

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

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

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

- Трухачев В.И., Илиади Ю.Х., Басонов О.А.* Весовой и линейный рост, гематологические показатели крови овец горьковской породы. 3
- Бобрышов С.С., Карпова Е.Д., Омаров А.А.* Взаимосвязь воспроизводительных и продуктивных признаков в популяции овец породы маньчжирский мерин с аллельным состоянием генов GH, GDF9 6
- Погодаев В.А., Арилов А.Н., Сергеева Н.В., Суржикова Е.С.* Особенности полиморфизма генов CAST, GH и GDF9 у овец калмыцкой курдючной породы и помесей ½ калмыцкая курдючная + ½ дорпер 12
- Косицина О.В., Иолчиев Б.С., Косицин А.В.* Весовой и линейный рост ягнят породы южная мясная и помесей ½ (южная мясная × катумская). 16
- Оришев А.Б., Сычева И.Н., Пахомова Е.В., Шерстюк М.В., Шерстюк С.И.* Состояние овцеводства в Российской Федерации в 2021-2022 гг. 19

ПРОДУКЦИЯ ОВЕЦ И КОЗ

- Трухачев В.И., Илиади Ю.Х., Басонов О.А.* Количественные и качественные показатели мясной продуктивности молодняка овец горьковской породы в зависимости от возраста убоя . . 22
- Аракчаа Ч.А., Грикшас С.А., Жевнеров А.В., Корневская П.А., Аникина Д.С.* Мясная продуктивность и биологическая ценность мяса местных тувинских коз в зависимости от возраста 26
- Ертай А.Б., Давлетова А.М., Магомадов Т.А., Кульмакова Н.И., Юлдашбаева А.Ю.* Показатели убоя и морфологические показатели туш баранчиков эдильбаевской породы, происходящих от маток разной классности 28
- Двалишвили В.Г.* Оценка мясной продуктивности овец романовской и куйбышевской пород и их помесей с баранами породы иль-де-франс. 31
- Косилов В.И., Никонова Е.А., Кубатбеков Т.С., Миронова И.В., Галиева З.А., Газеев И.Р., Юлдашбаева А.Ю.* Пищевая и энергетическая ценность мышечной ткани баранчиков романовской породы и ее помесей с эдильбаевской породой 35

ШЕРСТЯНОЕ ДЕЛО

- Баймуханов А.Д., Юлдашбаев Ю.А., Каргаева М.Т., Бекенов Д.М., Бисембаев А.Т., Баймуханов Д.А., Демин В.А.* Селекционно – генетические параметры шерстной продуктивности верблюдов породы казахский бактриан (*Camelus Bactrianus*) 38
- Леденева И.Н., Разумеев К.Э., Белгородский В.С.* Натуральная овечья шерсть как составляющее звено материала анизотропной хаотической структуры для верха обуви. . . . 44

КОРМА, КОРМЛЕНИЕ, КОРМОПРОИЗВОДСТВО

- Джурбаева У.Ш., Шошина Ю.В., Исраилова М.А.* Оценка разных систем содержания гиссарских овец, сложившихся в Таджикистане в последнее время. 47
- Ананьева Т.В., Шаабан М.* Классификация кормовых добавок для сельскохозяйственных животных 50
- Шаабан М., Ананьева Т.В.* Результаты анализа российского рынка кормовых добавок 54

МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, БИОХИМИЯ

- Волкова Н.А., Волкова Л.А., Ветох А.Н., Джагаев А.Ю.* Гистологическая структура длиннейшей мышцы спины у межвидовых гибридов домашних овец и муфлона 58

ПОЗДРАВЛЯЕМ ЮБИЛЯРА

- Суров Александр Иванович* (к 50-летию со дня рождения). 3 стр. обложки

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

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

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

- Trukhachev V.I., Iliadi Yu.Kh., Basonov O.A.* Weight and linear growth, hematological blood parameters of sheep of the Gorky breed 3
- Bobryshov S.S., Karpova E.D., Omarov A.A.* The relationship of reproductive and productive traits in the population of sheep of the Manych Merino breed with the allelic state of the GH, GDF9 genes 6
- Pogodaev V.A., Arilov A.N., Sergeeva N.V., Surzhikova E.S.* Features of polymorphism of the CAST, GH and GDF9 genes in Kalmyk fat-tailed breed and crossbreeds ½ Kalmyk fat-tailed + ½ Dorper 12
- Kosicina O.V., Iolchiev B.S., Kosicin A.V.* Weight and linear growth of lambs of the Southern meat breed and crossbreeds ½ (Southern meat × Katumskaya) 16
- Orishev A.B., Sycheva I.N., Pakhomova E.V., Sherstyuk M.V., Sherstyuk S.I.* The state of sheep breeding in the Russian Federation in 2021-2022 19

SHEEP AND GOAT PRODUCTS

- Trukhachev V.I., Iliadi Yu.Kh., Basonov O.A.* Quantitative and qualitative indicators of meat productivity of young sheep of the gorky breed depending on the age of slaughter 22
- Arakchaa Ch.A., Griksas S.A., Zhevnerov A.V., Korenevskaya P.A., Anikina D.S.* Meat productivity and biological value of meat of local Tuvan goats depending on age 26
- Yertay A.B., Davletova A.M., Magomadov T.A., Kulmakova N.I., Yuldashbayeva A.Yu.* Slaughter indicators and morphological indicators of carcasses of sheep of the Edilbaevsky breed, originating from sheeps of different class 28
- Dvalishvili V.G.* Evaluation of meat productivity of Romanov and Kuibyshev sheep breeds and their crossbreeds with rams breeds of the Ile-de-France 31
- Kosilov V.I., Nikonova E.A., Kubatbekov T.S., Mironova I.V., Galieva Z.A., Gazeev I.R., Yuldashbaeva A.Yu.* Nutritional and energy value of the muscle tissue of the Romanov sheep and its crossbreeds with the Edilbaev 35

WOOL BUSINESS

- Baymukanov A.D., Yuldashbayeva Yu.A., Kargayeva M.T., Bekenov D.M., Bisimbaev A.T., Baymukanov D.A., Demin V.A.* Selection and genetic parameters of wool productivity of camels of the Kazakh Bactrian breed (*Camelus Bactrianus*) 38
- Ledeneva I.N., Razumeyev K.E., Belgorodsky V.S.* Natural sheep wool as a component link of material of anisotropic chaotic structure for shoes top 44

FEED, FEEDING, FEED PRODUCTION

- Juraeva U.Sh., Shoshina Yu.V., Israilova M.A.* Assessment of different systems of keeping Hissar sheep that have developed in Tajikistan recently 47
- Ananyeva T.V., Shaaban M.* Classification of feed additives for farm animals 50
- Shaaban M., Ananyeva T.V.* The results of analysis of the russian market of feed additives 54

MORPHOLOGY, PHYSIOLOGY, BIOCHEMISTRY

- Volkova N.A., Volkova L.A., Vetokh A.N., Dzhabgaev A.Yu.* Histological structure of longissimus dorsi muscle in interspecific hybrids of domestic sheep with mouflon 58

CONGRATULATIONS TO THE HERO OF THE DAY

- Alexander Ivanovich Surov* (on the 50th anniversary of his birth) 3rd page of the cover

РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА

УДК 636.3.033

DOI: 10.26897/2074-0840-2023-3-3-6

ВЕСОВОЙ И ЛИНЕЙНЫЙ РОСТ, ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ОВЕЦ ГОРЬКОВСКОЙ ПОРОДЫ

В.И. ТРУХАЧЕВ¹, Ю.Х. ИЛИАДИ², О.А. БАСОНОВ³

¹ ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева»;

² ООО «Дружба», Лысковский район Нижегородской области;

³ ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный агротехнологический университет»

WEIGHT AND LINEAR GROWTH, HEMATOLOGICAL BLOOD PARAMETERS OF SHEEP OF THE GORKY BREED

V.I. TRUKHACHEV¹, YU.KH. ILIADI², O.A. BASONOV³

¹ FGBOU VO "Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev";

² OOO "Druzhba" Lyskovsky district of Nizhny Novgorod region;

³ FGBOU VO "Nizhny Novgorod State Agrotechnological University"

Аннотация. В статье рассмотрены весовой рост баранчиков и ярок горьковской породы овец при рождении, при отъеме (4 мес.), в 6, 7 и 8,5 мес.; линейные размеры (статистика тела) оценивались у баранов-производителей, а гематологические показатели крови у баранчиков и ярок.

Ключевые слова: горьковская порода овец, весовой и линейный рост, индексы телосложения, гематологические показатели крови.

Summary. The article considers the weight growth of sheep and eggs of the Gorky breed of sheep at birth, at weaning (4 months), at 6, 7 and 8.5 months; linear dimensions (body stats) were evaluated in sheep producers, and hematological blood parameters in lambs.

Keywords: Gorki sheep breed, weight and linear growth, physique indices, hematological blood parameters.

Введение. В последние годы всё большее внимание уделяется разведению овец мясо-шерстного направления продуктивности. От мясо-шерстных пород овец наряду с высокими настригами шерсти получают значительное количество мяса баранины. Отличаясь высокой скороспелостью, молодняк этих пород способен достигать в раннем возрасте большой живой массы и давать высококачественную по своим вкусовым и питательным качествам ягнятину. Одной из таких пород является горьковская порода овец. Откорм их наиболее выгоден, так как они быстро растут, дают при нагуле высокие привесы и достигают к 8 мес. возрасту 50-55 кг [7]. Это позволяет получать очень дешевую баранину. Овцы этой породы также характеризуются высокой шерстной продуктивностью. Горьковская порода овец одна из лучших скороспелых полутонкорунных отечественных пород [4].

Кровь в организме играет исключительно важную роль, поскольку через нее осуществляется обмен веществ. Она доставляет к клеткам органов тела питательные вещества и кислород, удаляя продукты обмена и углекислоту. По данным биохимических показателей крови можно судить об интенсивности обменных процессов,

следовательно, об уровне продуктивности животных. Поскольку ферменты крови, их активность, уровень обмена веществ, а также биохимическая адаптация закодированы в их генах, то можно полагать, что биохимический состав крови у животных в определенной мере связан с их племенными и продуктивными качествами [9].

Цель исследований – комплексное изучение весового и линейного роста, гематологических показателей крови овец горьковской породы в условиях генофондного хозяйства ООО «Дружба».

Для достижения указанной цели решались следующие задачи:

- изучить динамику изменения живой массы ягнят горьковской породы в разные возрастные периоды;
- изучить промеры и индексы телосложения маток и баранов-производителей;
- провести общий клинический и биохимический анализ крови баранов и ярок горьковской породы овец.

Материал и методика исследований. Исследования проведены в ООО «Дружба» Лысковского района Нижегородской области в 2021-2022 гг. Материалом для научных исследований послужили овцы горьковской породы.

Рост молодняка изучали на баранчиках и на ярочках до 8,5 мес. возраста путем взвешивания при рождении, отъеме, в 6, 7 и 8,5 мес. Животных взвешивали индивидуально утром до кормления на весах с погрешностью не более 0,1 кг.

По результатам взвешивания определяли абсолютный, среднесуточный и относительный приросты молодняка разных групп.

Молодняк предварительно бонитировали в возрасте 4,0 мес. при отъеме их от матерей, в возрасте 8,5 мес. и окончательно в годовалом возрасте. В эти возрастные периоды взяты промеры отдельных статей тела, по которым вычислены индексы телосложения.

Биохимический анализ крови выполнен в условиях ГБУ НО «Облветлаборатория» на автоматическом биохимическом анализаторе DIRUI CS – T240. Общий

клинический анализ крови был выполнен на ветеринарном автоматическом гематологическом анализаторе DF50 Vet.

Результаты и их обсуждение. В таблице 1 показана динамика изменения живой массы ягнят горьковской породы.

Из данных таблицы 1 видно, что живая масса баранчиков в ООО «Дружба» при рождении составляет 3,5 кг, что на 0,3 кг (9,3%) превышает живую массу ярок. При отъеме масса баранчиков составляет 22,3 кг, что на 2,1 кг или 5,2%, превышает живую массу ярок (21,2 кг).

Таблица 1

Динамика изменения живой массы ягнят в ООО «Дружба»

Dynamics of changes in the live weight of lambs in Druzhba LLC

Возраст	Баранчики	Ярки
Живая масса, кг		
При рождении	3,5 ± 0,3	3,2 ± 0,4
При отъеме (4 мес.)	22,3 ± 1,51	21,2 ± 1,45
8,5 мес.	36,3 ± 2,2	33,2 ± 2,4
Среднесуточный прирост, г		
При рождении – при отъеме	156,7	150,1
При отъеме – 8,5 мес.	103,7	88,9
Относительный прирост, %		
При рождении – при отъеме	145,7	147,5
При отъеме – 8,5 мес.	47,5	44,1

Таблица 2

Промеры статей тела баранов-производителей

Measurements of rams producers

Стати тела	Стандарт горьковской породы, см	ООО «Дружба»
Высота в холке	70,2	69,5 ± 0,20
Глубина груди	33,4	32,5 ± 0,21
Ширина груди	24,5	25,5 ± 0,12
Косая длина туловища	77,6	75,5 ± 0,25
Обхват груди	105,0	102,0 ± 0,23

Таблица 3

Индексы телосложения овец в ООО «Дружба», %

Indices of the physique of sheep in Druzhba LLC, %

Индекс	Стандарт		ООО «Дружба»	
	горьковская		матки	бараны
	матки	бараны		
Сбитости	136,6	135,3	129,8 ± 0,27	134,7 ± 0,11
Растянутости	111,3	110,4	103,25 ± 0,22	108,6 ± 0,22
Грудной	81,6	73,8	77,01 ± 0,21	78,1 ± 0,31
Массивности	152,0	149,5	144,94 ± 0,17	146,7 ± 0,32
Длинноногости	51,0	52,4	50,00 ± 0,22	53,2 ± 0,24

К 8,5 мес. возрасту живая масса баранчиков достигает 36,3 кг, а у ярок – 33,2 кг, половой диморфизм составил 3,1 кг или 9,3%.

Среднесуточный прирост молодняка горьковской породы в подсосный период составляет у баранчиков 156,7 г, а у ярок 150,1 г.

Показателем степени напряженности роста является относительный прирост живой массы. Относительный прирост – отношение абсолютного прироста живой массы к первоначальному, выраженное в процентах. Относительный прирост молодняка горьковской породы показывает, что наибольшая интенсивность относительного прироста живой массы исследуемых животных в ООО «Дружба» приходится на период от рождения до отъема (145,7-147,5%). В период от отъема до 8,5 мес. относительный прирост живой массы у баранчиков и у ярок резко снижается.

Линейный рост (промеры статей тела) определяли у баранов-производителей, которые приведены в таблице 2.

Из данных таблицы 2 видно, что овцы горьковской породы в ООО «Дружба» имеют промеры статей тела, в основном, отвечающие стандарту горьковской породы, который был установлен при создании породы.

С использованием промеров статей тела были вычислены основные индексы телосложения (табл. 6), позволяющие более объективно судить о развитии животных.

Анализ данных таблицы 3 показывает, что матки горьковской породы ООО «Дружба» по всем учтенным индексам телосложения имеют более низкие показатели по сравнению со стандартом породы, а у баранов эти различия или несущественные, или отсутствуют.

Исследования многих авторов свидетельствуют о том, что мясная продуктивность и убойные показатели баранчиков сопряжены с гематологическими показателями и биохимическим статусом крови.

Полученные данные и сравнения гематологических показателей у баранов и ярок горьковской породы представлены в таблице 4.

Из данных таблицы 7 видно, что содержание тромбоцитов, сгущение крови, у баранов и ярок в ООО «Дружба» значительно превышает нормативные значения на 42% и 72% соответственно. Количество гемоглобина в крови животных превышает значение нормы на 0,72% у баранов и 25% у ярок. Количество эритроцитов у баранов и ярок не достигает значения нормы. Лейкоциты и гематоркит у ярок и баранов находится в пределах нормы.

Изучение показателей крови: нейтрофилы, лимфоциты, моноциты, эозинофилы, базофилы (табл. 5) указывает на то, что значения этих показателей у баранов и ярок в ООО «Дружба» находятся в пределах допустимых норм. Эти показатели в организме отвечают за формирование специфического иммунитета, обеспечивают защиту от всего чужеродного и сохраняют генетическое постоянство внутренней среды.

Кроме морфологического состава крови важным информативным показателем является ее биохимический состав, который даёт возможность оценить обмен веществ в организме, показать содержание макро- и микроэлементов в нем (табл. 6).

Таблица 4

Общий клинический анализ крови овец в ООО «Дружба»
General clinical analysis of sheep blood in Druzhba LLC

Показатели	Ед. изм.	Норма	Бараны			Ярки		
			$\bar{X} \pm m$	σ	Cv	$\bar{X} \pm m$	σ	Cv
Лейкоциты	10 ⁹ /л	4,00-14,00	7,97±1,11	2,47	31,03	6,7±0,80	1,6	23,8
Эритроциты		8,30-17,90	6,12±0,40	0,89	14,57	6,65±0,60	1,03	5,4
Тромбоциты		108-680	975±103,39	235,67	24,17	1176,6±149,63	334,6	28,4
Гемоглобин	g/L	80-110	110,8±1,46	3,27	2,95	137,6±1,80	7,7	5,5
Гематокрит	%	21,0-38,0	23,06±1,19	2,65	11,51	26,82±1,30	3,9	14,5

Таблица 5

Общий клинический анализ крови овец в ООО «Дружба»
General clinical analysis of sheep blood in Druzhba LLC

Показатель	Ед. изм.	Нормы	Бараны			Ярки		
			$\bar{X} \pm m$	σ	Cv	$\bar{X} \pm m$	σ	Cv
Нейтрофилы	10 ⁹ /л	0,70-7,00	1,84±0,12	0,28	15,17	1,93±0,50	0,6	31
Лимфоциты		1,40-9,40	5,66±0,85	1,89	33,47	4,5±0,60	0,9	20
Моноциты		0,10-1,00	0,22±0,04	0,1	44,12	0,16±0,10	0,04	25
Эозинофилы		0,00-1,00	0,23±0,20	0,44	194,21	0,1±0,10	0,03	31,25
Базофилы		0,00-0,20	0,03±0,01	0,03	84,98	0,02±0,04	0	25

Таблица 6

Биохимический состав крови баранов и ярок
Biochemical analysis of the blood of sheep and eggs

Показатель	Ед. изм.	Норма	Бараны			Ярки		
			$\bar{X} \pm m$	σ	Cv	$\bar{X} \pm m$	σ	Cv
Каротин	%	-	0,034±0,014	0,03	92,07	0,052±0,03	0,06	106,55
Кальций	Моль/л	2,6-3,25	2,46±0,05	0,11	4,63	2,7±0,04	0,10	3,7
Фосфор	Моль/л	1,6-2,4	1,78±0,49	1,10	61,97	2,16±0,18	0,41	19,25
Общий белок	г/л	60,0-79,0	63,96±3,71	7,63	11,93	71±0,72	1,62	2,29
Щелочной резерв	Об%CO ₂	48,0-60,0	41,93±3,69	8,26	19,77	42,65±2,85	6,38	14,96

ЛИТЕРАТУРА

1. Абонеев В.В., Шуманенко С.Н., Ларионов В.П. Мясная продуктивность и качество баранины разных генотипов // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2012. – № 3.
2. Басонов О.А. Повышение шерстной продуктивности путем реципрокного скрещивания овец горьковской и латвийской темноголовой пород. – Бюл. Нижегородской ЦНТИ. – 1992. – № 566.
3. Басонов О.А. Продуктивные и некоторые биологические особенности потомства от реципрокного скрещивания овец горьковской и латвийской темноголовой пород: Автореф. дис... канд. с.-х. наук. – Москва, 1993. – 23 с.
4. Басонов О.А. Производственные и наследственные особенности овец горьковской и латвийской темноголовой пород при реципрокном скрещивании. – Ставрополь, ВНИИК. – 1989. – С. 8-9.

