отбора на проявление уровня другого основного признака продуктивности. Данному вопросу посвящена проведённая нами научная работа, результаты которой представлены в статье.

**Цель исследований** состояла в том, чтобы оценить перспективы скорости изменения продуктивности овец сальской породы при различной интенсивности отбора по двум основным хозяйственно-полезным качествам. В **задачи** исследований, для достижения указанной цели, входили: проведение бонитировки молодняка и овцематок селекционной группы, расчет параметров селекционного дифференциала, оценка изменения другой компоненты продуктивности при различной интенсивности отбора по приоритетному признаку отбора.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились в ООО «Белозёрное» Сальского района Ростовской области в 2022 г. Материалом исследования служили овцы сальской породы различных половозрастных групп. Бонитировка овец проведена согласно требованиям, утвержденным приказом Министерства сельского хозяйства РФ от 21 декабря 2021 г. № 860 «Об утверждении порядков и условий проведения бонитировки племенных овец тонкорунных пород, полутонкорунных пород и пород мясного направления продуктивности». Данный документ не вступил в юридическую силу, однако, учитывая его более современные подходы к определению племенной ценности овец, нами были использованы именно его требования к оценке основных хозяйственно-полезных качеств. В нашей статье приведены только два основных признака, используемых в селекции овец на повышение продуктивности: живая масса и физический настриг шерсти. Живая масса подопытных животных определялась до кормления, при бонитировке в весенний период, перед стрижкой – путем взвешивания на электронных весах с точностью до 0,1 кг. Физический настриг шерсти учитывали в период стрижки во второй половине

мая, взвешивая руно и низшие сорта на электронных весах с точностью до 0,1 кг. Результаты учета обрабатывали путем вычисления средней арифметической величины и её ошибки по всей половозрастной группе, а также при интенсивности отбора 20, 40 и 80% лучших животных. Селекционный дифференциал вычисляли по формуле:

$$SD = M_1 - M_2,$$

где SD – селекционный дифференциал;  
 $M_1$  – средний показатель селекционного признака в отобранной группе овец;  
 $M_2$  – средний показатель селекционного признака в половозрастной группе овец без отбора.

**Результаты собственных исследований.** Селекция овец строится на базовых принципах биологии живых организмов. Классический подход к этому процессу пока продолжает играть решающую роль в достижении желательных результатов. Хотя геномная селекция и другие современные методы всё более решительно вторгаются в теорию этого вопроса, в подавляющем большинстве случаев реализация практической селекции зиждется на хорошо апробированных методах и способах её ведения. Поэтому оценка перспектив популяции связана с определением таких основополагающих элементов, как уровень продуктивности овец, селекционный дифференциал, наследуемость признаков отбора, эффективность селекции и ряде других параметров. Источником материала для оценки состояния стада является селекционная группа овцематок, а материалом оценки ежегодно служит ремонтный молодняк. Эти половозрастные группы стада овец сальской породы и стали предметом нашей оценки, приведённые в этой статье.

Для лучшего восприятия материалов исследования в таблицах 1-3 полужирным шрифтом выделены признаки приоритетного отбора, а сопряженный признак не выделялся. Моделирование различных уровней отбора яркок (20, 40 и 80%), в сравнении со средними значениями без отбора, выявило, что превосходство животных по живой массе при максимальном уровне отбора (20%) составило 15,3%. Селекционный дифференциал достиг почти 6 кг при среднем значении показателя живой массы по стаду 38,32 кг (табл. 1).

Физический настриг шерсти у животных этой группы превосходил данный показатель в группе без отбора на 11,3%. При интенсивности отбора по живой массе на уровне 80% селекционный дифференциал, по этому хозяйственно-полезному признаку, снижается до 1,5 кг и сохраняется превосходство над группой без отбора почти в 6%. Селекционный дифференциал по физическому настригу шерсти в этой группе снижается более, чем на 8% и имеет превосходство над группой без отбора 140 г.

Рассмотренная выше закономерность сохраняется и при приоритетном отборе по физическому настригу шерсти. В группе без отбора средний показатель

физического настрига шерсти составил 5,32 кг. При уровне отбора 80% он возрастал на 5,2% и составлял 5,6 кг. При наиболее распространенном уровне отбора – 40% – селекционный дифференциал возрастал почти на 700 г, а у 20% наиболее продуктивных животных среднее превосходство достигало 21,6% над средним значением по группе без отбора. При этом наиболее многшёрстные животные из группы интенсивности отбора 20% имели и максимальную среднюю живую массу – 41,53 кг или на 8,4% больше, чем в группе без отбора. Изменение интенсивности отбора до 40%, влекло за собой незначительное снижение живой массы – на 0,6%, а последующее увеличение числа отобранных ярок до 80%, уменьшало среднюю живую массу ещё более чем на 5%.

Анализ селекционного дифференциала в группе баранчиков при отборе по уровню средних значений живой массы и физического настрига шерсти установил следующую картину (табл. 2).

В настоящее время в овцеводстве приоритетом селекции является мясная продуктивность овец. Живая масса является главным прижизненным показателем мясной продуктивности. На проявление хозяйственно-полезных признаков у потомства бараны-производители оказывают наибольшее влияние. Поэтому для данной половозрастной группы важно получить максимальный уровень селекционного дифференциала именно по этому признаку, как важнейшему компоненту эффективности селекции. При 20% уровне отбора по живой массе в наших исследованиях селекционный дифференциал составил почти 10 кг. Такой потенциал живой массы на фоне среднего показателя в группе без отбора 68,3 кг, безусловно, сыграет положительную роль при отборе на повышенные мясной продуктивности. Отрадно отметить, что при этой интенсивности отбора по живой массе уровень шерстной продуктивности баранчиков-годовиков также имеет достаточный потенциал прироста, на что указывает уровень селекционного дифференциала – 700 г. При этом следует отметить, что у 80% баранчиков-годовиков сальской породы в племенном заводе ООО «Белозёрное», при отборе по живой массе, средняя живая масса составила около 70 кг. Для тонкорунных животных шерстного направления продуктивности это является высоким показателем. Поэтому широкое использование таких племенных животных

может оказать существенное положительное влияние на эффективность селекционного процесса в российском мериносовом овцеводстве.

Отбор баранчиков-годовиков по шерстной продуктивности при интенсивности 20% позволяет сформировать группу со средним настригом в физическом волокне свыше 9 кг. При среднем выходе чистой шерсти, установленном нами, по данной половозрастной группе более 60%, настриг шерсти в мытом волокне составит в среднем около 5,5 кг. Это дает возможность пополнения специализированной многшёрстной линии овец, которая сохраняется в стаде сальской породы, как ресурс, потребность в котором может возникнуть при изменении конъюнктуры рынка продукции овцеводства.

Как следует из литературных данных, наибольший эффект селекции достигается в стаде при отборе

Таблица 1

**Средние значения показателей продуктивности ярок-годовиков и уровень селекционного дифференциала в зависимости от интенсивности отбора**

**Average values of productivity indicators of yearlings and the level of selection differential depending on the intensity of selection**

Признаки отбора	Уровень отбора, %	n	Живая масса, кг			Физический настриг шерсти, кг		
			M±m	SD		M±m	SD	
				кг	%		кг	%
Живая масса	20	90	44,19±0,61	5,87	115,3	5,92±0,07	0,77	111,3
	40	182	42,88±0,72	3,81	111,9	5,63±0,04	0,31	105,8
	80	362	40,58±0,47	1,50	105,9	5,46±0,05	0,14	102,6
Настриг шерсти в оригинале	20	90	41,53±0,58	3,21	108,4	6,47±0,06	1,15	121,6
	40	182	41,29±0,63	2,97	107,8	6,01±0,05	0,69	113,0
	80	362	39,32±0,72	1,00	102,6	5,60±0,04	0,11	105,2
Без отбора	100	453	38,32±0,77	-	100	5,32±0,05	-	100

Таблица 2

**Средние значения показателей продуктивности баранчиков-годовиков и уровень селекционного дифференциала в зависимости от интенсивности отбора**

**Average values of productivity indicators of yearling sheep and the level of selection differential depending on the intensity of selection**

Признаки отбора	Уровень отбора, %	n	Живая масса, кг			Физический настриг шерсти, кг		
			M±m	SD		M±m	SD	
				кг	%		кг	%
Живая масса	20	23	78,2±0,59	9,9	115,6	8,3±0,07	0,7	109,2
	40	46	74,5±0,29	6,2	109,3	7,9±0,06	0,3	103,9
	80	92	70,1±0,37	1,8	103,4	7,7±0,07	0,2	101,3
Настриг шерсти в оригинале	20	23	70,3±0,31	2,0	102,9	9,1±0,06	1,2	119,8
	40	46	69,7±0,33	1,4	102,0	8,7±0,06	0,5	114,5
	80	92	68,8±0,42	0,5	101,7	8,4±0,08	0,2	106,6
Без отбора	100	111	68,3±0,47	-	100	7,6±0,07	-	100

по наилучшему развитию признака у овец, отвечающих требованиям желательного типа. Такой тип отбора, получивший в селекции название «тандемный отбор», моделировался нами по группе овцематок селекционного ядра, в которой отбор проводится по комплексу признаков [8, 9]. Поэтому интенсивность отбора влияла специфически на варьирование средних показателей продуктивности. Такой подход представлял также практический интерес с тех позиций, что предполагает возможность выявления поведения основных признаков шерстной и мясной продуктивности при отборе по одному из них (табл. 3).

**Средние значения показателей продуктивности овцематок селекционной группы и уровень селекционного дифференциала в зависимости от интенсивности отбора**

**The average values of productivity indicators of sheep breeding group and the level of the selection differential depending on the intensity of selection**

Признаки отбора	Уровень отбора, %	n	Живая масса, кг			Физический настриг шерсти, кг		
			M±m	SD		M±m	SD	
				кг	%		кг	%
Живая масса	20	68	66,7±0,73	5,7	109,3	7,8±0,08	0,7	109,9
	40	136	64,6±0,70	3,6	105,9	7,5±0,06	0,4	105,6
	80	272	62,3±0,78	1,3	102,1	7,2±0,05	0,1	101,4
Настриг шерсти в оригинале	20	68	65,2±0,56	4,2	106,8	8,6±0,07	1,5	121,1
	40	136	64,6±0,70	3,6	105,9	7,8±0,04	0,7	110,4
	80	272	62,9±0,59	1,9	103,1	7,4±0,06	0,3	104,6
Без отбора	100	341	61,0±0,68	-	100	7,1±0,06	-	100

При отборе по живой массе с интенсивностью 80% селекционный дифференциал по живой массе составил 1,3 кг, а по настригу шерсти – 100 г. При интенсивности отбора по этому признаку 20% средняя живая масса составила почти 67 кг, селекционный дифференциал превысил 9%, а настриг шерсти в этой группе составил 7,8 кг при уровне селекционного дифференциала почти 10%. Таким образом, при повышении селекционного давления с 80 до 20% живая масса и селекционный дифференциал синхронно возрастали на 7,1%. Повышение селекционного давления при отборе по физическому настригу шерсти с 40 до 20% повышает селекционный дифференциал по настригу на 10,7, а по живой массе на 0,9%. При снижении селекционного давления до 80%, настриг шерсти по отношению к группе без отбора, возрастал всего лишь на 300 г (при 20% отборе – 1500 г), а живая масса – на 3,1%.

**Заключение.** Полученные материалы целесообразно использовать как модель управления селекционным процессом в популяции, средство анализа её состояния и корректировки динамики развития.

Результаты исследований полезно экстраполировать на группу баранов-производителей, оцениваемых по качеству потомства. Наиболее эффективной тандемная селекция оказалась для повышения физического настрига шерсти.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Абонеев В.В., Колосов Ю.А. О проблемах сохранения племенных ресурсов овцеводства России // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2020. – № 1. – С. 43-46.
2. Абонеев В.В., Марченко В.В., Абонеев Д.В., Колосов Ю.А., Абонеева Е.В. Некоторые вопросы увеличения и улучшения качества продукции тонкорунных овец // Селекционно-технологические аспекты интенсификации производства продукции овец и коз // Сб. тр. Междун. науч.-практ. конф. – М.: Из-во РГАУ-МСХ, 2019. – С. 70-76.
3. Буйлов С.В., Ерохин А.И. Совершенствование имеющихся мясо-шерстных и цыгайских пород, создание новых пород и породных групп мясо-шерстных овец / Краткие итоги научных исследований за 1971-1975 гг. – Дубровицы, 1977. – С. 25-27.
4. Иогансен И. Руководство по разведению животных. – М., 1963 – Т. 1 – С. 320-344.
5. Приступа В.Н., Колосов Ю.А., Конгарева В.Ю. и др. История и приоритеты животноводства Ростовской области // Известия Оренбургского ГАУ. – 2018. – № 6 (74). – С. 188-191.
6. Колосов Ю.А., Засемчук И.В., Широкова Н.В., Бакоев Н.Ф. Сальская порода овец – история развития и совершенствования // Сб. науч. тр. Ставропольского НИИ животноводства и кормопроизводства. – 2014. – Т. 3. – № 7. – С. 84-87.
7. Колосов Ю.А., Абонеев В.В. Некоторые исторические и современные аспекты мериносового овцеводства России // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2014. – № 2. – С. 2-4.
8. Колосов Ю.А., Дегтярь А.С., Ганзенко Е.А. Прижизненные показатели мясности помесных овец // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2016. – № 1. – С. 37-39.
9. Aboneev V., Osepchuk D., Kulikova A., Aboneev D., Aboneeva E., Kolosov Yu. Productivity of offspring of various origin depending on the level of feeding of ewes and morphofunctional features of their placenta. Lecture Notes in Networks and Systems. – 2022. – Т. 354 LNNS. – Pp. 1167-1172.

**REFERENCES**

1. Aboneev V.V., Kolosov Yu.A. On the problems of preserving the breeding resources of sheep breeding in Russia // Sheep, goats, wool business. – 2020. – No. 1. – Pp. 43-46.
2. Aboneev V.V., Marchenko V.V., Aboneev D.V., Kolosov Yu.A., Aboneeva E.V. Some issues of increasing and improving the quality of fine-wool sheep products // Selection and technological aspects of intensification of production of sheep and goats // Sb. tr. International Scientific. – practical conf. – M.: publishing house RGAU-MSHA, 2019. – Pp. 70-76.
3. Buylov S.V., Erokhin A.I. Improvement of existing meat-wool and Tsygai breeds, creation of new breeds

and breed groups of meat-wool sheep / Brief results of scientific research for 1971-1975. – Dubrovitsy, 1977. – Pp. 25-27.

4. Johansen I. Animal breeding manual. – M., 1963 – Vol.1 – Pp. 320-344.

5. Pristypa V.N., Kolosov Yu.A., Kontareva V.Yu., et al. History and priorities of animal husbandry of the Rostov region // Izvestiya Orenburg State Agrarian University. – 2018. – No. 6 (74). – Pp. 188-191

6. Kolosov Yu.A., Zasemchuk I.V., Shirokova N.V., Bakoev N.F. Salskaya breed of sheep – history of development and improvement // Collection of scientific papers of the Stavropol Scientific Research Institute of Animal Husbandry and Feed Production. – 2014. – Vol. 3. – No. 7. – Pp. 84-87.

7. Kolosov Yu.A., Aboneev V.V. Some historical and modern aspects of merino sheep breeding in Russia // Sheep, goats, wool business. – 2014. – No. 2. – Pp. 2-4.

8. Kolosov Yu.A., Degtyar A.S., Ganzenko E.A. Lifetime indicators of meat quality of crossbreed sheep // Sheep, goats, wool business. – 2016. – No. 1. – Pp. 37-39.

9. Aboneev V., Osepchuk D., Kulikova A., Aboneev D., Aboneeva E., Kolosov Yu. Productivity of offspring of various origins depending on the level of feeding of sheep and morphofunctional features of their placenta. Lecture notes in networks and systems. – 2022. – Vol. 354 LNNS. – Pp. 1167-1172.

**Колосов Юрий Анатольевич**, доктор с.-х. наук, профессор кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены им. П.Е. Ладана Донского ГАУ (РФ, 346493, Ростовская область, Октябрьский район, поселок Персиановский, ул. Кривошлыкова, 24), ORCID0000 0002 6826 8009. E-mail: kolosov-dgau@mail.ru;

**Абонеев Василий Васильевич**, доктор с.-х. наук, профессор, гл. науч. сотрудник отдела разведения и генетики с.-х. животных. ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», 350055, г. Краснодар, п. Знаменский, ул. Первомайская, 4, тел.: (962) 477-10-03, e-mail: skniig@yandex. ru;

**Куликова Анна Яковлевна**, доктор с.-х. наук, профессор, гл. науч. сотрудник отдела разведения и генетики с.-х. животных. ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», 350055, г. Краснодар, п. Знаменский, ул. Первомайская, 4, тел.: (960) 488-93-78, e-mail: skniig@yandex. ru;

**Колосова Наталья Николаевна**, канд. философ. наук, доцент кафедры иностранных языков и социально-гуманитарных дисциплин Донского ГАУ (РФ, 346493, Ростовская область, Октябрьский район, поселок Персиановский, ул. Кривошлыкова, 24), тел.: (950) 858-49-78;

**Абонеева Екатерина Васильевна**, доцент кафедры экономики и внешнеэкономической деятельности Северо-Кавказского федерального университета (РФ, 355017, г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1) ORCID <https://orcid.org/0000-0003-0279-8733>; e-mail: eaboneeva@mail.ru

УДК 636.32/38:575.1

DOI: 10.26897/2074-0840-2023-2-7-13

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННОГО СКРЕЩИВАНИЯ ОСНОВНЫХ ПОРОД ОВЕЦ РОССИИ С ПРОИЗВОДИТЕЛЯМИ РАЗНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ

**А.И. ЕРОХИН, Т.А. МАГОМАДОВ, С.А. ЕРОХИН, И.Н. СЫЧЕВА, Е.В. ПАХОМОВА**

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

## EFFICIENCY OF INDUSTRIAL CROSSING OF THE MAIN BREEDS OF SHEEP IN RUSSIA WITH RAMS OF DIFFERENT DIRECTIONS OF PRODUCTIVITY

**A.I. EROKHIN, T.A. MAGOMADOV, S.A. EROKHIN, I.N. SYCHEVA, E.V. PAKHOMOVA**

FGBOU IN RGAU-Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev

**Аннотация.** В статье дана оценка эффективности промышленного скрещивания основных пород овец России с баранами разного направления продуктивности: длинношерстные и короткошерстные мясо-шерстные, скороспелые мясные, многоплодные и мясо-сальные породы.

**Ключевые слова:** тонкорунные и полутонкорунные породы овец, бараны мясо-шерстных, скороспелых мясных, многоплодных и мясо-сальных пород.

**Summary.** The article assesses the effectiveness of industrial crossing of the main breeds of sheep in Russia with rams of different productivity directions: long-haired and short-haired meat-wool, precocious meat, multiple and meat-lard breeds.

**Keywords:** fine-fleeced and semi-fine-fleeced breeds of sheep, sheep of meat-wool, precocious meat, multiple-fruited and meat-greasy breeds.

Промышленное скрещивание – метод разведения сельскохозяйственных животных, при котором для получения товарной продукции: говядины, свинины, баранины, конины спаривают животных разных пород одного вида. Потомство, получаемое от спаривания животных разных пород, называют помесями.

Применяют промышленное скрещивание простое (двухпородное) и сложное (многопородное). В первом случае используют две породы, а полученные помеси  $F_1$  подлежат реализации на мясо.

При многопородном промышленном скрещивании помесных животных, включая худшую часть самок I поколения реализуют на мясо, а лучшую часть самок выращивают и случают с производителями третьей породы. Помеси от второго кросса обычно

предназначаются на убой, а в ряде случаев лучшую часть самок используют для третьего кросса с четвертой породой. Всех помесей от третьего кросса, как правило, реализуют на мясо.

Превосходство помесей  $F_1$  по оцениваемому признаку(ам) над чистопородными сверстниками обоих родителей называют *эффектом гетерозиса*, а когда аналогичные данные по линии отца отсутствуют, то такой вариант превосходства помесей  $F_1$  над сверстниками только породы матери называют *эффектом скрещивания*.

В анализируемых нами материалах промышленных скрещиваний животных разных пород в большинстве случаев отсутствовали потомки по линии породы производителя, поэтому в этих вариантах оценивалась *эффективность промышленного скрещивания*.

Нами эффективность промышленного скрещивания (ЭПС) оценивалась по формуле:  $ЭПС = \frac{E_{F_1}}{E_{ПМ}} \times 100$ , где  $E_{F_1}$  – средний показатель признака потомков  $F_1$ , а  $E_{ПМ}$  – средний показатель признака потомков породы матери.

К концу XX в. отечественное овцеводство на 75-80% было представлено тонкорунными и на 10-12% полутонкорунными породами овец. В сельхозпредприятиях эти пропорции сохранились и в настоящее время.

В разные исторические периоды для промышленного скрещивания в овцеводстве использовались бараны разного направления продуктивности.

В работе использовались следующие условные обозначения пород овец разного направления продуктивности.

**Условные обозначения пород овец**

Порода	Условное обозначение породы
Тонкорунные	
Кавказская	КА
Ставропольская	СТ
Советский меринос	СМ
Грозненская	ГТ
Сальская	СА
Прекоc	П
Волгоградская	ВМ
Алтайская	АЛ
Дагестанская горная	ДГ
Грубошерстные	
Эдильбаевская	ЭД
Романовская	РО

Порода	Условное обозначение породы
Полутонкорунные	
Куйбышевская	КБ
Цигайская	Ц
Северокавказская мясо-шерстная	СК
Русская длинношерстная	РД
Финский ландрас	ФЛ
Восточно-фризская	ВФ
Линкольн	Л
Ромни-марш	РМ
Латвийская темноголовая	ЛТ
Тексель	Т
Клан-форест	КФ
Полл-дорсет	ПД
Оксфордшир	ОФШ
Суффольк	СФ

В период, когда настриг и качество шерсти имели высокий экономический вес (практически почти весь XX в.) для промышленного скрещивания с тонкорунными овцами и помесями в их типе использовали баранов длинношерстных мясо-шерстных пород линкольн, ромни-марш, куйбышевская, северокавказская, русская длинношерстная и др. Эти варианты промышленного скрещивания позволяли наряду с повышением откормочных и мясных качеств получать помесей с хорошими настригами дефицитной кроссбредной шерсти.

В настоящее время, в условиях рыночной экономики, резко изменился экономический вес шерсти и мяса: шерсть практически обесценилась, а баранина в разы подорожала. В этой связи в промышленном скрещивании стали использовать баранов более специализированных скороспелых мясных, мясо-сальных, а также многоплодных пород, которые обеспечивают более высокий выход мясной продукции.

Ниже приводятся данные о результатах промышленного скрещивания в овцеводстве в зависимости от использования для этого баранов разного направления продуктивности и разной породной принадлежности.

**Скрещивание тонкорунных маток и помесей в их типе с баранами длинношерстных мясо-шерстных пород.** С.В. Буйлов и др. (1981), обобщив результаты 38 вариантов скрещивания тонкорунных и тонкорунно-грубошерстных овец с баранами мясо-шерстных пород в разных зонах СССР показали, что в подавляющем большинстве случаев помеси превосходили животных исходной материнской основы по жизнеспособности на 1,2-5,7%, по плодовитости – на 9,6-37,5%. Среди помесей 15% превосходили по величине массы тела животных обеих родителей, 17% уступали животным лучшей породы, но превосходили овец-матерей и лишь 11% уступали животным обеих родительских форм. Обычно помеси уступают по массе тела овцам исходных пород при крайне неблагоприятных условиях кормления или в тех случаях, когда в качестве улучшающих использовали более мелкие по величине породы, чем улучшаемая. По настригу мытой шерсти помеси практически во всех случаях превосходили животных материнской основы: в годовалом возрасте на 5,6-49,4% и взрослые – на 4,1-56,4%.

При скрещивании тонкорунных овец и в их типе с баранами линкольн доля животных с кроссбредной шерстью среди помесей  $F_1$  в среднем составляет 90-95%, при скрещивании с баранами породы ромни-марш – 75-85%. У помесей от баранов отечественных пород (куйбышевская, северокавказская) этот показатель в среднем составляет 65-75%.

По убойным показателям молодняк овец разных вариантов скрещивания тонкорунных овец с импортными мясо-шерстными баранами длинношерстных пород линкольн, ромни-марш, восточно-фризской по убойной массе превосходят сверстников материнской породы (контроль) на 4,6-25,7%, а у сверстников от отечественных длинношерстных

баранов русской длинношерстной, северокавказской и куйбышевской пород это превосходство в пределах 3,6-18,3% (табл. 1).

По данным ряда авторов помеси  $F_1$ , полученные от баранов ромни-марш, несколько предпочтительней по откормочным и убойным показателям, чем сверстники от линкольнов. Данные таблицы 1 это подтверждают. Так, помеси  $F_1$  в группе АЛ-Л превосходят породу матери по убойной массе на 20,1%, а сверстники  $F_1$  в группе АЛ-РМ – на 25,7%.

Помеси, происходящие от баранов отечественных мясо-шерстных пород и импортных аналогичного типа по откормочным и мясным качествам существенно не различаются.

В большинстве случаев помеси  $F_1$  по продуктивности, как правило, занимают промежуточное положение между исходными породами, а по сравнению с животными материнской породы имеют в среднем более высокую скороспелость, массу тела, мясную продуктивность, меньше расходуют корма на единицу производимой продукции.

Таблица 1

**Показатели убоя молодняка  $F_1$  разных вариантов скрещивания с баранами длинношерстных мясо-шерстных пород**  
**Indicators of slaughter of young animals  $F_1$  of different variants of crossing with rams of long-haired meat-wool breeds**

Группа помесей $F_1$	Масса, кг		Убойная		Выход, %		Ис-точник
	пред-убойная	туши	кг	$\frac{F_1}{k}, \%$	убойный	мякоти в туше	
КА-Л	42,0	20,4	20,4	104,6	48,5	85,6	1
КА-Л	38,8	18,4	18,4	107,0	47,5	75,1	2
СТ-Л	39,5	17,4	17,9	108,5	45,3	77,2	3
АЛ-Л	38,0	16,8	17,3	120,1	45,4	-	4
АЛ-РМ	38,1	17,5	18,1	125,7	47,4	-	5
КА-РМ	44,5	22,1	22,1	113,3	49,6	85,9	6
СА-ВФ	33,4	14,7	14,8	110,9	44,1	73,2	7
КА-СК	38,6	16,8	17,0	109,7	44,0	-	8
СТ-СК	34,0	14,7	14,7	114,8	43,2	-	9
СМ-СК	40,6	18,2	19,2	116,4	47,2	79,9	10
СМ-СК	40,6	18,7	20,0	118,3	49,3	-	11
СТ-КБ	38,4	16,1	16,7	113,6	43,5	-	12
П-РД	33,3	14,8	15	107,1	45,0	-	13
П-КБ	32,9	14,3	14,7	106,5	44,7	77,5	14
П-СК	32,1	14,0	14,3	103,6	44,5	79,0	15

\*k – контроль – сверстники по породе матери.

Источник: 1, 6. А.Н. Ульянов (1972); 2. А.З. Гребенюк (2002); 3. Б.Н. Шарлопаев (2002); 4, 5. А.А. Соскин, Д.А. Багаишвили (1972); 7. Ю.А. Колосов, А.С. Дектярь (2008); 8. С.С. Бобрышов (2005); 9. З.Г. Гаджиев (1998); 10. В.А. Отраднов (1995); 11. В.К. Вуколов (1986); 12. А.П. Семенов (2001); 13. В.И. Сумин (1994); 14, 15. О.С. Султанов (1986).

Оценивая полученные результаты в целом следует отметить, что при скрещивании тонкорунных маток с мясо-шерстными баранами от каждых 100 помесных ягнят (в зависимости от варианта скрещивания) дополнительно можно получить примерно 2-3 ц мяса в убойной массе, а на 1 ц прироста массы тела затрачивать на 100-200 корм. ед. меньше по сравнению со сверстниками материнской породы.

**Скрещивание маток тонкорунных и полутонкорунных пород с баранами скороспелых мясных пород.** Использование в промышленном скрещивании баранов специализированных скороспелых мясных пород (тексель, полл-дорсет, оксфордшир, клан-форест) показало превосходство помесей  $F_1$  над чистопородными сверстниками породы матери по приросту живой массы при откорме в пределах от 4,6 до 36,5% со знаком плюс. Минимальное превосходство (4,6%) имели помеси  $F_1 \frac{1}{2}$  (СМ-КФ), а максимальное (36,5%) –  $\frac{1}{2}$  (П-ПД).

При нагуле колебания составили 2,9% в группе  $\frac{1}{2}$  (ГТ-Т) и 15,3% в группе  $\frac{1}{2}$  (СТ-Т), в пользу помесей  $F_1$  (табл. 2).

Таблица 2

**Откормочные качества молодняка  $F_1$  разных вариантов скрещивания овец с баранами скороспелых мясных пород**  
**Fattening qualities of  $F_1$  young animals of different variants of crossing sheep with rams of precocious meat breeds**

Группа помесей $F_1$	Откорм (О), нагул (Н)	Масса, кг		Прирост			Ис-точник
		в начале	в конце	кг	г/сут.	$\frac{F_1}{k}, \%$	
Тонкорунные матки							
СТ-Т	Н	27,3	38,6	11,3	150,7	115,3	1
ГТ-Т	Н	23,6	37,3	13,7	91,3	102,9	2
СМ-Т	О	25,3	37,0	11,7	160,3	120,6	3
ГТ-Т	О	28,1	37,3	9,2	153,3	115,0	4
П-Т	О	29,3	45,2	15,9	176,7	126,2	5
П-ПД	О	30,1	47,3	17,2	191,1	136,5	6
ДГ-Т	О	31,3	40,0	8,7	145,0	119,1	7
СМ-ОФШ	О	27,2	43,6	16,4	136,7	126,2	8
СМ-КФ	О	23,4	37,0	13,6	113,3	104,6	9
Полутонкорунные матки							
СК-Т	Н	31,4	36,4	5	52,6	79,3	10
Ц-Т	Н	31,9	46,0	14,1	117,5	131,7	11
СК-Т	О	36,9	46,7	9,8	163,3	104,2	12
СК-ПД	О	37,4	47,5	10,1	168,3	107,4	13
СК-Т	О	35,2	45,0	9,8	130,7	108,9	14
Ц-Л	О	28,4	38,3	9,9	165,0	103,1	15

Источник: 1. Б.Н. Шарлопаев (2001); 2, 4. М.Б. Павлов и др. (2008); 3. А.Н. Ульянов, А.Я. Куликова (2001); 5, 6. П. С.А. Хататаев (2009); 7. Н.У. Улубиев (1986); 8, 9. Г.Г. Зеленский (1971); 10, 14. А.Ю. Шестаков (2002); 12, 13. В.В. Абонев (2010); 15. В.П. Лушиников и др. (1999).

При использовании в скрещивании с баранами скороспелых мясных пород в качестве маточной основы овец полутонкорунных пород превосходство помесей F<sub>1</sub> над чистопородными сверстниками по приросту живой массы при откорме составило 3,1-8,9%, а при нагуле эти показатели колебались от минус 20,7% в группе ½ (СК-Т) до плюс 31,7% в группе ½ (ЦГ-Т). Эти различия в результатах нагул-откорма обусловлены влиянием условий кормления и содержания, которые в одном случае – откорм – более полно удовлетворяли потребности помесей в питательных веществах, а в другом – нагул – удовлетворяли слабее.

Следует отметить также то, что у помесей F<sub>1</sub>, полученных в одном хозяйстве путем скрещивания маток северокавказской породы с баранами породы тексель – ½ (СК-Т) прирост массы тела при нагуле был на 20,7% ниже, чем у чистопородных сверстников, а при откорме в идентичных по происхождению и возрасту группах животных этот показатель был на 8,9% выше. Видимо, эти различия обусловлены тем, что полукровные по породе тексель помеси полнее проявляют свой потенциал продуктивности в более благоприятных кормовых условиях, которые были выше

при откорме, нежели при нагуле, что следует иметь в виду при использовании текселей в промышленном скрещивании.

Помеси F<sub>1</sub>, полученные от тонкорунных маток при разных вариантах их скрещивания с мясными баранами (табл. 3) превосходили по убойной массе чистопородных сверстников по породе матери на 14,3-44,9%. Доля мякоти в тушах помесей составляет 76,1-80,2%. Помесные животные превосходили по этому показателю чистопородных сверстников по породе матери на 1,5-7,5%.

При использовании в скрещивании с мясными баранами полутонкорунных маток полученные помеси по убойной массе превосходили чистопородный контроль на 10,4-18,5%. По доле мякоти в туше различия между помесями и чистопородными сверстниками – 0,5-7,1% в пользу помесей.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что помесное потомство F<sub>1</sub>, получаемое при скрещивании скороспелых мясных баранов с матками как тонкорунных, так и полутонкорунных пород, по откормочным и убойным показателям превосходит чистопородных сверстников по породе матери. По приросту массы тела при откорме это превосходство достигает 36,5%, по убойной массе – 44,9%, по содержанию мякоти в туше – 7,5%.

В ВИЖе, чтобы оценить эффективность использования в скрещивании баранов длинношерстных мясо-шерстных и короткошерстных (более скороспелые) пород, одновозрастных ягнят – помесей F<sub>1</sub> от пяти пород баранов разного направления продуктивности и чистопородный контроль после отъема от маток содержали в одной отаре.

В дополнение к пастбищному корму ягнята ежедневно получали по 0,2-0,25 кг концентратов на голову.

Полученные результаты (табл. 4) убедительно свидетельствуют о том, что более высокую эффективность скрещивания обеспечивает использование скороспелых короткошерстных баранов пород оксфордшир и суффолк, нежели длинношерстных – линкольн, ромни-марш и в их типе.