5. Басонов О.А., Козлова А.Н. Возрождение горьковской породы овец: В сб. Молодежный агрофорум. – 2021. Мат. Междун. научно-практ. интернет-конф. молодых ученых. под общ. ред. Н.Ю. Бармина. – Нижний Новгород, 2021. – С. 252-255.
6. Басонов О.А., Козлова А.Н., Молькова Н.А. Продуктивные и экстерьерно-конституциональные особенности горьковской породы овец // Вестник Нижегородской ГСХА. – 2021. – № 3 (31). – С. 9-12.
7. Кападинская А.А. Овцеводство Горьковской области. – Горький, 1960.
8. Литовченко Г.Р., Цырендондоков Н.Д., Левитина П.И., Коцаренко Н.В. Мясная продуктивность волгоградских тонкорунных овец разных половозрастных групп // Тр. Моск. Вет. Акад. – 1972. – Т. 59. – С. 102-108.
9. Смолин С.Г. Физиология системы крови: метод. указания. Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2014. – 50 с.

REFERENCES

1. Aboneev V.V., Gumanenko S.N., Larionov V.P. Meat productivity and quality of mutton of different genotypes // Sheep, goats, wool business. – 2012. – № 3.
2. Basonov O.A. Increasing wool productivity by reciprocal crossing of sheep of Gorky and Latvian dark-headed breeds. – Byul. Nizhny Novgorod Central Research Institute. – 1992. – No. 566.
3. Basonov O.A. Productive and some biological features of offspring from reciprocal crossing of sheep of Gorky and Latvian dark-headed breeds: Abstract of the dissertation of the Candidate of Agricultural Sciences. – Moscow, 1993. – 23 p.
4. Basonov O.A. Production and hereditary features of sheep of Gorky and Latvian dark-headed breeds during reciprocal crossing. – Stavropol, VNIIC. – 1989. – Pp. 8-9.
5. Basonov O.A., Kozlova A.N. The revival of the Gorky sheep breed: in the collection of the Youth Agroforum. – 2021. Mat. International scientific and practical. internet conference of young scientists. under the general editorship of N.Y. Barm-in. – Nizhny Novgorod, 2021. – Pp. 252-255.
6. Basonov O.A., Kozlova A.N., Molkova N.A. Productive and exterior – constitutional features of the Gorky sheep breed // Bulletin of the Nizhny Novgorod State Agricultural Academy. – 2021. – № 3 (31). – Pp. 9-12.
7. Kapatsinskaya A.A. Sheep breeding of the Gorky region. – Gorky, 1960. – 175 p.
8. Litovchenko G.R., Tsyrendondokov N.D., Levitina P.I., Kotsarenko N.V. Meat productivity of Volgograd fine-fleeced sheep of different sex and age groups // Tr. Moscow. Vet. Akad. – 1972. – Vol. 59. – Pp. 102-108.
9. Smolin S.G. Physiology of the blood system: method. instructions. Krasnoyarsk. state agrarian. un-T. – Krasnoyarsk, 2014. – 50 p.

Трухачев Владимир Иванович, ректор, доктор с.-х. наук, профессор, академик РАН. ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХ им. К.А. Тимирязева»;
Илиади Юрий Харлампиевич, председатель совета директоров ООО «Дружба» Лысковского района Нижегородской области; e-mail: mdsldgr@yahoo.gr;
Басонов Орест Антипович, проректор по научной и инновационной работе, зав. кафедрой «Частная зоотехния и разведение сельскохозяйственных животных»; доктор с.-х. наук, профессор. ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный агротехнологический университет», г. Нижний Новгород; тел.: (987) 757-62-11; e-mail: bassonov.64@mail.ru

УДК: 636.082.12:636.32/38.082.13
DOI: 10.26897/2074-0840-2023-3-6-12

ВЗАИМОСВЯЗЬ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ И ПРОДУКТИВНЫХ ПРИЗНАКОВ В ПОПУЛЯЦИИ ОВЕЦ ПОРОДЫ МАНЫЧСКИЙ МЕРИНОС С АЛЛЕЛЬНЫМ СОСТОЯНИЕМ ГЕНОВ GH, GDF9

С.С. БОБРЫШОВ, Е.Д. КАРПОВА, А.А. ОМАРОВ
ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»

THE RELATIONSHIP OF REPRODUCTIVE AND PRODUCTIVE TRAITS IN THE POPULATION OF SHEEP OF THE MANYCH MERINO BREED WITH THE ALLELIC STATE OF THE GH, GDF9 GENES

S.S. BOBRYSHOV, E.D. KARPOVA, A.A. OMAROV
FGBNU "North Caucasus Federal Scientific Agrarian Center"

Аннотация. Проблема сохранения, совершенствования, рационального использования генофонда отечественных пород сельскохозяйственных животных, в том числе и овец, всегда актуальна. На сегодняшний день приоритетным в решении задач интенсификации отрасли овцеводства и козоводства является внедрение современных методов генной диагностики – определение и выявление генов-маркеров хозяйственно-полезных признаков. В данной статье представлены результаты исследований взаимосвязи признаков продуктивности и воспроизводительных качеств в популяции овец породы манычский меринос с аллельным состоянием генов гормона роста (GH), дифференциального фактора роста (GDF9).

Ключевые слова: генетические маркеры, GH, GDF9, полиморфизм, овцы, продуктивность, воспроизводство.

Summary. The problem of preserving, improving, and rational use of the gene pool of domestic breeds of farm animals,

including sheep, is always relevant. To date, the priority in solving the problems of intensification of the sheep and goat breeding industry is the introduction of modern methods of genetic diagnostics – the identification and identification of marker genes of economically valuable traits. This article presents the results of studies of the relationship of productivity traits in the population of sheep breeds manych merino with the alel state of the genes of growth hormone (GH), differential growth factor (GDF9).

Keywords: genetic markers, GH, GDF9, polymorphism, sheep, productivity, reproduction.

Введение. Изменившаяся экономическая ситуация на рынке продуктов овцеводства внутри страны, начавшееся вовлечение России в мировой рынок сельскохозяйственной продукции, а также общие для всех отраслей животноводства кризисные явления

неизбежно ставят вопрос о путях повышения эффективности отрасли [1]. На современном этапе состояния аграрного сектора экономики нашей страны эффективность развития и конкурентоспособность отрасли овцеводства обусловлены рядом факторов. Ведущая роль среди них принадлежит селекционному совершенствованию пород, рациональному использованию генетических ресурсов отечественного и импортного генофонда, применение научно-обоснованных малозатратных технологий, сочетающих биологические особенности, адаптационные возможности овец, природно-климатические и кормовые ресурсы в зоне их разведения [5].

В настоящее время в селекции и разведении сельскохозяйственных животных идёт ориентирование на повышение продуктивности, улучшение качества продукции и, как следствие, экономической эффективности в целом.

Успешная селекционная работа невозможна без качественной оценки животных, используемых в селекционном процессе. Только отбор животных с наиболее высокими показателями значимых хозяйственно полезных признаков может привести к требуемому результату селекции [8, 9, 16].

Одним из главных признаков, отражающих здоровье, метаболическую реактивность организма и, соответственно, продуктивные показатели, является его живая масса. Несмотря на то, что масса тела является лабильным показателем, этот генетически закрепленный признак, индивидуален для каждого генотипа. Общее телосложение и экстерьерные особенности могут лишь указывать на характер, направления продуктивности, но не решать вопрос о точном количественном выражении этой продуктивности. Однако экстерьер даёт представление о конституциональной крепости, здоровье, биологической стойкости и приспособленности животного к той среде, в которой оно существует, воспроизводит потомство и даёт определённую продуктивность [10].

Повышение шерстной продуктивности овец, совершенствование товарных и технологических свойств шерстяного сырья для овцеводства являются, весьма, актуальными. Только при знании факторов, которые оказывают влияние на формирование кожного и шерстного покровов животного, знание биологических закономерностей закладки и развития шерстяных волокон в коже овец даёт научную основу для разработки правильной системы мероприятий по повышению шерстной продуктивности овец [14].

Благодаря методам молекулярно-генетической экспертизы выяснили полигенную природу происхождения многих продуктивных признаков, что позволяет накапливать данные о геноме и ассоциациях генов и продуктивности [2, 3, 4]. Одним из преимуществ ДНК-диагностики является возможность оценки животных уже при рождении, в короткий срок включается большой объем информации о полиморфизме генов, контролирующих признаки продуктивности [6, 7, 11, 13]. Поэтому особо ценными являются исследования, направленные на получение сведений о наличии молекулярно-генетических маркеров продуктивных особенностей у овец [15, 17, 18]. При этом

наиболее привлекательными являются гены, кодирующие факторы роста, их рецепторы, транспортные и регуляторные белки, оказывающие значительное воздействие на улучшение количественно-качественных показателей продуктивности. К ним относится целый ряд важных генов, в том числе ген гормона роста – соматотропин *GH*, дифференциального фактора роста *GDF9*.

Ген гормона роста *GH* (соматотропин, соматотропный гормон, GH), расположенный на 5-й хромосоме, включает пять экзонов и четыре интрона. Суперэкспрессия гена GH распространяется на весь организм, в том числе на клеточном уровне. Основной эффект анаболический и метаболический. В результате активации биосинтеза цепи ДНК-РНК-белок и регуляции скорости протекания процесса, наблюдается мобилизация расщепления липидов, распаду высших жирных кислот и глюкозы в тканях организма. Это приводит к тому, что у животных происходит увеличение интенсивности развития, в том числе за счет роста скелета. Гормон роста – белок с молекулярной массой около 22000 дальтон, его полипептидная цепь состоит из 191 аминокислотного остатка [19, 20].

Ген дифференциального фактора роста (*GDF9*) является составляющим суперсемейства трансформирующего фактора роста бета (TGFb). Исследования по изучению роли *GDF9* в фолликулогенезе показали, что он выполняет важную роль в поддержании нормального фолликулогенеза яичников у овец и является ооцит специфическим фактором роста и играет ключевую роль в росте и дифференцировке клеток гранулезы, а также в формировании клеток теки и, соответственно, влияет на фертильность большинства видов млекопитающих. У овец ген *GDF9* расположен на 5 хромосоме, последовательность составляет 2491 п.н., состоит из двух экзонов (первый экзон содержит 397 п.н., кодирующих 134 аминокислоты, второй экзон – 968 п.н., кодирующих 322 аминокислоты), разделённых одним интроном (1126 п.н.). Пропептид представлен 453 аминокислотами, зрелый пептид состоит из 135 аминокислот.

Цель исследований – определение полиморфизма генов *GH*, *GDF9* и выявление их связи с воспроизводительными и продуктивными признаками в популяции овец породы маньчжурский меринос.

Материалы и методы. Базой для выполнения экспериментальной части работы послужили овцы указанной породы СПК ПЗ «Россия» Апанасенковского района Ставропольского края. Лабораторные исследования проводили в лаборатории иммуногенетики и ДНК-технологий ВНИИОК – филиала ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» (г. Ставрополь). Биоматериалом для генетических исследований была кровь подопытных животных: овцематки (n = 103). Отбор крови осуществляли из яремной вены в утренние часы до кормления, с использованием вакуумной системы S-Monovette с антикоагулянтом (K2 ЭДТА).

Для постановки полимеразно-цепной реакции (ПЦР) использовались коммерческие наборы «GenPak™ PCR Core» («Изоген», Россия), предназначенные для проведения ПЦР амплификаций ДНК.

Мастермиксы содержат все необходимые для проведения отдельной реакции компоненты, включая ингибированную для «горячего старта» Taq ДНК полимеразу, смесь высокоочищенных 2'-дезоксинуклеозид-5'-трифосфатов (dATP, dTTP, dGTP, dCTP) и краску для электрофореза. Методом ПЦР-ПДРФ (полиморфизм длин рестрикционных фрагментов) проводилось генотипирование исследуемого поголовья овец, по генам *GH*, *GDF9*, на программируемом четырёхканальном термоблокере «Терцик» фирмы «ДНК-технология» (Россия) в общем объёме реакционной смеси 20 мкл с использованием специфических нуклеотидных последовательностей (праймеров), синтезированных в научно-производственной лаборатории «Синтол» (Москва) (табл. 1).

Оценка роста и развития молодняка, формирование его мясной продуктивности проводилась на основе изучения динамики живой массы, приростов, с использованием общепринятых зоотехнических методов и приемов. Для учета динамики живой массы и среднесуточных приростов проводилось индивидуальное взвешивание: при рождении – с точностью до 0,1 кг, в другие возрастные периоды – 2, 4, 8 мес. – до 0,5 кг.

Для оценки экстерьера животного использовали промеры туловища, понимая их как «итог измерений на живом организме линейной величины объективно ему присущий и характерной для него».

Обработка цифрового материала исследований осуществлялась с использованием компьютерных программ BioStat, пакета программ «Microsoft Office» и методом вариационной статистики с определением

достоверности различий по t-критерию Стьюдента при трёх уровнях вероятности ($p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$).

Подсчёт частоты встречаемости генотипов определялся по формуле:

$$p = \frac{n}{N}, \quad (1)$$

где p – частота определённого генотипа;

n – количество животных, имеющих определённый генотип;

N – общее число животных.

Расчёт частоты встречаемости аллелей осуществлялся по формуле:

$$P(A) = \frac{2N_1 + N_2}{2n}, \quad (2)$$

где: P – частота встречаемости аллели; A – аллель;

N_1 – число гомозигот по исследуемому аллелю;

N_2 – число гетерозигот;

n – объём выборки животных.

Результаты и их обсуждение. По результатам молекулярно-генетического анализа определили наличие, частоту аллелей и генотипов генов *GH* и *GDF9* у овец породы маньчжский меринос (табл. 2). Полиморфизм гена *GH* представлен А и В аллелями, *GDF9* – А и G аллелями, соответственно.

Проведённый анализ выявил определённую разницу в частоте встречаемости аллелей А (0,83) и В (0,17) гена *GH*; А (0,12) и G (0,88) гена *GDF9*.

По результатам распределения частот аллелей у животных были определены по три генотипа: АА, АВ и ВВ для гена *GH*; АА, АG и GГ – для *GDF9*. В рассматриваемой популяции овец наибольшую частоту встречаемости по гену *GH* имел гомозиготный генотип АА (69,9%). С гетерозиготным АВ вариантом оказалось 27,2% овцематок, особи с генотипом ВВ встречались довольно редко 2,9%. В исследуемом полиморфизме гена *GDF9* наблюдалось следующее распределение частот генотипов, где доминирующим был гомозиготный генотип GГ, частота встречаемости которого составила 80,6%, тогда как генотипы АА и АG составляли 3,9 и 15,5%.

Дальнейшие исследования были направлены на изучение связи выявленных аллельных вариантов генов *GH*, *GDF9* с воспроизводительными и продуктивными показателями овец породы маньчжский меринос (табл. 3).

Результаты исследований воспроизводительных способностей овец в зависимости от генотипа гена *GH* свидетельствуют, что для носителей гетерозиготного АВ генотипа была характерна более высокая плодовитость по сравнению с овцематками гомозиготных АА и ВВ вариантов, это превосходство составило 3,3 и 21,4% соответственно.

Сравнительный анализ овец с разными генотипами гена *GH* свидетельствует о незначительном

Условия ПЦР-ПДРФ для исследуемых полиморфных генов
PCR-PDRF conditions for the studied polymorphic genes

Нуклеотидные последовательности	T °C, отжига	Генотип	Амплификат, (п.н.)	Эндоу-клеза
Ген GH				
F: 5'-ggaggcaggaagggatgaa-3' R: 5'-ccaaggaggagagacaga-3'	60	AA/AB/BB	277	HaeIII
Ген GDF9				
F: 5'-gaagactggtatgggaaatg-3' R: 5'-ccaatctgctctacacac-3'	63	AA/AG/GG	462	BstHNI

Таблица 2

Аллельный спектр генов GH и GDF9 овец
породы маньчжский меринос
Allele spectrum of GH and GDF9 genes
of Manych Merino sheep

Ген	Частота встречаемости				
	генотип, %			аллель	
GH	AA	AB	BB	A	B
	69,9	27,2	2,9	0,83	0,17
GDF9	AA	AG	GG	A	G
	3,9	15,5	80,6	0,12	0,88

превосходстве носителей АВ генотипа по величине живой массы над животными АА и ВВ генотипов, составившем 1,1 и 0,9%.

Анализ шерстной продуктивности исследуемого поголовья выявил, что особи с генотипом АВ характеризовались более высоким настригом мытой шерсти на 5,9 и 2,9%, наибольшим выходом чистой шерсти на 0,7 и 1,4 абс. процента по сравнению с обладательницами АА и ВВ генотипов.

Что касается взаимосвязи разных генотипов гена *GDF9* выявлено, что максимальное количество ягнят на 100 обьягнвившихся маток было получено от особей АА генотипа. Плодовитость носителей АА генотипа составила 125,0%, что выше в отличие от обладательниц АГ и GG генотипов на 6,2 и 6,9%.

При изучении живой массы у анализируемых овец в зависимости от генотипов гена *GDF9* выявлено, что особи с АА генотипом отличались несколько большим значением изучаемого признака по сравнению с аналогами АГ и GG генотипов на 0,4 и 0,7% соответственно (табл. 4).

В нашем эксперименте экстерьерные особенности овцематок изучались путём взятия промеров отдельных статей тела перед осеменением (табл. 5).

Высота в холке и в крестце. Величина этих промеров определялась в основном интенсивностью развития костей периферического скелета (трубчатых костей передних и задних конечностей). Анализ полученных данных выявил, что по высоте в холке овцематки с генотипом АА превосходили своих сверстниц с генотипами АГ и GG на 1,5 и 4,0% соответственно. Превосходство по высоте в крестце было также у животных с генотипом АА и составляло 2,0 и 4,8% соответственно над овцематками с генотипами АГ и GG.

Косая длина туловища. Величина данного промера определялась развитием костей позвоночника. По длине туловища особи с генотипом АА превосходили животных носителей генотипов АГ и GG соответственно на 1,7 и 5,4%.

Ширина, глубина и обхват груди. Данные промеры характеризовали развитие грудной клетки и зависели от развития костей осевого скелета, обладающих наибольшей степенью роста в постэмбриональный период. По ширине груди овцематки с генотипом АА превосходили группы АГ и GG на 4,7 и 12,7%. Измерения глубины груди показали, что животные с генотипом АА превосходили сверстниц с генотипами АГ и GG соответственно на 3,8 и 7,1%. Максимальный обхват груди наблюдался также у особей с генотипом АА и составлял 99,9 см, что на 2,1 и 6,4 см или на 2,5 и 6,4% выше, чем у животных с генотипами АГ и GG соответственно.

Обхват пясти. Этот промер позволяет судить о крепости костяка, непосредственно связанного с конституцией животного. По обхвату пясти мы наблюдали противоположную картину. А именно, максимальными значениями этого промера обладали овцематки

Таблица 3

Воспроизводительные и продуктивные качества овцематок породы манычский меринос разных генотипов гена GH

Reproductive and productive qualities of sheep of the Manych Merino breed of different genotypes of the GH gene

Показатель	GH		
	AA	AB	BB
Количество овцематок, гол.	72	28	3
Получено ягнят, гол.	85	34	3
в том числе: – ярок, гол.	61	17	2
– баранчиков, гол.	24	17	1
Плодовитость овцематок, %	118,1	121,4	100,0
Живая масса овцематок, кг	53,2±0,14	53,8±0,42	53,3±1,58
Настриг невымытой шерсти, кг	5,0±0,08	5,2±0,18	5,1±0,83
Настриг мытой шерсти, кг	3,2±0,06	3,4±0,14	3,3±0,71
Выход мытой шерсти, %	64,0	65,4	64,7

Таблица 4

Воспроизводительные и продуктивные качества овцематок породы манычский меринос разных генотипов гена GDF9

Reproductive and productive qualities of sheep of the Manych Merino breed of different genotypes of the GDF9 gene

Показатель	GDF9		
	AA	AG	GG
Количество овцематок, гол.	4	16	83
Получено ягнят, гол.	5	19	98
в том числе: – ярок, гол.	2	12	67
– баранчиков, гол.	3	7	31
Плодовитость овцематок, %	125,0	118,8	118,1
Живая масса овцематок, кг	53,6	53,4	53,2

Таблица 5

Промеры статей тела овцематок породы манычский меринос разных генотипов гена GDF9

Measurements of the body articles of sheep of the Manych Merino breed of different genotypes of the GDF9 gene

Промеры статей тела, см	GDF9		
	AA	AG	GG
	M±m	M±m	M±m
Высота в холке	67,0±0,42	66,0±0,34	64,3±0,25
Высота в крестце	68,3±0,41	66,9±0,31	65,0±0,21
Косая длина туловища	70,9±0,46	69,7±0,35	67,1±0,28
Ширина груди	27,5±0,46	26,2±0,38	24,0±0,26
Глубина груди	33,8±0,41	32,5±0,31	31,4±0,23
Обхват груди	99,9±0,58	97,4±0,43	93,5±0,32
Обхват пясти	8,5±0,07	8,7±0,05	9,0±0,04

с генотипом GG (9,0 см), а минимальными – особи с генотипом AA (8,5 см). Так животные носители генотипа GG по обхвату пясти превосходили сверстниц с генотипами AG и AA на 3,3 и 5,6% соответственно.

Для более наглядной разницы в промерах телосложения между группами были определены экстерьерные профили, где за 100% были приняты средние значения показателей по каждому промеру (рис. 1).

Для более полной характеристики внешних форм животного были определены соответствующие индексы телосложения, характеризующие соотношение анатомически связанных между собой статей. Индексы телосложения были рассчитаны на основе взятых промеров у овцематок (табл. 6).

Индекс сбитости. Величина этого индекса характеризует развитие массы тела. Данный показатель был максимальным у овцематок с генотипом AA и составлял 140,9%, что на 1,2 и 1,6 абс.% выше, чем у сверстниц с генотипами AG и GG соответственно.

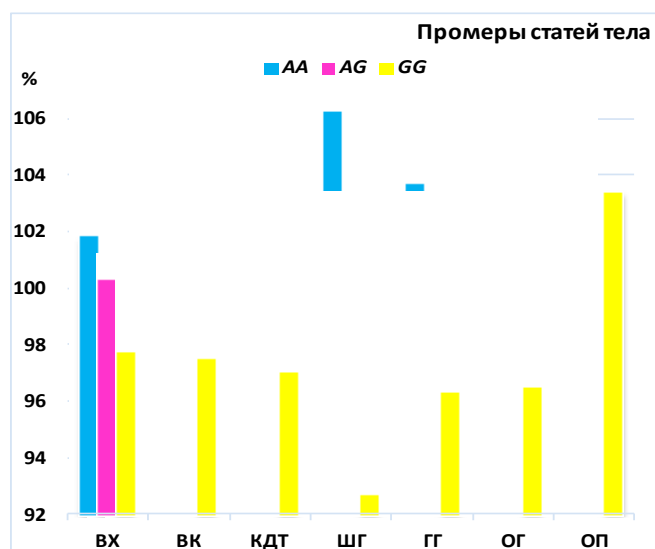


Рис. 1. Экстерьерные профили овцематок породы маньчский меринос разных генотипов гена GDF9

Fig. 1. Exterior profiles of sheep of the Many Merino breed of different genotypes of the GDF9 gene

Таблица 6

Индексы телосложения овцематок породы маньчский меринос разных генотипов гена GDF9, %

Indices of the physique of sheep of the Many Merino breed of different genotypes of the GDF9 gene, %

Индексы телосложения	GDF9		
	AA	AG	GG
Сбитости	140,9	139,7	139,3
Растянутости	105,8	105,6	104,4
Длинноногости	49,6	50,8	51,2
Грудной	81,4	80,6	76,4
Перерослости	101,9	101,4	101,1
Костистости	12,7	13,2	14,0

Индекс растянутости характеризует степень развития животных в длину. Животные с генотипом AA по индексу растянутости превосходили особей с генотипами AG и GG соответственно на 0,2 и 1,4 абс.%.

Индекс длинноногости характеризует развитие конечностей животного в длину, он был максимальным у овцематок с генотипом GG – 51,2%, а минимальным у животных с генотипом AA – 49,6%. Так особи с генотипом GG по данному показателю опережали сверстниц других групп (AG и AA) на 0,4 и 1,6 абс.% соответственно.

Грудной индекс характеризует относительное развитие груди. Максимальные показатели величины грудного индекса были у овец с генотипом AA (81,4%), которые превосходили по данному показателю овцематок с генотипом AG (80,6) на 0,8 абс.%, а особей с генотипом GG (76,4) – на 4,2 абс.%.

Индекс перерослости характеризует развитие задних и передних конечностей в длину. Разница показателей индекса перерослости у овцематок между группами была незначительной и составляла 0,5-0,8 абс.%.

Индекс костистости характеризует относительное развитие костяка. По индексу костистости животные с генотипом GG опережали овцематок с генотипами AG и AA на 0,8 и 1,3 абс.% соответственно.

Выводы. За последние десятилетия исследования в области генетических, биохимических материалов фенотипического полиморфизма показателей, определяющих в том числе мясную продуктивность, позволяют объективно оценить селекционную перспективность молодняка и провести отбор животных для включения в селекционный процесс.

В проведенных исследованиях была выявлена взаимосвязь воспроизводительных и продуктивных признаков в популяции овец породы маньчский меринос с аллельным состоянием генов *GH*, *GDF9*. Так, у овцематок более высокие воспроизводительные способности наблюдались у животных носителей гетерозиготного генотипа AG по гену *GH*, а по гену *GDF9* – гомозиготного генотипа AA.

Кроме того, животные носители генотипа AG гена *GH* отличались более высокой мясной и шерстной продуктивностью. А по гену *GDF9* лучшими показателями по живой массе отличались овцематки породы маньчский меринос носители генотипа AA.

ЛИТЕРАТУРА

1. Амерханов Х.А. Резервы есть, значит впереди много работы // Информационный бюллетень. – Ставрополь. – № 1 (9). – 2015. – С. 3-12.
2. Глазко В.И. Проблемы «селекции с помощью маркеров» (MAS) // Farm Animals. – 2013. – № 2 (3). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-selektcii-s-pomoschyu-markerov-mas> (дата обращения: 20.05.2023).
3. Дейкин А.В., Селионова М.И., Криворучко А.Ю., Коваленко Д.В., Трухачев В.И. Генетические маркеры в мясном овцеводстве // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2016. – № 5. – С. 576-583.

4. Денискова Т.Е., Доцев А.В., Гладырь Е.А., Сермягин А.А. [и др.] Валидация панели SNP-маркеров для контроля происхождения локальных российских пород овец // Сельхозбиология. – 2015. – № 6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/validatsiya-paneli-snp-markerov-dlya-kontrolya-proishozhdeniya-lokalnyh-rossiyskih-porod-ovets> (дата обращения: 30.05.2020).

5. Дмитриева Т.О. Современное состояние и тенденции развития мирового овцеводства // Colloquium-journal. – Голопристанський міськрайонний центр зайнятості – Голопристанський районний центр зайнятості. – 2020. – № 3-3. – С. 9-11.

6. Зиновьева Н.А., Доцев А.В., Сермягин А.А., Виммерс К. [и др.] Изучение генетического разнообразия и популяционной структуры российских пород крупного рогатого скота с использованием полногеномного анализа sNP // Сельхозбиология. – 2016. – № 6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-geneticheskogo-raznობraziya-i-populyatsionnoy-struktury-rossiyskih-porod-kрупnogo-rogatogo-skota-s-ispolzovaniem> (дата обращения: 22.05.2023).

7. Карпова Е.Д., Суржикова Е.С., Гаджиев З.К., Дмитрик И.И., Завгородняя Г.В. Полиморфизм гена CAST и ассоциация его генотипов с показателями мясной продуктивности овец // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 1. – С. 60-63.

8. Карпова Е.Д., Омаров А.А., Малахова Л.С. Репродуктивные особенности овцематок при круглогодичном производстве молодой баранины // Сб. статей Международного научно-исследовательского конкурса. – 2022. – С. 205-210.

9. Малахова Л.С., Омаров А.А., Суров А.И., Карпова Е.Д. Эффективность стимуляции охоты овец в анэстральный период // Ветеринария. – 2023. – № 5. – С. 36-39.

10. Омаров А.А., Скорых Л.Н., Маслова Л.Ф., Искандарова К.Р., Лабунцев А.С. Формирование мясной продуктивности молодняка создаваемого типа скороспелых овец при разных технологиях выращивания // Главный зоотехник. – 2018. – № 5. – С. 8-13.

11. Сермягин А.А., Гладырь Е.А., Харитонов С.Н., Ермилов А.Н. [и др.] Полногеномный анализ ассоциаций с продуктивными и репродуктивными признаками у молочного скота в российской популяции голштинской породы // Сельхозбиология. – 2016. – № 2.

12. Суров А.И., Омаров А.А., Малахова Л.С., Карпова Е.Д. Репродуктивные особенности овец разных генотипов и энергия роста полученного потомства // Зоотехния. – 2022. – № 9. – С. 28-31.

13. Трухачёв В.И., Селионова М.И., Криворучко А.Ю., Айбазов А. – М.М. Генетические маркеры мясной продуктивности овец (*Ovis aries* L.). Сообщение I: миостатин, кальпаин, кальпастан (обзор) // Сельскохозяйственная биология. – 2018. – Т. 53. – № 6. – С. 1107-1119.

14. Ульянов А.Н., Куликова А.Я. Повышение мясной и шерстной продуктивности – неотложные проблемы овцеводства России // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2013. – № 2. – С. 19-24.

15. Чижова Л.Н., Суржикова Е.С., Забелина М.В., Луццева Е.Д., Ефимова Н.И. Полиморфизм генов GH, CAST у овец в связи с показателями резистентности // Саратовский ГАУ имени Н.И. Вавилова. – 2020. – № 12. – С. 75-77.

16. Шайдуллин И.Н., Щербаков А.А. Пути увеличения производства баранины // Главный зоотехник. – 2005. – № 7. – С. 56-58.

17. Dubovskova M.P., Selionova M.I., Chizhova L.N., Mikhailenko A.K., Dolgashova M.A. Use of genetic markers of meat productivity in breeding of Hereford breed bulls // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2019. – Vol. 341 (1). – Article 012052.

18. Ciepluch A. et al. Genetic disorders in beef cattle: a review // Genes Genomics. – 2017. – Vol. 39. – № 5. – Pp. 461-471.

19. Gorlov I.F., Shirokova N.V., Slozhenkina M.I., Mosolova N.I., Zlobina E.Y. [et al.] Association of the growth hormone gene polymorphism with growth traits in Salsk sheep breed // Small Ruminant Research. – 2017. – T. 150. – Pp. 11-14.

20. Kolosov Yu.A., Kobylyatsky N.V., Shirokova P.S., Getmantseva L.V., Bakoev N.F. Biotechnological methods for studying the growth hormone polymorphism gene // Far Eastern Agrarian Bulletin. – 2017. – Vol. 2. – № 42. – Pp. 82-86.

REFERENCES

1. Amerkhanov H.A. There are reserves, so there is a lot of work ahead // Newsletter. – Stavropol. – No. 1 (9). – 2015. – Pp. 3-12.

2. Glazko V.I. Problems of "breeding with markers" (MAS) // Farm Animals. – 2013. – № 2(3). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problem-selektcii-s-pomoschyu-markerov-mas> (accessed: 05/20/2023).

3. Deikin A.V., Selionova M.I., Krivoruchko A.Yu., Kovalenko D.V., Trukhachev V.I. Genetic markers in meat sheep breeding // Vavilov Journal of Genetics and Breeding. – 2016. – No. 5. – Pp. 576-583.

4. Deniskova T.E., Dotsev A.V., Gladyr E.A., Sermyagin A.A. [et al.] Validation of the panel of SNP markers for controlling the origin of local Russian sheep breeds // Agricultural biology. – 2015. – No. 6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/validatsiya-paneli-snp-markerov-dlya-kontrolya-proishozhdeniya-lokalnyh-rossiyskih-porod-ovets> (date of address: 30.05.2020).

5. Dmitrieva T.O. The current state and trends in the development of world sheep breeding // Colloquium-journal. – Holopristansky miskrayonny center zainyatosti – Holopristansky district employment center. – 2020. – No. 3-3. – Pp. 9-11.

6. Zinovieva N.A., Dotsev A.V., Sermyagin A.A., Vimmers K. [et al.] The study of genetic diversity and population structure of Russian cattle breeds using genome-wide sNP analysis // Agricultural biology. – 2016. – No. 6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-geneticheskogo-raznობraziya-i-populyatsionnoy-struktury-rossiyskih-porod-kрупnogo-rogatogo-skota-s-ispolzovaniem> (accessed: 05/22/2023).

7. Karpova E.D., Surzhikova E.S., Gadzhiev Z.K., Dmitrik I.I., Zavgorodnaya G.V. Polymorphism of the CAST gene and association of its genotypes with indicators of sheep meat productivity // Agrarian Scientific Journal. – 2022. – No. 1. – Pp. 60-63.

8. Karpova E.D., Omarov A.A., Malakhova L.S. Reproductive features of ewes in the year-round production of young mutton // Collection of articles of the International Research Competition. – 2022. – Pp. 205-210.

9. Malakhova L.S., Omarov A.A., Surov A.I., Karpova E.D. The effectiveness of sheep hunting stimulation in the anestral period // Veterinary medicine. – 2023. – No. 5. – Pp. 36-39.

10. Omarov A.A., Skorykh L.N., Maslova L.F., Iskandarova K.R., Labyntsev A.S. Formation of meat productivity

of young animals of the created type of precocious sheep with different cultivation technologies // Chief Zootechnik. – 2018. – No. 5. – Pp. 8-13.

11. Sermyagin A.A., Gladyr E.A., Kharitonov S.N., Ermilov A.N. [et al.] Genome-wide analysis of associations with productive and reproductive traits in dairy cattle in the Russian population of the Holstein breed // Agricultural Biology. – 2016. – No. 2.

12. Surov A.I., Omarov A.A., Malakhova L.S., Karpova E.D. Reproductive features of sheep of different genotypes and the growth energy of the resulting offspring // Zootechnia. – 2022. – No. 9. – Pp. 28-31.

13. Trukhachev V.I., Selionova M.I., Krivoruchko A.Yu., Aybazov A. – M.M. Genetic markers of sheep meat productivity (Ovis aries L.). Message I: myostatin, calpain, calpastatin (review) // Agricultural Biology. – 2018. – Vol. 53. – No. 6. – Pp. 1107-1119.

14. Ulyanov A.N., Kulikova A.Ya. Increasing meat and wool productivity – urgent problems of sheep breeding in Russia // Sheep, goats, wool business. – 2013. – No. 2. – Pp. 19-24.

15. Chizhova L.N., Surzhikova E.S., Zabelina M.V., Lutsiva E.D., Efimova N.I. Polymorphism of GH, CST genes in sheep in connection with resistance indicators // Saratov State University named after N.I. Vavilov. – 2020. – No. 12. – Pp. 75-77.

16. Shaidullin I.N., Shcherbakov A.A. Ways to increase lamb production // Chief Zootechnik. – 2005. – No. 7. – Pp. 56-58.

17. Dubovskova M.P., Selionova M.I., Chizhova L.N., Mikhailenko A.K., Dolgashova M.A. Use of genetic markers

of meat productivity in breeding of Hereford breed bulls // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2019. – Vol. 341 (1). – Article 012052.

18. Cieplach A. et al. Genetic disorders in beef cattle: a review // Genes Genomics. – 2017. – Vol. 39. – № 5. – Pp. 461-471.