**Скрещивание маток тонкорунных и полутонкорунных пород с баранами многоплодных пород.** Важной составляющей мясной производительности животных является их плодовитость, чем она выше, тем выше и мясной потенциал таких животных. Поэтому при достаточной численности многоплодных овец заслуживает внимания скрещивание их с более скороспелыми мясными породами овец. Этим путем можно в 1,5-2,0 раза увеличить производство, прежде всего мясной продукции. Так, по данным А.Д. Шацкого и др. (1976) в расчете на 100 маток романовской породы, покрытых баранами породы

Таблица 3

**Показатели убоя молодняка помесей F<sub>1</sub> разных вариантов скрещивания овец с баранами скороспелых мясных пород**  
**Indicators of slaughter of young F1 crossbreeds of different variants of crossing sheep with rams of precocious meat breeds**

Группа помесей F <sub>1</sub>	Масса; кг		Убойная масса		Убойный выход, %	Доля мякоти в туше		Источник
	пред-убойная	туши	кг	F <sub>1</sub> /k, %		%	Разность (±) F <sub>1</sub> /k, %	
Тонкорунные матки								
СТ-Т	38,7	17,5	18,0	121,9	46,5	76,8	7,5	1
СМ-Т	39,2	18,8	19,5	143,7	49,9	-	-	2
СМ-Т	42,1	17,8	19,6	121,5	46,6	79,2	2,5	3
СМ-КФ	35,0	15,7	15,7	114,3	44,5	76,1	1,5	4
СМ-ОФШ	42,0	19,9	19,9	144,9	47,4	79,0	4,4	5
ГТ-Т	35,0	16,3	17,2	117,0	49,0	-	-	6
П-Т	44,8	20,1	20,7	118,3	46,2	79,9	2,1	7
П-ПД	47,8	21,1	21,7	124,0	45,4	79,6	1,8	8
П-Т	42,6	22,7	23,6	142,2	55,4	80,2	7,0	9
Полутонкорунные матки								
Ц-Т	39,2	18,0	18,6	118,5	47,5	75,2	1,7	10
СК-Т	44,2	19,4	19,6	110,4	44,5	-	-	11
СК-Т	44,7	21,3	21,8	111,8	48,8	81,1	0,5	12
Ц-Т	34,7	-	14,9	110,9	43,0	77,1	7,1	13

Источник: 1, 10. А.И. Ерохин и др. (2015); 2. А.А. Куликова, А.П. Жилин (2004); 3. А.Н. Галатов (2004); 4, 5. Г.Г. Зеленский (1971); 6. М.Б. Павлов и др. (2008); 7, 8. С.А. Хатаев (2009); 9. В.С. Локтионов (2003); 11. В.В. Абонев (2010); 12. А.Ю. Шестаков (2002); 13. В.П. Луников и др. (1999).

прекос, с учетом многоплодия, живая масса откормленных баранчиков – помесей F<sub>1</sub> в возрасте 9-10 месяцев составила 81,4 ц, а в группе породы прекокс этот показатель составил только 39,5 ц. Эффект скрещивания 206%.

Возможности использования в скрещиваниях маточного поголовья многоплодных пород (романовская, финский ландрас) ограничены из-за малой численности овец этих пород. Поэтому во многих странах мира баранов многоплодных пород скрещивают с матками местных популяций, пород.

В Шотландии изучены результаты межпородных скрещиваний с участием баранов финский ландрас, бордер-лейстер, суффолк и некоторых местных пород. В 7-мес. возрасте помеси от баранов финский ландрас по массе тела в среднем на 10% уступали помесным сверстникам от других вариантов скрещивания. В возрасте 31 и 43 мес. это различие возросло до 24%, а в среднем за первые четыре года оно было равно 18%. Но за эти четыре года у помесей финских ландрасов выход ягнят на 100 маток к концу ягнения в среднем за год был на 27% выше, чем у помесей от других скрещиваний, а к отъему – на 21%. В расчете на 50 кг массы тела маток средняя масса помета ягнят в 10 недель у помесей от финских ландрасов была на 16% больше, чем у ягнят в других вариантах скрещивания (С.В. Буйлов, Р.С. Хамицаев, 1981).

При изучении откормочных качеств помесей F<sub>1</sub> и сверстников пород овец разного направления продуктивности (табл. 5) выявлены некоторые особенности. Так, помеси F<sub>1</sub> ½(КА-ФЛ) превосходят тонкорунных сверстников (КА) по приросту живой массы за период откорма на 17,6%, а на прирост затрачивают на 15,6% меньше корма, что является результатом эффекта скрещивания.

При сравнении результатов откорма помесей F<sub>1</sub> ½ (П-РО) и сверстников – потомков более скороспелых мясо-шерстных матерей (П) различий не выявлено. Видимо, помеси F<sub>1</sub> и сверстники породы матери по скороспелости равноценны.

Таблица 4

**Эффективность скрещивания в зависимости от направления продуктивности баранов-производителей**  
**The efficiency of crossing depending on the direction of productivity of rams-producers**

Порода, породность		Живая масса валушков, кг				Отношение помесей к сверстникам породы матери, %	
маток	баранов	при отъеме		в 6-7 мес.		при отъеме	в 6-7 мес.
		n	M <sub>ср</sub>	n	M <sub>ср</sub>		
Тонкорунные	Тонкорунные	35	23,10	34	27,8	100	100
—«—«—	Ромни-марш	80	29,84	79	32,0	129,2	115,1
—«—«—	Линкольн	34	26,84	32	29,9	116,2	107,6
—«—«—	Калининский тип*	53	27,37	52	34,0	118,5	122,3
—«—«—	Оксфордшир	43	31,61	39	43,0	136,8	154,7
—«—«—	Суффолк	49	29,56	49	36,8	128,0	132,1

\* Русская длинношерстная порода

Таблица 5

**Откормочные качества чистопородного и помесного молодняка F<sub>1</sub> разного происхождения**

**Fattening qualities of purebred and crossbred young F<sub>1</sub> of different origin**

Порода, породность	n	Пол	Возрастной период откорма, мес.	Масса, кг		Прирост, г/сут.	Прирост F <sub>1</sub> к ч/п сверстн., %	Затраты корма на 1 кг прироста, корм. ед.	Источник
				при постановке	в конце откорма				
КА	15	В	6-8	26,8	35,3	141,7	-	7,7	1
КА × ФЛ	15	В	6-8	26,6	36,6	166,7	117,6	6,5	
КА	15	Б	7-9	30,4	37,4	116,7		-	2
КА × Л × ФЛ	15	Б	7-9	30,8	39,9	151,7	130,0	-	
П	10	Я	5-7	29,8	39,4	171,4	-	8,6	3
П × РО	10	Я	5-7	28,6	38,4	175,4	102,3	8,1	
П × ФЛ	10	Я	5-7	31,4	41,4	179,0	104,4	8,3	
РО	8	Я	5-7	23,3	31,1	139,5	-	8,0	
РО × П	10	Я	5-7	26,2	37,2	196,0	140,5	7,0	4
П	52	В	4,5-7,5	23,9	35,7	109,3		9,5	
П × ФЛ	63	В	4,5-7,5	21,9	33,1	103,7	94,9	10,8	
ЛТ	10	Б	6-8	39,6	54,7	228,8		6,0	5
ЛТ × ФЛ	10	Б	6-8	34,0	47,7	207,6	90,7	5,9	

Источник: 1. А.С. Садыкбеков (1978); 2. А.В. Нефедов (1985); 3. А.И. Гольцблат, А.Д. Шацкий (1982); 4. П.А. Уваров (1984); 5. Г.Я. Норвеле (1986).

У помесей F<sub>1</sub> ½ (ЛТ-ФЛ) прирост живой массы за период откорма в среднем на 10% ниже, чем у сверстников породы матери (ЛТ), что характеризует более высокую скороспелость овец латвийской темноголовой породы по сравнению с финскими ландрасами.

Заслуживают внимания помеси ½ (П-ФЛ) и ½ (РО-П), которые равноценны по кровности родителей, в обоих вариантах доля крови отца и матери составляет 50%, но у помесей ½ (П-РО) в одинаковых условиях кормления и содержания прирост живой массы

при откорме составил 175,4 г/сут., а затраты корма на прирост – 8,1 корм. ед., а у сверстников ½ (РО-П) эти показатели составили 196 г/сут. и 7,0 корм. ед. Прирост был выше на 11,7%, а затраты корма ниже на 13,6%. При использовании в скрещивании овец этих пород желательно учитывать отмеченные особенности помесей при разных вариантах подбора родительских пар.

**Скрещивание маток тонкорунных и полутонкорунных пород с баранами мясо-сальных пород.** В последнее время мясо-сальные овцы, в частности, эдильбаевская порода, численно увеличиваются в хозяйствах Нижнего Поволжья, Юго-Востока и других регионах страны. Наряду с этим они широко используются в скрещивании с овцами других направлений продуктивности.

Для курдючных овец характерно то, что они хорошо используют пастбища разного кормового достоинства, быстро нагуливаются и в раннем возрасте

достигают высоких убойных кондиций. Эти свойства передаются потомству, как при чистопородном разведении, так и при скрещивании.

У помесей F<sub>1</sub>, полученных от тонкорунных маток разных пород и баранов эдильбаевской породы в возрасте 8-8,5 мес., в конце нагула, средняя живая масса колебалась в пределах 43,4-47,0 кг, а убойная – 18,9-21,7 кг. Эти показатели соответствуют требованиям мирового рынка.

Превосходство помесей F<sub>1</sub> по сравнению с чистопородными тонкорунными сверстниками по приросту живой массы при нагуле составляет 5,8-12,1%, а по убойной массе – 11-24,9%.

Туши помесей F<sub>1</sub> более полномясные, в них содержание мякоти (мышечная ткань + жировая) на 1,2-7,0% выше, чем в чистопородном контроле породы матери.

При скрещивании полутонкорунных маток с эдильбаевскими баранами помеси F<sub>1</sub> превосходят контроль по убойной массе на 4,7-14,8% и по содержанию мякоти в туше на 10,1%.

Приведенные данные (табл. 6) свидетельствуют о том, что помеси F<sub>1</sub>, полученные в результате скрещивания тонкорунных и полутонкорунных маток с мясо-сальными баранами по нагульным качествам и убойным показателям превосходят сверстников по породе матери.

Настриг и качество шерсти в результате скрещивания баранов мясо-сальных пород с матками тонкорунных и полутонкорунных пород резко ухудшается: шерсть вместо однородной тонкой и полутонкой, присущей материнской породе, у помесей F<sub>1</sub> становится неоднородной грубой и полугрубой, что надо иметь в виду при проведении этих вариантов скрещивания. Однако на экономические показатели это мало не влияет, поскольку экономический вес шерсти в валовой вырубке низкий – 8-10%.

Данные таблицы 6 показывают, что эффективность промышленного скрещивания колеблется от 4,7% в группе СК × ЭД до 24,9% в группе СМ × ЭД. Низкий показатель ЭПС в группе СК × ЭД мы объясняем тем, что используемые в скрещивании матки северокавказской породы в сравнении со всеми другими породами маток характеризовались более высокими показателями живой массы, поскольку эта порода мясо-шерстная кроссбредная, а все остальные (кроме цигайской) – тонкорунные.

В заключении, мы считаем, заслуживает внимания следующее. Россия – огромная страна, в которой большое разнообразие природно-климатических условий: степи, пустыни, полупустыни, горы разного уровня над морем, на севере – вечная мерзлота, на юге – субтропики.

Население многонациональное, разных вероисповеданий, разного жизненного уклада, по-разному относящихся к окружающей среде и продуктам питания (баранина, свинина, конина и т.д.). В этой связи надеемся, что изложенные в статье экспериментальные данные по промышленному скрещиванию овец разных пород могут послужить ориентиром для выбора менее затратного варианта, а главное, более отвечающего национальным обычаям, традициям, интересам.

Таблица 6

**Откормочные и мясные качества молодняка F<sub>1</sub>, полученного при скрещивании маток разных пород с баранами эдильбаевской породы**  
**Fattening and meat qualities of young animals F<sub>1</sub> obtained by crossing queens of different breeds with rams of the Edilbaevsky breed**

Показатель	Группа помесей F <sub>1</sub>					
	СМ-ЭД	КА-ЭД	ВМ-ЭД	СТ-ЭД	Ц-ЭД	СК-ЭД
Откормочные качества						
Живая масса, кг:						
в начале нагула	41,1	26,8	28,6	-	-	-
в конце нагула	46,6	43,4	47,0	-	-	-
Прирост:						
г/сут.	91,7	138,3	153,3	-	-	-
$\frac{F_1}{k}$ , %	105,8	108,5	112,1	-	-	-
Показатели убоя						
Масса, кг:						
предубойная	46,1	42,0	45,6	39,2	42,4	42,7
туши	20,2	17,4	19,7	16,6	18,5	18,5
Убойная масса:						
кг	21,7	18,9	21,4	17,4	19,4	18,6
$\frac{F_1}{k}$ , %	124,9	111,0	118,7	111,5	114,8	104,7
Выход, %:						
убойный	46,8	45,1	46,9	44,3	45,7	43,6
мякоти в туше	-	76,1	77,6	77,4	81,8	-
Мякоти в туше, $\frac{F_1}{k}$	-	1,2	1,2	7,0	10,1	-
Источник	1	2	3	4		

Источник: 1. Ю.А. Колосов и др. (2006); 2. Н.Г. Чамурлиев, И.Н. Яковлева (2010); 3. В.П. Лушников и др. (2007); 4. В.В. Абонеев и др. (2010).

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Абонеев В.В., Соколов А.Н., Омаров А.А. Весовой рост, откормочные и мясные качества молодняка овец при промышленном скрещивании // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2010. – № 1. – С. 32-35.
2. Буйлов С.В., Хамицаев Р.С. Промышленное скрещивание и использование гетерозиса. В кн.: Разведение полутонкорунных мясо-шерстных овец. – М.: Колос, 1981. – 256 с.
3. Галатов А.Н., Чуваков Д.Н., Щукин Б.И. Результаты использования баранов породы тексель на тонкорунных матках Южного Урала // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2004. – № 3. – С. 23-25.
4. Гольцблат А.И., Шацкий А.Д. Повышение продуктивности овец. – Л.: Колос, Ленингр. отд. – 1982. – 224 с.
5. Ерохин А.И., Карасев Е.А., Ерохин С.А. Интенсификация производства и повышение качества мяса овец. – М.: МЭСХ, 2015. – 304 с.
6. Зеленский Г.Г., Маклакова Н.К. Эффективность скрещивания мериносов с короткошерстными мясными баранами // Овцеводство. – 1971. – № 2. – С. 6-8.
7. Колосов Ю.А., Дектярь А.С. Эффективность двух- и трехпородного скрещивания для повышения уровня и качества мясной продуктивности овец // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2008. – № 2. – С. 31-35.
8. Куликова А.Я., Жилин А.П. Мясная продуктивность ягнят, полученных от маток породы советский меринос и баранов в типе тексель // Овцы, козы, шерстяное дело, 2004. – № 3. – С. 16-17.
9. Лушников В.П., Просвирина Е.В., Михайлова И.Ю. Скрещивание – как метод повышения мясной продуктивности аборигенных пород овец / В.П. Лушников, // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2007. – № 2. – С. 5-7.
10. Норвеле Г.Я. Производство мяса при промышленном скрещивании // Овцеводство. – 1986. – № 5. – С. 25-27.
11. Павлов М.Б., Семяк В.Б., Колосов Ю.А., Бобряшов А.В. Рост и мясная продуктивность молодняка овец грозненской породы и её помесей с баранами тексель // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2008. – № 4. – С. 29-32.
12. Семенов А.П. Эффективность скрещивания ставропольской и куйбышевской пород овец // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2001. – № 3. – С. 18-19.
13. Соскин А.А., Багашвили Д.А. Мясные качества кроссбредных ягнят в условиях Западной Сибири // Овцеводство. – 1972. – № 8. – С. 17-19.
14. Ульянов А.Н., Куликова А.Я. Откормочные качества и мясная продуктивность ягнят советской мясо-шерстной породы и её помесей с мясной породой тексель // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2001. – № 3. – С. 20-21.
15. Шестаков А.Ю. Откормочные и мясные качества северокавказских мясо-шерстных овец и их помесей с баранами породы тексель: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04. – М., 2002. – 16 с.

**REFERENCES**

1. Aboneev V.V., Sokolov A.N., Omarov A.A. Weight growth, fattening and meat qualities of young sheep at industrial crossing // Sheep, goats, wool business. – 2010. – No. 1. – Pp. 32-35.
2. Buylov S.V., Khamitsaev R.S. Industrial crossing and the use of heterosis. In the book: Breeding semitonkorn meat-wool sheep. – M.: Kolos, 1981. – 256 p.

3. Galatov A.N., Chuvakov D.N., Shchukin B.I. Results of the use of Texel sheep on fine-fleeced queens of the Southern Urals // Sheep, goats, wool business. – 2004. – No. 3. – Pp. 23-25.
4. Goltsblat A.I., Shatsky A.D. Increasing the productivity of sheep. – L.: Kolos, Leningr. ed. – 1982. – 224 p.
5. Erokhin A.I., Karasev E.A., Erokhin S.A. Intensification of production and improvement of the quality of sheep meat. – Moscow: MESKH, 2015. – 304 p.
6. Zelensky G.G., Maklakova N.K. The effectiveness of crossing merinos with short-haired meat sheep // Sheep breeding. – 1971. – No. 2. – Pp. 6-8.
7. Kolosov Yu.A., Dektyar A.S. The effectiveness of two- and three-breed crossing to improve the level and quality of sheep meat productivity // Sheep, goats, wool business. – 2008. – No. 2. – Pp. 31-35.
8. Kulikova A.Ya., Zhilin A.P. Meat productivity of lambs obtained from queens of the breed Soviet merino and sheep in the texel type // Sheep, goats, wool business, 2004. – No. 3. – Pp. 16-17.
9. Lushnikov V.P., Prosvirina E.V., Mikhailova I.Yu. Crossing – as a method of increasing the meat productivity of indigenous sheep breeds / V.P. Lushnikov, // Sheep, goats, wool business. – 2007. – No. 2. – Pp. 5-7.
10. Norvele G.Ya. Meat production at industrial crossing // Sheep breeding. – 1986. – No. 5. – Pp. 25-27.
11. Pavlov M.B., Semenyak V.B., Kolosov Yu.A., Bobryashov A.V. Growth and meat productivity of young sheep of the Grozny breed and its crossbreeds with texel sheep // Sheep, goats, wool business. – 2008. – No. 4. – Pp. 29-32.
12. Semenov A.P. Efficiency of crossing Stavropol and Kuibyshev breeds of sheep // Sheep, goats, wool business. – 2001. – No. 3. – Pp. 18-19.
13. Soskin A.A., Bagashvili D.A. Meat qualities of crossbred lambs in conditions of Western Siberia // Sheep breeding. – 1972. – No. 8. – Pp. 17-19.
14. Ulyanov A.N., Kulikova A.Ya. Fattening qualities and meat productivity of lambs of the Soviet meat-wool breed and its hybrids with the meat breed texel // Sheep, goats, wool business. – 2001. – No. 3. – Pp. 20-21.
15. Shestakov A.Yu. Fattening and meat qualities of North Caucasian meat-wool sheep and their crossbreeds with Texel sheep: abstract. dis. ... Candidate of Agricultural Sciences: 06.02.04. – M., 2002. – 16 p.

**Ерохин Александр Иванович**, доктор с.-х. наук, профессор, науч. консультант института зоотехники и биологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева;  
**Магомадов Тарам Амхатович**, доктор с.-х. наук, профессор института зоотехники и биологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева; профессор кафедры ветеринарной медицины и зооинженерии, Агротехнологического института ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет имени А.А. Кадырова», e-mail: zootehnyu@mail.ru;  
**Ерохин Сергей Александрович**, доктор с.-х. наук, науч. редактор журнала «Овцы, козы, шерстяное дело», e-mail: rosplem.sergey@gmail.com;  
**Сычева Ирина Николаевна**, канд. с.-х. наук, доцент института зоотехники и биологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 39, тел.: (926) 394-89-19, e-mail: in\_sychewa@mail.ru;  
**Пахомова Елена Владимировна**, канд. с.-х. наук, доцент института зоотехники и биологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева; 125434, Москва, ул. Тимирязевская, 49, e-mail: zoo@rgau-msha.ru

## ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНОВ GH, GDF9 У ОВЕЦ ПОРОДЫ РОССИЙСКИЙ МЯСНОЙ МЕРИНОС

О.Н. ОНИЩЕНКО<sup>1,2</sup>, Е.Н. ЧЕРНОБАЙ<sup>1</sup>, Е.С. СУРЖИКОВА<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Ставропольский ГАУ»;

<sup>2</sup> ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ»

## GENETIC POLYMORPHISM OF THE GH, GDF9 GENES IN RUSSIAN MEAT MERINO SHEEP BREED

O.N. ONISCHENKO<sup>1,2</sup>, E.N. CHERNOBAY<sup>1</sup>, E.S. SURZHKOVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Stavropol State Agrarian University;

<sup>2</sup> Federal State Budgetary Scientific Institution «North Caucasus Federal Scientific Agrarian Center»

**Аннотация.** В статье представлены результаты ПЦР-ПДРФ анализа распределения генотипа генов GH и GDF9 у овец породы российский мясной меринос ( $n = 100$ ), разводимой в условиях Ставропольского края. Наибольшую популярность приобретают генетические маркеры, которые взаимосвязанные с генами-кандидатами, белковые продукты которых выполняют существенную роль в формировании или регуляции физиолого-биохимических процессов. С помощью методов ПЦР-ПДРФ была установлена специфичность аллельного спектра генов соматотропина и дифференциального фактора роста.

**Ключевые слова:** генетический полиморфизм, ген, GH, GDF9, генотип, ПЦР-ПДРФ анализ, аллели, порода овец российской мясной меринос, генотипирование, продуктивность.

**Summary.** The article presents the results of PCR-RFLP analysis of the genotype distribution of the GH and GDF9 genes in sheep of the Russian meat merino breed ( $n = 100$ ), bred in the conditions of the Stavropol Territory. The most popular are genetic markers that are interconnected with candidate genes, the protein products of which play a significant role in the formation or regulation of physiological and biochemical processes. Using the PCR-RFLP methods, the specificity of the allelic spectrum of the somatotropin and differential growth factor genes was established.

**Keywords:** genetic polymorphism, gene, GH, GDF9, genotype, PCR-PDRF analysis, alleles, sheep breed Russian meat merino, genotyping, productivity.

**В**ажным аспектом деятельности отечественного овцеводства на современном этапе можно назвать оптимизацию использования поголовья имеющихся пород овец и их рациональное использование [8].

Стратегическими задачами на сегодняшний день являются конкуренция и стабильность отрасли [1, 2]. Селекционная работа, внедрение технологичных методов в производство, усовершенствование методов работы со стадом приобретают важное значение. Воспроизводительные способности и использование генетических ресурсов племенных овец выполняют основную роль в производственных процессах [5, 6].

ПЦР-ПДРФ – широко применяемый метод, проявивший себе в исследованиях, нацеленных на обнаружение

точковых мутаций, сущность которого – выявление полиморфизма последовательности нуклеотидов ДНК на основе способности ферментов – эндонуклеаз рестрикции разрезать цепь ДНК в специальных сайтах узнавания фермента [6, 7]. Метод ПЦР-ПДРФ довольно верен, в современных условиях имеется огромное число эндонуклеаз рестрикции, что дает возможность выбрать тест-систему с большим количеством интересующих нас полиморфных вариантов [3, 4].

Большой интерес учёных сосредоточен на генах-кандидатах, которые отвечают за улучшение скорости роста животного, развитие скорости набора веса и метаболизма жировой ткани. Ген – гормон роста (GH) оказывает влияние на ростовые процессы в организме овец, отвечает за качество мяса и туш [5-7].

Гормон роста – белок с молекулярной массой около 22000, его полипептидная цепь состоит из 191 аминокислотного остатка. Полиморфизм гена, расположенного в третьем экзоне, может быть определен методом ПЦР-ПДРФ с использованием эндонуклеазы рестрикции HaeIII. Соматотропная ось, система контроля секреции гормона роста (GH) и его эндогенные факторы, участвующие в регуляции метаболизма и распределения энергии, обладают многообещающим потенциалом для получения экономически ценных признаков у сельскохозяйственных животных [9, 10].

Воспроизводительная способность овец остается актуальной. Увеличение воспроизводительных качеств овцематок является эффективным способом повышения продуктивности у полученного потомства [15-17].

Ген фактора дифференцировки роста участвует в регуляции репродуктивных признаков у овец. Нормальная экспрессия специфичности гена фактора дифференцированного роста (GDF9), расположенного на 5 хромосоме, необходима для нормального роста и развития фолликулов у овец. Решающую роль в повышении частоты овуляции у овцематок выполняет ген GDF9, который также улучшает воспроизводительные способности [11, 12].

Ген GDF9 содержит две экзоны и один интрон 1126 п.н., промежуточный между двумя экзонами. Экзон I охватывает 397 п.н. и кодирует 1-134 аминокислоты, в то время как экзон II охватывает 968 п.н. и кодирует 135-456 аминокислот [13-14].

Определение полиморфизма гена дифференциального фактора роста осуществлялось с использованием эндонуклеазы рестрикции – BstHNI.

**Цель исследований.** Изучить полиморфизм генов GH, GDF9, а также выявить частоту встречаемости аллелей у овец породы российский мясной меринос.

**Материал и методика исследований.** Экспериментальная часть исследований проводилась в условиях СПК колхоза-племзавода им. Ленина Арзгирского района Ставропольского края. Для проведения исследования полиморфизма гена GH, GDF9 были отобраны овцематки (n = 100) породы российский мясной меринос. Молекулярно-генетические исследования проводились на базе лаборатории иммуногенетики и ДНК-технологий ВНИИОК – филиала ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» (Свидетельство ПЖ – 77N008326 от 18.04.2018 г.) методом ПЦР-ПДРФ (полимеразно-цепная реакция – полиморфизм длин рестрикционных фрагментов) на четырехканальном программируемом термоциклере «Терцик» фирмы «ДНК-технология» (Россия) с использованием специфических праймеров. Биологическим материалом для исследования служила ДНК, выделенная из образцов крови овец исследуемой породы.

Процедуру ДНК проводили в строгом соответствии с протоколом выделения, представленного фирмой-производителем.

Аmplification фрагмента ДНК проводилась на программируемом четырехканальном термоциклере «Терцик» фирмы «ДНК-технология» (Россия) на основе праймера: GH – (F: 5'-GGA-GGC-AGG-AAG-GGA-TGA-A-3' и R: 5'-CCA-AGG-GAG-GGA-GAG-ACA-GA-3'). Анализ рестрикции полученных амплификатов проводили при помощи эндонуклеазы рестрикции HaeIII. После окончания электрофореза в 4,0% агарозном геле, окрашенном бромистым этидием, который предварительно помещали на платформу трансиллюминатора, излучающего свет в ультрафиолетовом диапазоне, производилась визуализация числа и длин фрагментов рестрикции.

В агарозном геле (2,0-4,0%) длина и значение фрагментов рестрикции в присутствии 10,0 мкл 10,0% бромистого этидия определялись методом гель-электрофореза при УФ-свете. Определение полиморфизма гена осуществлялось с использованием эндонуклеазы рестрикции – BstHNI

Результаты, полученные в ходе исследований, обрабатывались генетико-статистическим анализом.

**Результаты и их обсуждение.** По результатам молекулярно-генетических исследований овцематок (n = 100) было отмечено, что полиморфизм гена GH представлен аллелью GH<sup>B</sup> с частотой встречаемости 0,47, что на 0,07 ниже аллеля GH<sup>A</sup>, который

составил 0,54. Основной особенностью исследуемой популяции овцематок является существование высокой частоты встречаемости гетерозиготного генотипа GH<sup>AB</sup>, которая проявляет признак гормона роста, составившего 55 %, а гомозиготный генотип GH<sup>BB</sup> составил 19 %.

Анализом результатов типирования овцематок породы российский мясной меринос было установлено, что полиморфизм гена GDF9 дифференциальный фактор роста представлен двумя аллелями: GDF9<sup>A</sup> и GDF9<sup>G</sup>, у которых имеется разная частота встречаемости, а именно 0,44 и 0,57.

У овцематок преобладает гетерозиготный генотип GDF9<sup>AG</sup>, который составляет 67,0% (n = 67). Гомозиготные генотипы GDF9<sup>AA</sup> и GDF9<sup>GG</sup> присутствуют в исследуемой группе животных – 10% (n = 10) и 23 % (n = 23). Количество овцематок носителей гомозиготных генотипов GDF9<sup>AA</sup> и GDF9<sup>GG</sup> в исследуемой выборке составило 33 головы, гетерозиготных GDF9<sup>AG</sup> – 67 голов. Результаты представлены в таблице 1.

Сравнительный анализ результатов ДНК-диагностики овцематок и их генетической структуры свидетельствует о средней степени гомозиготности (Ca, %), которая составила 50,25% в локусе гена GH гормона роста, а показатели дифференциального фактора роста в локусе гена GDF9 были ниже на 0,6% и составили 50,85%.

Результаты, полученные в ходе молекулярно-генетических исследований, характеризуются неоднозначностью распределения аллельного профиля в изучаемых локусах генов. По гену гормона роста (GH) у овцематок имеется определенное количество эффективно действующих аллелей (Na) с значением 1,99, а (V) уровень генетической изменчивости составил – 48,8.

GDF9 (дифференциальный фактор роста) овцематок представлен числом эффективно действующих аллелей (Na) – 1,97, а уровень генетической изменчивости (V) имеет значение 48,2.

Таблица 1

Аллельный профиль гена GH и GDF9 овцематок породы российский мясной меринос  
Allelic profile of the GH and GDF9 genes in Russian Merino meat ewes

Ген-маркер	Генотип	(n)	Частота встречаемости	
			генотип, %	аллели
GH	AA	26	26,0	A 0,54±0,01 B 0,47±0,01
	BB*	19	19,0	
	AB	55	55,0	
GDF9	AA*	10	10,0	A 0,44±0,01 G 0,57±0,01
	GG	23	23,0	
	AG	67	67,0	

Примечания: уровень значимости p < 0,05

У животных изучили степень генетического разнообразия, учитывая такие показатели, как гетерозиготность наблюдаемая (Hobs) и гетерозиготность ожидаемая (Hex), которая рассчитана непосредственно на данных аллелей каждого полиморфного локуса и частоты встречаемости генотипов (табл. 2).

Таблица 2

**Генетическая структура гена GH и GDF9 овцематок породы российский мясной меринос**

**Genetic structure of the GH and GDF9 genes in Russian Merino meat ewes**

Ген	Показатель					
	Ca, %	Na	V, %	Hobs	Hex	ТГ
GH	50,25	1,99	48,8	1,22	0,99	0,232 Ф>Т
GDF9	50,85	1,97	48,2	2,03	0,97	1,06 Ф>Т

У овцематок породы российский мясной меринос уровень наблюдаемой (Hobs) и ожидаемой (Hex) гетерозиготности по изучаемым генам, а именно GH – гену гормона роста – составляет 1,22 и 0,99, GDF9 – гену дифференциального фактора роста – составляет 2,03 и 0,97.

В данной выборке животных тест гетерозиготности (ТГ) указывает на повышение гетерозиготности особей.

В соответствии с учётом закона Харди-Вайнберга проведен анализ отклонений каждого локуса гена. С помощью применения критерия  $\chi^2$  Пирсона определили достоверность полученных данных. У имеющих овцематок значения  $\chi^2$  по генам GH (гормона роста) и GDF9 (дифференциального фактора роста) критического значения не превышали, поэтому безошибочной разницы между показателями ожидаемой и наблюдаемой гетерозиготности не наблюдалось.

**Выводы.** По результатам молекулярно-генетических исследований овцематок было отмечено, что полиморфизм гена GH представлен аллелью GH<sup>B</sup> с частотой встречаемости 0,47, что на 0,07 ниже аллеля GH<sup>A</sup>, который составил 0,54. Основной особенностью исследуемой популяции овцематок является существование высокой частоты встречаемости гетерозиготного генотипа GH<sup>AB</sup>, которая проявляет признак гормона роста, составившего 55 %, а гомозиготный генотип GH<sup>BB</sup> составил 19 %.

Анализом результатов типирования овцематок породы российский мясной меринос установлено, что полиморфизм гена GDF9 дифференциальный фактор роста представлен двумя аллелями: GDF9<sup>A</sup> и GDF9<sup>G</sup>, у которых имеется разная частота встречаемости, а именно 0,44 и 0,57.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Дейкин А.В., Селионова М.И., Криворучко А.Ю. [и др.] Генетические маркеры в мясном овцеводстве // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2016. – Т. 20. – № 5. – С. 576-583.

2. Трухачев В.И., Селионова М.И., Криворучко А.Ю., Айбазов А.М.М. Генетические маркеры мясной продуктивности овец (*Ovis aries* L.). Сообщение I. Миостатин, кальпаин, кальпаастатин // Сельскохозяйственная биология. – 2018. – Т. 53. – № 6. – С. 1107-1119.

3. Колосов Ю.А. Использование генофонда мериносовых овец отечественной и импортной селекции для совершенствования местных мериносов // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2012. – № 4. – С. 13-16.

4. Колосов Ю.А., Широкова Н.В. Мясные качества чистопородных и помесных баранчиков разного происхождения // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2012. – № 3. – С. 44-46.

5. Марзанов Н.С., Саморуков Ю.В., Ескин Г.В. Сохранение биоразнообразия. Генетические маркеры и селекция животных (обзор) // Сельскохозяйственная биология. – 2006. – Т. 41. – № 4. – С. 3-19.

6. Широкова Н.В., Колосов Ю.А., Гетманцева Л.В. [и др.]. Оптимизация техники проведения ПЦР-ПДРФ для генотипирования овец // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – № 113. – С. 1473-1481.

7. Племяшов К.В. Геномная селекция – будущее животноводства // Животноводство России. – 2014. – № 5. – С. 2-4.

8. Лушников В.П., Фетисова Т.О., Селионова М.И. [и др.]. Полиморфизм генов соматотропина (GH), кальпаастатина (CAST), дифференциального фактора роста (GDF 9) у овец татарстанской породы // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2020. – № 1. – С. 2-3.

9. Селионова М.И., Айбазов М.М., Мамонтова Т.В. перспективы использования геномных технологий в селекции овец (аналитический обзор) // Сборник научных трудов ФГБНУ ВНИИОК (СНИИЖК). – 2014. – Т. 3. – № 7. – С. 107-112.

10. Сулимова Г.Е. ДНК-маркеры в генетических исследованиях: типы маркеров, их свойства и области применения // Успехи современной биологии. – 2004. – Т. 124. – № 3. – С. 260-271.

11. Юлдашбаев Ю.А., Донгак М.И., Куликова К.А. Хозяйственно-полезные признаки у овец тувинской короткожирнохвостой породы и перспективы изучения полиморфизма генов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 42. – С. 141-148.

12. Noor R., Djajanegara A., Schüler L. Selection to improve birth and weaning wei GHt of Javanese fat tailed sheep // Archives Animal Breeding. – 2001. – Vol. 44. – № 6. – Pp. 649-660.

13. Sadighi M., Bodensteiner K., Beattie A., Galloway S. Genetic mapping of ovine growth differentiation factor 9 (GDF9) to sheep chromosome // Anim. Genet. – 2002. – Vol. 33. – № 3. – Pp. 244-245.

14. Nicol L., Bishop S., Pong-Wong R. [et al]. Homozygosity for a single base-pair mutation in the oocyte-specific GDF9 gene results in sterility in Thoka sheep // Reproduction. – 2009. – Vol. 138. – № 6. – Pp. 921-933.

15. Mihailov N., Getmantseva L. Association polymorphism in the POU1F1/MspI, PRLR/AluI и ESR1/PvuII gene with reproductive traits in Pigs // European Applied Sciences. – 2013. – Vol. 2. – Pp. 7-10.

16. Bodensteiner K., Clay C., Moeller C., Sawyer H. Molecular cloning of the ovine growth/differentiation

factor-9 gene and expression of growth/differentiation factor-9 in ovine and bovine ovaries // *Biol. Reprod.* – 1999. – Vol. 60. – № 2. – Pp. 381-386.

17. Galloway S., McNatty K., Cambridge L. [et al]. Mutations in an oocyte-derived growth factor gene (BMP15) cause increased ovulation rate and infertility in a dosage-sensitive manner // *Nat. Genet.* – 2000. – Vol. 25. – № 3. – Pp. 279-283.

#### REFERENCES

1. Deikin A.V., Selionova M.I., Krivoruchko A.Yu. [et al.]. Genetic markers in meat sheep breeding / A.V. Deikin, // *Vavilov Journal of Genetics and Breeding.* – 2016. – T. 20. – No. 5. – Pp. 576-583.

2. Trukhachev V.I., Selionova M.I., Krivoruchko A.Yu., Aibazov A.M.M. Genetic markers of sheep meat productivity (*Ovis aries* L.). Message I. Myostatin, calpain, calpastatin // *Agricultural biology.* – 2018. – V. 53. – No. 6. – Pp. 1107-1119.

3. Kolosov Yu.A. Using the gene pool of merino sheep of domestic and imported breeding for the improvement of local merinos // *Sheep, goats, wool business.* – 2012. – No. 4. – Pp. 13-16.

4. Kolosov Yu.A., Shirokova N.V. Meat qualities of purebred and crossbred sheep of different origin // *Sheep, goats, wool business.* – 2012. – No. 3. – Pp. 44-46.

5. Marzanov N.S., Samorukov Yu.V., Eskin G.V. Conservation of biodiversity. Genetic markers and animal breeding (review) // *Agricultural biology.* – 2006. – T. 41. – No. 4. – Pp. 3-19.

6. Shirokova N.V., Kolosov Yu.A., Getmantseva L.V. [et al.]. Optimization of the PCR-RFLP technique for sheep genotyping // *Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University.* – 2015. – No. 113. – Pp. 1473-1481.

7. Plemashov K.V. Genomic selection is the future of animal husbandry // *Livestock in Russia.* – 2014. – No. 5. – Pp. 2-4.

8. Lushnikov V.P., Fetisova T.O., Selionova M.I. [et al.]. Polymorphism of somatotropin (GH), calpastatin (CAST), differential growth factor (GDF 9) genes in sheep of the Tatarstan breed // *Sheep, goats, wool business.* – 2020. – No. 1. – Pp. 2-3.

9. Selionova M.I., Aibazov M.M., Mamontova T.V. prospects for the use of genomic technologies in sheep breeding (analytical review) // *Collection of scientific works of FGBNU VNIIOK (SNIIZhK).* – 2014. – V. 3. – No. 7. – Pp. 107-112.

10. Sulimova G.E. DNA markers in genetic research: types of markers, their properties and applications // *Advances in Modern Biology.* – 2004. – T. 124. – No. 3. – Pp. 260-271.

11. Yuldashbaev Yu.A., Dongak M.I., Kulikova K.A. Economically useful traits in sheep of the Tuva short-fat-tailed breed and prospects for studying gene polymorphism // *Proceedings of the St. Petersburg State Agrarian University.* – 2016. – No. 42. – Pp. 141-148.

12. Noor R., Djajanegara A., Schüler L. Selection to improve birth and weaning weight of Javanese fat-tailed sheep // *Archives Animal Breeding.* – 2001. – Vol. 44. – No. 6. – Pp. 649-660.

13. Sadighi M., Bodensteiner K., Beattie A., Galloway S. Genetic mapping of ovine growth differentiation factor 9 (GDF9) to sheep chromosome // *Anim. Genet.* – 2002. – Vol. 33. – № 3. – Pp. 244-245.

14. Nicol L., Bishop S., Pong-Wong R. [et al]. Homozygosity for a single base-pair mutation in the oocyte-specific GDF9 gene results in sterility in Thoka sheep // *Reproduction.* – 2009. – Vol. 138. – № 6. – Pp. 921-933.

15. Mihailov N., Getmantseva L. Association polymorphism in the POU1F1/MspI, PRLR/AluI и ESR1/PvuII gene with reproductive traits in Pigs // *European Applied Sciences.* – 2013. – Vol. 2. – Pp. 7-10.

16. Bodensteiner K., Clay C., Moeller C., Sawyer H. Molecular cloning of the ovine growth/differentiation factor-9 gene and expression of growth/differentiation factor-9 in ovine and bovine ovaries // *Biol. Reprod.* – 1999. – Vol. 60. – № 2. – Pp. 381-386.

17. Galloway S., McNatty K., Cambridge L. [et al]. Mutations in an oocyte-derived growth factor gene (BMP15) cause increased ovulation rate and infertility in a dosage-sensitive manner // *Nat. Genet.* – 2000. – Vol. 25. – № 3. – Pp. 279-283.

**Онищенко Ольга Николаевна**, аспирант базовой кафедры частной зоотехнии, селекции и разведения животных ФГБНУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» Россия, Ставрополь, мл. науч. сотрудник лаборатории иммуногенетики и ДНК-технологий ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр». Россия, Ставропольский край, e-mail: 74helga74@mail.ru;

**Чернобай Евгений Николаевич**, доктор биол. наук, профессор базовой кафедры частной зоотехнии, селекции и разведения животных ФГБНУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет». Россия, Ставрополь, e-mail: bay973@mail.ru.;

**Суржикова Евгения Семёновна**, канд. с.-х. наук, вед. науч. сотрудник лаборатории иммуногенетики и ДНК-технологий ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр». Россия, Ставропольский край, e-mail: immunogenetika@yandex.ru.

## ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ С КОЗАМИ ТАДЖИКСКОЙ ШЕРСТНОЙ ПОРОДЫ

М.А. КОСИМОВ, Р.К. БОБОХОДЖАЕВА

Согдийский филиал Института животноводства и пастбищ Таджикской академии сельскохозяйственных наук

## POPULATION DYNAMICS AND MAIN DIRECTIONS OF SELECTION WORK WITH TAJIK WOOL BREED GOATS

M.A. KASIMOV, R.K. BOBOKHODZHAIEVA

Sogd Branch of the Institute of Animal Husbandry and Pastures Tajik Academy of Agricultural Sciences

**Аннотация.** В статье приведены данные о численности таджикской шерстной породы коз за последние 20 лет по хозяйствам, показатели продуктивности племенных коз, вошедших в Государственную племенную книгу.

**Ключевые слова:** таджикская шерстная порода коз, государственная племенная книга, численность, продуктивность, направление селекции.

**Summary.** The article presents data on the number of Tajik wool breed goats over the past 20 years on farms, productivity indicators of breeding goats included in the State Stud Book.

**Keywords:** Tajik wool breed of goats, state stud book, number, productivity, direction of breeding.

Древние греки и римляне придавали особое значение происхождению домашних животных, особенно тщательно за происхождением лошадей следили арабы. При рождении жеребенка требовались свидетели, в присутствии которых составлялось удостоверение, передававшееся впоследствии вместе с лошадьми его новому владельцу. В Европе такие мероприятия в то время не проводились.

Позднее работа по сбору и опубликованию записи происхождения скаковых лошадей была начата в Англии, первый том которого вышел в свет в 1808 г. под названием «Общая племенная книга». Это была первая в мире племенная книга, которая охватывала генеалогический материал примерно с 1600 г. При этом большая роль отводилась регистрации предков, что позволяло установить, какую долю крови в чистой породе имеет данный индивидуум.

Официальную Государственную племенную книгу (ГПК) начали впервые вести во Франции с 1855 г., только для шортгорнского скота, позднее она была открыта для всех пород.

В селекции сельскохозяйственных животных составление родословных позволяет, ориентируясь на продуктивность предков, дать прогноз, насколько продуктивным может быть их потомство.

ГПК таджикской шерстной породы коз составлена в соответствии с требованиями «Положения о Государственных племенных книгах животных (крупный

рогатый скот, овцы, козы, лошади и яки)» утвержденного МСХ Республики Таджикистан от 30.12. 2005 г.

Основная масса шерстных коз Республики Таджикистан (около 85%) сосредоточены в двух районах (Б. Гафуровском и Аштском) Согдийской области и ежегодное производство мохера в этих регионах достигает 150-180 тонн, что составляет более 90% от общего производства этого сырья в республике. В этих районах численность шерстных коз в общественных хозяйствах составляет 60-85 тыс. голов, в личных и фермерских хозяйствах данный показатель выше в 2-3 раза [1].

В настоящее время лучшее поголовье таджикской шерстной породы коз сосредоточено в племязаводе имени Эрджигитова, козофермах АО «Иттифок» и племязаводах имени Кушатова, имени Урунходжаева, козофермах АО им. Набиева, имени Джумаева Б. Гафуровского и Аштского районов, а также в нескольких десятках фермерских хозяйствах тех же районов Согдийской области.

Из таблицы 1 видно, что за период 2003-2010 гг. наблюдается некоторый рост поголовья коз, а далее снижение, причины которого – деление крупных хозяйств на мелкие или полное их расформирование [2].

Козы шерстной породы характеризуются следующими показателями продуктивности: средний настриг однородной шерсти маток 1,7-1,9 кг, максимальный 3,8 кг; у козлов 3,0-3,2 (7,8) кг; у молодняка 0,8-1,1 (2,2) кг; средняя осенняя живая масса соответственно 30-34 (46); 50-55 (87) и 25-30 (36) кг.

Длина шерсти у взрослых коз составляет 18-20 см, у молодняка 15-17 см, тонаина шерсти соответственно 34-39 мкм (46<sup>к</sup> – 44<sup>к</sup>), 24-28 мкм (60<sup>к</sup> – 56<sup>к</sup>). выход чистой шерсти 80-85%.

Плодовитость маток в среднем составляет 100-105 козлят. Молочность маток обеспечивает нормальное развитие 1-2 козлят.

Согласно исследованиям Центрального научно-исследовательского института шерсти РФ, изучение физико-механических свойств шерсти основных промышленных сортов мохера из Турции,

Таблица 1

Динамика численности чистопородных коз таджикской шерстной породы в основных козоводческих хозяйствах, гол.  
Dynamics of the number of purebred goats of the Tajik wool breed in the main goat farms, head

Наименование хозяйства	Год														
	2003			2005			2010			2015			2020		
	всего	в т.ч.		всего	в т.ч.		всего	в т.ч.		всего	в т.ч.		всего	в т.ч.	
козлы		матки	козлы		матки	козлы		матки	козлы		матки	козлы		матки	
Б. Гафуровский район															
Им. Т. Кушатова	2267	62	2205	3450	103	3012	6520	185	4150	6120	73	3096	10321	45	4257
Им. Урунходжаева (племхоз)	1181	16	1165	3080	46	2060	6010	201	4002	4490	97	3515	9090	323	4968
Им. Р. Набиев	217	7	210	1050	55	720	910	68	701	865	5	555	1110	81	617
Им. Дж. Расулова	295	10	285	692	25	410	511	30	396	431	6	371	755	38	499
Аштский район															
Им. Эрджигитова (племзавод)	1858	48	1810	3520	91	3268	9498	255	6651	7992	236	4203	8322	159	4621
Им. Калинина	562	12	550	620	34	451	763	19	508	-	-	-	-	-	-
«Иттифок»	531	11	520	960	22	852	533	28	275	312	8	266	-	-	-
Им. К. Назарова	306	8	298	890	48	640	692	32	349	-	-	-	-	-	-
Учтенные фермерские хоз-ва в двух районах	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42091	579	-

Статистические данные отд. животноводства ГУ Агентства по статистике при Президенте РТ в Согдийской области. – 2003-2020 г.г. [2].

Таджикистана и Узбекистана показало, что «...Лучшим по данным показателям является козья ангорская шерсть из Таджикистана» [3].

В ГПК коз таджикской шерстной породы публикуются сведения о 202 козлах и 336 матках, принадлежащих основным племенным и репродуктивным хозяйствам. Распределение коз, зарегистрированных в этой книге, по отдельным хозяйствам приводится в таблице 2.

В таблице 3 приведены показатели продуктивности зарегистрированных козлов-производителей, козоматок, родителей козлов-производителей и козоматок племзавода им. Эрджигитова Аштского района, а также показатели экспериментального участка филиала Института животноводства.

Селекционно-племенная работа с козами таджикской шерстной породы ведется в соответствии разработанной и утвержденной научной программой. Она предусматривает ведение селекции в направлении обеспечения конкурентоспособности как племенной, так и товарной продукции шерстных коз на внешнем рынке. Так, на мировом рынке больше ценится тонкий мохер, который стоит несколько дороже, чем огрубленный. Поэтому проведено изучение ценных особенностей мирового генофонда ангорских коз и по результатам работы установлено преимущество искомого признака у коз ангорской породы американской селекции [4].

В настоящее время путем скрещивания маток таджикской шерстной породы коз с использованием

Таблица 2

Распределение коз по отдельным хозяйствам зарегистрированных в ГПК

Distribution of goats on individual farms registered in the GPC

Наименование хозяйств	Козлы		Матки		Итого	
	голов	%	голов	%	голов	%
Б. Гафуровский район						
Им. Т. Кушатова (племхоз)	5	2,5	-	-	5	0,92
Им. Урунходжаева (племхоз)	4	2,0	-	-	4	0,74
Им. Р. Набиева	3	1,4	-	-	3	0,6
ЭУ Филиала Института животноводства и пастбищ ТАСХН	20	9,9	35	10,4	55	10,2
Аштский район						
Им. Эрджигитова (племзавод)	166	82,2	301	89,6	467	86,8
Им. Калинина	4	2,0	-	-	4	0,74
Итого:	202	100,0	336	100,0	538	100,0

завозной спермы 8 козлов различных линий ангорской породы получены стада помесей различной кровности [5].

Продолжаются исследования шерстных коз с различными натуральными окрасками шерстного покрова в целях завершения создания типа цветных шерстных коз, конкурентоспособного на внутреннем и внешнем рынках [6].

Со стороны ученых филиала Института животноводства и пастбищ ТАСХН прилагаются усилия

Таблица 3

**Средние продуктивные показатели  
козлов-производителей и козوماتок  
регистрированных в ГПК**

**Average productive indicators of breeding goats  
and female goats registered in the SSB**

Показатели	Козлы-производители	Козоматки
Козлы-производители (n=166) и козوماتки (n=301) племзавода им. Эрджигитова		
Живая масса, кг	53,5±0,56	34,4±0,19
Настриг шерсти, кг	3,43±0,27	2,07±0,06
Длина шерсти, см	19,78±0,20	19,49±0,16
Отцы и матери козлов-производителей племзавода им. Эрджигитова		
Живая масса, кг	55,87±0,51	34,31±0,31
Настриг шерсти, кг	3,28±0,04	2,04±0,11
Длина шерсти, см	21,33±0,25	19,08±0,14
Отцы и матери козوماتок племзавода им. Эрджигитова		
Живая масса, кг	60,84±0,53	35,63±0,19
Настриг шерсти, кг	4,50±1,04	1,79±0,02
Длина шерсти, см	19,84±0,20	18,56±0,13
Козлы-производители (n = 20) и козوماتки (n = 35) экспериментального участка филиала Института животноводства		
Живая масса, кг	53,5±0,56	34,4±0,19
Настриг шерсти, кг	3,43±0,27	2,07±0,06
Длина шерсти, см	19,78±0,20	19,49±0,16

для формирования новых форм племенных сетей в частном секторе по разведения таджикской шерстной породы коз (рис. 1). Создано несколько общинных селекционных групп в фермерских хозяйствах, которые дают возможность обеспечения доступа к своим собственным улучшенным племенным животным через децентрализованные системы разведения шерстных коз.

В целях сохранения генофонда таджикской шерстной породы коз и получения племенных материалов для создания новых линий и типов на базе филиала Института животноводства и пастбищ создан экспериментальный участок с общей площадью 530 га, где создано селекционное ядро племенных коз (рис. 2). Полученные и выращенные высокоценные козлы-производители ежегодно реализуются через аукционы и выставки племенных животных.

Таким образом, комплексные научно-практические работы, направленные на повышение продуктивности и улучшение качественного состава животных таджикской породы шерстных коз способствуют созданию альтернативных репродуктивных стад в фермерских хозяйствах, развитию шерстного козоводства, повышению экономической эффективности, обеспечению конкурентоспособности отрасли на рынке.



**Рис. 1. Козел 121-0, СГТШ-30, рождения 2002 г., в возрасте 3 лет. Живой вес 56 кг, настриг шерсти 3,7 кг. Класс элита. Государственный племенной завод имени Эрджигитова Аштского района**

**Fig. 1. Goat 121-0, SGTSH-30, born in 2002, aged 3 years. Live weight 56 kg, trimmed wool 3.7 kg. Elite class. The State Breeding Plant named after Ercigitov of the Asht district**



**Рис. 2. Козел Е 35, СГТШ-188, рождения 2015 г., в возрасте 3 лет. Живой вес 40 кг, настриг шерсти 3,8 кг. Класс элита. ЭУ филиала Института животноводства и пастбищ ТАСХН**

**Fig. 2. Goat E35, SGTSH-188, born in 2015, aged 3 years. Live weight 40 kg, trimmed wool 3.8 kg. Elite class. ES Branch of the Institute of Animal Husbandry and Pastures of TASKHN**

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Косимов М.А., Обиджанов С., Косимов Ф.Ф., Исоматов С. Таджикская шерстная порода коз: состояние и перспектива развития / Сб. научных трудов «Наука животноводства в период независимости страны». – Душанбе. – 2013. – С. 228-238.
2. Статистические данные отдела животноводства Главного управления Агентства по статистике при Президенте РТ в Согдийской области. – до 2020 г.
3. Богачевская Т.Б. Изучение ассортимента и физико-механических свойств ангорской шерсти – Тезисы

научных сообщений / Научно-произв. конф. по овцеводству и козоводству. – Ставрополь. – 1986. – С. 152-155.

4. Косимов М.А., Исоматов С., Маматкулов Р., Косимов Ф.Ф., Бобоходжаева Р.К. и др. Государственная племенная книга коз таджикской шерстной породы / под. рук. Косимова М.А. // Изд-во Эр-граф. – Душанбе. – 2022. – 264 с. ISBN9789997548276.

5. Mueller J., Kosimov M.A., Kosimov F.F., Brent L., Nishanov N., Rischkowsky B. Do Texas Angora bucks improve mohair weight and quality traits of Tajik Angora goats? // Small Ruminant Research / Elsevier B.V., 134 (2016) – С. 74-78.

6. Косимов Ф.Ф. Продуктивность и качества шерсти у потомств разноцветных шерстных коз ангорского типа. – Доклады ТАСХН. – 2010. – № 4 (26). – С. 50-52.

#### REFERENCES

1. Kosimov M.A., Obidzhanov S., Kosimov F.F., Isomatov S. Tajik wool breed of goats: state and prospects of development / Collection of scientific papers «The science of animal husbandry during the independence of the country». – Dushanbe, – 2013. – Pp. 228-238.

2. Statistical data of the Livestock Department of the Main Directorate of the Agency for Statistics under the President of the Republic of Tatarstan in the Sughd region. – until 2020 year.

3. Bogachevskaya T.B. The study of the assortment and physico-mechanical properties of Angora wool – Abstracts of scientific reports / Scientific and production conference on sheep and goat breeding. – Stavropol. – 1986. – Pp. 152-155.

4. Kosimov M.A., Isomatov S., Mamatkulov R., Kosimov F.F., Bobohodzhaeva R.K., etc. State stud book of Tajik wool breed goats / edited by M.A. Kasimov // Publishing house Er-graf. – Dushanbe. – 2022. – 264 p. ISBN9789997548276.

5. Mueller J., Kosimov M.A., Kosimov F.F., Brent L., Nishanov N., Rischkowsky B. Do Texas Angora bucks improve mohair weight and quality traits of Tajik Angora goats? // Small Ruminant Research / Elsevier B.V., 134 (2016) – Pp. 74-78.

6. Kosimov F.F. Productivity and quality of wool in the offspring of multi-colored woolen goats of the Angora type. – TASKHN reports. – 2010. – № 4 (26). – Pp. 50-52.

**Косимов Матазим Аскарлович**, канд. с.-х. наук, директор Согдийского филиала Института животноводства и пастбищ Таджикской академии сельскохозяйственных наук, тел.: (+992) 92770-76-24, e-mail: matazim.k@gmail.com;

**Бобоходжаева Равшаной Курбонбоевна**, зав. отделом селекции и технологии козоводства Согдийского филиала Института животноводства и пастбищ Таджикской академии сельскохозяйственных наук, e-mail: henko23@mail.ru

УДК 636.32/38.082

DOI: 10.26897/2074-0840-2023-2-21-25

## СОЗДАНИЕ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ЛИНИЙ ОВЕЦ КАЗАХСКОЙ КУРДЮЧНОЙ ПОЛУГРУБОШЕРСТНОЙ ПОРОДЫ ТИПА КАРГАЛЫ

**Н.К. ЖУМАДИЛЛАЕВ<sup>1</sup>, Ю.А. ЮЛДАШБАЕВ<sup>2</sup>, А.К. КАРЫНБАЕВ<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Филиал «Научно-исследовательский институт овцеводства им. К.У. Медеубекова» ТОО «Казакский НИИ животноводства и кормопроизводства»;

<sup>2</sup> Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева;

<sup>3</sup> ТОО «Юго-Западный НИИ животноводства и растениеводства»

## CREATION OF HIGHLY PRODUCTIVE LINES OF SHEEP OF THE KAZAKH FAT-TAILED SEMI-ROUGH-WOOL BREED OF THE KARGALY TYPE

**N.K. ZHUMADILLAYEV<sup>1</sup>, YU.A. YULDASHBAYEV<sup>2</sup>, A.K. KARYNBAYEV<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Branch "K.U. Medeubekov Research Institute of Sheep Breeding"

LLP "Kazakh Research Institute of Animal Husbandry and Feed Production";

<sup>2</sup> Russian State Agrarian University – Moscow State Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev;

<sup>3</sup> South-Western Research Institute of Animal Husbandry and Plant Growing LLP

**Аннотация.** В статье приведены результаты создания 3-х заводских линий овец казахской курдючной полугрубошерстной породы каргалинского типа, разводимых в Центральном Казахстане.

Характерные особенности овец заводской линии барана 4254 – белая шерсть, курдюк несколько свислый, темные, иногда рыжие, уши, темная окраска кроющего волоса лицевой части головы. Живая масса в среднем: баранов – 90 кг, маток – 60 кг, настриг шерсти – 4,0 кг и 2,6 кг соответственно.

Линия барана 34194 – хорошее сочетание мясо-сальных качеств с уровнем и качеством полугрубой шерсти,

обусловленной большой длиной ости и пуха. Живая масса в среднем: баранов – 95 кг, маток – 63 кг, настриг шерсти – 4,2 кг и 2,7 кг соответственно.

Линия барана 37147 – наиболее многошерстная, шерсть густая, хорошо уравненная по длине и тонине в косяце и по руно. Живая масса в среднем: баранов – 92 кг, маток – 60 кг, настриг шерсти – 4,4 кг и 2,8 кг соответственно.

**Ключевые слова:** порода, тип, заводская линия животных, живая масса, мясная продуктивность, среднесуточный прирост.

**Summary.** The article presents the results of the creation of 3 factory lines of sheep of the Kazakh short-tailed semi-wool breed of the Kargalin type, bred in Central Kazakhstan.

Characteristic features of sheep of the factory line of ram 4254 are white wool, a somewhat drooping tail, dark, sometimes red, ears, dark coloring of the covering hair of the front part of the head. Live weight on average: rams – 90 kg, queens – 60 kg, wool shearing – 4.0 kg and 2.6 kg, respectively.

The ram line 34194 is a good combination of meat and fat qualities with the level and quality of semi-coarse wool due to the long length of the awn and down. Live weight on average: rams – 95 kg, queens – 63 kg, sheared wool – 4.2 kg and 2.7 kg, respectively.

The line of the ram 37147 is the most multi-haired, thick wool, well balanced in length and tone in the braid and in the fleece. Live weight on average: rams – 92 kg, queens – 60 kg, wool shearing – 4.4 kg and 2.8 kg, respectively.

**Keywords:** breed, type, factory line of animals, live weight, meat productivity, average daily increase.

**Введение.** Казахская курдючная полугрубошерстная порода овец, утверждена приказом МСХ РК № 33 от 14.03. 1994 г., включает три внутривидовых типа – каргалы, актобе и байыс и 9 заводских линий. Авторами признаны В.А. Бальмонт, М.А. Ермаков, А.В. Голоднов, К. Канапин, Н. Майтканов и др.

Общая численность овец на момент апробации – 145,2 тыс. голов, в т.ч. 51,6 тыс. маток желательного типа [1].

В настоящее время лучшие племенные стада сосредоточены: по типу каргалы в АО «Изенды» Карагандинской и опытном хозяйстве им. Мынбаева Алматинской областей; по внутривидовому типу актобе в ТОО «НАО» Актюбинской области; по внутривидовому типу байыс в ТОО «Уш-Биик» Восточно-Казахстанской области.

Исходным поголовьем при создании внутривидового типа каргалы служили помесные животные, полученные от скрещивания местных курдючных овцематок жаркентского отродья с баранами эдильбаевской породы, которые в дальнейшем скрещивались с сараджинскими и дегересскими баранами. Сложные помеси в дальнейшем разводились «в себе» [1, 2]. Создание полугрубошерстных овец в Центральном Казахстане осуществлялось путем поглотительного скрещивания местных курдючных овцематок, улучшенных эдильбаевскими баранами, а также тонкорунно-грубошерстных овец с каргалинскими баранами [1, 3].

Актобинский тип выведен в хозяйствах Актюбинской области: вначале (1949) в конном заводе «Жем», затем в племях ТОО «НАО» Карабутакского (ныне Айтекебийского) и «Акший» Иргизского районов.

Создание полугрубошерстных овец типа байыс было начато в 1967 г. Семипалатинским зооветеринарным институтом в овцесовхозе «Первомайский» Семипалатинской обл. Сначала (1972 г.) трижды завозились 1,5-летние бараны таджикской мясо-сально-шерстной породы, которые использовались

на помесных эдильбай-казахских овцах. Полученные помеси I и II поколений (желательный тип) разводились «в себе».

**Цель исследований.** Изучение продуктивных показателей овец заводских линий казахской курдючной полугрубошерстной породы типа каргалы за подсосный период и до 16-18 мес. возраста, убойных и мясных качеств баранчиков в 4 и 16 мес.

**Материал и методика исследований.** Объектом исследования служили взрослое поголовье и молодняк заводских линий овец каргалинского внутривидового типа казахской курдючной полугрубошерстной породы, разводимый в племях «Отканжар» Нурунского района Карагандинской обл.

Основным методом научных исследований являлся селекционно-генетический. При проведении работ руководствовались общепринятыми зоотехническими методиками.

Продуктивность взрослого поголовья линейных овец изучалась путем определения живой массы, настрига шерсти и описания качества шерстного покрова, фенотипических и экстерьерно- конституциональных особенностей.

Изучение динамики роста и развития молодняка проводилось путем взвешивания их при рождении, в возрасте 4, 16 (баранчики) и 18 (ярки) мес.

Изучение мясной продуктивности молодняка осуществлено путем проведения контрольного убоя баранчиков в возрасте 4 и 16 мес. по методике ВИЖа [1970]. Морфологический состав туши определен по ГОСТу 7595-55.

Полученные данные обработаны методом вариационной статистики [10, 11].

**Обсуждение результатов.** В настоящее время селекционно-племенная работа с овцами каргалинского типа казахской курдючной полугрубошерстной породы (КПГ) направлена на увеличение живой массы животных, их скороспелости, улучшение нагульных, откормочных и мясных качеств и на сочетаемость этих признаков с уровнем и качеством полугрубой шерсти. Выполнение указанных задач осуществляется методом чистопородного разведения, включая разведение по линиям.

В стаде племях «Отканжар» созданы три заводские линии высокопродуктивных животных, отличающихся по определенным селекционируемым признакам. Особенностью животных линии 4254 является белая шерсть, 34194 – оптимальное сочетание мясо-сальных качеств с шерстной продуктивностью и 37147 – густая, хорошо уравненная шерсть высшего класса.

При создании линии 4254 большую роль сыграли фенотипические особенности самого родоначальника. Так, родоначальник линии баран 4254 носил кличку «Каракулак» («черные уши»), он также, как и его отец, баран 3446, отличался совершенно белой шерстью и несколько огрубленной остью. Курдюк был несколько свислый. В возрасте 3,5 года он имел живую

массу 95 кг, настриг шерсти – 3,7 кг, длину ости и пуха – соответственно 19,2 и 9,8 см.

Фенотипической особенностью животных линии 4254 является черные (иногда рыжие) уши и темная окраска кроющего волоса лицевой части головы. Шерсть у них совершенно белого цвета, высокого качества.

Родоначальник линии баран № 34194 в 3,5-летнем возрасте имел живую массу 102 кг, настриг шерсти 4,2 кг при длине косицы 24,5 см. Он отличался мощным костяком, пропорциональным телосложением, хорошо выраженными мясо-сальными качествами. Его отец также отличался крупной величиной – живая масса 117 кг, имел достаточно высокий для каргалинских овец настриг шерсти – 6,3 кг при длине косицы – 24 см. Его шерсть была также высокого качества.

Эти удачные сочетания признаков закреплялись путем однородного подбора к продолжателям родоначальника как неродственных, так и родственных маток.

В настоящее время эта линия получила наибольшее распространение в стаде каргалинских овец. Характерной особенностью овец этой линии является также высокий настриг шерсти, обусловленный большой длиной ости и пуха. У 14 баранов – продолжателей линии средняя живая масса составляла 93,6 кг, настриг шерсти – 4,20 кг. Средняя живая масса линейных маток составляла 62,6 кг, настриг шерсти – 2,72 кг. Кроме того, животные линии отличаются хорошей длиной ости – соответственно 25,8 и 24,4 см и пуха – 12,9 и 12,6 см.

Особенностью линии 37147 является густая шерсть, хорошо уравненная по тонине и длине. Родоначальник, баран № 37147, имел живую массу 85 кг, но отличался хорошим настригом шерсти – 4,7 кг, обусловленным, прежде всего, хорошей густотой. При использовании на матках каргалинских овец племязавода ТОО «Отканжар» и проверке по качеству потомства баран 37147 является стойким улучшателем своих селекционируемых признаков.

Продуктивность линейных животных современного стада племязавода «Отканжар» представлена в таблице 1.

Из данных таблицы 1 видно, что наибольшей живой массой характеризуются бараны, матки и ремонтный молодняк заводской линии 34194.

Наибольший настриг шерсти характерен животным густошерстной линии 37147: настриг шерсти у баранов 4,40 кг, у маток – 2,79, у ремонтного молодняка – 3,00-2,65 кг.

Более высокое соотношение длины ости и пуха (в пределах 57,1-67,8%) характерно овцам линии 37147. Известно, что, чем выше данное соотношение, тем лучше технологические свойства шерсти.

Изучение весового роста линейных животных разного возраста представлено в таблице 2.

Более высокую живую массу при рождении и при отъеме от маток и в возрасте 16 мес., имели потомки линии 34194. Потомки линии 4254 и 37147 в указанные возрастные периоды имеют примерно одинаковый уровень живой массы.

Как известно, по величине среднесуточного прироста живой массы за определенный период роста можно судить о скороспелости животного. В этом отношении наиболее скороспелыми являются потомки линии 34194, у которых среднесуточный прирост живой массы баранчиков за подсосный период равняется 267 г, ярок – 251 г. Скороспелые качества на достаточно высоком уровне проявлялись

Таблица 1

**Продуктивность линейных животных стада овец каргалинского типа КПП племязавода «Отканжар»**

**Productivity of linear animals of a flock of sheep of the Kargalinsky type KPG of the Otkanzhar breeding plant**

Линия	n	Живая масса, кг	Настриг шерсти, кг	Длина, см	
				ости	пуха
Бараны – продолжатели линий					
4254	10	90,4±1,12	4,00±0,28	21,4±1,20	10,8±0,82
34194	14	93,6±1,04	4,20±0,18	25,8±0,94	12,9±0,92
37147	10	91,6±1,30	4,40±0,22	21,0±1,16	12,0±0,80
Матки					
4254	194	59,2±0,28	2,60±0,03	20,1±0,30	10,5±0,24
34194	252	62,8±0,26	2,72±0,03	24,4±0,28	12,6±0,23
37147	208	59,7±0,31	2,79±0,02	18,6±0,26	11,5±0,20
Бараны 1,5-летние					
4254	11	64,8±0,82	2,82±0,20	19,8±0,84	9,6±0,42
34194	12	67,2±0,86	2,92±0,22	23,2±0,84	10,8±0,42
37147	11	65,0±0,82	3,00±0,22	18,2±0,82	11,8±0,14
Ярки 1,5-летние					
4254	102	53,0±0,42	2,29±0,02	19,2±0,36	9,6±0,10
34194	150	55,6±0,42	2,54±0,03	22,2±0,36	10,6±0,12
37147	104	53,2±0,44	2,65±0,02	17,4±0,34	11,8±0,14

Таблица 2

**Весовой рост линейных животных**

**Weight growth of linear animals**

Линия	Пол ягнят	n	Живая масса, кг		Прирост живой массы за подсосный период, г/сут	Живая масса баранчиков (в 16 мес.), ярки (в 18 мес.), кг
			при рождении	при отъеме		
4254	бар	64	4,7±0,08	35,4±0,28	256	63,8±0,52
	яр	66	4,5±0,06	33,7±0,24	243	52,6±0,44
34194	бар	68	4,9±0,10	36,9±0,30	267	66,9±0,56
	яр	70	4,6±0,08	34,7±0,26	251	54,6±0,48
37147	бар	64	4,7±0,08	35,5±0,28	257	64,0±0,54
	яр	66	4,5±0,06	33,9±0,26	245	52,8±0,46

и у потомков линий 4254 и 37147, где среднесуточный прирост за молочный период колебался в пределах 256-257 г у баранчиков и 243-245 г у ярокоч.

Среднесуточный прирост линейных ягнят, который колеблется в пределах 256-267 г у баранчиков и 243-251 г у ярок, находится на уровне лучших мясо-сально-шерстных и мясо-сальных пород овец.

Результаты убоя линейных баранчиков 4 и 16 мес. возрастов представлены в таблице 3.