19. Gorlov I.F., Shirokova N.V., Slozhenkina M.I., Mosolova N.I., Zlobina E.Y. [et al.] Association of the growth hormone gene polymorphism with growth traits in Salsk sheep breed // Small Ruminant Research. – 2017. – T. 150. – Pp. 11-14.

20. Kolosov Yu.A., Kobylatsky N.V., Shirokova P.S., Getmantseva L.V., Bakoev N.F. Biotechnological methods for studying the growth hormone polymorphism gene // Far Eastern Agrarian Bulletin. – 2017. – Vol. 2. – № 42. – Pp. 82-86.

Бобрышов Сергей Сергеевич, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотрудник лаборатории овцеводства с сектором козоводства и пастушеского собаководства ВНИИОК – филиала ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», тел.: (8652) 71-70-33, e-mail: ssbob@yandex.ru;

Карпова Екатерина Дмитриевна – канд. биол. наук, науч. сотрудник отдела овцеводства и козоводства ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр» тел.: (998) 094-31-21, e-mail: lucciwa@yandex.ru;

Омаров Арслан Ахметович, канд. с.-х. наук, вед. науч. сотрудник отдела овцеводства ВНИИОК – филиала ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», тел.: (865) 271-70-33, e-mail: omarov1977@yandex.ru

355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 15

УДК 591.151:636.32/38.082.13

DOI: 10.26897/2074-0840-2023-3-12-15

ОСОБЕННОСТИ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНОВ CAST, GH И GDF9 У ОВЕЦ КАЛМЫЦКОЙ КУРДЮЧНОЙ ПОРОДЫ И ПОМЕСЕЙ ½ КАЛМЫЦКАЯ КУРДЮЧНАЯ + ½ ДОРПЕР

В.А. ПОГОДАЕВ¹, А.Н. АРИЛОВ², Н.В. СЕРГЕЕВА¹, Е.С. СУРЖИКОВА¹

¹ ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»;

² Калмыцкий НИИСХ – филиал ФГБНУ «ПАФНЦ РАН»

FEATURES OF POLYMORPHISM OF THE CAST, GH AND GDF9 GENES IN KALMYK FAT-TAILED BREED AND CROSSBREDS ½ KALMYK FAT-TAILED + ½ DORPER

V.A. POGODAEV¹, A.N. ARILOV², N.V. SERGEEVA¹, E.S. SURZHIKOVA¹

¹ FGBNU «North Caucasus Federal Scientific Agrarian Center»;

² Kalmyk Research Institute – branch of the FSBI «PAFSC RAS»

Аннотация. В статье представлены данные по особенностям полиморфизма генов CAST, GH и GDF9 у овец калмыцкой курдючной породы и помесей с кровностью ½ калмыцкая курдючная + ½ дорпер. Полиморфизм гена GDF9 у калмыцкой курдючной породы представлен аллелями GDF9^A с низкой частотой встречаемости (0,17) и с высокой частотой встречаемости (0,83) GDF9^G. В выявленном полиморфизме помесных животных (½ калмыцкая курдючная + ½ дорпер) наиболее распространенной является аллель G для гена GDF9, частота встречаемости которой составила 0,74. Часто встречающимся у исследуемого поголовья овец (52,9%)

был гетерозиготный генотип AG. Полученные результаты исследования и их анализ свидетельствуют о разнообразии распределения аллельного профиля в локусах изучаемых генов.

Ключевые слова: овцы, калмыцкая курдючная порода, дорпер, полиморфизм генов, кальпастанин, гормон роста.

Summary. The article presents data on the features of polymorphism of the CAST, GH and GF 9 genes in Kalmyk sheep of the short-tailed breed and crossbreeds with a blood-line of 1 Kalmyk short-tailed + 1 dorper. The polymorphism of the GDF9 gene in the Kalmyk chicken breed is represented

by GDF9A alleles with a low frequency of occurrence (0.17) and with a high frequency of occurrence (0.83) GDF9G. In the identified polymorphism of crossbred animals ($\frac{1}{2}$ Kalmyk fat-tailed + $\frac{1}{2}$ dorper), the G allele for the GDF9 gene is the most common, the frequency of occurrence of which was 0.74. Heterozygous AG genotype was common in the studied sheep population (52.9%). The obtained results of the study and their analysis indicate the diversity of the distribution of the allele profile in the loci of the studied genes.

Keywords: sheep, Kalmyk chicken breed, dorper, gene polymorphism, calpastatin, growth hormone.

Овцеводство – важная традиционная для России отрасль животноводства, которая направлена на удовлетворение потребностей населения не только в продуктах питания, но и в другой животноводческой продукции, необходимой во многих отраслях производства [1-3].

Мировой опыт развития овцеводства показывает, что повышение эффективности и конкурентоспособности отрасли связано с увеличением мясной продуктивности овец [5, 6].

Промышленное скрещивание с целью использования эффекта гетерозиса широко применяется в овцеводстве в большинстве европейских стран, в Австралии, Новой Зеландии, в Аргентине и других странах Азии и Южной Америки и России. Его используют в основном для повышения мясной продуктивности местных пород, недостаточно продуктивных, но хорошо приспособленных к природно-климатическим условиям своих зон разведения, а также для получения высококачественной ягнятины при убое животных в 3-4-х мес. возрасте и повышения мясной продуктивности овец шерстного направления [4-6].

Увеличение производства и улучшение качества баранины во многом определяется внедрением сочетания классических методов селекции с молекулярно-генетическими методами [7-9].

Специализация овцеводства на производство баранины требует наличия пород, отличающихся высокой мясной продуктивностью и скороспелостью. Поэтому особую актуальность приобретает как сохранение

имеющегося генофонда отечественных пород, так и их генетическое совершенствование.

Целью исследований было установление особенности полиморфизма генов CAST, GH и GDF9 у овец калмыцкой курдючной породы и помесей с кровностью $\frac{1}{2}$ калмыцкая курдючная + $\frac{1}{2}$ дорпер.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в 2022 г. Биологическим материалом для изучения полиморфизма генов CAST, GH и GDF9 являлась кровь 15 голов чистопородных калмыцких курдючных овец и 17 голов помесных ($\frac{1}{2}$ калмыцкая курдючная + $\frac{1}{2}$ дорпер), принадлежащих КФХ «АРЛ» Яшкульского района Республики Калмыкия.

Генотипирование проводилось в лаборатории иммуногенетики и ДНК-технологий ВНИИОК-филиала ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» методом ПЦР-ПДРФ (полимиразно-цепная реакция – полиморфизм длин рестрикционных фрагментов) на четырехканальном программируемом термоциклере «Терцик» фирмы «ДНК-технология» (Россия) с использованием специфических праймеров, синтезированных в научно-производственной лаборатории «СИНТОЛ» (Москва) [10, 11] (табл. 1).

Исследуемые гены кальпастанин (CAST) – контролирует качество мяса, гормон роста (GH) и дифференциальный фактор роста (GDF9) – контролируют рост, развитие, мясную продуктивность.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты и анализ ПЦР-ПДРФ диагностики овец калмыцкой курдючной породы показывает, что полиморфизм гена кальпастанина представлен аллелями: с очень низкой (0,03) CAST^N и высокой (0,97) CAST^M частотой встречаемости. Такие данные стали основой для довольно высокой частоты встречаемости гомозиготного генотипа CAST^{MM} – 93,3%, однако аналог – CAST^{NN} не обнаружен. Установлено, что частота встречаемости гетерозиготного генотипа CAST^{MN} имела показатель – 6,7% (табл. 2).

Подобная картина наблюдается и у помесных животных. Так частота встречаемости гомозиготного

Таблица 1

Последовательность олигонуклеотидов праймеров, температуры отжига праймеров, соответствующие эндонуклеазы рестрикции и генотипы генов

Sequence of oligonucleotide primers, primer annealing temperatures, corresponding restriction endonucleases and genotypes of genes

Показатель	Ген		
	CAST	GH	GDF9
Нуклеотидные последовательности	F: 5r-tggggcccaatgacgccatcgatg-3r R: 5r-ggtggagcagcacttctgatcacc-3r.	F: 5'-ggaggcaggaaggatgaa-3' R: 5'-ccaaggaggaggagagacaga-3'	F: 5'-aagactggtatggggaatg-3' R: 5'- - ccaatctgctctacacacct-3'
Т°С, отжига	62	60	63
Амплифик, п.н.	422	277	462
Эндонуклеаза	MspI	HaeIII	BstHHI
Генотипы	MM/MN/NN	AA/AB/BB	AA/AG/GG

Таблица 2

Особенности аллельного профиля изучаемых генов у овец различного генотипа
Features of the allelic profile of the studied genes in sheep of different genotypes

Ген	Порода	Частота встречаемости					
		генотипов, %			аллелей		
Кальпастин (CAST)	Калмыцкая курдючная (n = 15)	MM	MN	NN*	M	N	
		93,3	6,7	0	0,97	0,03	
	Помеси (½ калмыцкая курдючная + ½ дорпер) (n = 17)	64,7	35,3	0	0,82	0,18	
Гормон роста (GH)	Калмыцкая курдючная (n = 15)	AA	AB	BB*	A	B	
		100	0	0	1	-	
	Помеси (½ калмыцкая курдючная + ½ дорпер) (n = 17)	100	0	0	1	-	
Дифференциальный фактор роста (GDF9)	Калмыцкая курдючная (n = 15)	AA*	AG	GG	A	G	
		0	33,3	66,7	0,17	0,83	
	Помеси (½ калмыцкая курдючная + ½ дорпер) (n = 17)	0	52,9	47,1	0,26	0,74	

Таблица 3

Показатели генетической структуры исследуемых животных
Indicators of the genetic structure of the studied animals

Показатель	Ген					
	Кальпастин (CAST)		Гормон роста (GH)		Дифференциальный фактор роста (GDF9)	
	кал-мыцкая курдючная	помеси (½ калмыцкая курдючная + ½ дорпер)	кал-мыцкая курдючная	помеси (½ калмыцкая курдючная + ½ дорпер)	кал-мыцкая курдючная	помеси (½ калмыцкая курдючная + ½ дорпер)
Наблюдаемая гетерозиготность (Hobs)	0,0714	0,5454	0	0	0,500	1,125
Ожидаемая гетерозиготность (Hex)	0,0688	0,4097	0	0	0,3846	0,6373
Степень гомозиготности (Ca), %	93,56	70,93	100	100	72,22	61,07
Уровень полиморфности (Na)	1,0688	1,4097	1	1	1,3846	1,6373
Степень генетической изменчивости (V), %	–	23,18	–	–	21,11	33,04
Тест гетерозиготности (T.G.)	0,0025	0,1356	0	0	0,1153	0,4876

генотипа CAST^{MM} составила 64,7%, а гетерозиготного CAST^{MN} – 35,3%.

Отличительной особенностью изучаемой популяции овец, как калмыцкой курдючной породы, так и овец породы дорпер, стало отсутствие полиморфизма гена гормона роста. Присутствие аллеля GH^A при полном отсутствии аллеля GH^B создало ситуацию мономорфизма в локусе этого гена. Так частота встречаемости генотипа GH^{AA} имела показатель 100%.

Полиморфизм гена GDF9 у калмыцкой курдючной породы представлен аллелями GDF9^A с низкой частотой встречаемости (0,17) и с высокой частотой встречаемости (0,83) GDF9^G.

В выявленном полиморфизме помесных животных (½ калмыцкая курдючная + ½ дорпер) наиболее распространенной является аллель G для гена GDF9, частота встречаемости которой составила 0,74. Часто встречающимися у исследуемого поголовья овец явились гетерозиготный генотип AG, который составил 52,9%.

Расчет величины, наблюдаемой гетерозиготности (Hobs) по локусам генов CAST и GDF9 у овец калмыцкой курдючной породы составил 0,0714 и 0,500, ожидаемой гетерозиготности (Hex) – 0,0688 и 0,3846, а у помесных овец с кровностью ½ калмыцкая курдючная + ½ дорпер 0,545, 1,125, и 0,4097, 0,6373, соответственно.

При оценке информативности генетических маркеров в селекции также используются такие критерии, как степень гомозиготности (Ca) и уровень полиморфности (Na). Так у животных калмыцкой курдючной породы эти показатели составили для генотипов CAST – 93,56% и 1,0688, а GDF9 – 72,22% и 1,3846, у помесей (½ калмыцкая курдючная + ½ дорпер): CAST – 70,93% и 1,4097, а GDF9 – 61,07% и 1,6373.

Заключение. Полученные результаты исследования и их анализ свидетельствуют о разнообразии распределения аллельного профиля в локусах изучаемых генов. Дальнейшие

исследования будут направлены на изучение взаимосвязи выявленного полиморфизма с продуктивными показателями, что необходимо для дальнейшего совершенствования генофонда овец калмыцкой курдючной пород и ее помесей (½ калмыцкая курдючная + ½ дорпер).

ЛИТЕРАТУРА

1. Бобрышова Г.Т., Голембовский В.В., Пашкова Л.А. Будущее овцеводства – в развитии интенсивных технологий // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2021. – № 3. – С. 14-19. – DOI 10.26897/2074-0840-2021-3-14-19.
2. Погодаев В.А., Сергеева Н.В., Юлдашбаев Ю.А., Баззев С.О. Динамика роста молодняка овец, полученного

от скрещивания маток калмыцкой курдючной породы с баранами породы дорпер // Зоотехния. – 2018. – № 5. – С. 24-26.

3. Погодаев В.А., Сергеева Н.В., Арилов А.Н., Адучиев Б.К. Репродуктивные качества овцематок калмыцкой курдючной породы при чистопородном разведении и скрещивании с баранами породы дорпер и интенсивность роста ягнят в подсосный период // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2018. – № 55 (ч. 2). – С. 82-87.

4. Погодаев В.А., Сергеева Н.В., Юлдашбаев Ю.А. [и др.] Хозяйственно-полезные качества и биологические особенности овец, полученных от скрещивания пород калмыцкая курдючная и дорпер в условиях аридной зоны Калмыкии // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 4. – С. 58-76. – DOI 10.34677/0021-342-2019-4-58-76.

5. Погодаев В.А., Сергеева Н.В., Адучиев Б.К. Энергия роста и мясные качества баранчиков калмыцкой курдючной породы и помесей (1/2 калмыцкая курдючная + 1/2 дорпер) при интенсивном откорме // Аграрный научный журнал. – 2020. – № 7. – С. 50-54. – DOI: 10.28983/asj.y2020i7pp50-54.

6. Исмаилов И.С., Чернобай Е.Н., Трегубова Н.В. Полиморфизм белков крови маток овец различных фенотипов северокавказской мясо-шерстной породы // Вестник АПК Ставрополя. – 2020. – № 1 (37). – С. 25-28.

7. Куликова К.А. Полиморфизм гена кальпастина (CAST) у овец горного и степного внутрипородных типов тувинской короткожирнохвостой породы // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2018. – № 1 (45). – С. 84-89.

8. Онищенко О.Н., Чернобай Е.Н., Суржикова Е.С., Шумаенко С.Н. Полиморфизм генов CAST и GH у баранов-производителей породы российский мясной меринос // Зоотехния. – 2022. – № 5. – С. 16-18. – DOI 10.25708/ZT.2022.49.17.005.

9. Pogodaev V., Aduchiev B., Kononova L., Aslanukova M., Kardanova I. Features of polymorphism of calpastatin and somatotropin genes in young sheep, obtained from crossing ewes of Kalmyk fat-rumped sheep and dorper rams // E3S Web of Conferences 175, 03020 (2020) INTERAGROMASH, 2020.

10. Оздемиров А.А., Чижова Л.Н., Хожиков А.А. [и др.] Полиморфизм генов CAST, GH, GDF9 овец дагестанской горной породы // Юг России: экология, развитие. – 2021. – Т. 16. – № 2 (59). – С. 39-44.

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

REFERENCES

1. Bobryshova G.T., Golembovsky V.V., Pashkova L.A. The future of sheep breeding is in the development of intensive technologies // Sheep, goats, wool business. – 2021. – No. 3. – Pp. 14-19. – DOI 10.26897/2074-0840-2021-3-14-19.

2. Pogodaev V.A., Sergeeva N.V., Yuldashbaev Yu.A., Bazaev S.O. Dynamics of growth of young sheep obtained from crosses of Kalmyk broad-tailed queens with Dorper sheep // Zootechnia. – 2018. – No. 5. – Pp. 24-26.

3. Pogodaev V.A., Sergeeva N.V., Arilov A.N., Aduchiev B.K. Reproductive qualities of sheep of the Kalmyk kurdyuchny breed during purebred breeding and crossing with sheep of the Dorper breed and the growth rate of lambs in the suckling period // Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – No. 55 (part 2). – Pp. 82-87.

4. Pogodaev V.A., Sergeeva N.V., Yuldashbayev Yu.A. [et al.] Economically useful qualities and biological features of sheep obtained from crossing Kalmyk kurdyuchnaya and dorper breeds in the conditions of the arid zone of Kalmykia // Izvestiya Timiryazevskaya Agricultural Academy. – 2019. – No. 4. – Pp. 58-76. – DOI 10.34677/0021-342-2019-4-58-76.

5. Pogodaev V.A., Sergeeva N.V., Aduchiev B.K. Growth energy and meat qualities of Kalmyk chicken-tailed sheep and crossbreeds (1/2 Kalmyk chicken-tailed + 1/2 dorper) with intensive fattening // Agrarian Scientific Journal. – 2020. – No.7. – Pp. 50-54. – DOI: 10.28983/asj.y2020i7pp50-54

6. Ismailov I.S., Chernobai E.N., Tregubova N.V. Polymorphism of blood proteins of sheep queens of various phenotypes of the North Caucasian meat and wool breed // Bulletin of the Agroindustrial complex of Stavropol. – 2020. – No. 1 (37). – Pp. 25-28.

7. Kulikova K.A. Polymorphism of the calpastatin gene (CAST) in sheep of mountain and steppe intrabreed types of the Tuvan short-tailed breed // Bulletin of the Bashkir State Agrarian University. – 2018. – No. 1 (45). – Pp. 84-89.

8. Onishchenko O.N., Chernobai E.N., Surzhikova E.S., Shumaenko S.N. Polymorphism of CAST and GH genes in sheep-producers of the Russian meat merino breed // Zootechnia. – 2022. – No. 5. – Pp. 16-18. – DOI 10.25708/ZT.2022.49.17.005.

9. Pogodaev V., Aduchiev B., Kononova L., Aslanukova M., Kardanova I. Features of polymorphism of calpastatin and somatotropin genes in young sheep, obtained from crossing ewes of Kalmyk fat-rumped sheep and dorper rams // E3S Web of Conferences 175, 03020 (2020) INTERAGROMASH, 2020.