Таблица 3

**Показатели убоя линейных баранчиков в различные возрастные периоды (n = 3)**

**Indicators of slaughter of linear sheep in different age periods (n = 3)**

Показатель	Линия		
	4254	34194	37147
В возрасте 4 мес.			
Предубойная живая масса, кг	34,0	35,3	34,9
Масса туши с курдюком, кг	17,03	17,9	17,3
Выход туши с курдюком, %	50,1	50,7	49,6
Масса внутреннего жира, кг	0,22	0,22	0,20
Выход внутреннего жира, %	0,6	0,6	0,6
Масса курдюка, кг	2,0	1,70	1,66
Выход курдюка, %	5,9	4,8	4,7
Убойная масса, кг	17,25	18,12	17,50
Убойный выход, %	50,7	51,3	50,1
Масса мякоти, кг	13,56	14,01	13,44
Выход мякоти, %	79,6	79,8	79,1
В возрасте 16 мес.			
Предубойная живая масса, кг	62,2	65,3	62,4
Масса туши с курдюком, кг	32,09	34,22	32,26
Выход туши с курдюком, %	51,6	52,4	51,7
Масса внутреннего жира, кг	0,32	0,35	0,34
Выход внутреннего жира, %	0,5	0,5	0,5
Масса курдюка, кг	2,3	2,5	2,2
Выход курдюка, %	3,7	3,8	3,5
Убойная масса, кг	32,41	34,57	32,60
Убойный выход, %	52,1	52,9	52,2
Масса мякоти, кг	25,68	27,65	25,87
Выход мякоти, %	80,0	80,8	80,2

При убое в возрасте 4 и 16 мес. более высокими показателями убоя характеризовались баранчики линии 34194: их масса туши с курдюком составила при убое в 4 мес. 17,9 кг, убойный выход – 51,3% и выход мякотной части туши – 79,8%, при убое в 16 мес. – соответственно 34,22 кг; 52,9 и 80,8%. Эти показатели у баранчиков линии 4254 и 37147 были примерно на одинаковом уровне и составляли соответственно 17,03-17,30 кг; 50,7-50,1 и 79,6-79,1% в 4 мес. и 32,09-32,26 кг; 52,1-52,2 и 80,0-80,2% в 16 мес.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что казахские курдючные полугрубошерстные овцы каргалинского типа характеризуются наследственно обусловленной повышенной мясной продуктивностью. Это указывает на большие возможности их совершенствования в направлении улучшения скороспелости, убойных и мясо-сальных качеств.

**Заключение.** В результате длительной целенаправленной селекционно-племенной работы в стаде овец каргалинского типа казахской курдючной полугрубошерстной породы, разводимых в племязаводе «Отканжар» Карагандинской области, созданы три заводские линии высокопродуктивных животных, отличающихся по определенным селекционным признакам. Особенностью животных линии 4254 является белая шерсть, 34194 – оптимальное сочетание мясо-сальных качеств с шерстной продуктивностью и 37147 – многшерстность, обусловленная высокой густотой шерсти высшего качества.

Наличие в породе, типе разных наследственных линий – один из важных путей дальнейшего повышения ценных продуктивно-биологических показателей разводимых животных. Различия между линиями, специализированными по отдельным признакам, важный источник генетической изменчивости. В этом основная причина эффективности отбора и в целом селекционного процесса животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мирзабеков С.Ш., Ерохин А.И. Овцеводство: учебник / под ред. проф. А.И. Ерохина. – Алматы: ИздатМаркет, 2005. – 512 с.
2. Ермаков М.А., Голоднов А.В. Курдючные овцы Казахстана. – Алма-Ата: Кайнар, 1976. – С. 88-97.
3. Голоднов А.В., Макбузов С.М. Опыт создания стада полугрубошерстных мясо-сальных курдючных овец с ковровым типом шерсти // Новое в животноводстве: сб. науч. тр. – Алма-Ата. – 1971. – С. 83-89.
4. Канапин К. Едилбаевская овца. – Алматы: Ба-стау, 2009. – 184 с.
5. Жумадила К., Отарбаев К., Жумадилаев Н.К. Результаты создания заводских линий в стаде овец казахской курдючной полугрубошерстной породы племязавода «Отканжар» // Материалы междунар. науч. практич. конф. «Современные аспекты развития животноводства в пустынной и полупустынной зонах Казахстана», посвящ. 75-летию д-ра с.-х. наук, профессора, акад. НАН РК Укбаева Х.И. – Шымкент, 2012. – С. 105-109.
6. Алишев К.З. Актюбинские полугрубошерстные овцы. – Актюбинск: ПО Полиграфия, 1994-186 с.
7. Бурамбаева Н.Б. Изменчивость селекционируемых признаков овец разных линий казахской курдючной полугрубошерстной породы (внутрипородный тип «Байыс»): автореф. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04. – Алматы: Каз ГАУ, 1998. – 24 с.
8. Макшанов С.Я., Ходжамуратов К.Х., Макшанова П.М. Таджикская порода овец в ГПЗ «Дагана-Киик». – Душанбе: Изд. ЦК КП Таджикистана, 1989. – 6 с.

9. Методика оценки мясной продуктивности овец. – Дубровицы, 1970. – 50 с.

10. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. – М.: Колос, 1969. – 256 с.

11. Меркурьева Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1970. – 423 с.

#### REFERENCES

1. Mirzabekov S.Sh., Erokhin A.I. Sheep breeding: textbook / edited by prof. A.I. Erokhin. – Almaty: IzdatMarket, 2005. – 512 p.

2. Ermekov M.A., Golodnov A.V. Fat-tailed sheep of Kazakhstan. – Alma-Ata: Kainar, 1976. – Pp. 88-97.

3. Golodnov A.V., Makbuzov S.M. The experience of creating a herd of semi-rough-haired meat-greasy fat-tailed sheep with a carpet type of wool // New in animal husbandry: collection of scientific tr. – Alma-Ata. – 1971. – Pp. 83-89.

4. Kanapin K. Edilbaevskaya sheep. – Almaty: Bastau, 2009. – 184 p.

5. Zhumadilla K., Otarbayev K., Zhumadillaev N.K. The results of the creation of factory lines in a flock of sheep of the Kazakh short-tailed semi-wool breed of the Otkanzhar stud farm // Materials of the international scientific and practical conference. "Modern aspects of animal husbandry development in the desert and semi-desert zones of Kazakhstan", dedicated to 75th anniversary of Dr. of Agricultural Sciences, Professor, academician of the NAS RK Ukbaeva H.I. – Shymkent, 2012. – Pp.105-109.

6. Alishiev K.Z. Aktobe semi-rough-haired sheep. – Aktyubinsk: ON Polygraphy, 1994-186 p.

7. Burambayeva N.B. Variability of selected traits of sheep of different lines of the Kazakh short-tailed semi-rough-haired breed (intra-breed type "Bayys"): autoref. ... Candidate of Agricultural Sciences: 06.02.04. – Almaty: Kaz GAU, 1998. – 24 p.

8. Makshanov S.Ya., Khodzhamuradov K.Kh., Makshanova P.M. Tajik sheep breed in the Dagana-Kiik GPP. – Dushanbe: Publishing House of the Central Committee of the Communist Party of Tajikistan, 1989. – 6 p.

9. Methodology for assessing the meat productivity of sheep. – Dubrovitsy, 1970. – 50 p.

10. Plokhinsky N.A. Guide to biometrics for animal technicians. – М.: Колос, 1969. – 256 p.

11. Merkuryeva E.K. Biometrics in breeding and genetics of farm animals. – М.: Колос, 1970. – 423 p.

**Жумадилаев Наржан Кудайбергенович**, канд. с.-х. наук, зав. отделом сохранения селекции, разведения пород овец и коз Казахстана филиала «НИИ овцеводства имени К.У. Медеубекова ТОО «Казахский НИИ животноводства и кормопроизводства». ВЗЗМ9С2, Республика Казахстан, Алматинская область, Жамбылский район, село Мынбаево, улица Жибек Жолы, дом 15. Тел.: (727) 706-41-20; сот: (771) 450-75-47, e-mail: narzhan15@mail.ru;

**Юлдашбаев Юсупжан Артыкович**, доктор с.-х. наук, профессор, академик РАН, и.о. директора института зоотехники и биологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, e-mail: zoo@rgau-msha.ru;

**Карынбаев Аманбай Камбарбекович**, доктор с.-х. наук, гл. науч. сотрудник ТОО «Юго-Западный НИИ животноводства и растениеводства». Х08F6EO Республика Казахстан, г. Шымкент, Аль-Фарабийский район, пл. Аль-Фараби, д.3. Тел.: (701) 720-11-21. e-mail: uznijr.taraz@mail.ru

УДК 636.3.082(574.11)

DOI: 10.26897/2074-0840-2023-2-25-29

## ОСОБЕННОСТИ ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ ЭДИЛЬБАЕВСКОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ ВНУТРИПОРОДНЫХ ТИПОВ

**Б.Б. ТРАИСОВ<sup>1</sup>, А.М. ДАВЛЕТОВА<sup>1</sup>, С.О. ЧЫЛБАК-ООЛ<sup>2</sup>, А.Б. ЕРТАЙ<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана;

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

## FEATURES OF THE PHYSIQUE OF YOUNG SHEEP OF THE EDILBAEVSKY BREED OF DIFFERENT INTRA – BREED TYPES

**B.B. TRAIISOV<sup>1</sup>, A.M. DAVLETOVA<sup>1</sup>, S.O. CHYLBAK-OOL<sup>2</sup>, A.B. ERTAY<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> West Kazakhstan Agrarian Technical University named after Zhangir Khan;

<sup>2</sup> FGBOU VO "Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev"

**Аннотация.** В статье приведены результаты измерения основных промеров статей тела и индексов телосложения молодняка эдильбаевских овец брликского, суюндикского и курмангазинского внутрипородных типов. Анализ полученных результатов показал преимущество молодняка всех возрастных групп, полученного от баранов брликского типа.

**Ключевые слова:** эдильбаевская мясо-сальная порода, промеры статей тела, высота в холке, косая длина туловища, индексы телосложения.

**Summary.** The article presents the results of measuring the main measurements of the body articles and the physique indices of young Edilbaev sheep of the Brlik, Suyundik and Kurmangazin intra-breed types. The analysis of the obtained results showed the advantage of young animals of all age groups obtained from rams of the Brlik type.

**Keywords:** Edilbaevskaya meat-greasy breed, measurements of body articles, height at the withers, oblique length of the trunk, body indices.

**В**ведение. В настоящее время в странах СНГ сохраняется дефицит в продуктах овцеводства. Особую значимость и актуальность в связи с этим приобретают исследования по разработке методов и приемов селекции с целью совершенствования пород и зональных типов мясо-сальных овец с высоким генетическим потенциалом продуктивности [1, 2].

Овцеводство Западно-Казахстанской области является старейшей отраслью животноводства и играет важную роль в обеспечении потребности народного хозяйства в специфических видах сырья и продуктах питания.

Эдильбаевская мясо-сальная порода овец, разводимая в Западно-Казахстанской области, все годы обеспечивала эффективность отрасли за счет производства баранины [3, 4].

При совершенствовании стада мясо-сальных курдючных овец методом использования в подборе внутрипородных баранов разных типов наибольшее изменение претерпевает телосложение у потомства, который значительно отличается от исходных форм. Это изменение тесно связано с промерами телосложения в различные возрастные периоды жизни, поэтому важное практическое значение приобретает изучение возрастных изменений промеров статей тела, что позволит проследить этапы роста и развития животного [5, 6].

**Цель работы** – определить влияние баранов-производителей эдильбаевской породы, завезенных из разных племенных репродукторов, на продуктивные показатели потомства местных курдючных овец Западно-Казахстанской области.

**Материал и методы исследования.** Исследовательская работа выполнялась в крестьянском хозяйстве «Еділбай» Акжайкского района Западно-Казахстанской области. В хозяйстве совершенствование эдильбаевских овец осуществляется путем использования баранов-производителей брликского, суюндикского и курмангазинского типов Западного Казахстана.

Используемые в опытах бараны различались не только по принадлежности к указанным племенным хозяйствам, но и имели определенные особенности в конституционально-продуктивных типах.

На основе данных бонитировки, индивидуального учета живой массы сформированы 3 группы эдильбаевских маток I класса одного возраста.

I группа – эдильбаевские бараны-производители брликского внутрипородного заводского типа с местными эдильбаевскими матками.

II группа – эдильбаевские бараны-производители суюндикского внутрипородного заводского типа с местными эдильбаевскими матками.

III группа – эдильбаевские бараны-производители курмангазинского внутрипородного заводского типа с местными эдильбаевскими матками.

От вышеуказанных вариантов подбора родительских пар было получено потомство, которое подверглось всесторонним исследованиям.

Отбор овец проводился в соответствии с требованиями, установленными отраслевым стандартом 46131-83 (МСХ СССР, 1983) и инструкциями по бонитировке овец курдючных пород (Астана, 2000).

Величина живой массы взрослых баранов и маток определялась ежегодно после осеннего нагула [7].

Экстерьерные особенности изучали путем измерения во все указанные возрастные периоды линейных промеров у одних и тех же животных. Для этой цели при рождении, в 4,5, 8 и 15 мес. возрасте у 40 баранчиков и 40 ярок были проведены измерения следующих основных статей тела: высота в холке; косая длина туловища; обхват груди; глубина груди; ширина груди; ширина в маклоках и обхват пясти. На основании промеров вычислялись индексы телосложения.

**Результаты исследования и их обсуждение.** В процессе роста животных наблюдаются изменения в телосложении. По экстерьерным параметрам в определенной мере можно оценивать породные особенности и продуктивные качества животных [8].

Экстерьерные показатели животных дают представление о крепости конституции и здоровье животного, являются косвенными показателями мясной, шерстной, смушковой, шубной и молочной продуктивности животных [9].

Многие исследователи отмечают, что только при хороших условиях содержания у животных могут проявляться экстерьерные особенности, обусловленные породностью и наследственными качествами. Воздействие неблагоприятных факторов в эмбриональный и постэмбриональный периоды приводят к задержке роста и развития молодняка [10-12].

Получить достаточно полное представление о росте животного только на основании его массы тела не всегда является исчерпывающим, поэтому целесообразно данные о живой массе животного дополнять данными измерения тела [16, 17].

Промеры, взятые у ягнят при рождении, свидетельствуют о достаточно пропорциональном развитии их в эмбриональный период. При этом наблюдается некоторое превосходство баранчиков и ярок, полученных в первом варианте подбора, где участвовали производители брликского типа по сравнению с потомством от суюндикских и курмангазинских баранов (табл. 1, 2).

Так, баранчики при рождении, полученные в первом варианте подбора, где участвовали производители брликского типа, по высоте в холке превосходили потомство суюндикских на 1,5 и курмангазинских на 3,1%. В этом возрасте аналогичное превосходство по этому показателю наблюдалось и у ярок – 1,5-3,4%. В свою очередь следует отметить превосходство по данному показателю потомства суюндикских баранов над курмангазинскими: баранчики – на 1,5% и ярочки – 1,8%. Измерение косой длины туловища показало аналогичные результаты. Так, баранчики при рождении от брликских производителей превосходили потомство суюндикских и курмангазинских

сверстников на 2,0 и 4,7%, ярочки в свою очередь аналогично, как и баранчики, имели преимущество над суюндикскими и курмангазинскими сверстниками на 2,0 и 4,2%.

Основные промеры молодняка при отъеме в возрасте 4,5 мес. показали преимущество потомства, как и при рождении, брликских баранов в сравнении с суюндикскими и курмангазинскими. Так, баранчики по высоте в холке превосходили своих сверстников второй группы на 0,3% и третьей на 1,8%, ярки соответственно на 0,3-1,5%.

По косой длине туловища так же отмечено превосходство первой группы над второй и третьей у баранчиков на 0,8-1,4%, у ярочек – на 1,3-1,4%. Отмечены так же отличия у потомства от суюндикских и курмангазинских производителей. Так, по высоте в холке баранчики от суюндикских баранов превосходили курмангазинских на 1,5%, ярочки соответственно на 1,1%. По косой длине туловища между этими группами прослеживается разница у баранчиков второй группы над третьей на 0,6% и у ярочек незначительно, на 0,2%. По остальным промерам во все периоды измерения отмечены различия, характеризующие сравниваемых животных.

В период после отбивки происходит замедление в росте молодняка всех групп и это связывается с отъемом ягнят от матерей и переходом на подножный корм. В последующие периоды 8 и 15 мес. молодняк растет и развивается с сохранением преимущества у потомства производителей брликского типа. В эти же возрастные периоды отмечены лучшие показатели у потомства суюндикских баранов над курмангазинскими.

Для более полной характеристики различий в пропорциях телосложения подопытного молодняка нами были вычислены индексы телосложения, так как отдельно взятые промеры в абсолютных показателях

Таблица 1

**Возрастные изменения промеров статей тела баранчиков, см (n = 40)**  
**Age-related changes in measurements of the articles of the body of the rams, cm (n = 40)**

Промеры Возраст	Высота в холке	Косая длина туловища	Обхват груди	Глубина груди	Ширина груди	Ширина в маклоках	Обхват пясти
♀ Ед × ♂ Ед-Б							
При рожд.	40,2±0,30	35,6±0,28	43,0±0,31	14,6±0,20	8,7±0,17	7,6±0,11	6,7±0,08
4,5 мес.	62,1±0,38	64,5±0,40	72,7±0,46	26,3±0,26	16,8±0,24	15,0±0,22	7,4±0,09
8 мес.	66,5±0,38	67,9±0,45	74,9±0,35	28,1±0,28	17,5±0,22	16,9±0,19	7,5±0,08
15 мес.	73,1±0,46	75,4±0,50	92,2±0,72	32,2±0,32	20,8±0,25	18,4±0,14	7,7±0,10
♀ Ед × ♂ Ед-С							
При рожд.	39,6±0,26	34,9±0,25	42,0±0,28	14,4±0,16	8,5±0,14	7,4±0,09	6,5±0,07
4,5 мес.	61,9±0,34	64,0±0,36	71,4±0,42	26,0±0,23	16,5±0,22	14,8±0,20	7,2±0,08
8 мес.	64,3±0,32	66,4±0,33	75,1±0,56	28,9±0,28	17,9±0,21	16,1±0,11	7,4±0,07
15 мес.	72,7±0,44	74,7±0,48	91,2±0,68	32,0±0,30	20,6±0,24	18,1±0,12	7,6±0,09
♀ Ед × ♂ Ед-К							
При рожд.	39,0±0,12	34,0±0,28	41,8±0,25	14,0±0,22	8,0±0,12	7,0±0,11	6,0±0,11
4,5 мес.	61,0±0,12	63,6±0,25	71,0±0,35	25,8±0,35	16,0±0,28	14,3±0,12	7,0±0,14
8 мес.	64,1±0,13	66,5±0,28	75,8±0,33	27,1±0,28	17,1±0,15	15,1±0,11	7,1±0,13
15 мес.	72,4±0,36	74,4±0,35	90,9±0,51	30,1±0,25	20,0±0,12	17,8±0,04	7,3±0,11

Таблица 2

**Возрастные изменения промеров статей тела ярок, см**  
**Age-related changes in measurements of articles of the body are bright, cm**

Промеры Возраст	Высота в холке	Косая длина туловища	Обхват груди	Глубина груди	Ширина груди	Ширина в маклоках	Обхват пясти
♀ Ед × ♂ Ед-Б							
При рожд.	39,6±0,32	34,8±0,25	42,3±0,32	14,0±0,21	8,1±0,09	7,0±0,14	6,1±0,09
4,5 мес.	61,5±0,32	63,9±0,44	72,1±0,35	25,9±0,22	16,1±0,07	14,9±0,19	7,2±0,07
8 мес.	65,9±0,36	66,0±0,45	74,0±0,41	27,4±0,32	17,0±0,08	16,1±0,24	7,3±0,09
15 мес.	72,7±0,39	74,9±0,47	90,9±0,45	31,7±0,32	20,0±0,78	17,9±0,25	7,5±0,02
♀ Ед × ♂ Ед-С							
При рожд.	39,0±0,23	34,1±0,32	41,4±0,06	13,8±0,36	7,9±0,09	6,9±0,01	6,0±0,12
4,5 мес.	61,3±0,28	63,1±0,39	70,4±0,04	25,1±0,42	16,0±0,08	14,1±0,01	6,8±0,10
8 мес.	64,0±0,27	66,0±0,35	74,3±0,02	28,2±0,48	17,1±0,07	15,3±0,02	7,0±0,13
15 мес.	72,0±0,16	74,1±0,33	90,7±0,01	31,3±0,47	20,1±0,04	17,6±0,04	7,4±0,14
♀ Ед × ♂ Ед-К							
При рожд.	38,3±0,05	33,4±0,35	41,0±0,62	13,6±0,25	7,5±0,09	6,4±0,01	5,7±0,04
4,5 мес.	60,6±0,06	63,0±0,36	70,4±0,63	25,0±0,22	15,4±0,07	13,8±0,02	6,8±0,03
8 мес.	63,9±0,05	66,1±0,45	75,0±0,74	26,5±0,12	16,3±0,06	14,9±0,01	6,9±0,07
15 мес.	71,9±0,03	73,8±0,47	90,0±0,66	31,0±0,24	19,4±0,05	17,0±0,03	7,2±0,08

не полностью характеризуют экстерьер животных (табл. 3).

Для более детального изучения телосложения были определены индексы телосложения потомства, полученных от разных типов баранов-производителей, характеризующие анатомически связанные между собой промеры статей тела.

Таблица 3

## Возрастные изменения индексов телосложения, %

## Age-related changes in physique indices, %

Возраст	Пол	Группа	Высоко- ногости	Растя- нутости	Сби- тости	Кости- стости	Мас- сив- ности
При рожд.	♂	I	59,6	88,6	120,7	16,7	6,54
		II	59,0	88,1	120,6	16,4	6,46
		III	57,1	87,2	122,9	15,4	6,45
	♀	I	57,9	87,9	121,5	15,4	6,19
		II	57,4	87,4	121,4	15,4	6,22
		III	55,1	87,2	122,7	14,8	6,14
4,5 мес.	♂	I	63,9	103,9	112,7	11,9	29,7
		II	63,4	103,3	111,6	11,6	28,1
		III	62,0	104,2	111,6	11,4	27,7
	♀	I	62,2	103,9	112,8	11,7	27,7
		II	63,7	102,9	111,5	11,1	27,1
		III	61,6	103,9	111,7	11,2	26,3
8 мес.	♂	I	62,3	102,1	110,3	11,3	29,8
		II	61,9	103,3	113,1	11,5	29,8
		III	63,1	103,7	113,9	11,1	28,9
	♀	I	62,0	100,2	112,1	11,1	28,1
		II	60,2	103,1	112,5	10,9	28,2
		III	61,5	103,4	113,5	10,8	27,6
15 мес.	♂	I	64,6	103,1	122,3	10,5	38,9
		II	64,4	102,8	122,1	10,5	37,6
		III	56,2	102,7	122,2	10,1	36,7
	♀	I	63,1	102,1	121,3	10,3	33,3
		II	64,2	102,8	122,6	10,3	33,4
		III	62,6	102,6	121,9	10,0	32,5

Анализируя показатели индексов телосложения следует отметить индекс массивности, который характеризует развитие туловища. У подопытных животных при отбивке он составил: у баранчиков первой группы 29,7%, второй и третьей – 28,1 и 27,7%.

У ярок соответственно 27,7% в первой группе и 27,1, и 26, 3% во второй и третьей группах. В 15 мес. возрасте эти показатели составили в первой группе у баранчиков – 38,9%, второй 37,6 и третьей 36,7%. У ярок по группам – в пределах 32,5-33,4%.

**Заключение.** Сравнительный анализ возрастных изменений основных промеров и расчет индексов телосложения у молодняка эдильбаевских овец показал, что молодняк всех групп обладает присущими мясо-сальным овцам телосложением с преимуществом потомства баранов брикского типа.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Траисов Б.Б., Балакирев Н.А., Юлдашбаев Ю.А., Траисова Т.Н., Салаев Б.К. Кроссбредные мясо-шерстные

овцы Западного Казахстана: Монография. – Москва. – 2019. – 296 с.

2. Давлетова А.М., Траисов Б.Б., Смагулов Д.Б., Юлдашбаев Ю.А., Косилов В.И. Рост и развитие молодняка овец эдильбайской породы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 6 (74). – С. 251-253.

3. Официальный портал Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан – <http://minagri.gov.kz>.

4. Ерохин С.А. Откормочные и мясные качества баранчиков разного происхождения в связи с обхватом пясти // Вестник Кыргызского аграрного университета. – 2008. – № 3. – С. 156-159.

5. Двалишвили В.Г., Опакай Ч.М. Мясная продуктивность молодняка мясо-шерстных овец разного происхождения // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2018. – № 4. – С. 21-22.

6. Ерохин А.И., Абонеев В.В., Карасев Е.А. и др. Прогнозирование продуктивности, воспроизводства и резистентности овец. – М.: Тип. Россельхозакадемии, 2010. – 351 с.

7. Овсянников А.И. Породы сельскохозяйственных животных, пути и методы их совершенствования. – Москва, 1966. – С. 15-24.

8. Касымов К.М., Оспанов С.Р., Шотаев А.Н., Хамзин К.П., Ахатов Ж., Траисов Б.Б., Шауенов С.К., Исламов Е.И. Развитие скороспелого мясошерстного и мясного овцеводства в Казахстане: рекомендация. – Астана, 2013. – 34 с.

9. Uskova I., Traisov B., Baimishev M., Baumishev K., Vasilev A. Indicators of genomic evaluation of heifers using European criteria/ International Scientific and Practical Conference on Agriculture and Food Security – technology, Innovation, Markets, Human resources (FIES). – Kazan-State Agrarian Univ., Russia. – 2020. – Т. 17, 00257, DOI 10.1051/bioconf/20201700257.

10. Траисов Б.Б., Юлдашбаев Ю.А., Давлетова А.М., Есеева Г.К. Использование породных ресурсов полутонкорунных овец для получения ягнятины в условиях Западно-Казахстанской области // Сборник трудов приуроченных к Всероссийской науч.-практ. конф. с международным участием, посвященной 100-летию профессора А.В. Орлова «Современные тенденции развития животноводства и зоотехнической науки». – РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. – Москва, 17-18 ноября 2022 г. – С. 262-267.

11. Давлетова А.М., Траисов Б.Б., Герасимова Т.Г., Салихов А.А. Характеристика баранов и маток эдильбайской породы в Западном Казахстане // Состояние и перспективы совершенствования генетических и продуктивных особенностей овец курдючных пород: сб. матер.межд. науч.-практ. конф (г. Душанбе, 29 июня). – КВД «Матбаа». – 2021. – С. 18-24.

12. Монгуш С.С. Мясная продуктивность тувинских грубошерстных и полугрубошерстных валухов разного возраста // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2017. – № 2. – С. 27-29.

13. Молчанов А.В., Рамзов И.А. Мясная продуктивность баранчиков эдильбаевской породы с разной величиной курдюка // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2017. – № 2. – С. 18-19.

14. Лушников В.П. Эффективность нагула и откорма баранчиков при производстве молодой баранины // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2017. – № 2. – С. 16-17.

15. Косилов В.И., Раджабов Ф.М., Галиева З.А., Давлетова А.М. Мясные качества баранчиков эдильбаевской породы. – Душанбе, Кишоварз – 2019. – № 34 (84). – С. 168-172.

16. Косилов В.И., Никонова Е.А., Андриенко Д.А., Юлдашбаева А.Ю., Фейзуллаев Ф.Р. Весовой рост и особенности формирования мясности у молодняка овец ставропольской породы в условиях Южного Урала // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2022. – № 3. – С. 27-30.

17. Ертай А.Б., Бейшова И.С., Смагулов Д.Б., Ковальчук А.М. Экстерьерные показатели овцематок эдильбаевской породы разного возраста // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2022. – № 4. – С. 22-24.

#### REFERENCES

1. Traisov B.B., Balakirev N.A., Yuldashbayev Yu.A., Traisova T.N., Salaev B.K. Crossbred meat-wool sheep of Western Kazakhstan: Monograph. – Moscow. – 2019. – 296 p.

2. Davletova A.M., Traisov B.B., Smagulov D.B., Yuldashbayev Yu.A., Kosilov V.I. Growth and development of young sheep of the Edilbai breed // Izvestiya Orenburg State Agrarian University. – 2018. – № 6 (74). – Pp. 251-253.

3. Official portal of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan – <http://minagri.gov.kz>.

4. Erokhin S.A. Fattening and meat qualities of rams of different origin in connection with the girth of the pasture // Bulletin of the Kyrgyz Agrarian University. – 2008. – No. 3. – Pp. 156-159.

5. Dvalishvili V.G., Opakai Ch.M. Meat productivity of young meat-wool sheep of different origin // Sheep, goats, wool business. – 2018. – No. 4. – Pp. 21-22.

6. Erokhin A.I., Aboneev V.V., Karasev E.A. et al. Forecasting productivity, reproduction and resistance of sheep. – M.: Printing House of the Russian Agricultural Academy, 2010. – 351 p.

7. Ovsyannikov A.I. Breeds of farm animals, ways and methods of their improvement. – Moscow, 1966. – Pp. 15-24.

8. Kasymov K.M., Ospanov S.R., Shotaev A.N., Khamzin K.P., Akhatov Zh., Traisov B.B., Shauenov S.K., Islamov E.I. Development of precocious meat-wool and meat sheep breeding in Kazakhstan: recommendation. – Astana, 2013. – 34 p.

9. Uskova I., Traisov B., Baimishev M., Baumishev K., Vasilev A. Indicators of genomic evaluation of heifers using European criteria/ International Scientific and Practical Conference on Agriculture and Food Security – technology, Innovation, Markets, Human resources (FIES). – Kazan-State Agrarian Univ., Russia. – 2020. – T. 17, 00257, DOI 10.1051/bioconf/20201700257.

10. Traisov B.B., Yuldashbayev Yu.A., Davletova A.M., Yeseeva G.K. The use of pedigree resources of semitonkorn sheep for obtaining lamb in the conditions

of the West Kazakhstan region // Collection of works dedicated to the All-Russian scientific and practical conference with international participation dedicated to the 100th anniversary of Professor A.V. Orlov "Modern development trends animal husbandry and zootechnical science". – RGAU-MSHA named after K.A. Timiryazev. – Moscow, November 17-18, 2022 – pp. 262-267.

11. Davletova A.M., Traisov B.B., Gerasimova T.G., Salikhov A.A. Characteristics of rams and queens of the Edilbai breed in Western Kazakhstan // State and prospects of improving the genetic and productive features of sheep of fat-tailed breeds: sat. mater. international scientific and practical conference (Dushanbe, June 29). – KVD "Matbaa". – 2021. – Pp. 18-24.

12. Mongush S.S. Meat productivity of Tuvan rough-haired and semi-rough-haired sheep of different ages // Sheep, goats, wool business. – 2017. – No. 2. – Pp. 27-29.

13. Molchanov A.V., Ramzov I.A. Meat productivity of rams of the Edilbaevsky breed with different sizes of the kurdyuk // Sheep, goats, wool business. – 2017. – No. 2. – Pp. 18-19.

14. Lushnikov V.P. Efficiency of feeding and fattening of sheep in the production of young mutton // Sheep, goats, wool business. – 2017. – No. 2. – Pp. 16-17.

15. Kosilov V.I., Radjabov F.M., Galieva Z.A., Davletova A.M. Meat qualities of sheep of the Edilbaevsky breed. – Dushanbe, Kishovarz – 2019. – № 34 (84). – Pp. 168-172.

16. Kosilov V.I., Nikonova E.A., Andrienko D.A., Yuldashbaeva A.Yu., Feyzullaev F.R. Weight growth and features of the formation of meat in young sheep of the Stavropol breed in the conditions of the Southern Urals // Sheep, goats, wool business. – 2022. – No. 3. – Pp. 27-30.

17. Yertai A.B., Beishova I.S., Smagulov D.B., Kovalchuk A.M. Exterior indicators of sheep of the Edilbaevsky breed of different ages // Sheep, goats, wool business. – 2022. – No. 4. – Pp. 22-24.

**Траисов Балуаш Бакишевич**, доктор с.-х. наук., профессор, академик, <https://orcid.org/0000-0002-9335-3029>, Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090000, Казахстан, e-mail: [btraisov@mail.ru](mailto:btraisov@mail.ru);

**Давлетова Айнур Маликовна**, ст. преподаватель, канд. с.-х. наук, <https://orcid.org/0000-0002-3178-3277>, Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, 090009, Республика Казахстан, г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, e-mail: [DavletovaAinura@mail.ru](mailto:DavletovaAinura@mail.ru);

**Чылбак-оол Салбак Олеговна**, канд. биол. наук, доцент кафедры разведения, генетики и биотехнологии животных Института зоотехнии и биологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49, тел.: (499) 976-14-47, e-mail: [zoo@rgau-msha.ru](mailto:zoo@rgau-msha.ru);

**Ертай Акбота Бахытжанкызы**, аспирант кафедры частной зоотехнии Института зоотехнии и биологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49, тел.: (499) 976-14-47, e-mail: [ertaevaakbota@rgau-msha.ru](mailto:ertaevaakbota@rgau-msha.ru)

## ПРОДУКЦИЯ ОВЕЦ И КОЗ

УДК 636.32/38.082.12

DOI: 10.26897/2074-0840-2023-2-30-33

### ГЕНЕТИЧЕСКАЯ АССОЦИАЦИЯ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА ГОРМОНА РОСТА (GH) С ПРОДУКТИВНОСТЬЮ ОВЕЦ ЮЖНОЙ МЯСНОЙ ПОРОДЫ

А.Я. КУЛИКОВА

ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», г. Краснодар, Российская Федерация

### GENETIC ASSOCIATION OF GROWTH HORMONE (GH) GENE POLYMORPHISM WITH PRODUCTIVITY OF SOUTHERN MEAT BREED SHEEP

A.YA. KULIKOVA

Krasnodar Scientific Center for Animal Science and Veterinary Medicine, Krasnodar, Russian Federation

**Аннотация.** В результате генотипирования в субпопуляции овец южной мясной породы с использованием ПЦР-ПДРФ анализа установлена разная частота встречаемости аллелей и генотипов гена в локусе гормона роста (GH), и их ассоциативные связи с ростом и развитием, формированием мясной продуктивности и плодовитостью. Гетерозиготные особи GH\_AB по живой массе превосходили гомозиготных GH\_AA на 2,4-3,95%, по настригу шерсти – на 2,4%, по плодовитости – на 12%.

**Ключевые слова:** полиморфизм; ген; аллель; генотип; показатели продуктивности.

**Summary.** In the results of the genotyping in the sub-populations of sheep of the southern region of the breed, the results of the analysis found a different part of allele and genotypic gene in the locus of gormona rosta (extravasation), and IH associative of the evaluative with Rostom and development, formation of local productiveness and fertility. Heterozygous GH\_AB individuals exceeded homozygous GH\_AA by 2.4-3.95% in live weight, by 2.4% in wool shearing, by 12% in fertility.

**Keywords:** polymorphism; gene; allele; genotype productivity indicators.

**Введение.** Стратегия селекции с использованием ДНК-маркеров в животноводстве в настоящее время значительно ускорит генетический прогресс желательных селекционных признаков, особенно тех, которые трудно измерить или они проявляются только в позднем возрасте. Поскольку основные хозяйственно-полезные признаки формируются под влиянием аддитивных генов (суммарных), то отбор с помощью ДНК-маркеров и отбор с учетом всего генома гарантирует большую надежность и исключает повторное их определение в каждом поколении. Маркерная селекция является современным перспективным направлением в животноводстве, которая позволяет результативно использовать выявленные генетические маркеры хозяйственно-значимых

признаков с целью повышения эффективности селекционной работы. В большинстве стран с развитым животноводством маркер-ассоциированная селекция является неотъемлемой частью национальных селекционных программ. В овцеводстве, как и в других областях животноводства, остро стоит вопрос внедрения в отрасль различных новейших технологий для повышения продуктивности, улучшения качества продукции. Поэтому тенденция развития отрасли направлена на использование специализированных мясных пород, обеспечивающих возрастающие требованиями к мясной продуктивности. С мясной продуктивностью и её качеством связывают ген гормона роста (GH) [1-6].