10. Ozdemirov A.A., Chizhova L.N., Khozhikov A.A. [et al.] Polymorphism genes CAST, GH, GDF9 sheep of Dagestan mountain breed // South of Russia: ecology, development. – 2021. – T. 16. – № 2 (59). – Pp. 39-44.

11. 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.

Погодаев Владимир Аникеевич, доктор с.-х. наук, профессор, ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», д. 49, ул. Никонова, г. Михайловск, 546241, Россия. E-mail: pogodaev_1954@mail.ru. Тел.: (918) 785-85-25;

Арилов Анатолий Нимеевич, доктор с.-х. наук, профессор, директор Калмыцкий НИИСХ – филиал ФГБНУ «ПАФНЦ РАН»;

Сергеева Наталья Владимировна, канд. биол. наук, науч. сотрудник, ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», д. 49, ул. Никонова, г. Михайловск, 546241, Россия;

Суржикова Евгения Семеновна, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотрудник, ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», д. 49, ул. Никонова, г. Михайловск, 546241, Россия.

ВЕСОВОЙ И ЛИНЕЙНЫЙ РОСТ ЯГНЯТ ПОРОДЫ ЮЖНАЯ МЯСНАЯ И ПОМЕСЕЙ $\frac{1}{2}$ (ЮЖНАЯ МЯСНАЯ $\times$ КАТУМСКАЯ)

О.В. КОСИЦИНА, Б.С. ИОЛЧИЕВ, А.В. КОСИЦИН

ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста

WEIGHT AND LINEAR GROWTH OF LAMBS OF THE SOUTHERN MEAT BREED AND CROSSBREDS $\frac{1}{2}$ (SOUTHERN MEAT $\times$ KATUMSKAYA)

O.V. KOSICINA, B.S. IOLCHIEV, A.V. KOSICIN

Federal State Budgetary Institution "Federal Research Center of Animal Husbandry – VIZ named after Academician L.K. Ernst

Аннотация. В статье представлены результаты изучения весового и линейного роста ягнят южной мясной породы и помесных сверстников ($\frac{1}{2}$ южная мясная $\times$ $\frac{1}{2}$ катумская). Результаты исследования показали, что помеси первого поколения превосходили своих чистопородных сверстников по весовому росту (живая масса) при рождении на 6,02%, а в 6 мес. возрасте на 15,1%.

Ключевые слова: рост и развитие, южная мясная порода, катумская порода, помеси, весовой рост, промеры статей тела, индексы телосложения.

Summary. The article presents the results of studying the weight and linear growth of lambs of the southern meat breed and cross-breed peers ($\frac{1}{2}$ southern meat $\times$ $\frac{1}{2}$ Katum). The results of the study showed that the crossbreeds of the first generation surpassed their purebred peers in weight growth (live weight) at birth by 6,02%, and at 6 months of age by 15,1%.

Keywords: growth and development, southern meat breed, Katum breed, crossbreeds, weight growth, measurements of body articles, physique indices.

Овцеводство вносит значительный вклад в производство продуктов питания и сырья для некоторых секторов легкой промышленности [1-4]. Отрасль имеет важнейшее социально-экономическое и экологическое значение, и в некоторых регионах является основным источником существования населения [5-7]. За последние тридцать лет (1990-2020 гг.) в структуре спроса и производства продукции овцеводства произошли существенные изменения: спрос на основную продукцию овцеводства, на шерсть снизился, что привело к диспаритету цен на продукцию и последующему снижению численности овец. Такая тенденция наблюдается в нашей стране и некоторых странах СНГ [8-10]. Снижение спроса на шерсть в мировом масштабе сопровождается уменьшением численности овец этого направления продуктивности. Для сохранения отрасли необходимо увеличивать численность специализированных конкурентоспособных мясных пород, но не в ущерб численности других комбинированных или специализированных

по другим направлениям продуктивности пород. Для создания новых высокопродуктивных конкурентоспособных пород используются различные методы разведения, в том числе межпородное скрещивание [11].

Цель исследований – изучить рост ягнят южной мясной породы и помесей первого поколения, полученных в результате скрещивания овцематок южной мясной породы с баранами-производителями катумской породы в возрасте: при рождении, при отъеме (3 мес.) и в 6 мес.

Материалы и методы. Экспериментальные исследования проводились в Краснодарском крае в племенном заводе «Ладожский» – филиал ФГБНУ «Федеральный Исследовательский Центр Животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста». Объектом исследования были чистопородные ягнята южной мясной породы и их помеси ($\frac{1}{2}$ южная мясная $\times$ $\frac{1}{2}$ катумская) с катумской породой. Было сформировано 6 групп овцематок (по 30 голов) южной мясной породы. Две группы овцематок ($n = 60$) были использованы для чистопородного разведения, четыре группы ($n = 120$) – были покрыты баранами катумской породы. Уровень кормления и условия содержания всех животных были одинаковыми. С целью оценки весового роста ягнят проводили взвешивание ягнят при рождении, в 3 и 6 мес. возрасте. Для определения линейного роста измеряли стати тела: высота в холке, спине, крестце; косая длина туловища; ширина груди, крестца; глубина груди, обхват груди и пясти. Взвешивание животных проводилось с помощью электронных весов дискретностью 50 г. Для определения длины и высотных промеров использовали мерную палку, для широтных промеров – мерный циркуль, для обхвата – мерную ленту. Показатели промеров статей тела использовали для определения индексов длинноногости, растянутости, грудной, сбитости, костистости и массивности. Для создания базы данных использовали программное обеспечение Microsoft Excel, для статистического анализа – IBM SPSS v.23.

Результаты исследований. В период эксперимента было получено 411 ягнят, из которых 58 были чистопородными южной мясной породы, 353 – помеси ($\frac{1}{2}$ южная мясная $\times$ $\frac{1}{2}$ катумская) первого поколения. Средняя живая масса чистопородных ягнят при рождении составила 3,65 кг с коэффициентом вариации 17,8% (табл. 1). В зависимости от количества приплода в помете и пола этот показатель в данной группе варьировал от 2,3 до 5,7 кг. Ягнята первого поколения по живой массе при рождении превосходили своих сверстников по материнской породе на 6,02% ($p \leq 0,05$). Максимальная живая масса

при рождении в группе F₁ составила 6,1 кг. Коэффициент вариации живой массы у новорожденных ягнят первого поколения составил 19,4%.

Как видно из таблицы 1, с возрастом разница в живой массе между ягнятами в зависимости от генотипа увеличивается. Абсолютный прирост к 3 мес. возрасту у чистопородных ягнят составил 11,50 кг, а живая масса – 15,15 кг. Масса тела 3 мес. помесных ягнят в среднем составила 18,94 кг, что на 25% больше ($p \leq 0,01$), чем у их чистопородных сверстников. Помесные ягнята превосходили чистопородных животных по интенсивности роста на 31% (39,67 г).

Таблица 1

Динамика живой массы молодняка в зависимости от генотипа
Live weight dynamics of young animals depending on the genotype

Показатель	Чистопородные	F1	Чистопородные $\pm$ к F1
Количество животных, гол	58	353	-
Живая масса при рождении, кг	3,65 $\pm$ 0,11	3,87 $\pm$ 0,14	-0,22
Живая масса в 3 мес.	15,15 $\pm$ 1,18	18,94 $\pm$ 0,93	-3,79**
Прирост с рожд. до 3 мес., кг	11,50 $\pm$ 0,59	15,07 $\pm$ 1,35	-3,57**
Среднесуточный прирост до 3 мес., г	127,77 $\pm$ 6,95	167,44 $\pm$ 16,27	-39,67*
Живая масса в 6 мес.	24,00 $\pm$ 0,67	27,63 $\pm$ 0,93	-3,63**
Прирост с рожд. до 6 мес., кг	20,35 $\pm$ 0,81	23,76 $\pm$ 0,97	-3,41**
Среднесуточный прирост за 6 мес., г	113,05 $\pm$ 18,27	132,00 $\pm$ 20,35	-18,95

* $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$.

Таблица 2

Индексы телосложения ягнят южной мясной породы и их помесей с катумской породой
Body indexes of lambs of the southern meat breed and their crossbreeds from the Katum breed

Индексы телосложения	Чистопородные	F1	Чистопородные $\pm$ к F1
3 мес.			
Длинноногости	59,04 $\pm$ 1,17	57,47 $\pm$ 0,49	1,57
Растянутости	120,32 $\pm$ 4,66	125,02 $\pm$ 1,31	-4,69
Грудной	63,27 $\pm$ 3,47	65,49 $\pm$ 0,97	-2,22
Сбитости	97,7 $\pm$ 3,51	99,21 $\pm$ 0,98	-1,51
Костистости	12,54 $\pm$ 0,50	12,72 $\pm$ 0,14	-0,17
Массивности	119,09 $\pm$ 5,16	129,47 $\pm$ 1,45	-10,37
6 мес.			
Длинноногости	56,82 $\pm$ 0,37	58,28 $\pm$ 1,13	-1,45
Растянутости	120,60 $\pm$ 1,11	125,41 $\pm$ 3,43	-4,80
Грудной	61,58 $\pm$ 2,56	63,34 $\pm$ 0,83	-1,75
Сбитости	112,82 $\pm$ 2,22	106,78 $\pm$ 0,72	6,05*
Костистости	11,24 $\pm$ 0,38	11,93 $\pm$ 0,12	-0,69
Массивности	136,09 $\pm$ 3,53	133,75 $\pm$ 1,15	2,34

Разница между группами является статистически значимой на уровне $p \leq 0,01$. В 6 мес. возрасте живая масса помесного молодняка составила 27,63 кг, что больше на 3,63 кг ($p \leq 0,01$), чем у сверстников материнской породы. Превосходство помесей составляет 16%.

Для изучения экстерьерных особенностей на основе промеров отдельных статей тела определяли индексы телосложения (табл. 2). Показатели индексов телосложения отражают особенности развития отдельных частей тела.

Сравнительный анализ индексов телосложения показывает, что между группами статистически значимая разница установлена только по индексу сбитости в 6 мес. возрасте, когда чистопородные животные превосходили помесей на 6,05% ($p \leq 0,05$). Индекс длинноногости, показывающий относительный рост ног в длину, у чистопородных животных с 3 до 6 мес. возраста снижался, что было обусловлено ярко выраженным интенсивным развитием грудной части тела. Морфометрический мониторинг развития отдельных статей тела показывает, что как для помесей, так и для чистопородных животных характерны в основном одинаковые закономерности развития отдельных частей тела.

Индексы растянутости и грудной являются основными показателями, характеризующими направление продуктивности. Высокие показатели этих индексов характерны для мясного направления продуктивности.

Данные таблицы показывают, что по индексам растянутости, грудной и костистости помесные животные независимо от возраста превосходят своих чистопородных сверстников в 3 мес. возрасте на 4,69%, 2,22% и 0,17% соответственно, а в 6 мес. – на 4,80%, 1,75% и 0,69% соответственно.

Заключение. Экспериментальные исследования свидетельствуют о положительном влиянии скрещивания овцематок южной мясной породы с баранами–производителями катумской породы на весовой и линейный рост потомства в период от рождения до 6-мес. возраста.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ларионов В.Г. Продовольственная безопасность России // Продовольственная политика и безопасность. – 2015. (2) – № 1. – С. 47-58.
2. Иолчиев Б.С., Волкова Н.А., Силантьева А.О. Особенности роста и развития межвидовых гибридов домашних овец и архара // Достижения науки и техники АПК. 2022. Т. 36. № 9. С. 75-79. doi: 10.53859/02352451_2022_36_9_75.
3. Yasha A.; De La F.; Luanna S.; Batista F.; Af S.; Elb S. Growth and Reproduction Hormones of Ruminants Subjected to Heat Stress. – J. Anim. Behav. Biometeorol. – 2017, 5, 7-12.
4. Berihulay H., Abied A., He X., Jiang L., Ma Y. Adaptation Mechanisms of Small Ruminants to Environmental Heat Stress. – Animals. – 2019, 9, 75. <https://doi.org/10.3390/ani9030075>.
5. Юлдашбаев Ю.А., Салаев Б.К., Абдулмуслимов А.М. Социальные и экологические аспекты развития овцеводства // Социально-экономические и экологические аспекты развития Прикаспийского региона: Мат. Междун. научно-практич. Конференции, Элиста, 28-30 мая 2019 года. – Элиста: Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова, 2019. – С. 129-131. – EDN CMXBVX.
6. Балакирев Н.А., Фейзуллаев Ф.Р., Гончаров В.Д., Селина М.В. Состояние и перспектива развития овцеводства России // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2019. – № 1 (26). – С. 58-63.
7. Селионова М.И., Бобрышова Г.Т., Гаджиев З.К., Измалков С.А. Экономика овцеводства: плюсы и минусы // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2017. – № 1. – С. 5-10.
8. Сучкова И.В., Заяц О.В., Линник Л.М., Герман Ю.И., Грекова И.Е. Оценка роста и развития овец породы суффолк на этапе адаптации // Вестник АПК Верхневолжья. – 2022. – № 1 (57). – С. 56-61.
9. Цынгueva В.В. Особенности развития овцеводства в России и в мире // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2015. – № 1. – С. 117-121.
10. Лайпанов Б.К. Овцеводство – как важнейшая отрасль вовремя импортозамещения // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. – 2018. – № 19. – С. 249-251.
11. Халикова С.С. Скрещивание в овцеводстве // Перспективные разработки молодых ученых в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции для студентов, аспирантов и молодых ученых. Ставрополь, 03 декабря 2020 г. С. 138-143.
3. Yasha A.; De La F.; Luanna S.; Batista F.; Af S.; Elb S. Growth and Reproduction Hormones of Ruminants Subjected to Heat Stress. – J. Anim. Behav. Biometeorol. – 2017, 5, 7-12.
4. Berihulay H., Abied A., He X., Jiang L., Ma Y. Adaptation Mechanisms of Small Ruminants to Environmental Heat Stress. – Animals. – 2019, 9, 75. <https://doi.org/10.3390/ani9030075>.
5. Yuldashbayev Yu.A., Salaev B.K., Abdulmuslimov A.M. Social and ecological aspects of sheep breeding development // Socio-Economic and environmental aspects of the development of the Caspian region: Mat. International scientific and practical. Conferences, Elista, May 28-30, 2019. – Elista: Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, 2019. – pp. 129-131. – EDN CMXBVX.
6. Balakirev N.A., Feyzullaev F.R., Goncharov V.D., Selina M.V. The state and prospects of development of sheep breeding in Russia // Agrarian Bulletin of the Upper Volga region. – 2019. – № 1 (26). – Pp. 58-63.
7. Selionova M.I., Bobryshova G.T., Gadzhiev Z.K., Izmailkov S.A. Economics of sheep breeding: pros and cons // Sheep, goats, wool business. – 2017. – No. 1. – Pp. 5-10.
8. Suchkova I.V., Zayats O.V., Linnik L.M., Herman Yu.I., Grekova I.E. Assessment of the growth and development of Suffolk sheep at the stage of adaptation // Bulletin of the Agroindustrial complex of the Upper Volga region. – 2022. – № 1 (57). – Pp. 56-61.
9. Tsyngueva V.V. Features of sheep breeding development in Russia and in the world // Economics and business: theory and practice. – 2015. – No. 1. – Pp. 117-121.
10. Laipanov B.K. Sheep breeding as the most important branch of import substitution // Theory and practice of combating parasitic diseases. – 2018. – No. 19. – Pp. 249-251.
11. Khalikova S.S. Crossing in sheep breeding // Promising developments of young scientists in the field of production and processing of agricultural products: A collection of articles based on the materials of the All-Russian (national) scientific and practical conference for students, postgraduates and young scientists. Stavropol, December 03, 2020. Pp. 138-143.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (тема. № 121052600350-9).

Косицина Оксана Валерьевна, аспирант Федерального исследовательского центра животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста, e-mail: ok.kositsina@mail.ru;
Иолчиев Байлар Садраддинович, доктор биол. наук, вед. науч. сотрудник, Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста, ORCID0000-0001-5386-7263, SPIN-код: 3881-6813, AuthorID: 123220; e-mail: baylar1@yandex.ru;

Косицин Александрович, науч. сотрудник, Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста; 142132, Россия, Московская обл., Городской округ Подольск, п. Дубровицы, д. 60. Тел.: (4967) 65-11-63

REFERENCES

1. Larionov V.G. Food security of Russia // Food policy and security. – 2015. (2) – № 1. – Pp. 47-58.
2. Iolchiev B.S., Volkova N.A., Silantieva A.O. Features of growth and development of interspecific hybrids of domestic sheep and argali // Achievements of science and technology of the agro-industrial Complex. 2022. Vol. 36. No. 9. pp. 75-79. doi: 10.53859/02352451_2022_36_9_75.

УДК: 636.08: 636.32/. 38
DOI: 10.26897/2074-0840-2023-3-19-21

СОСТОЯНИЕ ОВЦЕВОДСТВА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2021-2022 ГГ.

А.Б. ОРИШЕВ, И.Н. СЫЧЕВА, Е.В. ПАХОМОВА, М.В. ШЕРСТЮК, С.И. ШЕРСТЮК

Российский государственный аграрный университет –
Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева

THE STATE OF SHEEP BREEDING IN THE RUSSIAN FEDERATION IN 2021-2022

A.B. ORISHEV, I.N. SYCHEVA, E.V. PAKHOMOVA, M.V. SHERSTYUK, S.I. SHERSTYUK

Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev

Аннотация. В статье рассматривается состояние овцеводства Российской Федерации за 2021-2022 гг. Проведена оценка официальных статистических данных, представленных Федеральной службой государственной статистики в открытом доступе. На основе полученной оценки выявлены тенденции и закономерности, а также сформулированы основные проблемы, препятствующие эффективному развитию овцеводства в Российской Федерации и предложены пути их решения.

Ключевые слова: овцеводство, экономика, Российская Федерация, АПК, животноводство.

Summary. The article examines the state of sheep breeding in the Russian Federation for 2021-2022. The evaluation of official statistical data provided by the Federal State Statistics Service in open access has been carried out. Based on the assessment obtained, trends and patterns are identified, as well as the main problems that hinder the effective development of sheep breeding in the Russian Federation are formulated and ways to solve them are presented.

Keywords: sheep breeding, economy, Russian Federation, agro-industrial complex, animal husbandry.