**Методика исследований.** Изучение полиморфизма гена гормона роста (GH), и определение генотипов-носителей селекционно-значимых маркерных аллелей в субпопуляции овец южной мясной породы выполнено в генофондном хозяйстве КНЦЗВ по ДНК, выделенной из 100 биопроб (кровь) овец южной мясной породы. Генотипирование овец мясного направления по ДНК проводилось методом ПЦР (полемеразной цепной реакции с использованием набора и реагентов «Diatom tm DNA Prep» (IsoGeneLab) г. Москва, согласно прилагаемой инструкции в лаборатории иммуногенетики и ДНК-технологий ВНИИОК – (Филиала ФГБНУ «Северокавказский ФНАЦ»). Реакцию амплификации проводили с помощью набора «Gen Pak CR Core» на программируемом четырехканальном термоциклере «Терцик». В качестве праймеров использовали следующие нуклеотидные последовательности для амплификации участков гена гормона роста (GH): F: 5<sup>1</sup> – GAAACCTCCTTCCTCGCCC – 3<sup>1</sup>, R: 5<sup>1</sup> – CCAGGGTCTAGGAAGCCACA – 3<sup>1</sup> (амплифицированный фрагмент 934 п.н.). Рестриктию амплифицированного фрагмента осуществляли с помощью реагентов эндонуклеаз рестрикции Hae III и анализировали методом электрофореза в 4% – ном агарозном

геле, окрашенном бромистым этидием. Наличие 10 сайтов рестрикции соответствовало аллелю А и 11 – аллелю В. Определены 10 рестрикционных фрагментов для генотипов АА и ВВ и 11 – для АВ (рис. 1).

Обработка материала, полученного в эксперименте, проведена методами вариационной статистики, и генетико-статистического анализа (по формулам, изложенным в методике Л.В. Ольховской и др. 2007).

**Результаты исследований и их обсуждение.** Определение генетического разнообразия и выявления генов-маркеров, ассоциированных с комплексом желательных для селекции признаков у овец ЮМ породы, по результатам ДНК-исследований показало, что полиморфизм гена GH представлен двумя аллелями А и В, а по распределению частот аллелей тремя генотипами АА, АВ и ВВ. В генетической структуре овец ЮМ по гену гормона роста преобладает гомозиготный генотип АА (67%), гетерозиготный – АВ составляет 27% и ВВ – 6%. Вариабельность частот аллелей составляла – А (0,805±0,028) и В – (0,195±0,028). Величина наблюдаемой гетерозиготности (Hobs) по локусу гена (GH) составляла 0,27, а ожидаемой (Hex) – 0,31, что на 14,8% выше наблюдаемой. Дефицит гетерозиготности связан с применением в стаде замкнутой субпопуляции методов селекционного давления по признакам отбора. Высокий уровень гомозиготности (73%) влияет на величину полиморфности (Na), уровень которой равен 1,46, что свидетельствует о снижении разнообразия исследуемой субпопуляции овец ЮМ породы по гену гормона роста. Степень генетической изменчивости по локусу гена GH составляла 31,04. Тест гетерозиготности (ТГ) отрицательный и равен минус 0,04, также отражает дефицит гетерозигот по локусу гена GH. Генное равновесие генотипов гормона роста (GH) согласно закону Харди-Вайнберга и значению критерия Пирсона ( $\chi^2$ ) также нарушено за счет преобладания гомозиготных особей и составляет 27,9.

Для оценки признаков, ассоциированных с геном гормона роста в генофондном стаде южной мясной породы, был проведен анализ возрастной динамики живой массы и воспроизводительных качеств овец разных генотипов. В исследуемых группах отмечены особенности интенсивности роста и шерстной продуктивности овец ЮМ породы с различными генотипами в локусе гормона роста. Приведенные данные свидетельствуют, что при рождении наиболее крупными были гомозиготные особи GH \_ АА. Они превосходили по живому весу гетерозиготных сверстников генотипа АВ на 6,3%. Однако, гетерозиготные животные гена GH \_ АВ превосходили гомозиготных (АА) сверстников по живой массе в 4 мес. – на 5,7%, в годовалом возрасте – на 2,3%, а по настригу шерсти – на 6,7% и длине штапеля – на 4,5%. Существенная достоверная разница по живой массе наблюдалась в 4 и 5 мес. между генотипами GH \_ АВ и GH \_ ВВ, составляла 10,7% (P<0,05) и 8,7% (P<0,05) соответственно (табл. 1).

Необходимо отметить, что в подсосный период выращивания овцы с генотипом GH \_ АВ росли интенсивнее, о чем свидетельствуют среднесуточные привесы и скорость роста. Эта тенденция сохранилась до 5 мес. возраста (табл. 2).

Преимущество овец с гетерозиготным генотипом GH \_ АВ по признаку среднесуточного прироста живой массы, к 5 мес. возрасту, составило на 20%, по сравнению с гомозиготным генотипом GH \_ ВВ



**Рис. 1. Электрофореграмма результата ПЦР-ПДФ GH 3,8% агарозном геле**  
**Обозначения:** 1 – ДНК-маркер 50 bp (Изоген);  
 2, 3, 5, 6 – генотип АА (277; 202; 110; 100; 94; 68; 49; 22; 8 и 4 п.н);  
 4 – генотип АВ (277; 256; 202; 110; 100; 94; 68; 49; 22; 8 и 4 п.н);  
 7 – генотип ВВ (256; 202; 110; 100; 94; 68; 49; 22; 8 и 4 п.н)

**Fig. 1- Electrophoregram of the result of PCR-PDRF GH 3.8% agarose gel**  
**Designations:** 1 – DNA marker 50 bp (Isogen);  
 2, 3, 5, 6 – genotype AA (277; 202; 110; 100; 94; 68; 49; 22; 8 and 4 p.n);  
 4 – genotype AB (277; 256; 202; 110; 100; 94; 68; 49; 22; 8 and 4 P.n);  
 7 – genotype of the BB (256; 202; 110; 100; 94; 68; 49; 22; 8 and 4 p.n.)

Таблица 1

**Динамика живой массы и шерстная продуктивность овец ЮМ с разными генотипами гена GH**  
**Dynamics of live weight and wool productivity of HUME sheep with different genotypes of the GH gene**

Показатель	GH		
	АА	АВ	ВВ
n	83	34	6
Живая масса, кг:			
при рождении	3,83±0,06	3,6±0,10	3,6±0,26
в 4 мес.	31,3±0,46	33,1±0,79*	29,9±1,11
в 5мес.	35,98±0,52	37,4±0,74*	34,4±1,30
в 6 мес.	44,2±1,00	42,4±0,78	39,0±0,82
в 8 мес.	50,1±0,54	52,0±4,50	49,4±1,43
в 12 мес.	63,7±0,98	65,2±1,36	58,3±1,70
Настриг шерсти, кг	4,5±0,09	4,8±0,15	4,3±0,31
Длина шерсти, см	13,2±1,5	13,8±0,29	14,0±0,71

Примечание – Достоверно \*P<0,05

и на 18,0% – с генотипом GH \_ AA. В последующие возрастные периоды существенных различий по величине среднесуточного прироста у овец с разными генотипами гена гормона роста не наблюдалось, однако по скорости роста овцы с генотипом GH \_ AB превосходили генотипы GH \_ AA – на 7,8% в возрасте от 6 до 8 мес. и сохранили этот показатель до 12 мес., обеспечив наибольшую живую массу равную 65,2±1,4 кг.

Плодовитость подтверждена влиянию как генетических, так и паратипических факторов. В результате выполненных исследований получены сведения о полиморфизме гена гормона роста (GH) и предварительные результаты их ассоциации с основными селекционными признаками овец генофондного стада южной мясной породы (табл. 3).

**Динамика скорости роста овец ЮМ при аллельных вариантах гена GH**  
**Dynamics of the growth rate of HUME sheep with allelic variants of the GH gene**

Возраст, мес.	AA		AB		BB	
	прирост в сутки, г	скорость роста, %	прирост в сутки, г	скорость роста, %	прирост в сутки, г	скорость роста, %
0-4	236,4±3,4	156,4	240,6±6,8	160,7	219,0±9,5	157,0
4-5	153,0±6,2	13,9	180,6±8,8	12,2	150,0±23,5	14,0
5-6	147,7±5,7	20,1	131,4±10,7	12,5	153,0±23,5	12,5
6-8	160,3±5,4	12,5	160,8±7,6	20,3	168,0±16,8	23,5
8-12	119,0±5,8	23,9	108,2±6,9	22,5	74,0±14,9	16,5

Таблица 3

**Плодовитость овцематок ЮМ породы разных генотипов гена GH**  
**Fertility of ewes of the Hume breed of different genotypes of the GH gene**

Ген	Генотип	n	Получено ягнят, гол			Среднее количество ягнений за жизнь	
			всего	на 1 матку за жизнь	за одно ягнение		плодовитость, %
GH	AA	24	139	5,8	1,37	137	4,3
	AB	6	43	7,2	1,49	149	4,7

Гомозиготное состояние генотипов исследуемого гена обусловлено давлением отбора по основным селекционным признакам, которые соответствуют требованиям стандарта породы. По интенсивности прироста и скорости роста живой массы во все возрастные периоды преимущество имели овцы с гетерозиготным генотипом GH \_ AB, а по абсолютной величине живой массы – гомозиготного локуса гормона роста GH \_ AA. Продолжительность хозяйственного использования овцематок исследуемых генотипов составляет от 3 до 7 ягнений, а в среднем от 4,3 до 4,7 ягнений. Наибольшее количество приплода в расчете на одну овцематку за период её использования

получено от гетерозиготных овец по локусу гена GH \_ AB, превосходивших по этому признаку гомозиготных на 12%.

От овцематок гомозиготного генотипа GH \_ AA получен одинцовый приплод у 54,1%, двойнёвый – у 41,7% и тройнёвый – у 4,3%. Высокая плодовитость (138,9%) сохраняется у овцематок до семилетнего возраста, а максимальная наблюдалась в возрасте пяти лет и составляла 175,0%. Статистически достоверные различия, связанные с аллельными вариантами гена соматотропина (GH) по среднесуточным приростам живой массы, частоте встречаемости аллелей наблюдали в стадах овец татарстанской, эдильбаевской пород, а по плодовитости – у волгоградской [1-6].

Таблица 2

**Выводы.** В результате экспериментальных исследований впервые получены данные о полиморфизме гена гормона роста (GH) у овец генофондного стада южной мясной породы. В субпопуляции ЮМ выявлены три генотипа с двумя аллелями с разной частотой встречаемости. Преобладание гомозиготных генотипов наблюдается в локусах гена GH<sup>AA</sup>/<sub>BB</sub> – 73%. По абсолютной величине живой массы овец гомозиготные достоверно превосходили гетерозиготных от рождения до отъема на 17,8%, а в 12 мес. – на 10,8%, по настригу – на 10,8%. Лучшими воспроизводительными качествами обладали овцематки ЮМ породы гетерозиготного генотипа GH \_ AB и превосходили по этому признаку гомозиготных – на 12%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колосов Ю.А., Кобыляцкий П.С., Широкова Н.В., Гетманцева Л.В., Бакоева Н.Ф. Биотехнологические методы изучения полиморфизма гена гормона роста // Научная жизнь. – 2017. – № 3. – С. 84-91.
2. Куликова К.А., Юлдашбаев Ю.А., Хататаев С.А., Калашникова Л.А., Донгак М.И. Исследование полиморфизма гена GH у овец тувинской короткожирнохвостой породы // Научно-практический журнал вестник ИрГСХА. – 2018. – № 87. – С. 139-148.
3. Росс Л. Теллам, Ноэль Е. Кокетт, Тони Вуоко, Кристофер А. Бидуэлл. Гены, способствующие генетическому изменению мускулатуры у овец // Публикация на сайте 2012, Aug. Doi: 10.3389 / fgene.2012.00164 PMID: PMC3429854 PMID: 22952470.
4. Сафонова Н.С., Ковалев Д.А., Скорых Л.Н., Ефимова Н.И., Жиров А.М. Полиморфизм гена соматотропина (GH) у овец породы советский меринос // Главный зоотехник. – 2019. – № 6. – С. 25-31.
5. Скорых Л.Н., Ковалев Д.А., Сафонова Н.С., Омаров А.А. Исследование полиморфизма генов соматотропина и лептина у северокавказской мясошерстной породы // Ветеринария и кормление. – 2020. – № 1. – С. 37-39.
6. Широкова Н.В. Хозяйственно-биологические особенности и рациональное использование овец разного

генетического потенциала при производстве и переработке баранины в условиях Юга России: Автореф. дис... доктора биол. наук. – Волгоград. – 2021. – 41 с. (voeniti.ucoz.ru).

#### REFERENCES

1. Kolosov Yu.A., Kobylatsky P.S., Shirokova N.V., Getmantseva L.V., Bakoeva N.F. Biotechnological methods for studying polymorphism of the growth hormone gene // Scientific life. – 2017. – No. 3. – Pp. 84-91.

2. Kulikova K.A., Yuldashbayev Yu.A., Khatataev S.A., Kalashnikova L.A., Dongak M.I. Investigation of the polymorphism of the GH gene in sheep of the Tuvan short-tailed breed // Scientific and practical journal Bulletin of the IrGSHA. – 2018. – No. 87. – Pp. 139-148.

3. Ross L. Tellam, Noel E. Coquette, Tony Vuoko, Christopher A. Bidwell. Genes contributing to the genetic change of musculature in sheep // Publication on the website 2012. Aid Doi: 10.3389 / fgene.2012.00164 PMID: 22952470.

4. Safonova N.S., Kovalev D.A., Skorykh L.N., Efimova N.I., Zhirov A.M. Polymorphism of the somatotropin (GH) gene in Soviet merino sheep // Chief zootechnik. – 2019. – No. 6. – Pp. 25-31.

5. Skorykh L.N., Kovalev D.A., Safonova N.S., Omarov A.A. Investigation of polymorphism of somatotropin and leptin genes in the North Caucasian meat-wool breed // Veterinary medicine and feeding. – 2020. – No. 1. – Pp. 37-39.

6. Shirokova N.V. Economic and biological features and rational use of sheep of different genetic potential in the production and processing of mutton in the conditions of the South of Russia: Abstract of the dissertation of the Doctor of Biological Sciences. – Volgograd. – 2021. – 41 p. (voeniti.ucoz.ru).

**Куликова Анна Яковлевна**, доктор с.-х. наук, профессор, гл. науч. сотрудник отдела разведения и генетики с.-х. животных. ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», 350055, г. Краснодар, п. Знаменский, ул. Первомайская, 4, тел.: (960) 488-93-78, e-mail: skniig@yandex. ru

УДК 636.32/38.084.522.2

DOI: 10.26897/2074-0840-2023-2-33-37

## АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ МЯСА КОЗЛИКОВ РАЗНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ, РАЗВОДИМЫХ В КАЛМЫКИИ

**Ц.С. КЕКЕЕВА<sup>1</sup>, Б.К. САЛАЕВ<sup>2</sup>, Б.Е. ГАРЯЕВ<sup>3</sup>, Х.Б. ГАРЯЕВА<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева;

<sup>2</sup> Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова;

<sup>3</sup> НАО ПЗ «Кировский»

## AMINO ACID COMPOSITION OF GOAT MEAT OF DIFFERENT ORIGIN BRED IN KALMYKIA

**TS.S. KEKEEVA<sup>1</sup>, B.K. SALAEV<sup>2</sup>, B.E. GARYAEV<sup>3</sup>, H.B. GARYAEVA<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> RGAU-Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev;

<sup>2</sup> kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov;

<sup>3</sup> NAO PZ "Kirovsky"

**Аннотация.** В статье приведены данные аминокислотного состава и аминокислотного сгора мяса козчиков, полученных от скрещивания аборигенных козоматок разводящихся в Калмыкии, с козлами-производителями бурской породы мясного типа.

**Ключевые слова:** длинная мышца спины, аминокислотный состав белка, мякоть, обций белок.

**Summary.** The article presents data on the amino acid composition and amino acid score of goat meat obtained from crossing of aboriginal goats bred in Kalmykia with goats-producers of the Boer breed of meat type.

**Keywords:** longissimus muscle backs, amino acid composition protein, pulp, total protein.

**Б**лагодаря своим ценным качествам козы получили широкое распространение в мире. От них получают пух, молоко, мясо, козьи шкуры и другую ценную продукцию.

Мясное козоводство развито в большинстве стран мира. Одной из лучших мясных пород коз в мире является бурская, которая характеризуется высокой скороспелостью, плодовитостью, убойным выходом и внесезонным циклом половой охоты. Обычным в их разведении является получение 3-х козлений за 2 года. Мясо бурских коз высокого качества [5].

Козлятина по своим органолептическим показателям уникальна, она не уступает говядине или свинине, и при этом относится к группе диетических продуктов, из-за низкого содержания холестерина. Высокий прирост мышечной ткани у козлят наиболее интенсивно развивается в молодом возрасте, она богата незаменимыми аминокислотами, которые так важны для человека. Для удовлетворения суточной потребности человека в триптофане требуется всего 50 граммов мяса, а в фенилаланине – 65 граммов [1].

Белки мышечной ткани характеризуют биологическую ценность мяса, и выполняют жизненно необходимые для организма функции, что определяет их важное значение в жизнедеятельности всех живых организмов [7].

Аминокислотный состав белка является главным показателем, на основании которого можно судить о биологической ценности мяса. В настоящее время известно более 80 аминокислот. Наиболее важными и незаменимыми являются 20 из них, входящие в комплекс обязательных веществ, необходимых для синтеза белка [2].

Для нормального функционирования организма необходимы именно незаменимые аминокислоты, которые не синтезируются внутри живых организмов и должны поступать с пищей [3]. Следовательно, незаменимые аминокислоты обязаны присутствовать в пищевых рационах всех живых организмов. Также важно их качественное и количественное соотношение.

Для повышения мясной продуктивности и улучшения качества козлятины местного поголовья коз Калмыкии было проведено их скрещивание с козлами-производителями бурской породы.

**Цель исследований** – изучить аминокислотный состав мяса молодых козчиков аборигенного поголовья Калмыкии и помесей, полученных от скрещивания с козлами мясной породы – бурской.

Таблица 1

**Аминокислотный состав мяса козчиков, мг/100 г продукта**  
**Amino acid composition of goat meat, mg/100 g of product**

Аминокислота	Местные козляки	Помеси F <sub>1</sub>
Незаменимые аминокислоты		
Лизин	2670	2970
Фенилаланин	1184	1247
Лейцин + изолейцин	3912,6	4252
Метионин	562,3	604
Валин	1134,6	1386
Триптофан	124	138
Треонин	1527	1576,6
Сумма незаменимых аминокислот	11114,5	12173,6
Заменимые аминокислоты		
Аргинин	1735,6	1836
Тирозин	773,3	951,3
Гистидин	651,3	963,3
Оксипролин	29,6	62,3
Пролин	1333,6	1285,3
Серин	1411	1331,3
Аланин	2038,6	2078,3
Глицин	1896,3	1738,6
Сумма заменимых аминокислот	9869,3	10246,4

**Материал и методика.** Научно-исследовательская работа проводилась в НАО ПЗ «Кировский» Яшкульского района, Республики Калмыкия. В эксперименте от скрещивания местных козмоток с бурской породой козлов были сформированы две группы козчиков: 1 группа – козлята местные (МК), 2 группа – козлята-помеси (Бур. × МК), по 20 голов в каждой группе. После завершения нагула мясного контингента по методике ВИЖа (1978) был проведен контрольный убой трех типичных козчиков из каждой группы, отобраны образцы мяса из средней пробы туши и длиннейшей мышцы спины для определения аминокислотного состава. Измерение массовой доли аминокислот проводили с использованием системы КЭ «Капель» М 04-38-2009.

**Результаты исследований.** Аминокислоты – это элементы, из которых состоят белки, строительные блоки, которые необходимы для роста и восстановления живого организма. Так, к незаменимым или эссенциальным, аминокислотам относятся: лейцин, изолейцин, валин, лизин, метионин и цистеин, триптофан, треонин, и фенилаланин, они не могут синтезироваться самостоятельно физиологической системой, а должны поступать в организм извне.

Поскольку мясо козлят содержит мало жира, и является одним из лучших источников легкоусвояемого белка, его употребление проявляется благотворно и не создает дополнительной нагрузки на пищеварительную систему человека. Всего на 100 грамм козлятины приходится около 18 г общего белка, среднесуточная потребность для человека в незаменимых аминокислотах, равняется около 3-4 г валина, столько же изолейцина, 4-6 г лейцина, 3-5 г лизина, 2-4 г метионина, 2-3 г треонина, 1 г триптофана и 2-4 г фенилаланина.

Первые незаменимые аминокислоты, которые особенно важны, – это лейцин, изолейцин и валин, входящие в состав ветвисто-разветвленных аминокислот (ВРАК) (табл. 1).

В процессе работы установлено, содержание белка и аминокислотный профиль в мышечной ткани 7-мес. козчиков, включающий в себя все 20 возможных аминокислот, из которых 9 незаменимых.

В мясе помесных животных выявлено высокое содержание незаменимых аминокислот, по сравнению с аборигенными козляками, количество аминокислот таких, как лизин на 11,2%, сумма лейцина и изолейцина на 8,7%, валина на 22,2%, фенилаланина на 5,3%, метионина на 7,4%, триптофана на 11,3%, треонина на 3,3% соответственно.

Отмечено превосходство помесных животных по суммарному количеству аминокислот: лейцина и изолейцина на 8,7%, участвующих в интенсивном метаболизме, в поддержке здоровья мышц и иммунной системы, а также в легкой усвояемости и использовании белков в организме.

Лизина у помесных козчиков было больше на 11,2%, чем у местных животных, что связано

с усиленным ростом организма и интенсивным обменом веществ, так как лизин участвует в образовании коллагена, который является основным компонентом кожи, суставов и костей, метионина, участвующего в образовании гормонов, нейротрансмиттеров и в обмене жира на 7,4% больше у помесных козчиков, содержание валина превосходило на 22,2% который отвечает за образование здоровых костей, мышц и нервных клеток, а также содержание фенилаланина выше на 5,3% – являющимся предшественником нейротрансмиттера допамина, который необходим для поддержания нормальной нервной системы у животных, и соединительной ткани. В целом, незаменимые аминокислоты играют крайне важную роль в здоровье и в оптимальном росте и развитии козлят.

Аминокислотный состав длиннейшей мышцы спины у козлят представлен в таблице 2.

Так как аминокислоты – предшественники биогенных соединений и выполняют регуляторную функцию, их количество в разных группах мышц отличается друг от друга, что подтверждается результатами наших исследований.

По нашим данным в белке ткани длиннейшей мышцы спины помесных козчиков ряд незаменимых аминокислот превосходил по своему количеству показатели аналогичных мышц молодняка местных козчиков: лизин – на 13,5%, фенилаланин – на 5,5%, сумма лейцина и изолейцина – на 9,6%, метионин – на 8,1%, валин – на 18,6%, триптофан – на 19,5%, треонин – на 5,8%.

Расчеты аминокислотного сора белка козчиков, который демонстрирует лимитирующие аминокислоты, проводили, опираясь на «эталонную» шкалу, предложенную Комитетом ФАО/ВОЗ в 1985 г., представляющую собой идеальное содержание миллиграммов каждой незаменимой кислоты в 100 г белка.

По данным, представленным в таблице 3, в белке мяса козчиков есть несколько лимитирующих аминокислот, первая – триптофан, которая имеет минимальный скор у двух исследуемых групп животных. Значение сора именно этой аминокислоты предопределяет биологическую ценность и степень усвоения белков.

Показатель аминокислотного сора устанавливает предельно возможный уровень использования азота данного вида белка для пластических целей на 12% у местного поголовья, и 14% у помесных козлят. Избыток других имеющихся в составе белка аминокислот будет использоваться как источник неспецифического азота либо для энергетических потребностей организма. Максимальный скор отмечался у лизина в обеих группах козчиков, 48,5% у местных и 54% у помесных животных.

Аминокислотный скор незаменимых аминокислот белка длиннейшей мышцы спины у помесных животных заметно отличается от местных (аборигенных) (табл. 4).

У молодняка местного поголовья козлят, потенциал использования белка мяса составлял 17,1% суммы

Таблица 2

**Аминокислотный состав длиннейшей мышцы спины козчиков, мг/ 100 г продукта**

**Amino acid composition of the longest back muscle of goats, mg / 100 g of the product**

Аминокислота	Местные козлики	Помеси F <sub>1</sub> (Мк × Бурская порода)
Незаменимые аминокислоты		
Лизин	3143	3566,6
Фенилаланин	1461,6	1541,6
Лейцин + изолейцин	4689,6	5140,3
Метионин	601,3	650,3
Валин	1440,3	1708,3
Триптофан	218	260,6
Треонин	1835,3	1941,3
Сумма незаменимых аминокислот	13389,1	14809,0
Заменимые аминокислоты		
Аргинин	1899,3	2268,6
Тирозин	962,6	1196,6
Гистидин	551,6	1184
Оксипролин	58	76
Пролин	1560,6	1601,3
Серин	1644,6	1701,3
Аланин	2718,6	2657,6
Глицин	1856	2060,3
Сумма заменимых аминокислот	11251,3	12745,7

Таблица 3

**Аминокислотный скор белка мяса козчиков, %**

**Amino acid score of goat meat protein, %**

№ п/п	Аминокислота	Местные козлики	Помеси F <sub>1</sub> (Мк × Бурская порода)
1	Лизин	48,5	54
2	Фенилаланин	19,7	20,8
3	Лейцин + изолейцин	35,5	38,6
4	Метионин + цистеин	16	17,1
5	Валин	22,6	27,6
6	Триптофан	12	14
7	Треонин	30,8	39,5

серосодержащих аминокислот метионин+цистеин, также минимальный аминокислотный скор присутствовал и у второй лимитирующей аминокислоты триптофан – 22%. Козлики, полученные от скрещивания местных козочек с козлами-производителями бурской породы, имели потенциал в 18,6%, что на 1,5% выше, чем у местного поголовья, и на 4% выше по триптофану. Максимальный аминокислотный скор, содержал лизин, как у местного поголовья

Таблица 4

**Аминокислотный скор белка  
длиннейшей мышцы спины козчиков, %**

**Amino acid score of the protein  
of the longest back muscle of goats, %**

№ п/п	Аминокислота	Местные козчики	Помеси F <sub>1</sub> (Мк × Бурская порода)
1	Лизин	57,0	64,9
2	Фенилаланин	24,3	25,7
3	Лейцин + изолейцин	42,6	46,7
4	Метионин + цистеин	17,1	18,6
5	Валин	28,8	34,2
6	Триптофан	22	26
7	Треонин	46	48,5

коз – 57%, так и у помесных – 64,9%, который превосходит на 7,9% аборигенное поголовье.

Исходя из полученных результатов, по значениям скоров незаменимых аминокислот можно определить биологическую ценность и степень усвоения белков, наибольшая биологическая ценность отмечается в длиннейшей мышце спины, особенно у помесных животных.

**Выводы.** В мясе помесных животных отмечено превосходящее содержание всех незаменимых аминокислот, чем у аборигенного поголовья. Особенно отмечается разница помесных животных по содержанию лизина – на 11,3% выше, чем у местного поголовья, валина в процентном содержании больше у помесных на 22,1%, содержание треонина у помесных козлят превосходило местных сверстников на 28,2%, что мы связываем с усиленным ростом организма и интенсивным обменом веществ, а также активным синтезом коллагена и соединительной ткани. Данные аминокислоты активно участвуют в формировании и росте организма. Превосходство помесей над чистопородными животными отмечалось по количеству аминокислот, участвующих в нормализации функций сердца и печени: серосодержащая аминокислота метионин+цистеин на 6,9% и триптофана на 18,2%.

В ткани длиннейшей мышцы спины помесных козлят ряд незаменимых аминокислот превосходил по своему количеству, показатели аналогичных мышц молодняка местного (аборигенного) поголовья: лизин – на 13,5%, фенилаланин – на 5,5%, сумма лейцина и изолейцина – на 9,6%, метионин – на 8,1%, валин – на 18,6%, триптофан – на 19,5%, треонин – на 5,8%.

В белке мяса козчиков лимитирующей аминокислотой, является триптофан, которая имеет минимальный скор у двух исследуемых групп животных. Это означает возможность использования белка для пластических целей на 12% у местного поголовья, и 14% у помесных козлят. Максимальный скор отмечался у лизина в обеих группах козчиков, 48,5% у местных животных, и 54% у помесных козлят.

У молодняка местного поголовья козлят потенциал использования белка мяса составлял 17,1% суммы серосодержащих аминокислот метионин+цистеин, также минимальный аминокислотный скор присутствовал и у второй лимитирующей аминокислоты – триптофан – 22%. Козлики, полученные от скрещивания местных козляток в Республике Калмыкия с козлами-производителями бурской породы, имели потенциал в 18,6%, что на 1,5% выше чем у местного поголовья, и на 4% выше по триптофану. Максимальный аминокислотный скор, содержал лизин, как у местного поголовья коз – 57%, так и у помесных – 64,9%, который превосходит на 7,9% аборигенное поголовье.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясopодуктов. – М.: КолосС, 2004. – 571 с.
2. Браунштейн А.Е. Значение аминокислот в питании и в регуляции обмена веществ // Вопросы питания. – 1957. – Т. 16. – № 5. – С. 45-60.
3. Гаглоев А.Ч., Негреева А.Н., Фролов Д.А. Качества мяса и жира разного генотипа / Технологии пищевой перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2016. – № 2. – С. 15.
4. Новопашина СИ, Санников М.Ю., Кондрашина И.В. Перспективы развития мясного козоводства в России.
5. Новопашина С.И. Информация о бурских козах Российская Федерация Некоммерческая организация «Национальный союз овцеводов» // Информационный бюллетень № 2. – Ставрополь, 2011. – С. 49-50.
6. Чикалёв А.И. Козоводство: Учебное пособие. Издание 2-е, переработанное и дополненное. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2010. – 106 с.
7. Чылбак-оол С.О. Белково-качественный показатель и питательная ценность мяса баранчиков тувинской породы // Зоотехния. – 2019. – № 6. – С. 24-28.
8. Korn S. Landwirtschaftliche Ziegenhaltung / S. Korn, Stuttgart. Germany 2007. S. 190. Landwirtschaftliche Ziegenhaltung / Stanislaus von Korn, Hermann Trautwein, Ulrich Jaudas, 2013. – 190 с.
9. Саенко А.Ю., Молчанов А.В., Сазонова И.А., Козин А.Н., Савчук С.В., Юлдашбаева А.Ю. Мясная продуктивность молодняка эдильбаевской породы и её помесей с породой дорпер // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2022. – № 4. – С. 30-33.
10. Косилов В.И., Никонова Е.А., Андриенко Д.А., Юлдашбаева А.Ю., Фейзуллаев Ф.Р. Весовой рост и особенности формирования мясности у молодняка овец ставропольской породы в условиях Южного Урала // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2022. – № 3. – С. 27-30.

#### REFERENCES

1. Antipova L.V., I.A. Glotova, Rogov I.A. Methods of research of meat and meat products. – M.: KolosS, 2004. – 571 p.
2. Braunstein A.E. The value of amino acids in nutrition and in the regulation of metabolism // Nutritional Issues. – 1957. – Т. 16. – № . 5. – Pp. 45-60.

3. Gagloev A.Ch., Negreeva A.N., Frolov D.A. The quality of meat and fat of different genotypes / Technologies of the food processing industry of the agro-industrial complex-healthy food products. – 2016. – № 2. – P. 15.

4. Novopashina S.I., Sannikov M.Yu., Kondrashina I.V. Prospects for the development of meat goat breeding in Russia.

5. Novopashina S.I. Information about Boer goats Russian Federation Non-profit organization "National Union of Sheep breeders" // Newsletter № 2. – Stavropol, 2011. – Pp. 49-50.

6. Chikalev A.I., Kozovodstvo: Study guide. 2nd edition, revised and expanded. – Gorno-Altaysk: RIO GAGU, 2010. – 106 p.

7. Chylbak-ool S.O. Protein-qualitative indicator and nutritional value of meat of sheep of the Tuvan breed // Zootechniya. – 2019. – № 6. – Pp. 24-28.

8. Korn S. Landwirtschaftliche Ziegenhaltung / S. Korn, Stuttgart. Germany 2007. S. 190. Landwirtschaftliche Ziegenhaltung/ Stanislaus von Korn, Hermann Trautwein, Ulrich Jaudas, 2013. – 190 c.

9. Saenko A.Yu., Molchanov A.V., Sazonova I.A., Kozin A.N., Savchuk S.V., Yuldashbaeva A.Yu. Meat productivity of young animals of the Edilbaevskaya breed and its crossbreeds with the Dorper breed // Sheep, goats, wool business. – 2022. – № 4. – Pp. 30-33.

10. Kosilov V.I., Nikonova E.A., Andrienko D.A., Yuldashbaeva A.Yu., Feyzullaev F.R. Weight growth and features of the formation of meat in young sheep of the Stavropol breed in the conditions of the Southern Urals // Sheep, goats, wool business. – 2022. – № 3. – Pp. 27-30.

**Кекеева Цагана Сергеевна**, аспирантка кафедры частной зоотехнии, института зоотехнии и биологии Российского государственного аграрного университета – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева, 127550 г. Москва, Российская Федерация, ул. Тимирязевская 49, тел.: (499) 976-02-36 e-mail: zoo@rgau-msha.ru, kekeeva@rgau-msha.ru.;

**Салаев Бадма Катинович**, доктор биол. наук, ректор ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова», 358015, Республика Калмыкия, г. Элиста, ул. Пушкина, 11, тел.: (847) 224-10-05 e-mail: uni@kalmsu.ru.;

**Гаряев Бадма Есинович**, канд. с.-х. наук, ген. директор НАО «Кировский» Председатель Ассоциации верблюдоводов РФ; 359150, Республика Калмыкия, Яшкульский р-н, п. Яшкуль, ул. Клыкова, 86.;

**Гаряева Хонгр Бадмаевна**, канд. биол. наук, ассистент кафедры ветеринарной медицины, аграрного факультета, ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова». 35800, Республика Калмыкия, г. Элиста, ул. Пушкина, 11.

## ШЕРСТЯНОЕ ДЕЛО

УДК 637.623.05+636.39.035

DOI: 10.26897/2074-0840-2023-2-37-42

### ВЛИЯНИЕ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА НА КАЧЕСТВО ШЕРСТИ КОЗ ТУВИНСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ

**Р.Ш. ИРГИТ<sup>1</sup>, Ч.С. САМБУ-ХОО<sup>2</sup>, А.А. ХОДУСОВ<sup>3</sup>,  
М.Е. ПОНОМАРЕВА<sup>3</sup>, В.Г. ДВАЛИШВИЛИ<sup>4</sup>, Б.К. САЛАЕВ<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет»;

<sup>2</sup> ФГБНУ Тувинский НИИСХ;

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»;

<sup>4</sup> ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста;

<sup>5</sup> ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет»

### THE INFLUENCE OF SEXUAL DIMORPHISM ON THE QUALITY OF THE WOOL OF GOATS OF THE TUVAN POPULATION

**R.SH. IRGIT<sup>1</sup>, CH.S. SAMBU-KHOO<sup>2</sup>, A.A. KHODUSOV<sup>3</sup>,  
M.E. PONOMAREVA<sup>3</sup>, V.G. DVALISHVILI<sup>4</sup>, B.K. SALAEV<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Tuva State University;

<sup>2</sup> Federal State Budgetary Scientific Institution "Tuva Research Institute of Agriculture;

<sup>3</sup> Stavropol State Agrarian University;

<sup>4</sup> L.K. Ernst Federal Science Center for Animal Husbandry;

<sup>5</sup> FGBOU VO "Kalmyk State University

**Аннотация.** Приведены результаты изучения влияния полового диморфизма на качество пуха коз тувинской популяции. Показано, что у козочек пух грубее и длиннее по сравнению с пухом козчиков.

**Ключевые слова:** тувинская популяция коз, пух, ость, гистограмма шерсти.

**Summary.** The results of studying the effect of sexual dimorphism on the quality of down of goats of the Tuva population are presented. It has been shown, that the down of goats is coarser and longer than that of goats.

**Keywords:** Tuvan goat population, down, awn, wool histogram.

Кашемировый пух производится повсеместно в горных районах Китая, Ирана, Казахстана, Кыргызстана, Узбекистана. В Российской Федерации производство кашемира невелико. В связи с тем, что кашемир производится козами не конкретной породы, а это тонкое волокно от коз любой породы. В США для производства пуха, практикуется скрещивание испанских (мясных) коз с козлами кашемирового типа, как способ производства дополнительного товара в стадах мясных коз [1]. Разнообразием пород, от которых получают кашемир обусловлены и значительные различия в качественных показателях получаемой продукции. Так, например, у коз из Казахстана и Узбекистана выход пуха составляет  $26,8 \pm 0,6\%$ , диаметр пуха  $17,2 \pm 0,1$  мкм [2]. В то же время пух креольских коз северной Патагонии при длине  $7,9 \pm 3,2$  см, имеет средний диаметр  $20,4 \pm 3,6$  мкм и кривизну волокна  $38,1 \pm 5,8^\circ/\text{мм}$ , при выходе пуха  $32,5 \pm 13,9\%$  [3]. Пуховая продуктивность имеет генетическую основу, что было определено, например, в Китае, при исследовании местных алашаньских коз, у которых установлены два гена, потенциально связанных с признаками кашемира [4]. Также неоднократно подтверждалась многочисленными исследователями зависимость качества пуха от пола животного, о чем сообщалось по результатам исследований в Иране [5], Памире и Таджикистане [6], Внутренней Монголии [7, 8].

К паратипическим факторам, влияющим на качество пуха, относится возраст животного. Для животных алашаньской породы установлено, что при исследовании молодняка с трех до тринадцати месяцев, длина пуха и остевого волоса, диаметр кашемира и коэффициент вариации диаметра существенно зависят от возраста [9, 10].

В результате изучения линьки у козлят двух генотипов кашемировых коз, высокопродуктивного сибирского и низко продуктивного исландско-шотландского установлено, что, несмотря на линьку остевых волокон, линька пуха начинается только с 12-мес. возраста, в связи с чем вычёсывание пуха до этого возраста не требуется [11]. Исследователи из Внутренней Монголии [7, 8] доказали высокую зависимость длины и диаметра волокон для животных разных возрастов.

Установлено, что у животных с длинной шерстью наследуемость признака пуховой продуктивности выше, чем у короткошерстных [12].

Республика Тыва – один из перспективных регионов производства тонкого козьего пуха, качество которого зависит как от генетических, так и от паратипических факторов. Поголовье тувинских аборигенных коз было исследовано по показателям мясной и шерстной продуктивности [13]. В регионе ведётся активная селекционно-племенная работа по совершенствованию местных коз в пуховом направлении и созданию пухового типа. В связи с этим, необходимо проводить мониторинг качества пуха создаваемых животных.

**Цель исследований** – изучение качества пуха у 18 мес. козчиков и козочек тувинской популяции и использование этих данных в племенной работе.

**Материалы и методы исследования.** Объектом исследований были 18 мес. тувинские козлики ( $n = 20$ ) и козочки ( $n = 15$ ) СППК «Уургай» Эрзинского района Республики Тыва. У подопытных животных при бонитировке были взяты образцы шерсти с бока. Шерсть исследовали с применением оптического анализатора диаметра волокон OFDA 2000 в лаборатории Ставропольского ГАУ. Диаметр волокон определяли на срезе, отступив 5 мм от нижней зоны штапеля. Кроме того, была определена естественная длина пуха и остевых волос при помощи линейки с точностью 0,5 см. При изучении морфологического состава штапеля шерсти волокна разделяли, согласно ГОСТ 2260-2006, на пух (средняя тонина от 5 до 30 мкм), переходное волокно (тонина от 30,1 до 52,0 мкм) и ость (тонина более 52,1 мкм). Ость в зависимости от тонины подразделяли на тонкую (52,1-75,0 мкм), среднюю (75,1-90,0 мкм) и грубую (90,1 мкм и более).

**Результаты исследований и их обсуждение.** В результате проведённых исследований установлено, что длина остевых волос у козочек и козчиков достоверных отличий не имеет и составляет соответственно  $9,07 \pm 0,40$  см и  $8,30 \pm 0,27$  см. При этом, необходимо отметить, что длина пуха у самок на 0,55 см больше, чем у самцов (табл. 1).

В исследованных образцах отношение длины пуха к длине ости, независимо от пола, составляет в среднем 0,54-0,57, при этом у отдельных животных данный показатель может варьировать от 0,33 до 0,86.

Таблица 1

Длина и тонина шерстяных волокон 18 мес. тувинских коз  
Length and fineness of wool fibers of 18 months old Tuvan goats

Половозрастная группа	Показатель	Длина	Длина	ДП/ДО	Тонина волокон, мкм
		остевых волокон, см (ДО)	пуховых волокон, см (ДП)		
Козочки	M±	9,07±0,40	5,00±0,26	0,57±0,04	26,33±0,65
	δ	1,53	1,00	0,14	2,52
	Cv	16,92	20,00	25,26	9,55
Козлики	M	8,30±0,27	4,45±0,15	0,54±0,02	23,27±0,83
	δ	1,22	0,69	0,09	3,69
	Cv	14,68	15,42	16,04	15,87

Козочки, при большей длине волокон всех типов, имеют достоверно больший (на 3,06 мкм) средний диаметр волокон по сравнению с козликами.

Шерсть коз изучали на анализаторе диаметра волокон OFDA 2000, который позволяет установить процентное соотношение пуховых, переходных и остевых волос (табл. 2).

Наименьший коэффициент вариации наблюдается у пуховых

волокон и составляет 4,98% у козочек и 6,84% у коз-ликов, что свидетельствует о консолидированности животных по данному показателю. Необходимо отметить, что доля пуха (фактор комфорта) выше у коз-ликов на 3,32 абс.%, однако эти различия не имеют достоверных отличий. Также не имеют достоверных отличий средние показатели содержания переходного волоса, которые составляют от  $4,33 \pm 0,77\%$  у козочек до  $4,62 \pm 0,65\%$  у коз-ликов. При этом доля остевых волос в целом и тонкой ости достоверно выше у козочек на 3,61 абс.% и 1,68 абс.% соответственно, однако при этом показательным является отсутствие консолидации животных не зависимо от половой принадлежности по содержанию как ости, так и переходного волоса. Анализ индивидуальных показателей животных позволил выявить, что низкие показатели содержания пуха могут быть обусловлены как за счёт увеличения доли переходного волоса, так и за счёт увеличения содержания ости (в основном за счёт тонкой ости), что хорошо демонстрируют гистограммы распределения тонины волокон, полученные на OFDA 2000 (рис. 1, 2).

Полученные данные согласуются с результатами

Н.И. Белика [14], которые свидетельствуют о том, что большое разнообразие диаметра волокон в штапеле не позволяет иметь абсолютно симметричные кривые распределения волокон, даже относящихся к отдельным группам, однако полигоны тонины однородной шерсти стремятся к форме, близкой к симметричной. Неоднородная по составу образующих ее волокон шерсть характеризуется значительными колебаниями физико-технических параметров и меньшей ценностью в технологическом отношении. Важным показателем качества шерсти является тонина, при этом у коз наиболее ценной частью является пух, стоимость которого также напрямую зависит от показателя средней толщины волокон.

Таблица 2

Морфологический состав шерсти 18 мес. тувинских коз  
Morphological composition of the wool of 18 months old Tuvan goats

Половозрастная группа	Показатель	Пух (до 30 мкм) %	Переходный волос (30.1-52.5 мкм) %	Ость >52,6 мкм			
				всего	тонкая (53-75 мкм)	средняя (76-90 мкм)	грубая (>90 мкм)
				%	%	%	%
Козочки	М	84,05±1,08	4,33±0,77	11,62±1,03	7,37±0,84	3,07±0,55	1,18±0,36
	δ	4,18	2,98	4,00	3,26	2,12	1,39
	Cv	4,98	6,88	3,44	4,43	6,91	11,72
Козлики	М	87,37±1,34	4,62±0,65	8,01±1,04	5,69±0,75	1,67±0,29	0,65±0,15
	δ	5,98	2,89	4,63	3,35	1,27	0,68
	Cv	6,84	62,51	5,78	5,88	7,65	10,51

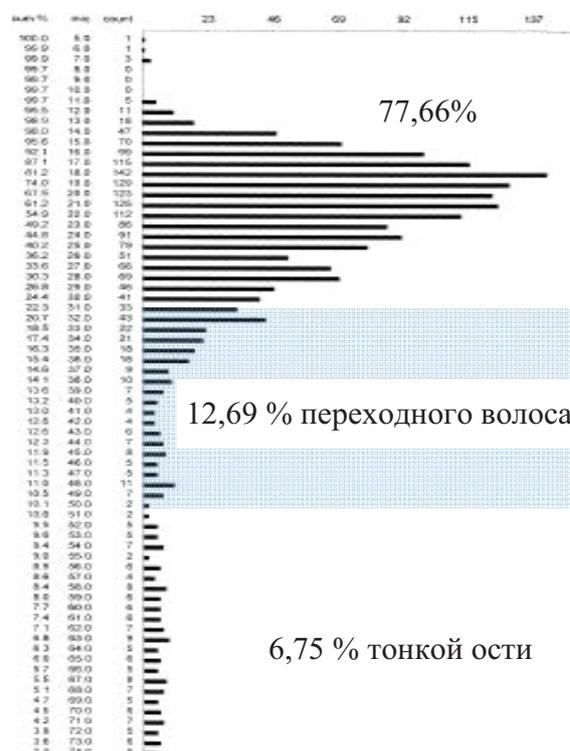


Рис. 1. Фрагмент гистограммы шерсти козочки № 6135

Рис. 2. Фрагмент гистограммы шерсти козочки № 3963

Fig. 1. Fragment of the histogram of goat hair № 6135

Fig. 2. Fragment of the histogram of goat hair № 3963

Данные, представленные в таблице 3, свидетельствуют о том, что у козчиков пух достоверно тоньше на 0,97 мкм, чем у козочек при коэффициенте вариации 8,49 и 6,24% соответственно.

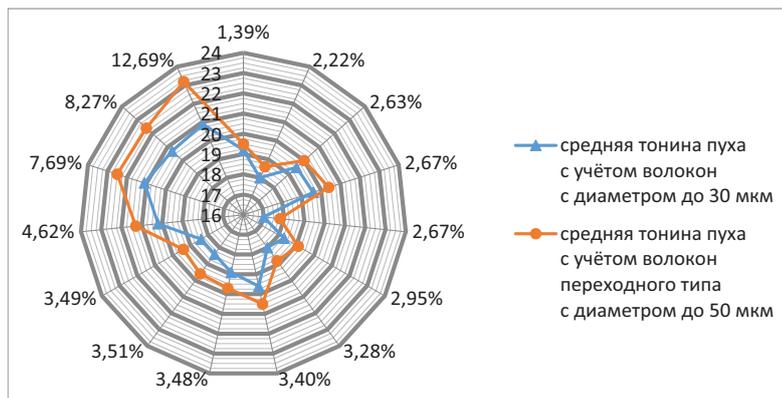
Биологической особенностью коз является то, что у них сначала одновременно происходит линька

пуховых и переходных волокон, а затем – остевых. Поэтому даже при чёске на ранних сроках, которая позволяет получать пуховое сырьё с минимальным содержанием ости, оно состоит из смеси пуховых и переходных волос. В связи с этим реальной средней тониной товарного пуха является показатель, учитывающий все волокна с диаметром от 1 до 52 мкм (то есть пуховые и переходные волокна).

Таблица 3

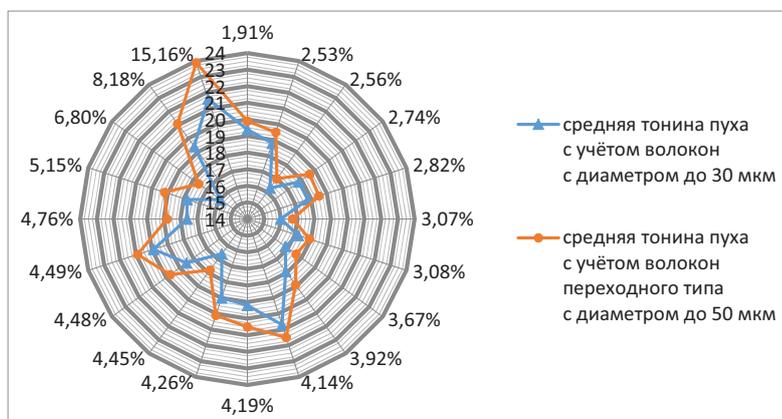
**Тонина пуховых волокон 18 мес. тувинских коз**  
**Fineness of down fibers of 18 months old Tuvan goats**

Половозрастная группа	Показатель	Тонина на пике гистограммы	Диаметр пуховых волокон (до 30 мкм)	Тонина пуха + переходного волоса (1-52 мкм)
Козочки	М	17,07 ± 0,38	19,19 ± 0,31	20,19 ± 0,40
	δ	1,49	1,20	1,55
	Cv	8,71	6,24	7,69
Козлики	М	16,20 ± 0,40	18,22 ± 0,35	19,29 ± 0,39
	δ	1,79	1,55	1,75
	Cv	11,08	8,49	9,06



**Рис. 3. Влияние количества переходного волоса в штапеле на тонины пуха 18 мес. тувинских козочек**

**Fig. 3. Influence of the amount of transitional hair in the staple on the fineness of down 18 months Tuvan goats**



**Рис. 4. Влияние количества переходного волоса в штапеле на тонины пуха 18 мес. тувинских козочек**

**Fig. 4. Influence of the amount of transitional hair in the staple on the fineness of down 18 months Tuvan young goats**

Результаты расчётов показали, что наличие переходных волокон увеличивает среднюю тонины получаемого пуха независимо от пола. В среднем тонина пуха с учётом переходных волос достигает у козочек 20,19 ± 0,40 мкм, а у козчиков 19,29 ± 0,39 мкм, при этом данные показатели отличаются недостоверно.

Показатели тонины на пике гистограммы у козочек и козчиков имеют достоверные отличия при разнице в 0,97 мкм. Пиковое значение гистограммы у козочек имеет положительную корреляцию со средним диаметром пуховых волокон (тонина до 30 мкм) – 0,73, тониной пуха с учётом переходных волокон (тонина 1-50 мкм) – 0,63, средней тониной штапеля в целом (с учётом остевых волос) – 0,54. У козчиков данная взаимосвязь несколько выше и находится на уровне 0,85, 0,82 и 0,77 соответственно.

При вычислении разницы между теоретической (по волокну до 30 мкм) и практической (по волокну до 52 мкм) тониной пуха было установлено, что в обеих группах коэффициент вариации составил 40,92-50,0%, а индивидуальные колебания данного показателя находились в широких пределах: от 0,3 до 2,3 мкм.

Диаграммы, представленные на рисунках 3 и 4, демонстрируют влияние доли переходных волос на увеличение среднего показателя тонины пуха.

Из данных рисунка 3 и 4 видно, что у животных, которые имеют более грубый пух достаточно высокая вероятность появления значительной доли волокон, относящихся, по ГОСТ 2260-2006, к переходному типу, при этом за счёт того, что большая часть волокон находится в зоне от 31 до 37 мкм (рисунок 1 и 2), показатель увеличения тонины на дополнительный 1% переходных волокон становится ниже среднего. Так, при содержании переходных волокон на уровне 8% он снижается до 0,2 мкм/1%, при 12% – до 0,18, а при 15% – до 0,15.

Таким образом, тувинские козочки в возрасте 18 мес. достоверно превосходили козчиков по показателям длины пуха 5,0 ± 0,26 см против 4,45 ± 0,15 см и тонины волокон в штапеле 26,33 ± 0,65 мкм

против  $23,27 \pm 0,83$  мкм. Увеличение тонины волокон в штапеле у козочек обусловлено, с одной стороны, достоверно большим содержанием остевых волос, в основном относящихся к тонкой ости, а с другой, достоверно более грубым пухом –  $19,19 \pm 0,31$  мкм у козочек против  $18,22 \pm 0,35$  мкм у козчиков. Необходимо отметить высокую однородность животных, независимо от пола, по содержанию волокон с диаметром менее 30 мкм в штапеле на уровне  $84,05 \pm 1,08$ - $87,37 \pm 1,34\%$  (от общего количества) при отсутствии достоверной разницы по этому показателю между группами.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Bretzlaff K. Special Problems of Hair Goats // *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. – 1990. – № 6 (3). – С. 721-735. DOI 10.1016/s0749-0720(15)30843-4.
2. Iñiguez L., Mueller J.P., Ombayev A., et al. Characterization of mohair and cashmere in regions of Kazakhstan, Kyrgyzstan and Uzbekistan // *Small Ruminant Research*. – 2014. – V. 120, Issues 2-3. – P. 209-218. DOI 10.1016/j.smallrumres.2014.05.004.
3. Frank E.N., Hick M.V.H., Russano D., et al. Sources of variation in fibre production and quality traits source of variation in down-bearing Patagonian goats and implications for developing a cashmere industry // *Small Ruminant Research*. – 2017. – V. 150. – Pages 60-69. DOI 10.1016/j.smallrumres.2017.03.003.
4. Jin M., Lu J., Fei X., et al. Genetic Signatures of Selection for Cashmere Traits in Chinese Goats // *Animals*. – 2020. – № 10 (10). – С. 1905. DOI 10.3390/ani10101905.
5. Ansari-Renani H.R., Mueller J.P., Rischkowsky B., et al. Cashmere quality of Raeini goats kept by nomads in Iran // *Small Rumin. Res.* – 2012. – № 104 (1-3). – С. 10-16. DOI 10.1016/j.smallrumres.2011.11.003.
6. McGregor B.A., Kerven C., Toigonbaev S. Sources of variation affecting cashmere grown in the Pamir mountain districts of Tajikistan and implications for industry development // *Small Ruminant Research*. – 2011. – V. 99, Issue 1. – P. 7-15. DOI 10.1016/j.smallrumres.2011.01.018.
7. Wang Zh., Wang R., Zhang W., et al. Estimation of genetic parameters for fleece traits in yearling Inner Mongolia Cashmere goats // *Small Ruminant Research*. – 2013. – V. 109, Issue 1. – P. 15-21. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2012.07.016>.
8. Wang Zh., Wang Z., Liu Y., et al. Genetic evaluation of fiber length and fiber diameter from Inner Mongolia White Cashmere goats at different ages // *Small Ruminant Research*. – 2015. – V. 123, Issue 1. – P. 22-26. DOI 10.1016/j.smallrumres.2014.11.015.
9. Pallotti S., Valbonesi A., Yujie L., et al. Changes in fleece characteristics of yearling Chinese Alashan Left Banner White Cashmere goat // *Small Ruminant Research*. – 2020. – V. 182. – P. 1-4. DOI 10.1016/j.smallrumres.2019.10.015.
10. Antonini M., Wang J., Lou Y., et al. Effects of year and sampling site on mean fibre diameter of Alashan cashmere goat // *Small Ruminant Research*. – 2016. – V. 137. – P. 71-72. DOI 10.1016/j.smallrumres.2016.03.011.
11. Merchant M., Riach D. Changes in the coat of cashmere goat kids of two different genotypes from birth

to 13 months of age // *Animal Science*. – 1996. – № 62 (2). – С. 317-323. DOI 10.1017/S1357729800014636

12. Li X., Liu Y., Wang R. et al. Genetic parameter estimation of cashmere yield and body weight at different staple types of Inner Mongolian cashmere goats // *Scientia Agricultura Sinica*. – 2018. – V. 51, Issue 12. – С. 2410-2417.

13. Самбу-Хоо Ч.С. Козоводство Республики Тыва: состояние и перспективы развития. – Кызыл: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Тувинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», 2016. – 114 с. – ISBN978-5-906587-31-2. – EDN YGGUVH.

14. Белик Н.И. Сравнительная характеристика полигонов тонины однородной и неоднородной шерсти // *Сельскохозяйственный журнал*. – 2021. – № 3 (14). – С. 49-55. – DOI 10.25930/2687-1254/007.3.14.2021. – EDN DMRRPN.

#### REFERENCES

1. Bretzlaff K. Special Problems of Hair Goats // *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. – 1990. – № 6 (3). – С. 721-735. DOI 10.1016/s0749-0720(15)30843-4.
2. Iñiguez L., Mueller J.P., Ombayev A., et al. Characterization of mohair and cashmere in regions of Kazakhstan, Kyrgyzstan and Uzbekistan // *Small Ruminant Research*. – 2014. – V. 120, Issues 2-3. – P. 209-218. DOI 10.1016/j.smallrumres.2014.05.004.
3. Frank E.N., Hick M.V.H., Russano D., et al. Sources of variation in fibre production and quality traits source of variation in down-bearing Patagonian goats and implications for developing a cashmere // *Small Ruminant Research*. – 2017. – V. 150. – Pages 60-69. DOI 10.1016/j.smallrumres.2017.03.003.
4. Jin M., Lu J., Fei X., et al. Genetic Signatures of Selection for Cashmere Traits in Chinese Goats // *Animals*. – 2020. – № 10 (10). – С. 1905. DOI 10.3390/ani10101905.
5. Ansari-Renani H.R., Mueller J.P., Rischkowsky B., et al. Cashmere quality of Raeini goats kept by nomads in Iran // *Small Rumin. Res.* – 2012. – № 104 (1-3). – С. 10-16. DOI 10.1016/j.smallrumres.2011.11.003.
6. McGregor B.A., Kerven C., Toigonbaev S. Sources of variation affecting cashmere grown in the Pamir mountain districts of Tajikistan and implications for industry development // *Small Ruminant Research*. – 2011. – V. 99, Issue 1. – P. 7-15. DOI 10.1016/j.smallrumres.2011.01.018.
7. Wang Zh., Wang R., Zhang W., et al. Estimation of genetic parameters for fleece traits in yearling Inner Mongolia Cashmere goats // *Small Ruminant Research*. – 2013. – V. 109, Issue 1. – P. 15-21. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2012.07.016>.
8. Wang Zh., Wang Z., Liu Y., et al. Genetic evaluation of fiber length and fiber diameter from Inner Mongolia White Cashmere goats at different ages // *Small Ruminant Research*. – 2015. – V. 123, Issue 1. – P. 22-26. DOI 10.1016/j.smallrumres.2014.11.015.
9. Pallotti S., Valbonesi A., Yujie L., et al. Changes in fleece characteristics of yearling Chinese Alashan Left Banner White Cashmere goat // *Small Ruminant Research*. – 2020. – V. 182. – P. 1-4. DOI 10.1016/j.smallrumres.2019.10.015.
10. Antonini M., Wang J., Lou Y., et al. Effects of year and sampling site on mean fibre diameter of Alashan cashmere

goat // Small Ruminant Research. – 2016. – V. 137. – P. 71-72. DOI 10.1016/j.smallrumres.2016.03.011.

11. Merchant M., Riach D. Changes in the coat of cashmere goat kids of two different genotypes from birth to 13 months of age // Animal Science. – 1996. – № 62 (2). – С. 317-323. DOI 10.1017/S1357729800014636

12. Li X., Liu Y., Wang R. et al. Genetic parameter estimation of cashmere yield and body weight at different staple types of Inner Mongolian cashmere goats // Scientia Agricultura Sinica. – 2018. – V. 51, Issue 12. – С. 2410-2417.

13. Sambu-Khoo Ch.S. Goat breeding of the Republic of Tuva: state and perspectives of development. – Kyzyl: Federal State Budgetary Scientific Institution “Tuva Research Institute of Agriculture”, 2016. – 114 p. – ISBN978-5-906587-31-2. – EDN YGGUVH.

14. Belik N.I. Comparative characteristic of tonic polygons of native and heterogeneous wool // Agricultural journal. – 2021. – № 3(14). – P.49-55. – DOI 10.25930/2687-1254/007.3.14.2021. – EDN DMRRPN.

**Иргит Раиса Шугууровна**, канд.с.х. наук, доцент ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет» Тел.: (923) 550-83-82, e-mail: raisairgit@mail.ru;

**Самбу-Хоо Чечена Сандыйовна**, канд.с.х. наук, ФГБНУ Тувинский НИИСХ. тел.:(983) 517-39-66, e-mail: sambu-hoo@mail.ru;

**Ходусов Александр Анатольевич**, канд. вет. наук, доцент, Тел.: (652) 28-61-12, e-mail: hoalan@mail.ru. ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»;

**Пономарева Мария Евгеньевна**, канд. вет. наук, доцент, Тел.: (652) 28-61-12, e-mail: m-ponomareva-st@mail.ru. ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»;

**Двалишвили Владимир Георгиевич**, доктор с.х. наук, профессор Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста; тел.: (915) 363-34-30, e-mail: dvalivig@mail.ru;

**Салаев Бадма Катинович**, доктор биол. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет», г. Элиста, Республика Калмыкия, тел.: (847) 224-10-05, e-mail: uni@kalmsu.ru.

УДК 677

DOI: 10.26897/2074-0840-2023-2-42-46

## ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ ШЕРСТЯНОГО ВОЙЛОКА ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ДЕТАЛЕЙ ВЕРХА БЫТОВОЙ ОБУВИ

**И.Н. ЛЕДЕНЕВА**

(Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство))

## WEAR RESISTANCE OF WOOL FELT IN THE MANUFACTURE OF UPPER PARTS OF HOUSEHOLD SHOES

**I.N. LEDENEVA**

(Kosygin Russian State University (Technologies. Design. Art))

**Аннотация.** Статья посвящена оценке износостойкости обуви с верхом из войлока. В статье приведены результаты исследования свойств шерстяных войлоков для верха обуви. Результаты исследования доказали целесообразность применения технического войлока, содержащего шерстяные волокна в качестве альтернативы обувному для деталей верха обуви, не подвергающиеся в процессе эксплуатации интенсивному трению.

**Ключевые слова:** износостойкость, обувь из войлока, шерстяные волокна, обувной войлок, технический войлок, коэффициент устойчивости.

**Summary.** The article is devoted to assessing the wear resistance of shoes with felt uppers. The article presents the results of a study of the properties of wool felts for uppers. The results of the study proved the feasibility of using technical felt containing wool fibers as an alternative to shoe felt for upper parts that are not subjected to intense friction during operation.

**Keywords:** wear resistance, felt shoes, wool fibers, shoe felt, technical felt, stability coefficient.

Устойчивость к износу во время эксплуатации обуви с верхом из войлока является одним из важнейших показателей ее потребительских

свойств. Износостойкость обуви зависит от прочностных характеристик наружных деталей верха и деталей низа обуви. В работе поставлена задача оценить показатели износоустойчивости валяльно-войлочных материалов такие, как: сохраняемость, коэффициенты устойчивости к истиранию и сохраняемости, относительный коэффициент износостойкости.

В условиях современной геополитической обстановки и согласно Приказа Минпромторга России от 31.03.2015 N647 (ред. от 07.05.2018) «Об утверждении плана мероприятий по импортозамещению продукции в отрасли легкой промышленности Российской Федерации» на передний план выходит вопрос о возможности замены обувного войлока, волокнистый состав которого наполовину состоит из австралийской мериносовой шерсти на альтернативные валяльно-войлочные шерстесодержащие материалы для деталей верха бытовой обуви [1].

Износостойкость исследуемых войлоков испытывали на приборе ТИ-1М с применением абразивов разной зернистости, имитируя трение наружных деталей верха друг о друга во время эксплуатации и о другие поверхности. Как известно, износостойкость зависит

от состава и структуры обрабатываемого материала, исходной твёрдости, шероховатости и технологии обработки детали, состояния ответной детали. Натуральная фактура шерстяного войлока и уникальные гигиенические свойства войлочной обуви побуждают исследователей к поиску других способов повышения ее износостойкости. Трение – одно из самых распространенных явлений. Оно сопровождается любыми относительными перемещениями соприкасающихся тел или их частей. Процесс внешнего трения и износа состоит из взаимодействия поверхностей, изменения материала поверхностных слоев в процессе трения и разрушения поверхностей [2].

Актуальность исследования износостойкости текстильных материалов подчеркивается во многих, в том числе и зарубежных публикациях [3, 4]. Например, некоторые ученые исследовали износостойкость шерстяных волокон после обработки их плазмой [3], другие – выявляли механизмы повреждения текстильных шерстесодержащих материалов после различных воздействий [4].

В качестве объектов исследования выбраны войлоки технические для электрооборудования ГОСТ 11025-78 (В<sub>1</sub>) [5] и для машиностроения ГОСТ 288-72 (В<sub>2</sub>) [6], волокнистый состав которых, на наш взгляд, является привлекательным. Более того, данные войлоки являются недефицитными и демократичными по цене, что способствует сохранению или удешевлению стоимости готовой обуви. Данный факт можно считать положительным для повышения конкурентоспособности отечественной войлочной обуви.

После истирания образцов исследуемых материалов, находим показатели сохраняемости и коэффициента сохраняемости по формулам, представленным ниже.

Сохраняемость определяли по формуле:

$$C = \frac{P_1}{P} * 100\%,$$

где P – показатель до испытания; P<sub>1</sub> – показатель после испытания.

В качестве показателя «P» берем массу (m, г) и толщину образца (h, мм).

Коэффициент сохраняемости определяли по формуле:

$$Kc = \frac{P_1}{P},$$

где P – показатель до испытания; P<sub>1</sub> – показатель после испытания.

В процессе испытаний через каждые 250 циклов измеряли массу и толщину образцов, до появления сквозного износа материала. Материалы подвергали износу абразивами номеров: 5, 10 и 40. В нашем случае номер абразива обозначает размер ячейки сита, через которую проходят зерна 50, 100 и 400 мкм.

Предварительно оценены эксплуатационные свойства обуви с верхом из разных войлоков. Масса войлока В<sub>1</sub> при истирании абразивами разной зернистости снижается, что вполне логично. Причем, при истирании абразивом № 5 с минимальной зернистостью войлок выдерживает максимальное число циклов до сквозного износа (2000 циклов). Это положительный факт, поскольку испытываемый материал

используется для верха обуви. В этом случае имеет место трение деталей верха друг о друга, что и имитирует трение войлока абразивом № 5. Воздействие абразивом № 10 имитирует износ деталей верха

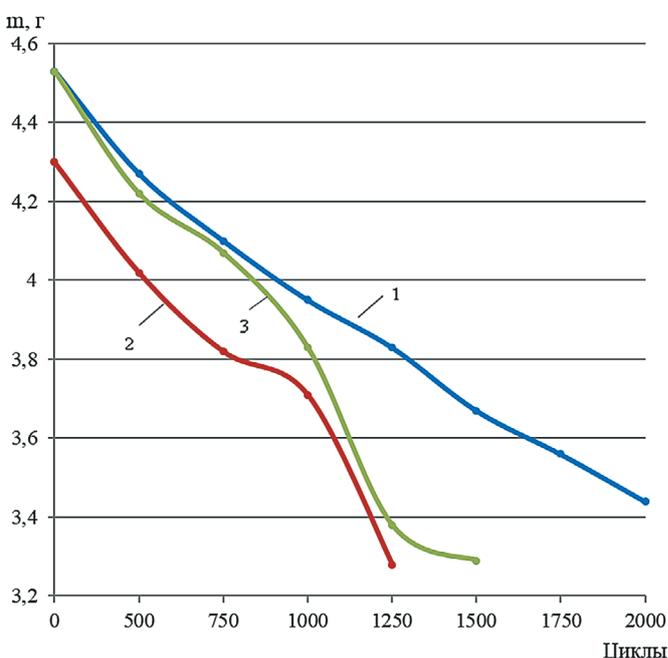


Рис. 1. Изменение массы войлока технического В<sub>1</sub> при истирании:  
1 – абразив № 5, 2 – абразив № 10, 3 – абразив № 40

Fig. 1. Change in the mass of technical felt B1 during abrasion:  
1 – abrasive No. 5, 2 – abrasive No. 10, 3 – abrasive No. 40

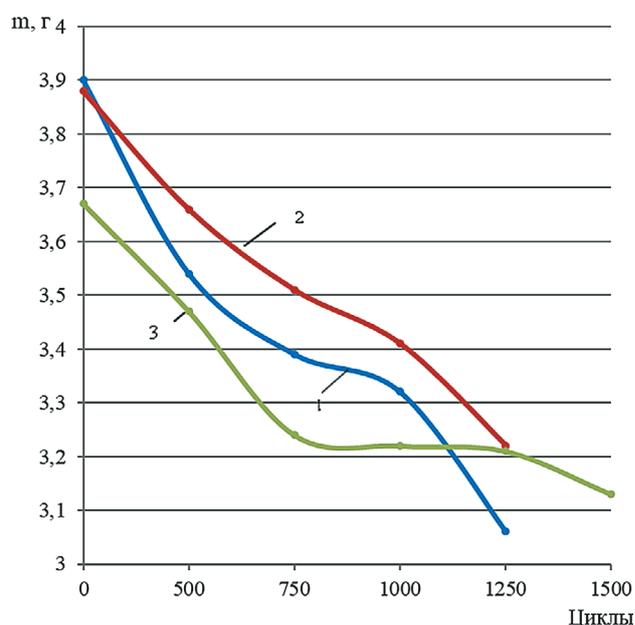


Рис. 2. Изменение массы войлока технического В<sub>2</sub> при истирании:  
1 – абразив № 5, 2 – абразив № 10, 3 – абразив № 40

Fig. 2. Change in the mass of technical felt B2 during abrasion:  
1 – abrasive No. 5, 2 – abrasive No. 10, 3 – abrasive No. 40

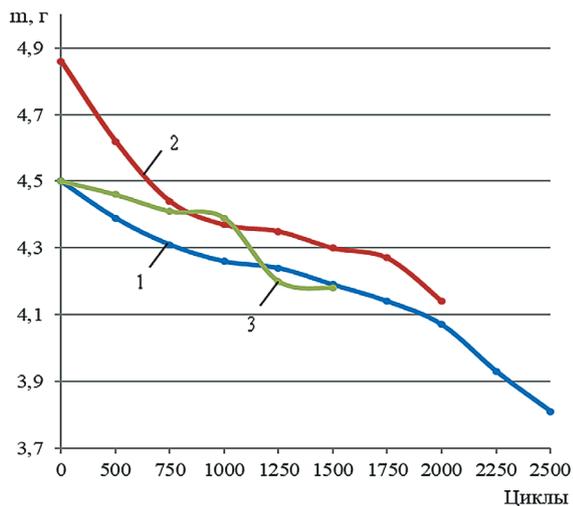


Рис. 3. Изменение массы войлока обувного В<sub>3</sub> при истирании:

1 – абразив № 5, 2 – абразив № 10, 3 – абразив № 40

Fig. 3. The change in the weight of shoe felt V3 during abrasion:

1 – abrasive No. 5, 2 – abrasive No. 10, 3 – abrasive No. 40

Таблица 1

Коэффициент сохраняемости исследуемых материалов по массе, у.е.