Введение. Все передовые страны проводят постоянный мониторинг состояния основных отраслей производства, особенно относящиеся к стратегически важным. Именно к такой отрасли экономики РФ относится аграрно-промышленный комплекс. Он обеспечивает страну самыми необходимыми продуктами питания и сырьем для легкой промышленности. АПК состоит из трех больших взаимосвязанных групп: первая обеспечивает материально-техническую базу для осуществления сельскохозяйственной деятельности, вторая представляет из себя собственно сельскохозяйственное производство, а третья отвечает за логистику, хранение и переработку полученного сырья.

Рассматриваемая в данной статье отрасль овцеводства в РФ на нынешнем этапе не сопоставима по значимости уровня развития с молочным и мясным скотоводством, свиноводством или птицеводством, однако, эта отрасль обладает огромным потенциалом для развития. Овцеводство позволяет получать

от животных не только мясо и молоко, которые имеют свои неоспоримые достоинства, но также оно дает столь ценный и уникальный материал – как шерсть, овчина, смушки.

Поскольку овцеводство относится к стратегически важной отрасли необходимо производить ежегодный анализ и оценку ее состояния. Особенно это важно в современной непростой экономической и эпидемиологической обстановке. Данная статья освещает вопросы, касающиеся состояния овцеводства Российской Федерации за 2021-2022 гг. Основой служат данные из Федеральной службы государственной статистики и Российский статистический ежегодник. Данная проблематика, касающаяся состояния отрасли овцеводства в РФ, постоянно освещается отечественными и зарубежными авторами, однако, она была рассмотрена не со всех аспектов, что было исправлено в данной работе.

Цель настоящей работы – анализ современного состояния овцеводства в Российской Федерации.

Материалы и методы. В основу методологии исследования положен системный подход анализа и синтеза. Нами использовались аналитический, сравнительный и информационно-логический методы.

В 2020 г. в разгар пандемии COVID-19 произошел значительный спад поголовья животноводства РФ на 4%. Однако, уже в 2021 г. поголовье животных и птицы начало расти. Так к 2022 г. поголовье выросло на 6%. Более наглядно динамика поголовья в РФ представлена на рисунке 1.

Самое заметное сокращение поголовья наблюдается у крупного рогатого скота, с 2017 по 2022 гг. оно снизилось на 0,3 процентных пункта. Однако, доля мелкого крупного рогатого скота также имеет отрицательную динамику, снизившись за 6 лет на 0,2 процентных пункта, что представлено на рисунке 2 [4, 6].

Несмотря на то, что за последние 6 лет поголовье овец и коз снизилось, с 2022 г. овцеводство постепенно наращивает темпы производства. Этому способствует ряд факторов. Во-первых, приток мигрантов в крупные города России из Средней Азии и Южных

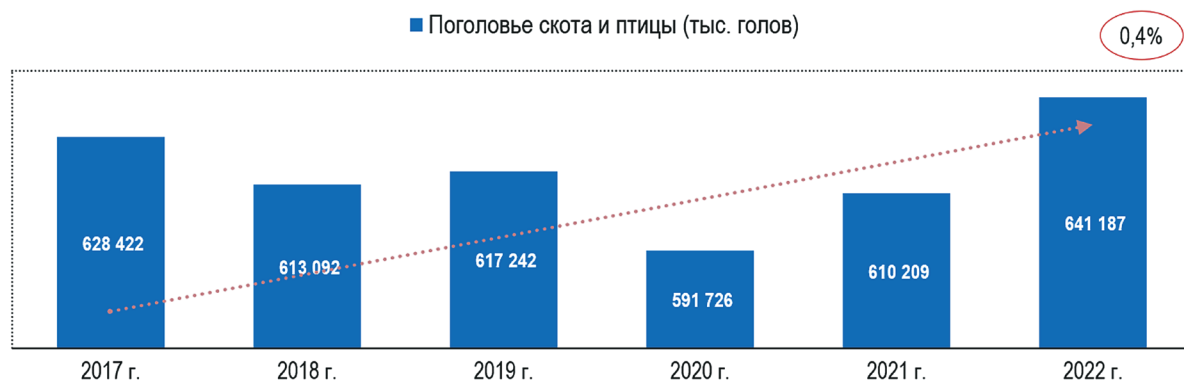


Рис. 1. Динамика поголовья скота и птицы в РФ, тыс. голов

Fig. 1. Dynamics of livestock and poultry population in the Russian Federation, thousand heads

регионов РФ, исповедующих ислам и имеющих традиционные особенности мясного белкового питания, среди которых одно из первых мест занимает баранина. Самообеспеченность населения страны бараниной составляет 99%, при среднем потреблении баранины на душу населения 1,3 кг/чел. в год по данным Росстата. При постоянном росте населения, потребляющего баранину, возникает необходимость наращивания производства [4, 5].

Во-вторых, увеличился спрос на баранину российского производства от стран Ближнего Востока, Персидского залива и Китая. Хотя по итогам 2020 года экспорт баранины из РФ составил всего 0,05 тыс. тонн, что соответствует 59-му месту среди стран-экспортеров баранины, предварительные прогнозы говорят, что общий объем потенциального экспорта баранины может составить 700 тыс. т в год. Для достижения таких показателей и определения высокого места на мировом рынке, необходимо провести комплексную индустриализацию отрасли овцеводства РФ. Несмотря на то, что международная политическая обстановка в данный момент продолжает оставаться очень напряженной, страны ближнего Востока и Азиатского региона сохраняют тесное сотрудничество с Россией, поэтому важно увеличивать объемы поставок российских мясных продуктов на данных рынках [1, 2].

Повысить спрос на баранину у россиян можно с помощью информирования о преимуществах и достоинствах баранины по сравнению с другими видами мяса. Здесь важна социальная реклама и продвижение престижа отрасли в СМИ. В баранине выше содержание белка, витаминов и макроэлементов, обеспечивающих здоровье человека.

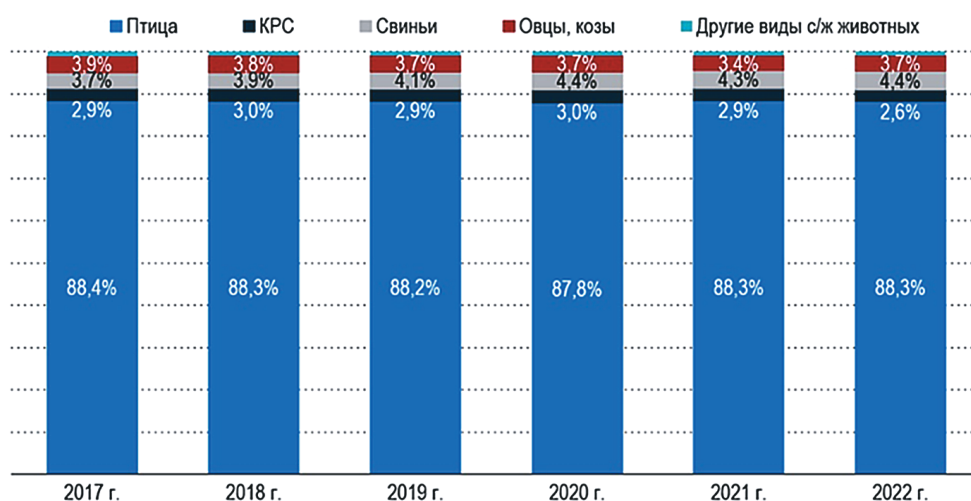


Рис. 2. Динамика структуры поголовья по годам, %

Fig. 2. Dynamics of livestock structure by years, %

Что касается производства шерсти, то сейчас тонкорунное направление овцеводства конкурирует с набирающим темпы производством синтетических тканей. Синтетические ткани пока не могут сравниться по качеству с натуральными, но они создают серьезную конкуренцию, в основном это связано с более низкой себестоимостью их производства. Для повышения рентабельности шерстного овцеводства следует развивать тонкорунное овцеводство для получения высококачественной очень тонкой шерсти диаметром шерстяных волокон 20,5 мкм и меньше [7].

Для развития мясного овцеводства необходимо провести комплексную модернизацию данной отрасли, начиная от технологии выращивания молодняка и заканчивая оснащением перерабатывающих предприятий. Расширение ассортимента мясной продукции из баранины и производство полуфабрикатов повысит рентабельность овцеводства [3, 5].

Необходимо создавать и расширять отечественный генофонд овец мясного направления продуктивности, которые будут способны конкурировать с высокопродуктивными животными из других стран. Для этого нужно проводить грамотную государственную

поддержку отечественного овцеводства. Добавим, что коллаборации со специализированными институтами позволят разрабатывать и внедрять на практике новейшие достижения агротехнологий и селекционно-генетических наработок по реализации потенциала российских пород овец.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агроэкспорт. Аналитический обзор «Баранина» за 2021 год. URL: https://aemcx.ru/wp-content/uploads/2021/10/Обзор-ВЭД_Баранина_25-10-2021.pdf (дата обращения: 01.08.2022).
2. Войтюк М.М., Мачнева О.П. Современное состояние овцеводства в России // Эффективное животноводство. – 2021. – № 4. – С. 102-105.
3. Пушкарев М.Г. Состояние породного овцеводства и козоводства России / Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса. – Мат. Междун. научно-практ. конференции. – Ижевск, 2022. – Том II.
4. Российский статистический ежегодник [Электронный ресурс] URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/12994> (Дата обращения: 12.11.2021).
5. Церенов И.В., Юлдашбаев Ю.А., Мухудинович А.А., Натиров А.К. Перспективы индустриализации овцеводства России // Индустриальная экономика. – 2022. – № 4. – Т. 2. – С. 190-195.
6. Шерстюк С.И., Шерстюк М.В. Экономическая оценка состояния отрасли молочного скотоводства в Российской Федерации за 2020 г. // Бизнес и дизайн ревю. – 2022. – № 1 (25).
7. Юлдашбаев Ю.А., Траисов Б.Б., Есенгалиев К.Г., Абдулмуслимов А.М., Жамалова Г.С. Шерстяная продуктивность и качество шерсти полутонкорунных овец разного происхождения // Зоотехния. – 2021. – № 8. – С. 28-31.

REFERENCES

1. Agroexport. Analytical review “Mutton” for 2021. URL: https://aemcx.ru/wp-content/uploads/2021/10/Overview-VED_Barantina_25-10-2021.pdf (date of reference: 01.08.2022).

2. Voityuk M.M., Machneva O.P. Modern state of sheep breeding in Russia // Effective livestock breeding. – 2021. – № 4. – Pp. 102-105.
3. Pushkarev M.G. State of breed sheep breeding and goat breeding in Russia / Scientific developments and innovations in solving strategic problems of agroindustrial complex. Materials of the International Scientific and Practical Conference. – Izhevsk, 2022. – Volume II.
4. Russian statistical yearbook [Electronic resource] URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/12994> (Date of reference: 12.11.2021).
5. Tserenov I.V., Yuldashbaev Y.A., Mukhudinovich A.A., Natyrov A.K. Prospects of industrialization of sheep breeding in Russia // Industrial Economics. – 2022. – № 4. – T. 2. – Pp. 190-195.
6. Sherstyuk S.I., Sherstyuk M.V. Economic assessment of the state of the dairy cattle breeding industry in the Russian Federation for 2020 // Business and Design Review. – 2022. – № 1 (25).
7. Yuldashbaev Y.A., Traisov B.B., Yesengaliev K.G., Abdulmuslimov A.M., Zhamalova G.S. Wool productivity and quality of wool of Luton-crowned sheep of different origin // Zoo-technology. – 2021. – № 8. – Pp. 28-31.

Оришев Александр Борисович, доктор истор. наук, зав. кафедры истории ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева; тел.: (499) 976-18-52, e-mail: orishev@rgau-msha.ru;

Сычева Ирина Николаевна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева; тел.: (926) 394-89-19, e-mail: sycheva@rgau-msha.ru;

Пахомова Елена Владимировна, канд. с.-х. наук, доцент института зоотехники и биологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева; e-mail: zoo@rgau-msha.ru;

Шерстюк Максим Витальевич, канд. истор. наук, доцент кафедры истории ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева; тел.: (499) 976-18-52, e-mail: sherstyuk@rgau-msha.ru;

Шерстюк Светлана Игоревна, магистр кафедры кормления животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева; тел.: (906) 059-87-90, e-mail: iana.panferova.99@mail.ru;

125434, Москва, ул. Тимирязевская, 49

ПРОДУКЦИЯ ОВЕЦ И КОЗ

УДК 636.3. 033

DOI: 10.26897/2074-0840-2023-3-22-26

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ ГОРЬКОВСКОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА УБОЯ

В.И. ТРУХАЧЕВ¹, Ю.Х. ИЛИАДИ², О.А. БАСОНОВ³

¹ ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева»;

² ООО «Дружба» Лысковского района Нижегородской области;

³ ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный агротехнологический университет»

QUANTITATIVE AND QUALITATIVE INDICATORS OF MEAT PRODUCTIVITY OF YOUNG SHEEP OF THE GORKY BREED DEPENDING ON THE AGE OF SLAUGHTER

V.I. TRUKHACHEV¹, YU.KH. ILIADI², O.A. BASONOV³

¹ FGBOU VO "Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev";

² ООО "Druzhba" Lyskovsky district of Nizhny Novgorod region;

³ FGBOU VO "Nizhny Novgorod State Agrotechnological University"

Аннотация. В статье приведены экспериментальные данные о количественных и качественных показателях мясной продуктивности молодняка овец горьковской породы в зависимости от убоя в возрасте 6, 7 и 8,5 мес.: живая и убойная масса, масса и выход туши, убойный выход, химический и аминокислотный состав мяса, белково-качественный показатель (БКП).

Ключевые слова: горьковская порода овец, мясная продуктивность, убойный выход, химический и аминокислотный состав мяса.

Summary. The article presents experimental data on quantitative and qualitative indicators of meat productivity of young sheep of the Gorky breed, depending on slaughter at the age of 6, 7 and 8.5 months: live and slaughter weight, carcass weight and yield, slaughter yield, chemical and amino acid composition of meat, protein-quality indicator (BCP).

Keywords: Gorky sheep breed, meat productivity, slaughter yield, chemical and amino acid composition of meat.

Мясо в питании людей имеет очень важное значение. Ценность мяса определяется содержанием в нем полноценного белка и жира. Мясная продуктивность животных обусловлена морфологическими и физиологическими особенностями. Эти особенности формируются и развиваются под влиянием наследственности, условий кормления и содержания животных в период их выращивания. Пищевая ценность мяса зависит от соотношения различных тканей, входящих в его состав, наиболее ценные из которых мышечная и жировая. По содержанию в мякоти белков баранина лишь незначительно уступает говядине и телятине, а по содержанию жира и калорийности превосходит их. Проблема экономической эффективности овцеводства может быть в значительной

мере решена за счет повышения мясной продуктивности овец.

Улучшение признаков, определяющих мясные качества овец, важная составная часть селекционных программ совершенствования существующих и создания новых пород. Г.Р. Литовченко отмечал, что мясная продуктивность определяется рядом показателей, важнейшие из которых: предубойная живая масса, категория упитанности овец, масса туши и жира, морфологический состав туш, локализация жира, выход и качество субпродуктов, питательность и диетические свойства мяса. Сравнительная оценка некоторых отечественных полутонкорунных пород овец (северокавказская, калининская, горьковская, латвийская и цигайская) в условиях экспериментального хозяйства ВИЖа показала, что ягнята горьковской породы по мясной продуктивности характеризовались самыми высокими показателями среди сверстников других мясо – шерстных пород [13].

По мнению А.А. Капацинской (1960), В.И. Мартыновой (1965), Г.И. Петлицкой (1968), В.Н. Чичаевой (1965), Ю.Н. Губанова (1973), О.А. Басонова (1993), проводивших убой ягнят горьковской породы в 4, 5, 6, 7, 8, 12 мес. возрасте, наиболее целесообразным сроком убоя является возраст 7-9 мес. Реализация ягнят на мясо в этом возрасте экономически наиболее выгодна.

Цель исследований – изучение количественных и качественных показателей мясной продуктивности молодняка овец горьковской породы в зависимости от возраста убоя.

Материал и методика исследований. Исследования были проведены в ООО «Дружба» Лысковского района Нижегородской области в 2021-2022 гг.

Материалом для научных исследований послужили баранчики горьковской породы разного возраста.

Ягнение проходило в декабре и январе 2021-2022 гг. Матки и ягнята всех групп находились в одной отаре, в одинаковых условиях кормления и содержания. Мечение ягнят всех групп проводили выщипами на ушах в течение первой недели после рождения. С двухнедельного возраста ягнят приучали к поеданию концентратов. После месячного возраста им скормливали 100-150 г, а с 3 мес. до отъема 250-300 г концентратов на голову. Отъем ягнят от маток проводили в 4 мес., через трёхнедельный срок их соединяли с матками и пасли в одной отаре с дополнительной подкормкой ягнят концентратами из расчёта 150 г на голову.

Рост молодняка изучали на баранчиках до 8,5 мес. возраста путем взвешивания при рождении, отъеме, в 6, 7 и 8,5 мес. Животных взвешивали индивидуально утром до кормления на весах с погрешностью не более 0,1 кг.

Мясную продуктивность изучали по методике ВИЖ (1978) по результатам контрольных убоев баранчиков в возрасте 6, 7 и 8,5 мес. (по 5 баранчиков из каждой группы).

Полученные экспериментальные данные биометрически обработаны методом вариационной статистики с использованием критерия достоверности по Стьюденту.

Результаты и их обсуждение. Мясная продуктивность животного характеризуется количеством

и качеством мяса и субпродуктов, полученных в результате убоя.

В таблице 1 представлена динамика живой массы ягнят разного возраста при убое.

Анализ данных таблицы 1 показывает, что живая масса баранчиков первой группы при рождении превышает своих сверстников по живой массе на 2,6% и 4,3%. Животные первой группы лидируют и по показателю живой массы при отъеме – 24,8 кг, что превышает показатели второй и третьей групп на 1,2% и 10,1% соответственно, при недостоверной разнице.

При сравнении этих показателей с показателями других авторов видно, что баранчики горьковской породы к 7 мес. возрасту достигая живой массы 33,3 кг, уступают по этому показателю данным Басонова О.А. (1993) на 1,8 кг или 5,2%. Таким образом, овцы горьковской породы со временем утратили свои производительные показатели, снизилась живая масса по сравнению с данными А.А. Капацинской (1953), Ю.Н. Губанова (1975, 1985), О.А. Басонова (1993). В связи с этим требуется коренное улучшение кормления и содержания молодняка горьковской породы с использованием методов селекции с родственными породами.