The coefficient of preservation of the studied materials by weight, cu.

Шифр материала	Номер абразива		
	5	10	40
V <sub>1</sub>	0,75	0,76	0,72
V <sub>2</sub>	0,78	0,82	0,85
V <sub>3</sub>	0,84	0,85	0,92

Таблица 2

Сохраняемость исследуемых материалов по толщине, %

Preservation of the studied materials by thickness, %

Шифр материала	Номер абразива		
	5	10	40
V <sub>1</sub>	32,44	33,03	29,85
V <sub>2</sub>	34,18	50,82	31,78
V <sub>3</sub>	56,56	59,64	66,95

Таблица 3

Коэффициент устойчивости к истиранию исследуемых материалов, цикл/г/м<sup>2</sup>

Coefficient of resistance to abrasion of the studied materials, cycle/g/m<sup>2</sup>

Шифр материала	Номер абразива		
	5	10	40
V <sub>1</sub>	114	71	86
V <sub>2</sub>	98	82	98
V <sub>3</sub>	135	108	81

из войлока при трении их о детали из более плотных материалов верха обуви, например, из натуральной кожи. Абразив № 40 является самым грубым и используется, в основном, для оценки износостойкости подошвенных материалов. Однако, и при трении войлока об абразив № 40, мы получили вполне удовлетворительные значения. Вышесказанное подтверждает целесообразность использования данного войлока в качестве материала для верха обуви для достаточно длительной эксплуатации.

Масса войлока технического В<sub>2</sub> при истирании абразивами разной зернистости снижается, что также логично. Причем, при истирании абразивом № 5 с минимальной зернистостью войлок выдерживает максимальное число циклов до сквозного износа (1500 циклов). Это тоже можно считать положительным фактом, поскольку испытываемый материал также предполагается применять для верха обуви. При трении войлока об абразив № 40, мы получили вполне удовлетворительные значения. Вышесказанное подтверждает целесообразность использования технического войлока в качестве материала для верха обуви, как альтернативу обувному (В<sub>3</sub>).

Учитывая, что потребителя устраивают свойства обувного войлока для верха обуви, представляет интерес оценка свойств технических войлоков ГОСТ 288-72 и ГОСТ 11025-78 в сравнении со свойствами обувного войлока из натуральной мериносовой шерсти ОСТ 17-531-75 [7].

Анализ показателя сохраняемости по толщине исследуемых материалов в процессе истирания их абразивами разной зернистости аналогичен изменению показателя сохраняемости по массе. Это вполне логично, поскольку изменение толщины испытуемого образца прямо пропорционально изменению массы (табл. 1, 2).

Для сопоставления результатов испытаний материалов с разными поверхностными плотностями используют коэффициент устойчивости к истиранию:

$$K_y = n/M_s,$$

где n – число циклов истирания до разрушения пробы материала; M<sub>s</sub> – поверхностная плотность материала, г/м<sup>2</sup>.

Поверхностная плотность исследуемых материалов:

войлоков 15,28 (V<sub>1</sub>) – 17,52 (V<sub>2</sub>) г/м<sup>2</sup>  
 обувного войлока 0,28-0,30 г/м<sup>2</sup>

В некоторых случаях стойкость материала к истиранию оценивают относительным коэффициентом износостойкости, определяемым путем сравнения с обувным войлоком, который принят нами как эталон.

$$K_{o,y} = n/n_3,$$

где n<sub>3</sub> – число циклов истирания обувного войлока.

В таблице 3 приведены значения коэффициента устойчивости к истиранию.

Для наглядности на рисунке 4 коэффициенты устойчивости к истиранию исследуемых материалов представлены в виде лепестковых диаграмм. На диаграмме красным цветом выделена диаграмма коэффициентов устойчивости обувного войлока.

Как видно на рисунке 4, лепестковые диаграммы исходных войлоков находятся внутри диаграммы обувного войлока. Это говорит о том, что устойчивость к истиранию технических войлоков ниже аналогичных показателей обувного. Однако, разница между показателями не превышает 10-15%, что является положительным фактом и говорит о целесообразности поиска способов модификации войлоков с целью повышения их износостойкости.

Анализируя данные таблицы 4, можно сказать, что относительные коэффициенты износостойкости технических войлоков имеют вполне удовлетворительные значения и могут использоваться на детали верха обуви. Стойкость исследуемых материалов к истиранию оценивали относительным коэффициентом износостойкости, определяемым путем сравнения с обувным войлоком.

$$K_{o,y} = n/n_3,$$

где  $n_3$  – число циклов истирания обувного войлока,  $n$  – число циклов истирания исследуемого материала.

Исследование износа заготовок верха обуви из войлока показало пригодность технического войлока для использования в качестве наружных деталей верха обуви. Имитационное моделирование процесса эксплуатации затяжной войлочной обуви позволило спланировать эксперимент и оценить степень износа верха обуви в процессе ее эксплуатации.

Величина основных показателей износостойкости обуви из технических войлоков вполне коррелирует с показателями износа обуви из обувного войлока. Этот факт говорит в пользу применения технического войлока для верха бытовой обуви, заготовка которой затягивается на обувную колодку. Результаты проведенных испытаний позволяют заключить о возможности применения технических тонкошерстных войлоков для деталей верха обуви. Однако, при принятии решения об их использовании, необходимо учитывать степень ответственности деталей, сезонность, назначение обуви и условия ее эксплуатации.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Приказ Минпромторга России от 31.03.2015 N647 (ред. от 07.05.2018) «Об утверждении плана мероприятий по импортозамещению продукции в отрасли легкой промышленности Российской Федерации». – 2018.
2. К.Э. Разумеев, Н.Е. Федорова. Исследование сил трения между волокнами полушерстяной ленты в целях обоснования технологии переработки полуфабрикатов прядения // Иваново: Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – № 2 (380), 2019.
3. Jānis Andersons, Maryam Tabrizian. Developing Super-Hydrophobic and Abrasion-Resistant Wool Fabrics Using

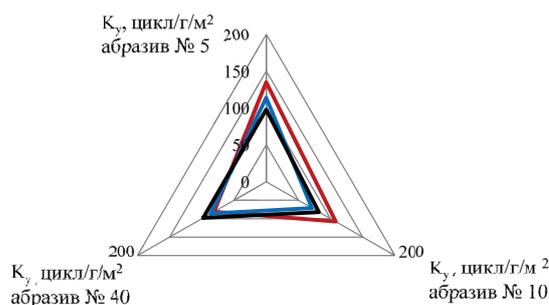


Рис. 4. Коэффициент устойчивости к истиранию исходных материалов:  
■ – B<sub>1</sub>, ■ – B<sub>2</sub>, ■ – B<sub>3</sub>

Fig. 4. Coefficient of resistance to abrasion of raw materials:  
■ – B<sub>1</sub>, ■ – B<sub>2</sub>, ■ – B<sub>3</sub>

Таблица 4

Относительный коэффициент износостойкости исследуемых материалов, у.е.

The relative coefficient of wear resistance of the materials under study, u.e.

Шифр материала	Номер абразива		
	5	10	40
B <sub>1</sub>	0,8	0,6	1,0
B <sub>2</sub>	0,5	0,6	1,0
B <sub>3</sub>	1,0	1,0	1,0

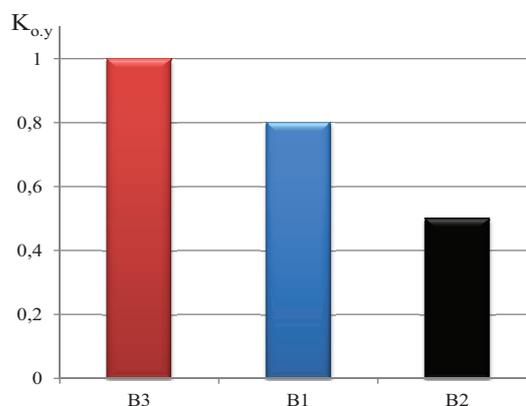


Рис. 5. Относительный коэффициент износостойкости образцов исходных материалов к абразиву № 5

Fig. 5. Relative coefficient of wear resistance of samples of raw materials to abrasive No. 5

Low-Pressure Hexafluoroethane Plasma Treatment // Materials (Basel). 2021 Jun; 14(12): 3228. Published online 2021 Jun 11. DOI: 10.3390/ma14123228. PMID: 34208032

4. Torsten Textor, Leonie Derksen, Thomas Bahnners, Jochen S Gutmann, Thomas Mayer-Gall. Abrasion resistance of textiles: Gaining insight into the damaging mechanisms of different test procedure/ Journal of Engineered Fibers and Fabrics. Volume 14: 1-7 © The Author(s) 2019. – DOI: 10.1177/1558925019829481

5. ГОСТ 11025-78 Войлок тонкошерстный для электрооборудования и детали из него [Текст]. – Введ. 1978-11-01 – М.: Изд-во стандартов, 1978. – 10 с.

6. ГОСТ 288-72 Войлок технический тонкошерстный и детали из него для машиностроения [Текст]. – Введ. 1972-11-01 – М.: Изд-во стандартов, 1972. – 10 с.
7. ОСТ 17-531-75 Войлок обувной тонкошерстный. Технические условия [Текст]. – Введ. 1975-11-01 – М.: Изд-во стандартов, 1975. – 10 с.

#### REFERENCES

1. Order of the Ministry of Industry and Trade of the Russian Federation dated 31.03.2015 N647 (ed. dated 07.05.2018) “On approval of the action plan for import substitution of products in the light industry of the Russian Federation”. – 2018.
2. K.E. Razumaev, N.E. Fedorova. Investigation of the friction forces between the fibers of a woolen ribbon in order to substantiate the technology of processing semi-finished spinning products // – Ivanovo: Izvestia of higher educational institutions. Technology of the textile industry. – № 2 (380), 2019.
3. Jānis Andersons, Maryam Tabrizian. Developing Super-Hydrophobic and Abrasion-Resistant Wool Fabrics Using Low-Pressure Hexafluoroethane Plasma Treatment // Materials (Basel). 2021 Jun; 14(12): 3228. Published online 2021

Jun 11. DOI: 10.3390/ma14123228. PMCID: PMC8230622 PMID: 34208035

4. Torsten Textor, Leonie Derksen, Thomas Bohners, Jochen S Gutmann, Thomas Mayer-Gall. Abrasion resistance of textiles: Gaining insight into the damaging mechanisms of different test procedure/ Journal of Engineered Fibers and Fabrics. Volume 14: 1-7 © The Author(s) 2019. – DOI: 10.1177/1558925019829481
5. GOST 11025-78 Fine-wool felt for electrical equipment and parts from it [Text]. – Introduction. 1978-11-01 – Moscow: Publishing House of Standards, 1978. – 10 p.
6. GOST 288-72 Thin-wool technical felt and parts made of it for mechanical engineering [Text]. – Introduction. 1972-11-01 – Moscow: Publishing House of Standards, 1972. – 10 p.
7. OST 17-531-75 Fine-wool shoe felt. Technical specifications [Text]. – Introduction. 1975-11-01 – Moscow: Publishing House of Standards, 1975. – 10 p.

**Леденева Ирина Николаевна**, канд. техн. наук, профессор РГУ им. А.Н. Косыгина; 119071, г. Москва, ул. Малая Калужская д. 1; Тел.: (985) 432-39-77

## КОРМА, КОРМЛЕНИЕ, КОРМОПРОИЗВОДСТВО

УДК 636. 32/38

DOI: 10.26897/2074-0840-2023-2-46-51

### ВЛИЯНИЕ ЛАКТУЛОЗОСОДЕРЖАЩЕЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ БАРАНЧИКОВ КАЛМЫЦКОЙ КУРДЮЧНОЙ ПОРОДЫ И КАЧЕСТВО КОПЧЕНЫХ КОЛБАС

**И.Ф. ГОРЛОВ<sup>1</sup>, М.И. СЛОЖЕНКИНА<sup>1</sup>, Д.В. НИКОЛАЕВ<sup>1</sup>, И.В. ЦЕРЕНОВ<sup>1</sup>, А.О. ГРОМОВА<sup>1</sup>, А.Е. ГИШЛАРКАЕВ<sup>1</sup>, Ю.А. ЮЛДАШБАЕВ<sup>2</sup>, Т.А. МАГОМАДОВ<sup>2,3</sup>**

<sup>1</sup> Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции;

<sup>2</sup> Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева;

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет имени А.А. Кадырова»

### THE EFFECT OF LACTULOSE-CONTAINING FEED ADDITIVES ON THE MEAT PRODUCTIVITY OF THE KALMYK FAT-TAILED SHEEP AND THE QUALITY OF SMOKED SAUSAGES

**I.F. GORLOV<sup>1</sup>, M.I. SLOZHENKINA<sup>1</sup>, D.V. NIKOLAEV<sup>1</sup>, I.V. TSERENOV<sup>1</sup>, A.O. GROMOVA<sup>1</sup>, A.E. GISHLARKAEV<sup>1</sup>, YU.A. YULDASHBAYEV<sup>2</sup>, T.A. MAGOMADOV<sup>2,3</sup>**

<sup>1</sup> Volga Research Institute of production and processing of meat and dairy products;

<sup>2</sup> Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev;

<sup>3</sup> Chechen State University named after A.A. Kadyrov

**Аннотация.** В статье представлены исследования по изучению особенностей роста, развития и формирования мясной продуктивности баранчиков калмыцкой курдючной породы при использовании в рационах кормления лактулозосодержащей кормовой добавки. А также проведена оценка выработанных копченых колбас «Суджук» из мяса подопытных животных.

**Ключевые слова:** овцы, живая масса, прирост, экстерьер, мясная продуктивность, морфологический состав туши.

Исследования выполнены по Гранту РФФ 22-16-00041, ГНУ НИИММП.

**Summary.** The article presents studies on the study of the characteristics of growth, development and formation of meat productivity of Kalmyk fat-tailed rams when using a lactulose-containing feed additive in the feeding rations. And also an assessment was made of the produced smoked sausages “Sudzhuk” from the meat of experimental animals.

**Keywords:** *sheep, live weight, gain, exterior, meat productivity, morphological composition of carcasses.*

*The studies were performed under the RSF Grant 22-16-00041, State Scientific Institution NIIMMP.*

**В** Российской Федерации остро стоит вопрос об обеспечении продовольственной безопасности страны. Одним из путей быстрого роста производства высококачественной животноводческой продукции, а именно мяса, можно достичь за счет более интенсивного использования сельскохозяйственных животных. Наши исследования посвящены поиску альтернативной и рациональной технологии производства баранины при введении в рационы кормления баранчиков лактулозосодержащих кормовых добавок [1-3].

По состоянию на 1 января 2023 г. на территории Российской Федерации проживает более 30 млн мусульман, которые имеют определенные предпочтения в питании, а именно, любят употреблять в пищу разрешенные исламом халяльные продукты питания. Это в первую очередь относится к мясу, получаемому от крупного и мелкого рогатого скота. В 2003 г. советом муфтиев России был принят стандарт на производство халяльной мясной продукции под маркой «Халяль»: «Положение о порядке организации производства, торговли, осуществления контроля над производством и торговлей продуктами, разрешенными к употреблению в пищу мусульманам – «Халяль» ППТ – СМР (введен в действие с 29.12.2004 г.). По данным на 2022 г. в мире насчитывается порядка 1,9 млрд мусульман, что составляет 23,7% от населения нашей планеты. В связи с этим вопрос увеличения производства баранины халяльного направления стоит достаточно остро не только в России, но и в мире [4-5].

Одним из наиболее сложных вопросов для соблюдения мусульманских правил является обеспечение выращивания овец без использования антибиотиков, так как большая скученность поголовья способствует быстрому распространению любой инфекции среди животных, а по требованиям халяль разрешается проводить убой только здоровых животных [4-5].

Калмыцкая курдючная порода овец в России является одной из наиболее распространенных в нашей стране пород, отличающейся высокой мясной продуктивностью с хорошими адаптационными особенностями, что и обусловило ее выбор в качестве объекта для проведения наших исследований [6-7].

Разработка различных кормовых средств, добавок и биологически активных веществ, направленных на возможность использования при выращивании животных взамен антибиотикотерапии в качестве профилактических средств, вызывает определенный научно-практический интерес.

Таким образом, увеличение производства мяса баранчиков является актуальным вопросом, требующим своевременного решения.

**Целью представленных исследований** является увеличение производства баранины и улучшение

ее качества при использовании лактулозосодержащей кормовой добавки.

**Материал и методы исследований.** Научно-исследовательскую работу проводили на базе СПК «Харба» Юстинского района Республики Калмыкия. Баранчиков калмыцкой курдючной породы отбирали в две группы по принципу пар-аналогов. Животные контрольной группы получали стандартный рацион (СР) с добавлением концентратов, баранчики опытной группы получали СР и к концентрированному корму добавляли лактулозосодержащую кормовую добавку «Лактумин-1» в дозе 0,6% от массы концентратов. Подопытных животных выращивали в аналогичных условиях ухода и содержания.

Для изучения морфологического и биохимического состава крови был проведен отбор крови из яремной вены верхней трети на шее. Анализ изучаемых в крови животных показателей проводили на автоматическом анализаторе URIT-3020 VET PLUS (Китай); биохимический состав сыворотки крови изучали на полуавтоматическом анализаторе URIT-800 (Китай).

Изучение убойных показателей баранчиков проводили на основе контрольного убоя подопытных баранчиков в возрасте 4 и 7-мес. по 5 голов из каждой группы. В результате проведенного убоя определяли убойные показатели, химический состав баранины, полученной от животных 4 и 7-мес. возраста.

Изучение химического состава копченой колбасы проводили следующим образом: массовую долю жира определяли на аппарате Сокслета экстрагированием; белок – по методу Кьельдаля в чашках Конвея; поваренную соль – методом титрования, с установлением ионов хлора с помощью раствора азотнокислого серебра. Органолептическую оценку полученной копченой колбасы проводили в лаборатории ГНУ НИИММП.

Все представленные в статье результаты рассчитаны при помощи статистических методов (Плохинский Н.А., 1970).

**Результаты собственных исследований.** По результатам проведенных исследований получено, что живая масса подопытных баранчиков при постановке опыта колебалась незначительно и составила в контрольной группе – 4,73 и опытной группе – 4,95 кг. В возрасте 4 мес. средняя живая масса контрольных животных составила 35,4 кг, абсолютный прирост – 30,67, среднесуточный прирост – 255,58 г; аналоги опытной группы имели живую массу – 42,5 кг, абсолютный прирост – 37,55 кг, среднесуточный прирост составлял – 312,92 г. Таким образом животные опытной группы превосходили аналогов контрольной по абсолютному приросту живой массы – на 6,88 кг, или 22,43% ( $P \geq 0,95$ ); по среднесуточному приросту – на 57,34 г.

По результатам взвешивания подопытного поголовья в 7-мес. возрасте установлено, что живая масса баранчиков контрольной группы составляла 47,5 кг, аналоги опытной группы – 55,8 кг. Из результатов

расчета абсолютного прироста живой массы видно, что баранчики контрольной группы выросли по сравнению с 4-мес. соответственно на 12,1 кг ( $P \geq 0,95$ ), аналоги опытной – на 13,3 кг ( $P \geq 0,99$ ). Абсолютный прирост живой массы за весь период опыта составлял по группе контрольных баранчиков – 42,77 кг, среднесуточный прирост – 203,67 г, опытных баранчиков – 50,85 кг, среднесуточный прирост – 242,14 г.

Такая высокая разница по живой массе опытных животных по сравнению с аналогами контрольной группы обусловлена наличием поступающей с комбикормом лактулозосодержащей кормовой добавкой, положительно влияющей на формирование кишечной микрофлоры. При этом увеличение лакто- и бифидофлоры в желудочно-кишечном тракте животных способствует повышению усвояемости питательных веществ и их конверсии в мясную продукцию.

Увеличение живой массы животных опытной группы привело к росту экстерьерных показателей в 4 и 7-мес. возрасте по сравнению с аналогами контрольной группы. В частности, по высоте в холке на 0,12%; кривой длине туловища – на 0,27%; глубине груди – на 0,16%; ширине груди – на 0,41%; обхвату груди – на 0,24%; высоте в крестце – на 0,39%.

По окончании опыта был проведен контрольный убой баранчиков 4 и 7 мес. возраста, результаты которого представлены в виде графиков 1 и 2 соответственно.

Как видно по результатам контрольного убоя подопытных баранчиков в возрасте 4 мес., масса охлажденной туши у баранчиков опытной группы больше по сравнению с аналогами контрольной группы на 3,17 кг, или на 14,39% ( $P \geq 0,95$ ); массе мякоти – на 2,22 кг, или на 15,82% ( $P \geq 0,99$ ); выходу

мякоти – на 0,80%; массе костей – на 0,54 кг, или на 10,83%; отношению массы мышц к массе костей – на 0,13%; коэффициент мясности – на 0,14% соответственно.

Результат контрольного убоя баранчиков в возрасте 7 мес. показал, что животные опытной группы превосходили аналогов контрольной группы по массе охлажденной туши – на 4,47 кг, или на 14,87% ( $P \geq 0,99$ ); массе мякоти – на 3,20 кг, или на 16,66% ( $P \geq 0,99$ ); выходу мякоти – на 1,00%; массе костей – на 0,18 кг, или на 3,45%; массе жира – на 1,09 кг, или на 19,10%; выходу жира – на 0,70%; отношению массы мякоти к массе костей – на 0,48%; коэффициент мясности – на 0,65% соответственно.

В ходе проведения эксперимента установлено, что кормовая добавка «Лактувет-1» в рационах овец калмыцкой курдючной породы оказала положительное влияние на интенсивность роста животных, увеличение их живой массы, что способствовало значительному повышению их убойных показателей по сравнению с аналогами из контрольной группы.

Полученные нами результаты исследований согласуются с более ранними работами российских ученых, посвященных увеличению продуктивных качеств овец при использовании различных кормовых добавок в рационах кормления.

Для установления влияния кормовой добавки на иммунную систему организма были проведены гематологические исследования, которые показали, что в крови баранчиков, получавших кормовую добавку «Лактумин-1», эритроцитов содержалось больше по сравнению с аналогами контрольной группы на  $0,47 \cdot 10^{12}/л$ , или на 16,24% ( $P \geq 0,95$ );

лейкоцитов – на  $0,36 \cdot 10^9/л$ , или на 14,32% ( $P \geq 0,95$ ); гемоглобина – на 9,24 г/л, или 10,23% ( $P \geq 0,95$ ); лимфоцитов – на 1,4% ( $P \geq 0,95$ ) соответственно.

При проведении биохимических исследований сыворотки крови подопытных баранчиков установлено, что по содержанию билирубина в сыворотке крови преимущество имели животные опытной группы в сравнении с контрольной на 1,23 мкмоль/л, или 9,36% ( $P \geq 0,95$ ); АСТ – на 0,26% ( $P \geq 0,95$ ); АЛТ – на 0,68% ( $P \geq 0,95$ ); общий белок – на 1,26%; креатинин – на 2,4% соответственно.

Таким образом, доказано, что введение в рационы кормления овец кормовой

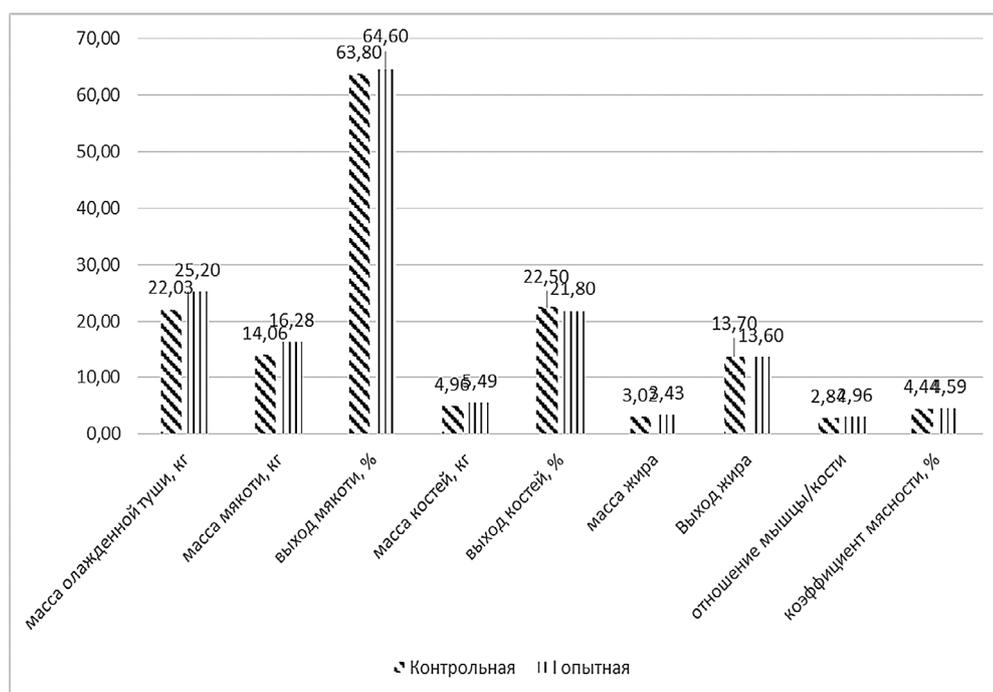


Рис. 1. Контрольный убой подопытных баранчиков в возрасте 4 мес. (n = 5)

Fig. 1. Control slaughter of experimental rams at the age of 4 months (n = 5)

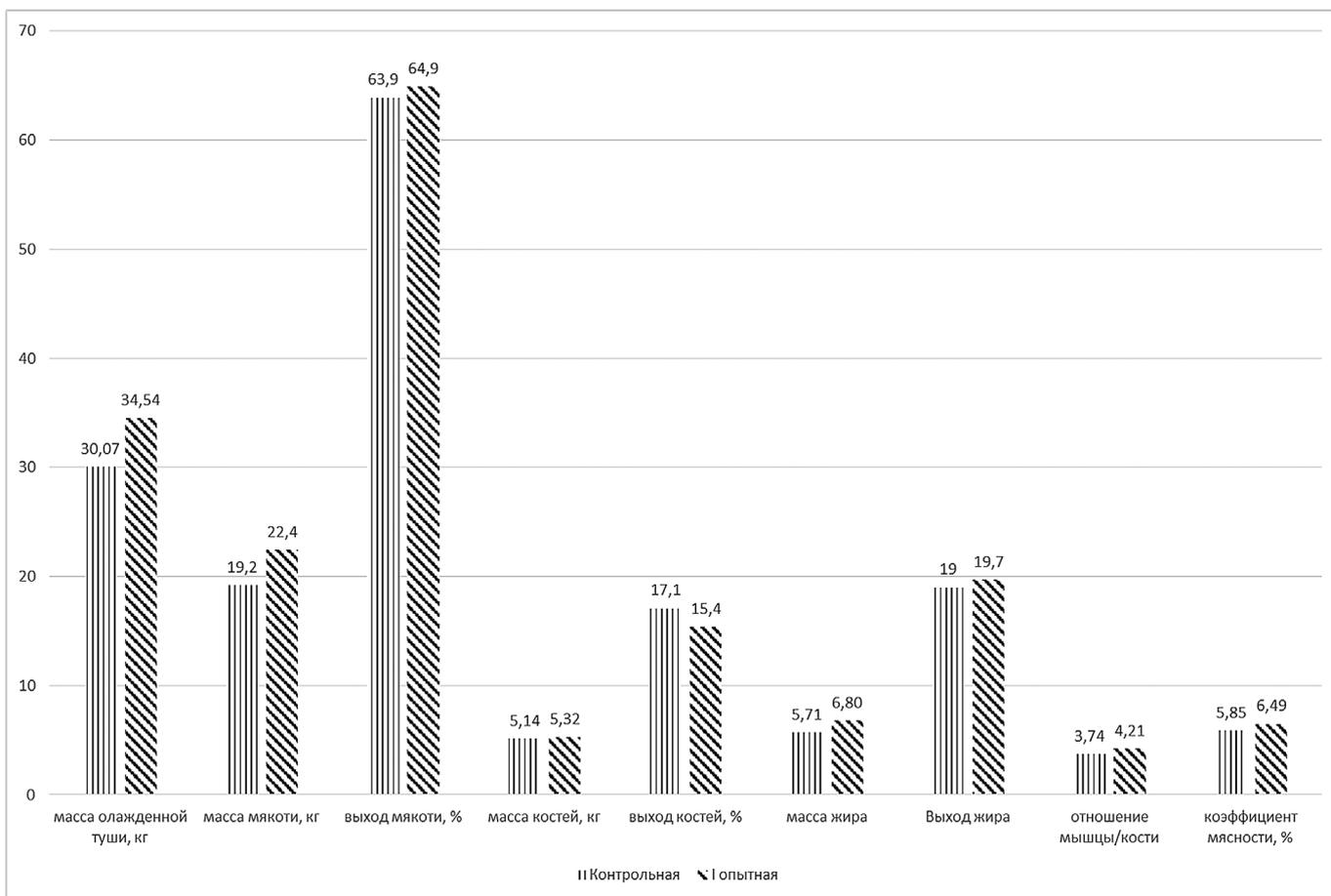


Рис. 2. Контрольный убой подопытных баранчиков в возрасте 7 мес. (n=5)

Fig. 2. Control slaughter of experimental rams at the age of 7 months (n=5)

добавки «Лактумин-1» способствовало повышению обменных процессов в организме животных, выработке специфических ферментов в желудочно-кишечном тракте, которые способствуют повышению всасывания питательных веществ и стимулируют биоconversion протеина корма в мясную продукцию, что отражается в повышении гематологических и биохимических показателей сыворотки крови.

Основным ингредиентом халяльных продуктов питания являются мясные изделия, полученные из баранины, говядины, конины, мяса птиц (кур, уток, индеек, гусей) без добавления запрещенных исламом ингредиентов.

Полученная в ходе проведения эксперимента высококачественная баранина может служить сырьем для производства сырокопченой колбасы, например, «Суджук».

Выработку сырокопченй колбасы «Суджук» проводили на базе опытного цеха ВолгГТУ.

Для приготовления образцов колбас отобрали мясо баранчиков подопытных групп по 900 г.

Для выработки сырокопченой колбасы «Суджук» использовали следующий набор ингредиентов: основных – мясо баранчиков 900 г; жир курдючный 100 г; пряностей – поваренную соль 35 г; сахар 0,1 г; перец черный молотый 1 г; перец душистый 0,5 г; чеснок – 2 г; оболочка говяжья. Выход продукта составил 55,2% по обоим образцам.

В процессе приготовления фарша все необходимые компоненты по рецептуре взвешивали и обрабатывали на кутере. Размешивание ингредиентов проводили последовательно в несколько этапов. Первым этапом измельчали и размешивали баранину жилованную и кутеровали примерно 2 минуты. Вторым этапом добавляли поваренную соль и кутеровали 1 минуту. Третьим этапом внесли курдючный жир и кутеровали 1 минуту. Четвертым этапом добавили пряности и кутеровали 1 минуту. Останавливали процесс кутерования фарша при получении равномерного рисунка по всей структуре.

При дегустационной оценке (10 дегустаторами) отмечается насыщенный цвет на разрезе, высокая сочность, ароматный запах, насыщенный вкус, нежная консистенция. Средний дегустационный балл 88,7% (при оценке по 9 бальной школе) с незначительными различиями между группами.

Как видно из представленных на рисунке 3 результатов, сырокопченая колбаса «Суджук», полученная из мяса баранчиков опытной группы, по своим качественным показателям не уступает контрольному образцу. По содержанию в готовой колбасе, полученной из мяса животных опытной группы, массовой доли белка больше в сравнении с контрольной группой на 1,50% ( $P \geq 0,95$ ); жира – на 0,70 ( $P \geq 0,95$ )

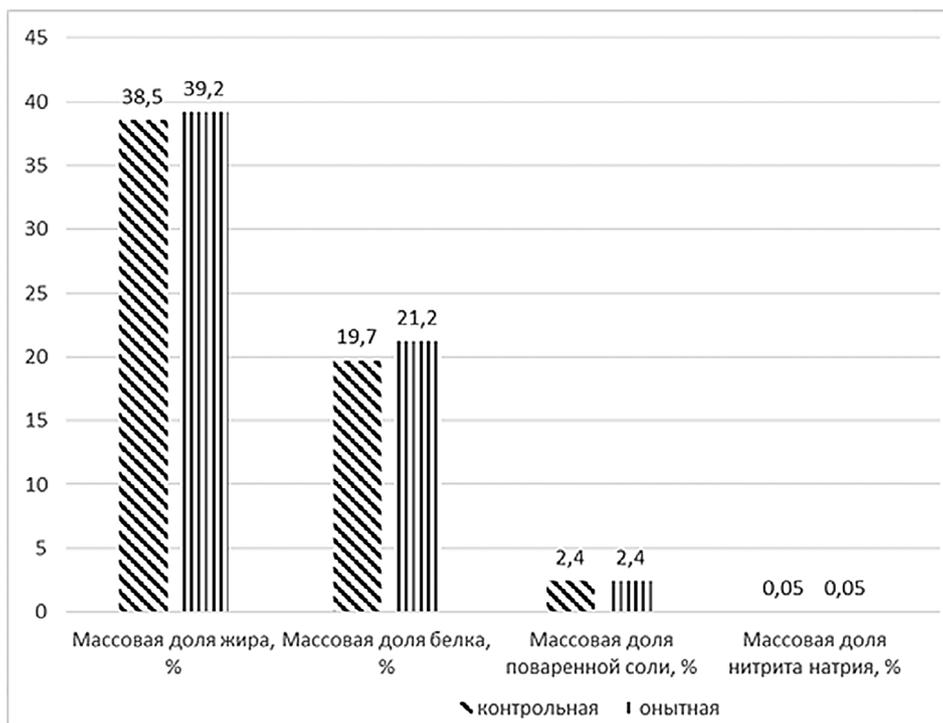


Рис. 3. Химический состав сырокопченой колбасы «Суджук» из мяса подопытных баранчиков, %

Fig. 3. The chemical composition of raw smoked sausage “Sudzhuk” from the meat of experimental rams, %

соответственно. Анализ показал, что уровень содержания поваренной соли в обоих образцах был на одном уровне.