С целью определения экономической эффективности производства баранины и оптимального возраста убоя баранчиков при одинаковых условиях кормления и содержания, был проведен научно-хозяйственный опыт по убоя баранчиков в возрасте 6, 7 и 8,5 мес. (табл. 2).

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что баранчики III группы имели наиболее высокие значения по основным убойным показателям. По предубойной массе превосходство над I и II группами составило 6,6 кг (22,2%) и 3,0 кг (9,0%) соответственно. По убойной массе показатели баранчиков III группы превышают баранчиков I и II группы на 3,72 кг (24,8%) и 1,88 кг (11,1%) соответственно.

Животные III группы характеризуются максимальным убойным выходом и значение показателя составило 51,5%, что на 1,1% и 1,0% соответственно превышает показатели I и II групп. То есть, с повышением возраста баранчиков в ООО «Дружба» соответственно повышаются предубойная живая масса, убойная масса, масса туши и убойный выход.

Таким образом, экономически более выгодно убой баранчиков проводить в 8,5 мес. возрасте.

К 7 мес. возрасту баранчики горьковской породы имеют предубойную живую массу 33,3 кг, масса туши составляет 15,68 кг при убойном выходе 50,5%. По данным А.А. Капацинской (1960) убойный выход молодняка овец горьковской породы составлял 53,0%, а по данным О.А. Басонова (1993) – 49,5%.

Таблица 1

Динамика живой массы ягнят разного возраста убоя
Dynamics of live weight of lambs of different slaughter ages

Возраст, мес.	Возраст ягнят, мес.		
	6	7	8,5
При рождении	3,5±0,2	3,41±0,3	3,35±0,4
При отъеме (4 мес.)	24,8±1,7	24,5±1,5	22,3±1,5
6	29,7±1,1	29,9±1,8	29,8±1,2
7	-	33,3±1,3	33,1±2,5
8,5	-	-	36,3±2,2

Таблица 2

Убойные показатели молодняка овец горьковской породы
разного возраста при убое
Slaughter indicators of young sheep of the Gorky breed
of different ages at slaughter

Группа	Возраст убоя, мес.	Предубойная живая масса, кг	Масса туши, кг	Убойная масса, кг	Убойный выход, %	Выход туши, %
I	6	29,7±1,1	13,89±0,99	14,97±0,56	50,4	46,8
II	7	33,3±1,3	15,68±0,86	16,81±0,81	50,5	47,1
III	8,5	36,3±2,2	17,20±0,89	18,69±0,94	51,5	47,4

На ценность туш животных оказывает влияние масса, морфологический состав, а также химический состав мяса. Химический состав дает представление о зрелости мяса, его биологической и энергетической ценности, которые зависят от соотношения белка, жира, минеральных веществ и воды.

Результаты химического анализа мяса баранчиков приведены в таблице 3.

Из данных таблицы 3 следует, что наибольшее количество влаги было обнаружено в мясе I группы баранчиков в возрасте 6 мес. (67,6%), они превосходили по этому показателю баранчиков II группы на 0,5%, а баранчиков III группы – на 1,3%.

По содержанию белка в мясе баранчиков I группы превосходили II группу на 3,7%, а III – на 3,2%. Содержание жира в III группе было на 5,6% больше, чем у баранчиков I группы и на 1,4% больше, нежели у II группы.

Максимальной калорийностью отличилось мясо III группы. Его калорийность составила 2128,6 ккал, что превышает калорийность II группы на 7,6% и I группы на 22,3%. По А.И. Ерохину (1975) выше ценится нежирное мясо, содержащее не более 18% жира, богатое белком. Соотношение жира и белка, равное 1: 1, считается оптимальным. Если рассмотреть наш эксперимент с этих позиций, то можно констатировать, что по соотношению жира и белка в мясе баранчиков III группы оказалось более оптимальный показатель (1:0,73), мясо баранчиков I группы отличалось высоким содержанием белка (22,7%), но было очень постным (8,7%), соотношение жира к белку в нем составило всего 0,38: 1.

Биологическая ценность мяса определяется аминокислотным составом белка. Для определения пищевой ценности баранины важно знать о качественном составе белков в мясе. Для этой цели определяется аминокислотный состав мяса, устанавливают содержание аминокислот – заменимых и незаменимых.

Незаменимые аминокислоты не могут синтезироваться в организме и должны поступать с пищей. Аминокислоты валин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан, фенилаланин необходимы для обеспечения и поддержания роста. Состав незаменимых и заменимых аминокислот в мясе баранчиков в зависимости от возраста приведены в таблице 4.

По сумме незаменимых аминокислот наибольшее количество оказалось в мясе II группы (8,52%), что превосходило I группу на 3,01% и III – на 1,54%.

Таким образом, мясо баранчиков II группы (убой произведен в возрасте 7 мес.) оказалось более насыщенным незаменимыми аминокислотами, чем мясо баранчиков I группы (убой произведен в 6 мес. возрасте) и III группы (убой произведен в 8,5 мес. возрасте).

Заменимые аминокислоты. Организм может синтезировать около 10 заменимых аминокислот для обеспечения биологических потребностей, поэтому строгое поступление их с пищей необязательно (аланин,

Таблица 3

Химический состав мяса баранчиков горьковской породы овец в разные возрастные периоды

The chemical composition of the meat of sheep of the Gorky sheep breed in different age periods

Показатель	Группа		
	I	II	III
Массовая доля белка, %	22,7±3,53	19,0±3,67	19,5±2,92
Массовая доля жира, %	8,7±1,30	12,9±1,90	14,3±1,90
Влага, %	67,6±5,40	67,1±6,20	65,3±5,90
Зола общая, %	1,0±0,20	1,0±0,20	0,92±0,10
Калорийность, ккал	1739,80	1978,70	2128,60

Таблица 4

Содержание аминокислот в мясе баранчиков горьковской породы в разные возрастные периоды

The content of amino acids in the meat of the Gorky sheep breed in different age periods

Показатель	Содержание аминокислот (%) в 100 г белка		
	I группа	II группа	III группа
Незаменимые аминокислоты			
Фенилаланин	0,64±0,19	1,0±0,30	0,8±0,20
Треонин	0,7±0,30	1,1±0,40	0,9±0,40
Лизин	1,3±0,50	2,0±0,70	1,7±0,60
Метионин	0,36±0,12	0,54±0,18	0,45±0,15
Валин	0,7±0,30	1,1±0,40	0,9±0,40
Триптофан	0,11±0,03	0,18±0,06	0,13±0,04
Лейцин + изолейцин	1,7±0,50	2,6±0,70	2,1±0,60
Сумма незаменимых аминокислот	5,51	8,52	6,98
Заменимые аминокислоты			
Аспарагин + аспарагиновая кислота	0,8±0,30	0,9±0,40	0,8±0,30
Глицин	0,7±0,20	1,0±0,30	0,9±0,30
Пролин	0,55±0,14	0,8±0,20	0,72±0,19
Оксипролин	0,0210±0,01	0,0305±0,08	0,0239±0,05
Глутамин + глутаминовая кислота	1,5±0,60	1,7±0,70	1,7±0,70
Серин	0,67±0,17	0,9±0,20	0,8±0,20
Аланин	1,0±0,30	1,4±0,40	1,2±0,30
Цистеин	≤0,10	≤0,10	≤0,10
Тирозин	0,40±0,12	0,7±0,20	0,63±0,19
Сумма заменимых аминокислот	5,72	7,50	6,85

аспарагин, аспарагиновая кислота, цистеин, глутаминовая кислота, глутамин, глицин, пролин, серин, тирозин).

По сумме заменимых аминокислот наибольший показатель имело мясо II группы (7,5%), что превосходит I группу на 1,78% и III – на 0,65%.

Таким образом, мясо баранчиков II группы (убой произведен в возрасте 7 мес.) оказалось более насыщенным заменимыми аминокислотами, чем мясо баранчиков I группы (убой произведен в 6 мес. возрасте) и III группы (убой произведен в 8,5 мес. возрасте).

Качественные показатели баранины (аминокислотный состав) в мясе баранчиков в зависимости от их возраста приведены в таблице 5.

Анализ данных таблицы 5 показывает, что аминокислотный состав мяса баранчиков горьковской породы в разные возрастные периоды различается. Мясо баранчиков II группы по общему содержанию аминокислот составило 16,02%, что превосходит I группу на 4,79%, а III группу на 2,19%.

Таблица 5

Соотношение незаменимых и заменимых аминокислот в мясе баранчиков горьковской породы в разные возрастные периоды

The ratio of essential and non-essential amino acids in the meat of the Gorky breed sheep in different age periods

Показатель	I группа	II группа	III группа
Сумма незаменимых аминокислот	5,51	8,52	6,98
Сумма заменимых аминокислот	5,72	7,50	6,85
Общее количество аминокислот	11,23	16,02	13,83
Отношение незаменимых аминокислот к заменимым (БКП)	0,96	1,13	1,01

Отношение незаменимых аминокислот к заменимым – белково-качественный показатель (БКП). Его величина характеризует качество мяса, чем он выше, тем качественнее, полноценнее мясо. Этот показатель выше в мясе баранчиков.

Это указывает на то, что именно к 7 мес. возрасту в мясе баранчиков накапливается достаточное количество аминокислот и оно становится полноценнее и более питательнее.

ЛИТЕРАТУРА

1. Афанасьева А.И., Буц Н.Ю., Рядинская Н.И., Катаманов С.Г., Максимов В.И. Биологические особенности овец: учебное пособие. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2015. – 187 с.
2. Басонов О.А. Повышение резистентности новорожденных ягнят // Достижение науки и техники. – 1991. – № 10. – С. 18-19.
3. Басонов О.А. Продуктивные и некоторые биологические особенности потомства от реципрокного скрещивания овец горьковской и латвийской темноголовой пород: Автореф. дис... канд. с.-х. наук. – Москва, 1993. – 23 с.

4. Басонов О.А. Регулирование сроков случки и ягнения овец. – Бюл. Нижегородской ЦНТИ. – 1992. – № 45-91 с.

5. Басонов О.А., Козлова А.Н. Возрождение горьковской породы овец: В сб. Молодежный агрофорум. – 2021. Мат. Междун. научно-практ. интернет-конф. молодых ученых. под общ. ред. Н.Ю. Бармина. – Нижний Новгород, 2021. – С. 252-255.

6. Басонов О.А., Козлова А.Н., Молькова Н.А. Продуктивные и экстерьерно-конституциональные особенности горьковской породы овец // Вестник Нижегородской ГСХА. – 2021. – № 3 (31). – С. 9-12.

7. Буйлов С.В., Джапаридзе Т.Г. Сравнительная оценка некоторых отечественных полутонкорунных пород при разведении в центральном районе страны // Сб. науч. работ. Вып. 12. «Вопросы разведения овец». – Дубровицы, 1968.

8. Ерохин А.И., Карасев Е.А., Ерохин С.А. Состояние, динамика и тенденции в развитии овцеводства в мире и в России // Овцы, козы, шерстяное дело. – № 3. – 2019. – С. 3-7.

9. Ерохин А.И., Шацкий А.Д. Эффективность скрещивания тонкорунно – грубошерстных маток с мясо – шерстными баранами в Башкирской АССР // Животноводство. – 1971. – № 10. – С. 57-59.

10. Капацкая А.А. Овцеводство Горьковской области. – Горький, 1960. – 175 с.

11. Костомахин Н.М. Разведение с основами частной зоотехнии. – СПб: Лань, 2006. – 448 с.

12. Литовченко Г.Р., Цырендондоков Н.Д., Левитина П.И., Коцаренко Н.В. Мясная продуктивность волгоградских тонкорунных овец разных половозрастных групп // Тр. Моск. Вет. Акад. – 1972. – Т. 59. – С. 102-108.

13. Смолин С.Г. Физиология системы крови: метод. указания. Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2014. – 50 с.

14. Юлдашбаев Ю.А., Траисов Б.Б., Косилов В.И., Миронова И.В., Абдрахманова М.С. Морфологический и белковый состав крови овец разных генотипов. // Известия Оренбургского Государственного аграрного университета. – 2021. – № 2 (88). – С. 224-228.

REFERENCES

1. Afanasyeva A.I., Butz N.Yu., Ryadinskaya N.I., Catamanov S.G., Maksimov V.I. Biological features of sheep: a textbook. – Barnaul: University of Altai GAU, 2015. – 187 p.
2. Basonov O.A. Increased resistance of newborn lambs // Achievement of science and technology. – 1991. – No. 10. – Pp. 18-19.
3. Basonov O.A. Productive and some biological features of offspring from reciprocal crossing of sheep of Gorky and Latvian dark-headed breeds: Abstract of the dissertation of the Candidate of Agricultural Sciences. – Moscow, 1993. – 23 p.
4. Basonov O.A. Regulation of the timing of mating and lambing of sheep. – Byul. Nizhny Novgorod Central Research Institute. – 1992. – № 45-91.
5. Basonov O.A., Kozlova A.N. The revival of the Gorky sheep breed: in the collection of the Youth Agroforum. – 2021. Mat. International scientific and practical. internet conference of young scientists. under the general editorship of N.Y. Barmine. – Nizhny Novgorod, 2021. – Pp. 252-255.

6. Basonov O.A., Kozlova A.N., Molkova N.A. Productive and exterior – constitutional features of the Gorky sheep breed // Bulletin of the Nizhny Novgorod State Agricultural Academy. – 2021. – № 3 (31). – Pp. 9-12.

7. Buylov S.V., Dzhaparidze T.G. Comparative assessment of some domestic semi-fine-furred breeds when breeding in the central region of the country // Collection of scientific works. Vol. 12. "Sheep breeding issues". – Dubrovitsy, 1968.

8. Erokhin A.I., Karasev E.A., Erokhin S.A. The state, dynamics and trends in the development of sheep breeding in the world and in Russia // Sheep, goats, wool business. – No. 3. – 2019. – Pp. 3-7.

9. Erokhin A.I., Shatsky A.D. The effectiveness of crossing fine-wooled – coarse-wooled queens with meat – woolled sheep in the Bashkir ASSR // Animal Husbandry. – 1971. – No. 10. – Pp. 57-59.

10. Kapatsinskaya A.A. Sheep breeding of the Gorky region. – Gorky, 1960. – 175 p.

11. Kostomakhin N.M. Breeding with the basics of private zootechny. – St. Petersburg: Lan, 2006. – 448 p.

12. Litovchenko G.R., Tsyrendondokov N.D., Levitina P.I., Kotsarenko N.V. Meat productivity of Volgograd

fine-fleeced sheep of different sex and age groups // Tr. Moscow. Vet. Akad. – 1972. – Vol. 59. – Pp. 102-108.

13. Smolin S.G. Physiology of the blood system: method. instructions. Krasnoyarsk. state agrarian. un-T. – Krasnoyarsk, 2014. – 50 p.

14. Yuldashbayev Yu.A., Traisov B.B., Kosilov V.I., Mironova I.V., Abdrakhmanova M.S. Morphological and protein composition of sheep blood of different genotypes. // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. – 2021. – № 2 (88). – Pp. 224-228.

Трухачев Владимир Иванович, ректор, доктор с.-х. наук, профессор, академик РАН. ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХ им. К.А. Тимирязева»;

Илиади Юрий Харлампиевич, председатель совета директоров ООО «Дружба» Лысковского района Нижегородской области; e-mail: mdsldgr@yahoo.gr;

Басонов Орест Антипович, проректор по научной и инновационной работе, зав. кафедрой «Частная зоотехния и разведение сельскохозяйственных животных»; доктор с.-х. наук, профессор. ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный агротехнологический университет», г. Нижний Новгород; тел.: (987) 757-62-11; e-mail: bassonov.64@mail.ru

УДК 636.03:637.04/05

DOI: 10.26897/2074-0840-2023-3-26-29

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ МЯСА МЕСТНЫХ ТУВИНСКИХ КОЗ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА

Ч.А. АРАКЧАА, С.А. ГРИКШАС, А.В. ЖЕВНЕРОВ, П.А. КОРЕНЕВСКАЯ, Д.С. АНИКИНА

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева»

MEAT PRODUCTIVITY AND BIOLOGICAL VALUE OF MEAT OF LOCAL TUVAN GOATS DEPENDING ON AGE

CH.A. ARAKCHAA, S.A. GRIKSHAS, A.V. ZHEVNEROV, P.A. KORENEVSKAYA, D.S. ANIKINA

FSBEI HE "Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K. A. Timiryazev"

Аннотация. В рассматриваемой статье приведена оценка мясной продуктивности и биологическая ценность мяса местных тувинских коз. Объектом исследований были местные тувинские козы в 8, 12, 18-ти месячном возрасте. При достижении данного возраста провели контрольный убой козлят, а также разделку туш согласно ГОСТ 31777 – 2012. Установлено, что в 18-ти месячном возрасте туши козлят были полномясные с достаточно высоким содержанием мышечной и жировой ткани, а мясо характеризовалось высокой биологической ценностью.

Ключевые слова: местные тувинские козы, мясная продуктивность, убойный выход, морфологический состав туш, биологическая ценность козлятины.

Summary. In the article under consideration, an assessment of meat productivity and the biological value of the meat of local Tuvan goats is given. The object of research were local Tuvan goats at 8, 12, 18 months of age. Upon reaching this age, a control slaughter of goats was carried out, as well as carcass cutting in accordance with GOST 31777 - 2012. It was established that at the age of 18 months the carcasses of goats were full-fleshed with

a fairly high content of muscle and adipose tissue, and the meat was characterized by high biological value.

Keywords: local Tuvan goats, meat productivity, slaughter yield, morphological composition of carcasses, biological value of goat meat.

Актуальность работы. В Республике Тыва по объемам производства, переработки и потребления мяса лидирует баранина, второе место занимает козлятина. По сравнению с другими видами красного мяса козлятина более постная. По энергетической и пищевой ценности мясо коз не уступает говядине и баранине. Козлятина содержит значительное количество аминокислот, ненасыщенных жирных кислот и минеральных веществ.

В Республике Тыва с давних времен разводят грубошерстных местных коз, которые обладают высокой жизнеспособностью и приспособленностью к существованию в суровых условиях резко континентального климата. Они имеют своеобразный

консолидированный генофонд, о чем свидетельствует показатель генетического сходства, рассчитанный по частоте встречаемости антигенов крови – $0,5596 \pm 0,133$ [1].

Местные грубошерстные козы неприхотливы, хорошо адаптированы к континентальному климату и дают при этом биологически полноценную продукцию, т. е. мясо с хорошими вкусовыми качествами, молоко с высокой жирностью, а также пух, грубую шерсть и шкурки [2, 3, 4, 5, 6]. Следовательно, в условиях Республики Тыва козоводство является конкурентоспособной отраслью животноводства.