Разработанная технология выращивания баранчиков калмыцкой курдючной породы, основанная на принципах экологичности, использовании натуральных кормовых средств, в том числе лактулозосодержащих, служит базисом для получения безопасного сырья для производства копченой колбасы, которую можно рекомендовать для халяльного производства.

Вопросом применения бараньего курдючного жира при производстве копченых колбас подробно освещен в работах ряда российских ученых [8-10].

**Выводы.** Установлено, что применение в рационах кормления овец калмыцкой курдючной породы кормовой добавки «Лактумин-1» в дозе 0,5% от массы концентрированного корма позволяет значительно повысить их продуктивность. Введение кормовой добавки «Лактумин-1» способствовало стимуляции работы кровеносной системы и работы печени, о чем свидетельствует повышение показателей АСТ и АЛТ в сыворотке крови. Проведена экспериментальная выработка колбасы копченой «Суджук» из мяса подопытных баранчиков.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Забелина М.В., Муртазаева Р.Н. Продуктивные качества баранчиков ставропольской породы при использовании пребиотика лактулозы // Известия Нижневолжского

агроуниверситетского комплекса наука и высшее образование. – 2015. – № 3 (39). – С. 118-121.

2. Куленко В.Г., Шевчук В.Б., Фиалкова Е.А., Виноградова Ю.В., Кузин А.А., Новикова Т.В., Воеводина Ю.А. Интенсивная технология производства кормовой добавки на основе лактулозы с высокой бифидогенной активностью // Молочнохозяйственный вестник. – 2018. – № 4 (32). – С. 63-71.

3. Рябцева С.А., Храмцов А.Г., Будкевич Р.О., Анисимов Г.С., Чукло А.О., Шпак М.А. Физиологические эффекты, механизмы действия и применение лактулозы // Вопросы питания. – 2020. – № 2. (89). – С. 5-20.

4. Гульнара Габдрахмановна. Формирование рынка халяльных продуктов в современной России на примере Татарстана // Этнографическое обозрение. – 2011. – № 11. – С. 37-47.

5. Новак А.И., Лящук Ю.О., Иванищев К.А., Платонова О.В. Анализ показателей качества и безопасности при производстве халяльной мясной продукции // Вестник ВГУИТ. – 2021. – № 4 (82). – С. 69-76. DOI: <http://doi.org/10.20914/2310-1202-2020-4-69-76>.

6. Базаев С.О., Юлдашбаев Ю.А., Аритолов А.Н. Качественная характеристика мяса калмыцких курдючных овец и их помесей с баранами-производителями породы дорпер // Известия Оренбургского ГАУ. – 2020. – № 5 (85). – С. 223-226.

7. Юлдашбаев Ю.А., Арилов А.Н., Зулаев М.С., Гаряев Б.Е. Новая порода – калмыцкая курдючная // Известия ТСХА. – 2013. – Вып. 3. – С. 109-113.

8. Алымбеков К.А. Особенности потребительских свойств и пищевой ценности варено-копченых колбас из мяса яков // Пищевая промышленность. – 2009. – № 5. – С. 46-48.

9. Дуган А.М., Ткачева Д.Л. Копченые колбасы и пищевые добавки: оценка суммарной мутагенной активности // Гигиена и санитария. – 2011. – № 5. – С. 68-72.

10. Бондаренко Е.Н. Технологические особенности производства сырокопченой колбасы «Суджук» в условиях ОАО «Рязанский мясокомбинат» // Вестник ФГБОУ ВПО РГАУ. – 2012. – № 3. – С. 7-14.

#### REFERENCES

1. Zabelina M.V., Murtazaeva R.N. Productive qualities of rams of the Stavropol breed when using the prebiotic lactulose // Proceedings of the Nizhnevolzhsky agro-university complex science and higher education. – 2015. – No. 3 (39). – Pp. 118-121.

2. Kulenko V.G., Shevchuk V.B., Fialkova E.A., Vinogradova Yu.V., Kuzin A.A., Novikova T.V., Vojvodina Yu.A. Intensive technology for the production of feed additives based

on lactulose with high bifidogenic activity // Dairy Bulletin. – 2018. – No. 4 (32). – Pp. 63-71.

3. Ryabtseva S.A., Khramtsov A.G., Budkevich R.O., Anisimov G.S., Chuklo A.O., Shpak M.A. Physiological effects, mechanisms of action and application of lactulose // Food Issues. – 2020. – No. 2. (89). – Pp. 5-20.

4. Gulnara Gabdarakhmanovna. Formation of the market for halal products in modern Russia on the example of Tatarstan // Ethnographic Review. – 2011. – No. 11. – Pp. 37-47.

5. Novak A.I., Lyashchuk Yu.O., Ivanishchev K.A., Platonov O.V. Analysis of indicators of quality and safety in the production of halal meat products // Bulletin of VSUIT. – 2021. – No. 4 (82). – Pp. 69-76. DOI: <http://doi.org/10.20914/2310-1202-2020-4-69-76>

6. Bazaev S.O., Yuldashbaev Yu.A., Aritolov A.N. Qualitative characteristics of the meat of Kalmyk fat-tailed sheep and their crossbreeds with Dorper breed rams // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. – 2020. – No. 5 (85). – Pp. 223-226.

7. Yuldashbaev Yu.A., Arilov A.N., Zulaev M.S., Garyaev B.E. New breed – Kalmyk fat-tailed // Izvestiya TSHA. – 2013. – Vol. 3. – Pp. 109-113.

8. Alymbekov K.A. Features of consumer properties and nutritional value of boiled-smoked sausages from yak meat // Food industry. – 2009. – No. 5. – Pp. 46-48.

9. Dugan A.M., Tkachev D.L. Smoked sausages and food additives: assessment of total mutagenic activity // Hygiene and sanitation. – 2011. – No. 5. – Pp. 68-72.

10. Bondarenko E.N. Technological features of the production of raw smoked sausage "Sudzhuk" in the conditions of OJSC "Ryazan Meat Processing Plant" // Bulletin of FGBOU VPO RSATU. – 2012. – No. 3. – Pp. 7-14.

**Горлов Иван Федорович**, доктор с.-х. наук, профессор, академик РАН, гл. науч. сотрудник ФГБНУ Поволжский НИИ производства и переработки продукции животноводства, тел.: 39-10-48, e-mail: [niimmp@mail.ru](mailto:niimmp@mail.ru);

**Сложенкина Марина Ивановна**, доктор биол. наук, профессор, член кор. РАН, директор ФГБНУ Поволжский НИИ производства и переработки продукции животноводства, тел.: 39-10-48, e-mail: [niimmp@mail.ru](mailto:niimmp@mail.ru);

**Николаев Дмитрий Владимирович**, доктор с.-х. наук, вед. науч. сотрудник ФГБНУ Поволжский НИИ производства и переработки продукции животноводства, тел.: 39-10-48, e-mail: [niimmp@mail.ru](mailto:niimmp@mail.ru);

**Церенов Игорь Васильевич**, соискатель ФГБНУ Поволжский НИИ производства и переработки продукции животноводства, тел.: 39-10-48; e-mail: [niimmp@mail.ru](mailto:niimmp@mail.ru);

**Громова Алена Олеговна**, соискатель ФГБНУ Поволжский НИИ производства и переработки продукции животноводства, тел.: 39-10-48, e-mail: [niimmp@mail.ru](mailto:niimmp@mail.ru);

**Гишларкаев Артур Ерагиевич**, лаборант-исследователь ФГБНУ Поволжский НИИ производства и переработки продукции животноводства, тел.: 39-10-48, e-mail: [niimmp@mail.ru](mailto:niimmp@mail.ru);

**Юлдашбаев Юсупжан Артыкович**, доктор с.-х. наук, профессор, академик РАН и.о. директора института зоотехники и биологии ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет имени К.А. Тимирязева, e-mail: [zoo@rgau-msha.ru](mailto:zoo@rgau-msha.ru);

**Магомадов Тарам Амхатович**, доктор с.-х. наук, профессор кафедры частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет имени К.А. Тимирязева; профессор кафедры ветеринарной медицины и зооинженерии, Агротехнологического института ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет имени А.А. Кадырова», e-mail: [zootehnya@mail.ru](mailto:zootehnya@mail.ru)

УДК 637.70:31.9

DOI: 10.26897/2074-0840-2023-2-51-54

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЛИЯНИЯ НА ЖИВУЮ МАССУ БАРАНЧИКОВ РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ ТРУТНЕВОГО ГОМОГЕНАТА

**З.А. ГАЛИЕВА<sup>1</sup>, И.В. МИРОНОВА<sup>1</sup>, С.В. ЗАХАРОВ<sup>1</sup>, А.А. ХУДАЙБЕРДИЕВ<sup>2</sup>, М.Ш. МАГОМЕДОВ<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»;

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

## THE EFFICTIVENESS OF THE INFLUENCE OF DRONE HOMOGENATE ON THE LIVE WEIGHT OF ROMANOV YOUNG RAM SHEEP

**Z.A. GALIEVA<sup>1</sup>, I.V. MIRONOVA<sup>1</sup>, S.V. ZAKHAROV<sup>1</sup>, A.A. KHUDAIBERDIEV<sup>2</sup>, M.SH. MAGOMEDOV<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Bashkir State Agrarian University;

<sup>2</sup> Russian State Agrarian University-MSHA named after K.A. Timiryazev,

**Аннотация.** В статье рассматривается влияние на продуктивные показатели баранчиков романовской породы использования в рационе кормления продукции пчеловодства – трутневого гомогената. Установлено, что живая масса животных опытных групп была во всех возрастных группах выше в сравнении со сверстниками контрольной группы, что доказывает экономическую эффективность использования трутневого гомогената в рационе кормления овец.

**Ключевые слова:** баранчики, романовская порода, продукты пчеловодства, трутневый гомогенат, живая масса.

**Summary.** In the article consider the impact on the productive indicators of Romanov breed rams of the use of beekeeping products – drone homogenate in the diet. It was found that the live weight of the animals of the experimental groups was higher in all age groups in comparison with their peers in the control group, which proves the economic efficiency of the use of drone homogenates in the diet of sheep.

**Keywords:** rams, Romanov breed, bee products, drone homogenate, live weight.

**В**ведение. Мировой опыт развития овцеводства показал, что повышение эффективности и конкурентоспособности отрасли, связано с более полным использованием мясной продуктивности овец. Специализация овцеводства на производство баранины требует наличия пород и типов, отличающихся хорошей мясной продуктивностью и скороспелостью. Овцы романовской породы принадлежат к старейшим отечественным породам домашних животных. Зона их обитания чрезвычайно обширна – это регион Нечерноземной зоны, куда входят области Северо-Западного, Центрального и даже Приволжского, Южного и Сибирского округов. Отсюда многообразие природных почвенно-климатических условий обитания этих овец.

Высокая продуктивность животных обусловлена интенсивными обменными процессами, протекающими в их организме. В кормлении овец применяются биологически активные вещества различной природы, способствующие повышению усвояемости питательных веществ корма [1]. Благодаря развитию работ по усовершенствованию генетики современных пород овец имеется значительный потенциал повышения скорости роста по сравнению с породами, выведенными более десятков лет назад. Необходимо максимизировать биологические преимущества организма овец посредством такого кормления, чтобы использовать весь потенциал в полной мере. Важно понимать, что кормление должно реализовывать биологический потенциал овец не в одной стадии откорма, а на протяжении всего цикла жизни от отъема до убоя [2].

В наших исследованиях был использован гомогенат трутневый, получаемый из личинок пчелиных трутней, которых механическим способом удаляют из сот и измельчают до получения однородной (гомогенной) массы светло-желтого цвета. Гомогенат обладает специфическим вкусом и запахом. Трутневый гомогенат также называют трутневым молочком. Технология получения трутневого гомогената непростая и требует специального оборудования и инвентаря [3]. Биологическая активность трутневого гомогената по ряду показателей выше, чем у маточного молочка. Хотя на 50% гомогенат и состоит из тех же компонентов, что и маточное молочко, но отличается от него большим количеством функциональных ферментов, сульфгидрильных групп, а также гормонов-тестостероидов, прогестерона и эстрадиола. Протеины представлены в основном свободными аминокислотами и легкоусвояемыми транспортными олигопептидами. В состав гомогената входят протеины (белки) – 10-20%, аминокислоты – 11,4%, жиры – 5,0-6,3% и углеводы – до 5,0%. Гомогенат содержит микроэлементы: калий, натрий, кальций, фосфор, магний, железо и многие другие. В нем имеются витамины А, Е, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, а по содержанию витамина D превосходит даже рыбий жир. Трутневый гомогенат наряду с другими биологически

активными веществами имеет широкий спектр биологической активности, в том числе и воздействие на эндокринную систему [4].

Этот продукт ценят во всем мире за сильнейшие биостимулирующие свойства. Рядом исследователей [3, 4] отмечается, что мясная продуктивность овец зависит от породы, пола, возраста, упитанности, условий кормления и содержания, а также от способа разведения животных.

**Целью** работы явилось изучение эффективности использования трутневого гомогената в рационе овец романовской породы и его влияние на продуктивность баранчиков романовской породы.

**Методы и объект исследования.** Научно-хозяйственный опыт проводился в племенном предприятии по разведению овец романовской породы ООО «Золотое руно» Республики Башкортостан. Были сформированы 4 группы баранчиков романовской породы по 20 голов методом аналогов по живой массе, возрасту и полу. Контрольная группа животных не получала трутневый гомогенат. Опытные: 1 группа получали трутневый гомогенат в количестве 0,005 мл/кг живой массы; 2 группа – 0,01 мг/кг живой массы и 3 группа – 0,015 мг/кг живой массы. Рассчитанный объем растворяли в 200 мл воды и давали животным с питьем в утренние часы. Рационы кормления составляли по детализированным нормам кормления и по питательности они были сходными для всех групп животных. При подборе учитывали физиологическое состояние животных, качество корма, уровень мясной продуктивности, что периодически корректировалось. Тестируемые препараты задавали в течение двух недель с перерывами в две недели. Подготовительный период длился в течение 1 мес., для достижения однородности групп. Прирост животных фиксировали по данным индивидуальных взвешиваний в утренние часы до кормления и поения.

Убойный выход, морфологический состав туши, сортовой состав туш проводили в соответствии с методикой ВНИИОК. Разруб туш проводился по ГОСТ 31777-2012 «Овцы и козы для убоя. Баранина, ягнятина и козлятина в тушах». При проведении исследований в мышечной ткани определяли содержание белка методом Кьельдаля, жира по Сокслету.

**Результаты и их обсуждение.** Известно, что рост и развитие сельскохозяйственных животных неразрывно связаны между собой и на отдельных этапах онтогенеза то один, то другой приобретают ведущее значение. Огромное влияние на эти показатели оказывает кормление животных и использование различных добавок в рацион животных [7].

Рост животных является неотъемлемой частью их индивидуального развития и представляет собой количественное увеличение массы клеток и тканей. Изучение показателей роста и факторов влияния на них помогает разрабатывать новые методы управления данным процессом и увеличивать тем самым

эффективность производства высококачественной баранины.

Бесспорным фактом считается высокая прямая взаимосвязь живой массы с мясной продуктивностью животных, поэтому детальное исследование влияния друг на друга этих двух критериев роста и развития молодняка овец является обоснованным. Этот хозяйственно-полезный признак связан с конституциональной крепостью, здоровьем, выносливостью и продуктивностью животных.

Величина массы тела в течение всей жизни животного имеет значение во всех направлениях овцеводства: чем крупнее животное, тем меньше расходует оно поддерживающего корма на единицу веса и тем большей продуктивностью оно обладает.

Живая масса является также одним из показателей прижизненной оценки мясной продуктивности молодняка. Поэтому в качестве одного из показателей особенностей формирования мясной продуктивности молодняка овец романовской породы в работе использовалась живая масса в отдельные периоды роста. Необходимо отметить, что в животноводстве скороспелость животных имеет большое практическое значение [8].

Для проведения наблюдений за ростом и развитием молодняка в каждой из групп были выделены подгруппы ягнят, которых при рождении и в возрасте 2, 4, 6, 8, 10 и 12 мес. индивидуально взвешивали (табл.).

Использование в рационе баранчиков романовской породы трутневого гомогената демонстрирует положительный эффект от применения добавки, что выражается в увеличении скорости их роста, по сравнению с потреблением общехозяйственного рациона.

В 2-мес. возрасте, в группе контрольных животных отмечается несколько менее активный рост массы тела. При сравнении с опытными аналогами можно увидеть, что у них живая масса была практически на том же уровне, что и у сверстников 1 опытной группы и составила 0,16 кг или

1,1% ( $P < 0,001$ ). Сравнение со 2 опытной группой показало самый больший диапазон – 0,57 кг, или 3,95% ( $P < 0,001$ ), а с 3 опытной группой разница – 0,45 кг, или 3,12% ( $P < 0,001$ ). В старшем возрасте межгрупповая разница в тенденции была схожей, но более выраженной.

Аналогичная тенденция прослеживалась во всех возрастных группах в течение всего периода проведения опытов.

Наиболее высокие показатели установлены у животных третьей группы, которым скармливали трутневый гомогенат в количестве 0,015 мг/кг живой массы, что объясняется высокой усвояемостью и биологической активностью трутневого гомогената.

Как видно из полученных результатов с увеличением дозировки гомогената повышается водосвязывающая способность белков, что свидетельствует об улучшении технологических свойств мяса. Количество связанной воды [9, 10] зависит не только от уровня содержания белка, ответственного за количество прочно связанной воды, но и от соотношения миофибриллярных и саркоплазматических белков. Вместе с тем, количество прочно связанной воды зависит от структуры мышечной ткани. Следовательно, можно полагать, что скармливание ягнятам трутневого гомогената положительно сказывается на росте и развитие мышечной ткани. При этом показатель светлоты образцов мяса увеличивается незначительно, что говорит о стабильности окраски независимо от количества, скармливаемого ягнятам трутневого гомогената.

**Заключение.** На основании полученных данных можно сделать вывод, что скармливание ягнятам трутневого гомогената в количестве 0,01 мг/кг живой массы положительно сказывается на росте и развитии мышечной ткани. При этом показатель светлоты образцов мяса увеличивается незначительно, что говорит о стабильности окраски независимо от количества, скармливаемого ягнятам трутневого гомогената.

Таблица

Динамика живой массы баранчиков романовской породы, кг  
Dynamics of live weight of rams of the Romanov breed, kg

Живая масса	Контрольная группа		Опытная группа					
			1		2		3	
	$X_{cp.}$	$C_v, \%$	$X_{cp.}$	$C_v, \%$	$X_{cp.}$	$C_v, \%$	$X_{cp.}$	$C_v, \%$
При рождении	3,50±0,02	1,57	3,49±0,03	2,77	3,47±0,03	2,73	3,46±0,04	2,45
2 мес.	14,42±0,05	1,05	14,58±0,06***	1,14	14,99±0,05***	0,96	14,87±0,10***	2,10
4 мес.	21,90±0,04	0,58	22,30±0,05***	0,69	23,11±0,07***	0,91	22,63±0,11***	1,40
6 мес.	29,87±0,06	0,56	30,44±0,09***	0,88	31,86±0,09***	0,86	31,36±0,06***	0,59
8 мес.	33,54±0,07	0,65	34,85±0,16***	1,36	36,35±0,14***	1,16	36,45±0,12***	0,98
10 мес.	36,89±0,09	0,73	38,51±0,08***	0,60	40,29±0,09***	0,70	40,48±0,07***	0,54
12 мес.	39,66±0,10	0,73	41,99±0,09***	0,63	43,56±0,17***	0,57	43,79±0,25***	1,73

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

ЛИТЕРАТУРА

1. Арсеньев Д.Д., Лобков В.Ю. Технология романовского овцеводства: монография // Ярославль: Изд-во ФГБОУ ВПО Ярославская ГСХА. – 2011. – 268 с.

2. Демина Л.Л., Гордина Е.Н., Устюжанинова Л.В. Биохимический состав гомогената трутневого расплода // Сб. ст. Всерос. ежегодной науч.-практ. конф. «Общество. Наука. Инновации». – Вятский гос. ун-т, 2017. – С. 117.

3. <https://www.dobryj-pasechnik.ru/katalog/view/85.html>.

4. Двалишвили В.Г., Виноградов И.С. Динамика роста, результаты убоя и шерстная продуктивность чистопородного молодняка романовских овец и 1/8 крови по архару // Инновационные процессы в АПК. Сб. научных статей 6 Международной научно-практической конференции преподавателей, молодых ученых и аспирантов. – Москва: РУДН. – 2014. – С. 96-99.

5. Иванов А.И. Инфекционные болезни молодняка сельскохозяйственных животных // Учебное пособие. – Уфа. – 2019. – С. 107-111.

6. Шаймухаметов М.А., Иванов А.И., Фазлаев Р.Г. Мониторинг эпизоотической ситуации по эшерихиозу в Республике Башкортостан // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1 (49). – С. 117-121.

7. Иванов А.И. Инфекционные болезни молодняка сельскохозяйственных животных // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2019. – С. 196.

8. Иванов А.И., Байзигитова Я.Р. Этиологическая структура колибактериоза сельскохозяйственных животных и птиц в Республике Башкортостан // В сб.: Современные достижения ветеринарной медицины и биологии – в сельскохозяйственное производство. Мат. II Всерос. науч.-практ. конф. с м/н участием, посв. 100-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки РСФСР и Башкирской АССР, доктора вет. наук, профессора Х.В. Аюпова (1914-1987 гг.). – 2014. – С. 64-66.

REFERENCES

1. Arsenyev D.D., Lobkov V.Yu. Technology of Romanov sheep breeding: monograph // Yaroslavl: Publishing house of the Yaroslavl State Agricultural Academy. – 2011. – 268 p.

2. Demina L.L., Gordina E.N., Ustyuzhaninova L.V. Biochemical composition of drone brood homogenate // Sb. art. Vseros. annual scientific and practical conference “Society. The science. Innovations”. – Vyatka State University, 2017. – P. 117.

3. <https://www.dobryj-pasechnik.ru/katalog/view/85.html>.

4. Dvalishvili V.G., Vinogradov I.S. Growth dynamics, slaughter results and wool productivity of purebred young Romanov sheep and 1/8 of argali blood // Innovative processes in agriculture. Collection of scientific articles of the 6th International Scientific and Practical Conference of Teachers, Young Scientists and postgraduates. – Moscow: RUDN. – 2014. – Pp. 96-99.

5. Ivanov A.I. Infectious diseases of young farm animals // Textbook. – Ufa. – 2019. – Pp. 107-111.

7. Shaimukhametov M.A., Ivanov A.I., Fazlaev R.G. Monitoring of the epizootic situation of escherichiosis in the Republic of Bashkortostan // Bulletin of the Bashkir State Agrarian University. – 2019. – № 1 (49). – Pp. 117-121.

8. Ivanov A.I. Infectious diseases of young farm animals // Bulletin of the Bashkir State Agrarian University. – 2019. – P. 196.

9. Ivanov A.I., Baizigitova Ya.R. Etiological structure of colibacteriosis of farm animals and birds in the Republic of Bashkortostan // In the collection: Modern achievements of veterinary medicine and biology – in agricultural production. Materials of the II All-Russian Scientific and Practical Conference with m/n participation, dedicated to the 100th anniversary of the birth of the Honored Scientist of the RSFSR and Bashkir ASSR, Doctor of V.N., Professor H.V. Ayupov (1914-1987). – 2014. – Pp. 64-66.

**Галиева Зульфия Асхатовна**, доцент, канд. с.-х. наук, доцент кафедры технологии мясных, молочных продуктов и химии, Башкирский ГАУ, тел.: (937) 496-15-45, e-mail: [zulfia2704@mail.ru](mailto:zulfia2704@mail.ru);

**Миронова Ирина Валерьевна**, доктор биол. наук, профессор, зав. кафедрой технологии мясных, молочных продуктов и химии, Башкирский государственный аграрный университет, зав. кафедрой специальной химической технологии, Уфимский государственный нефтяной технический университет, тел.: (919) 619-75-73, e-mail: [mironova\\_irina-v@mail.ru](mailto:mironova_irina-v@mail.ru);

**Захаров Сергей Викторович**, аспирант кафедры технологии мясных, молочных продуктов и химии, Башкирский ГАУ, тел.: (987) 137-00-70, e-mail: [zulfia2704@mail.ru](mailto:zulfia2704@mail.ru); Россия, 450001, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34.

**Худайбердиев Акмал Абдуваитович**, аспирант кафедры аквакультуры и пчеловодства, Российский государственный аграрный университет-МСХА имени К.А. Тимирязева, e-mail: [zoo@rgau-msha.ru](mailto:zoo@rgau-msha.ru);

**Магомедов Муртазали Шехмагомедович**, аспирант кафедры аквакультуры и пчеловодства, Российский государственный аграрный университет-МСХА имени К.А. Тимирязева, e-mail: [zoo@rgau-msha.ru](mailto:zoo@rgau-msha.ru). 127550, Москва, ул. Тимирязевская 49.

# МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, БИОХИМИЯ

УДК 636.39.035

DOI: 10.26897/2074-0840-2023-2-55-56

## МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ КОЖНОГО ПОКРОВА ШЕРСТНЫХ КОЗ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА

М.А. КОСИМОВ<sup>1</sup>, С.О. ЧЫЛБАК-ООЛ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Согдийский Филиал Института животноводства и пастбищ Таджикской академии сельскохозяйственных наук;  
<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

## MORPHOLOGICAL STRUCTURE OF THE SKIN OF WOOLLY GOATS DEPENDING ON SEXUAL DIMORPHISM

M.A. KOSIMOV<sup>1</sup>, S.O. CHYLBAK-OOL<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sogdian Branch of the Institute of Animal Husbandry and Pastures of the Tajik Academy of Agricultural Sciences;  
<sup>2</sup> Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev"

**Аннотация.** В статье приводятся некоторые аспекты закономерности морфологического строения кожи с производными кожного покрова коз таджикской шерстной породы и данные о толщине кожи, ее отдельных слоев различных половозрастных групп.

**Ключевые слова:** шерстные козы, строение, кожа, завитки, слои кожи.

**Summary.** The article presents some aspects of the regularity of the morphological structure of the skin with derivatives of the skin of goats of the Tajik wool breed and data on the thickness of the skin, its individual layers of different sex and age groups.

**Keywords:** woolly goats, structure, skin, curls, skin layers.

Многочисленными исследованиями установлено, что качество шерсти, физические свойства различных типов волокон и шерстная продуктивность во многом взаимосвязаны с особенностью структуры кожи [2, 3, 5].

У различных видов и пород животных с шерстью разного типа отличаются в зависимости от гистоструктуры кожи. Поэтому шерстная продуктивность коз и некоторые свойства шерстяных волокон тесно связаны со структурой кожи.

Зависимость морфологического состава шерсти от строения кожи освещены в работах Кияткина П.Ф., Мусалаева Х.Х., Чагарова С.У., Джурабаева Т.Т. и др. [1, 6, 7, 8]

Так, фенотипические данные продуктивности коз, приобретенные в более старшем возрасте, а также такие показатели, как тонина, длина и общий вид шерстного покрова находятся в прямой

зависимости от питания в раннем возрасте [11]. Более ранние работы не связывали развитие структуры кожных фолликулов с физическими свойствами шерсти. Выявлено, что питание ангорских маток в середине беременности и после рождения козлят влияют на плотность вторичных фолликулов, общее количество вторичных фолликулов и соотношение вторичных / первичных кожных фолликулов у подсосных маток.

В.А. McGregor исследовал развития кожных фолликулов и физических свойств мохера в течение первых 6 мес. жизни ангорских козлят и их взаимосвязи с развитием шерстной продуктивности, величиной животного, свойствами и стоимостью мохера на более позднем этапе жизни коз [10].

Исследования толщины кожи и ее отдельных слоев разных половозрастных групп таджикской шерстной породы приведены в таблице.

В удельной массе от общей толщины кожи пилярный слой составляет 63,4-68,3%, ретикулярный

Таблица

Толщина кожи и ее отдельных слоев различных половозрастных групп коз (n = 10)  
The thickness of the skin and its individual layers of different sex and age groups of goats (n = 10)

Толщина кожи и отдельных ее слоев	Ед. изм.	Козлы-производители	Козоматки	Козлики	Козочки
Общая толщина кожи	мкм	3854,9± 75,6	3486,5±51,4	1280,2±42,0	1208,2±50,0
	%	100,00	100,00	100,00	100,00
Эпидермис	мкм	46,64±0,86	31,6±0,7	22,4±0,35	21,8±0,42
	%	1,21	0,9	1,7	1,8
Пилярный слой	мкм	2444,9±51,5	2290,6±47,6	838,2±39,1	825,1±44,0
	%	63,42	65,7	65,5	68,3
Ретикулярный слой	мкм	1363,4±83,6	1164,5±35,6	419,6±16,5	361,3±21,3
	%	35,37	33,4	32,8	29,9

29,9-35,4 и эпидермис 0,9-1,8%. Относительно хорошее развитие эпидермиса наблюдается у молодняка (1,7-1,8%), что вероятно связано с защитным проявлением животного в первый год жизни. Развитие ретикулярного (сетчатого) слоя отмечается с возрастом коз, являясь буферной зоной кожи с мышцами. Пилярный (промежуточный) слой, где базируются волосяные фолликулы лучше развит у самок (65,7-68,3%).

Сравнение полученных данных выявили проявления полового диморфизма.

Так, по общей толщине кожи козлы-производители превосходили козоток на 368,4 мкм или 10,57% ( $t_d=4,03$ ;  $P<0,001$ ) и козлики козочек на 72,0 мкм или 5,96% ( $t_d=1,10$ ;  $P>0,5$ ).

У козочек были самые высокие показатели по процентному составу эпидермиса (1,8%) и пилярного слоя (68,3%) самый низкий – ретикулярного слоя (0,9%).

Козлы-производители по процентному соотношению имели высокий показатель по ретикулярному слою (35,37%), а по пилярному слою самый низкий (63,42%) по сравнению с другими половозрастными группами.

Таким образом, установленные некоторые закономерности морфологического строения кожи с производными кожного покрова коз, как шерсти и рога, их форма закручивания могут быть использованы в кукольном, ювелирном производствах и в изготовление эксклюзивных изделий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Джурбаев Т.Т. Изучение меховых свойств козлин в целях уточнения направления селекции коз советской шерстной породы: Автореф. дисс...канд. с.-х. наук. – Ставрополь, 1981. – 28 с.
2. Диомидова Н.А. Закономерности развития кожи и шерсти у овец. – М., «Наука», 1965.
3. Диомидова Н.А., Панфилова Е.П., Суслина Е.С. Методика исследования волосяных фолликулов у овец. – М. – 1960. – 38 с.
4. Жандеркин А.И., Пасекан И.К. Ангорские козы и их метисы в Казахстане. – Алма-Ата, Каз.ОГИЗ, 1941. – 42 с.
5. Зеленский Г.Г. Морфологическое строение кожи. – М.: Колос, 1984. – 16 с.
6. Кияткин П.Ф. Пути и методы выведения новой породы шерстных коз. – Ташкент, 1968. – С. 60-61, 264, 6-9, 10-13.
7. Мусалаев Х.Х. Преобразование аборигенных коз и их совершенствование: Автореф. дис... доктора с.-х. наук. – Ставрополь, 2007. – 12 с.
8. Чагаров С.У. Аклиматизация коз оренбургской пуховой породы в высокогорной зоне Северного Кавказа и результаты скрещивания их с козлами советской шерстной породы / Проблемы интенсификации овцеводства: Сб. науч. тр. ВНИИОК. – Ставрополь, 1978. – С. 130-132.
9. Чагаров С.У. Хозяйственно-продуктивные и некоторые биологические особенности коз разной породы при разведении их в высокогорной зоне Северного

Кавказа: Автореф. дис... канд. с.-х. наук. – Ставрополь, 1979. – 26 с.

10. McGregor B.A. Development and growth of mohair fleeces from birth and relationships between skin follicle populations, mohair physical properties, animal size and fleece value // *Small Ruminant Research*. (2020)., 189, 106142. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2020.106142>.

11. McGregor B.A., Howse A.M. The effects of mid pregnancy and postnatal nutrition, parity and sex on kid live weight gain, skin follicle development, mohair physical properties and fleece value. – *Small Rumin. Res.* – 2018. – 169, 8-18.

#### REFERENCES

1. Dzhurabaev T.T. The study of the fur properties of goats in order to clarify the direction of breeding goats of the Soviet wool breed: Abstract. diss. candidate of agricultural Sciences. – Stavropol, 1981. – 28 p.
2. Diomidova N.A. Patterns of development of skin and wool in sheep. – M., "Science", 1965.
3. Diomidova N.A., Panfilova E.P., Suslina E.S. Methodology for the study of hair follicles in sheep. – M. – 1960. – 38 p.
4. Zhanderkin A.I., Pasekan I.K. Angora goats and their mestizos in Kazakhstan. – Alma-Ata, Kaz. OGIz, 1941. – 42 p.
5. Zelensky G.G. Morphological structure of the skin. – M.: Kolos, 1984. – 16 p.
6. Kiyatkin P.F. Ways and methods of breeding a new breed of woolly goats. – Tashkent, 1968. – Pp. 60-61, 264, 6-9, 10-13.
7. MusalaeV H.H. Transformation of aboriginal goats and their improvement: Abstract of the dissertation of the Doctor of Agricultural Sciences. – Stavropol, 2007. – 12 p.
8. Chagarov S.U. Acclimatization of goats of the Orenburg down breed in the high-altitude zone of the North Caucasus and the results of crossing them with goats of the Soviet wool breed / Problems of intensification of sheep breeding: Collection of scientific tr. VNIIOK. – Stavropol, 1978. – Pp. 130-132.
9. Chagarov S.U. Economic and productive and some biological features of goats of different breeds when breeding them in the high-altitude zone of the North Caucasus: Abstract of the dissertation of the Candidate of Agricultural Sciences. – Stavropol, 1979. – 26 p.
10. McGregor B.A. Development and growth of mohair fleeces from birth and relationships between skin follicle populations, mohair physical properties, animal size and fleece value // *Small Ruminant Research*. (2020)., 189, 106142. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2020.106142>.
11. McGregor B.A., Howse A.M. The effects of mid pregnancy and postnatal nutrition, parity and sex on kid live weight gain, skin follicle development, mohair physical properties and fleece value. – *Small Rumin. Res.* – 2018. – 169, 8-18.

**Косимов Матазим Аскарлович**, канд. с.-х. наук, директор Согдийского Филиала Института животноводства и пастбищ Таджикской академии сельскохозяйственных наук, тел.: (+992) 92770-76-24, e-mail: [matazim.k@gmail.com](mailto:matazim.k@gmail.com);

**Чылбак-оол Салбак Олеговна**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры разведения, генетики и биотехнологии Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева», тел.: (499) 976-02-36, email: [zoo@rgau-msha.ru](mailto:zoo@rgau-msha.ru)