В связи с этим **актуальным** является изучение мясной продуктивности и биологической ценности мяса местных тувинских коз в возрастном разрезе.

Материалы и методы исследования. Исследования выполнены на кафедре Технологии производства и переработки продуктов животноводства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Экспериментальная часть работы выполнялась в 2019-2022 гг. в хозяйстве «Бай-Хол» Эрзинского района Республики Тыва.

Объектом исследования были козлята возрастных категорий 8, 12 и 18-ти мес. В первую группу животных отбирали козлят 8-мес. возраста, во вторую – 12-мес. возраста и в третью – 18-мес. возраста.

Таблица 1

Убойные показатели козляков (n = 15)
Slaughter indicators of goats (n = 15)

Возраст, мес.	Масса, кг				Убойный выход, %
	пред-убойная	охлажденной туши	внутреннего жира	убойная масса	
8	31,2±3,0	11,9±1,1	0,7±0,01	12,6±1,2	40,4±1,3
12	35,0±3,4	14,7±1,2	0,8±0,01	15,5±1,4	44,3±1,4
18	40,3±3,8	17,5±1,4	1,3±0,02	18,8±1,5	46,7±1,7*

* $P \leq 0,05$.

Таблица 2

Морфологический состав полутуш опытных козлят (n = 15)
Morphological composition of half-carasses of experimental kids (n = 15)

Показатель			Возраст		
			8 мес.	12 мес.	18 мес.
Масса полутуши, кг			12,0±1,0	14,2±1,1	17,5±1,2
Выход ткани	мышечной	кг	8,53±0,4	9,91±0,45	11,90±0,55
		%	71,1±3,0	69,8±0,35	68,0±0,45
	жировой	кг	0,67±0,02	1,26±0,02	2,19±0,02
		%	5,6±0,3	8,9±0,40***	12,5±0,65***
	костной	кг	2,80±0,14	3,03±0,15	3,41±0,15
		%	23,3±1,2	21,3±0,15	19,5±0,85**
Индекс мясности			3,0±0,12	3,3±0,13	3,5±0,14**

** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$.

Содержались козы на круглогодичных пастбищах, с подкормкой зимой. Убой козлят проводили в убойном цехе хозяйства. Животные всех опытных групп имели одинаковые условия кормления и содержания, предубойной подготовки, убоя и первичной обработки. Убой и разделку туш проводили согласно ГОСТ 31777 – 2012.

Убойный выход определяли как отношение убойной массы туши к предубойной живой массе животного, выраженного в процентах.

Мясную продуктивность туш определяли на основе морфологического состава туш – выход мышечной, жировой и костной тканей в абсолютных и относительных значениях, индекса мясности.

Аминокислотный состав козлятины проводили в ГНУ ВНИИМП им. В.М. Горбатова, РАН. Определение общего количества аминокислот – по ГОСТ 34132-2017 «Мясо и мясные продукты. Метод определения аминокислотного состава животного белка». Для представления о биологической ценности козлятины определялся белковый качественный показатель (БКП) по отношению незаменимой аминокислоты триптофана к заменимой – оксипролину [7].

Биометрическую обработку полученных данных проводили согласно методическим указаниям по оформлению результатов измерений [8], с использованием операционной системы Microsoft Excel, достоверность разности принималась при пороге надежности $B_1 = 0,95$ (уровень значимости $P \leq 0,05$).

Результаты исследований. Для более полной характеристики мясных показателей молодняка коз был проведен контрольный убой козлят в 8, 12, 18-ти мес. возрасте. Данные таблицы 1 показывают, что предубойная масса козлят в возрасте 8, 12 и 18-ти мес. была соответственно 31,2 кг, 35,0 кг и 40,3 кг. Таким образом, более высокая живая масса козлят была в возрасте 18-ти мес. – 40,3 кг. Самый высокий убойный выход был получен от козлят 18-ти мес. возраста – 46,7 %, что выше по сравнению с козлятами 8 и 12-ти мес. возраста соответственно на 6,3 % ($P \leq 0,05$) и 2,4 %. Следовательно, лучшими убойными качествами характеризовались козлята в возрасте 18 мес.

Морфологический состав туш. Морфологический состав туш представляет собой совокупность различных тканей: мышечной, жировой, соединительной и костной. Результаты таблицы 2 указывают, что более высокий выход мышечной ткани был получен в тушах козлят 8-и мес. возраста – 71,1 %, что выше по сравнению с 12 и 18-ти мес. возрастом животных соответственно на 1,3 % и 3,1 %. Однако, разность между этими показателями статистически недостоверна.

Наиболее высокий уровень содержания жировой ткани в тушах козлят был получен в 18-мес. возрасте – 12,5 %, что выше по сравнению с 8-12-мес. возрастом козлят соответственно на 6,9% и 3,6% ($P \leq 0,001$).

Наиболее высокий выход в тушах костной ткани был получен у козлят в 8-ми мес. возрасте – 23,3 %,

что выше по сравнению с 12-18 мес. возрастом соответственно на 2,0 % и 3,8 % ($P \leq 0,01$). Таким образом, наилучший морфологический состав туш имели козлята в 18-ти мес. возрасте.

Биологическая ценность мяса. Для представления о ценности козлятины определялся белковый качественный показатель (БКП) по отношению незаменимой аминокислоты триптофана к заменимой – оксипролину.

Наиболее точный метод оценки качества белка является расчет белково-качественного показателя козлятины средней пробы. Содержание в козлятине триптофана указывают на содержания высококачественных полноценных белков, а содержание оксипролина определяется содержанием неполноценных белков.

Таблица 3

Белково-качественный показатель (БКП) козлятины ($n = 9$)

Protein quality index (PQI) of goat meat ($n = 9$)

Возраст, мес.	Показатель		
	содержание триптофана, мг/100 г	содержание оксипролина, мг/100 г	белково-качественный показатель (БКП)
8	220	39,3	5,6
12	234	41,1	5,7
18	276	46,0	6,0

Результаты таблицы 3 показывают, что более высокое содержание триптофана было в мясе козлят в 18-ти мес. возрасте – 276 мг/100 г, что больше по сравнению с 8 и 12-ти мес. возрастом животных соответственно на 56 и 42 мг/100 г.

Самое низкое содержание оксипролина было получено в мясе козлят 8 мес. возраста – 39,3 мг/100 г, а наивысшая – в 18-ти мес. возрасте – 46,0 мг/100 г.

Наивысший белково-качественный показатель имело мясо козлят в 18-ти мес. возрасте – 6,0 ед., что выше по сравнению с 8-ти и 12-ти мес. возрастом животных соответственно на 0,4 и 0,3 ед. Увеличение значения белково-качественного показателя свидетельствует об увеличении в мясе доли мышечных белков, а, следовательно, об улучшении качества мяса.

Таким образом, козлятина, полученная от козлят 18-ти мес. возраста характеризовалась самой высокой биологической и пищевой ценностью.

Заключение. Таким образом, результаты исследований показывают, что более высокий убойный выход был получен от козлят 18-ти мес. возраста, – 46,7 %, что выше по сравнению с козлятами 8-12-ти мес. возраста соответственно на 6,3 % ($P \leq 0,01$) и 13,5 % ($P \leq 0,05$). Итак, более высокими убойными показателями характеризовались козлята 18-ти мес. возраста. Морфологический анализ полутуш указывает, что более высокий выход мышечной ткани был получен в полутушах козлят 8-и мес. возраста – 71,1 %, что выше по сравнению с 12-18-ти мес. возрастом животных соответственно на 1,3 % и 3,1 %. Таким образом, полутуши козлят в 8-и мес. возрасте имели лучший

морфологический состав. Наивысший белково-качественный показатель был получен от мяса козлят в 18-ти мес. возрасте – 6,0 ед., что выше по сравнению с 8-ти и 12-ти мес. возрастом животных соответственно на 0,4 и 0,3 ед.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чысыма Р.Б., Макарова Е.Ю., Деева В.С. Характеристика овец и коз местных пород Республики Тыва по антигенам групп крови // Сибирский вестник сельскохозяйственной наук. – 2016; (4). – С. 53-58.
2. Хайитов А.Х., Станишевская О.Н., Сафаров Т.С. Биологические и хозяйственные признаки местных коз // Известия Санкт-Петербургского аграрного университета. – 2016. – № 45. – С. 139-145.
3. Грикшас С.А., Аракчаа Ч.А., Монгуш С.Д. [и др.] Мясная продуктивность коз Республики Тыва // Мясная индустрия. – 2023. – № 2. – С. 40-42. – DOI 10.37861/2618-8252-2023-02-40-42.
4. Самбу-Хоо Ч.С., Двалишвили В.Г. Продуктивно-биологические показатели популяций местных тувинских грубошерстных коз и советской шерстной породы // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2015. – № 2. – С. 10-12.
5. 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.
6. 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.
7. Аракчаа Ч.А., Грикшас С.А., Кореневская П.А. [и др.] Биологическая ценность мяса коз Республики Тыва // Мясная индустрия. – 2023. – № 5. – С. 50-52. – DOI 10.37861/2618-8252-2023-05-50-52.
8. Гатаулин А.М. Система прикладных статистико-математических методов обработки экспериментальных данных в сельском хозяйстве // Москва: Изд-во МСХА. – 1992. – Ч. 1; 2. – С. 160; 192.

REFERENCES

1. Chysyma R.B., Makarova E.Yu., Deeva V.S. Characteristics of sheep and goats of local breeds of the Republic of Tyva by blood group antigens // Siberian Bulletin of Agricultural Sciences. – 2016; (4). – Pp. 53-58.
2. Khayitov A.Kh., Stanishevskaya O.N., Safarov T.S. Biological and economic signs of local goats // Proceedings of the St. Petersburg Agrarian University. – 2016. – No. 45. – Pp. 139-145.
3. Griksas S.A., Arakchaa Ch.A., Mongush S.D. [et al.] Meat productivity of goats of the Republic of Tyva // Meat industry. – 2023. – No. 2. – Pp. 40-42. – DOI 10.37861/2618-8252-2023-02-40-42.
4. Sambu-Hoo Ch.S., Dvalishvili V.G. Productive and biological indicators of populations of local Tuva coarse-haired goats and Soviet wool breeds // Sheep, goats, woolen business. – 2015. – No. 2. – Pp.10-12.

5. 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. – No. 4. – Pp. 30-33.

6. 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.

7. Arakchaa Ch.A., Griksas S.A., Korenevskaya P.A. [et al.] Biological value of goat meat of the Republic of Tyva // Meat industry. – 2023. – No. 5. – Pp. 50-52. – DOI 10.37861/2618-8252-2023-05-50-52.

8. Gataulin A.M. System of Applied Statistical and Mathematical Methods for Processing Experimental Data in Agriculture // Moscow: Publishing House of the Moscow Agricultural Academy. – 1992. – Part 1; 2. – Pp. 160; 192.

Аракчаа Чаян Алексеевич, аспирант ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Россия, г. Москва; тел.: (909) 958-49-36; e-mail: arakchaa.chayan@inbox.ru;

Грикшас Стяпас Антанович, доктор с.-х. наук, профессор ФГБОУ ВО ОГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, Россия, г. Москва; тел.: (916) 090-75-15; e-mail: stepangr56@mail.ru;

Жевнеров Алексей Валерьевич, канд. хим. наук, доцент, руководитель УНЦК «Сервисная лаборатория комплексного анализа химических соединений», ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева», Россия, г. Москва; e-mail: jevnerov@mail.ru;

Корневская Полина Александровна, доцент ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева», Россия, г. Москва; e-mail: korenevskaya.pa@rgau-msha.ru;

Аникина Дарья Сергеевна, лаборант УНЦК «Сервисная лаборатория комплексного анализа химических соединений», ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева», Россия, г. Москва; e-mail: blac-cat99@inbox.ru

УДК 636.32

DOI: 10.26897/2074-0840-2023-3-29-31

ПОКАЗАТЕЛИ УБОЯ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТУШ БАРАНЧИКОВ ЭДИЛЬБАЕВСКОЙ ПОРОДЫ, ПРОИСХОДЯЩИХ ОТ МАТОК РАЗНОЙ КЛАССНОСТИ

А.Б. ЕРТАЙ¹, А.М. ДАВЛЕТОВА², Т.А. МАГОМАДОВ¹, Н.И. КУЛЬМАКОВА¹, А.Ю. ЮЛДАШБАЕВА¹

¹ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Россия, г. Москва;

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

SLAUGHTER INDICATORS AND MORPHOLOGICAL INDICATORS OF CARCASSES OF SHEEP OF THE EDILBAEVSKY BREED, ORIGINATING FROM SHEEPS OF DIFFERENT CLASS

A.B. YERTAY¹, A.M. DAVLETOVA², T.A. MAGOMADOV¹, N.I. KULMAKOVA¹, A.YU. YULDASHBAYEVA¹

¹ RGAU – Moscow State Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Russia, Moscow;

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

Аннотация. В статье приводятся показатели убоя и морфологического состава туш баранчиков эдильбаевской породы в возрасте 5 мес., полученных от овцематок I класса и элита и от маток II класса.

Ключевые слова: эдильбаевская порода, предубойная масса, убойный выход, морфологический состав туш, масса туши, выход жира, коэффициент мясности.

Summary. The article presents the indicators of slaughter and morphological composition of carcasses of sheep of the Edilbaevsky breed at the age of 5 months, obtained from class I and elite ewes and from class II ewes.

Keywords: edilbaevskaya breed, pre-slaughter weight, slaughter yield, morphological composition of carcasses, carcass weight, fat yield, meat ratio.

Среди курдючных грубошерстных овец мясосального направления эдильбаевская порода занимает предпочтительное значение. По скороспелости и мясной продуктивности она может конкурировать с выдающимися скороспелыми английскими заводскими

овцами мясошерстных пород. Эдильбаевские овцы проявляют широкую экологическую адаптацию и успешно приспосабливаются к различным зонам овцеводства в Казахстане, включая более суровые природно-климатические условия центральных и северо-восточных районов республики.

Овцеводство Западно-Казахстанской области является старейшей отраслью животноводства и играет важную роль в обеспечении потребности народного хозяйства в специфических видах сырья и продуктах питания [1].

Мясная продуктивность тесно связана с массой тела, которая определяется степенью роста тканей, формирующих мясные качества туши. Однако этот показатель не может дать полного и правильного представления о качестве мяса баранчиков, если его рассматривать в отрыве от других объективных методов оценки мясной продуктивности.

Цель работы – изучить убойные показатели и морфологический состав туш баранчиков

эдилбаевской породы, происходящих от маток разной классности.

Материал и методы исследования. Экспериментальная часть работы выполнялась в крестьянском хозяйстве «Аймеке» Акжайкского района Западно-Казахстанской области.

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

Результаты исследования. Одним из важных показателей оценки мясной продуктивности является живая масса животных перед убоем. Однако характеризовать мясную продуктивность животных только по массе тела недостаточно, поскольку она дает лишь косвенное представление. Показатели убоя приведены в таблице 1.

Из данных таблицы видно, что предубойная масса баранчиков первой группы превысила массу баранчиков второй группы на 4,1 кг. При убое у обеих групп баранчиков получены тушки массой 17,9-14,3 кг. Выход парной туши в первой группе баранчиков был выше на 4,8%, чем во второй. По выходу внутреннего жира у обеих групп различий не выявлено.

По результатам опыта убойный выход составил: 50,7% в первой группе и 45,8% во второй группе баранчиков, разность составила 4,9%.

Для определения морфологического состава и определения коэффициента мясности, провели обвалку туш баранчиков опытных групп (табл. 2).

По морфологическому составу все тушки характеризовались относительно большим выходом мякотной части (66,4 и 60,1%). Выход костей у баранчиков, полученных от «высокопродуктивных» овцематок составил 20,7%, а у сверстников, полученных от «низкопродуктивных» на 3,8% больше (24,5%).

Общеизвестно, что одним из объективных показателей мясных качеств животных является соотношение мышечной ткани на единицу костной, т.е. коэффициент мясности. В наших опытах в различных группах животных данный коэффициент колеблется в пределах 3,2 у баранчиков из первой группы и 2,5 у сверстников, соответственно.

Выводы. Таким образом, в результате проделанной работы нами установлено преимущество баранчиков первой группы полученных от «высокопродуктивных» овцематок над баранчиками второй группы. Для повышения рентабельности, желательно баранчиков, полученных от «низкопродуктивных» овцематок доращивать до достижения ими живой массы не менее 35 кг методом нагула или откорма, что позволит получить дополнительно 3,5 кг мяса баранины.

Таблица 1

**Убойные показатели баранчиков
эдилбаевской породы в возрасте 5 мес.**

**Slaughter indicators of lambs
of the Edilbaev breed at the age of 5 months**

Показатель	Группа	
	I	II
Предубойная масса, кг	35,7±0,46	31,6±0,39
Масса парной туши, кг	17,9±0,24	14,3±0,21
Выход парной туши, %	50,1	45,3
Масса курдюка, кг	2,9±0,17	2,1±0,10
Выход курдюка, %	8,1	6,6
Масса внутреннего жира, кг	0,23±0,06	0,20±0,02
Выход внутреннего жира, %	0,6	0,6
Убойная масса, кг	18,1±0,30	14,5±0,27
Убойный выход, %	50,7	45,8

Таблица 2

**Морфологический состав туш опытных баранчиков
Morphological composition of carcasses of experienced rams**

Показатель	Группа	
	I	II
Масса туши, кг	17,9±0,24	14,3±0,21
Масса мякоти, кг	11,9±0,15	8,6±0,10
Выход мякоти, %	66,4	60,1
Масса костей, кг	3,7±0,05	3,5±0,02
Выход костей, %	20,7	24,5
Масса жира, кг	2,9±0,14	2,6±0,12
Выход жира, %	16,2	18,2
Коэффициент мясности	3,2	2,5

ЛИТЕРАТУРА

1. Траисов Б.Б., Давлетова А.М., Чылбак-оол С.О., Ертай А.Б. Особенности телосложения молодняка овец эдилбаевской породы разных внутривидовых типов // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2023. – № 2. – С. 25-29.
2. Никитченко В.Е., Никитченко Д.В. Мясная продуктивность овец: монография. – М.: РУДН, 2009. – 591 с.
3. Магомадов Т.А., Двалишвили В.Г., Ерохин А.И., Юлдашбаев Ю.А., Амерханов Х.А., Гишларкаев Е.И., Карасев Е.А., Мильчевский В.Д., Хатагаев С.А. Мясность овец эдилбаевской породы в зависимости от уровня кормления // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2018. – № 2. – С. 25-29.
4. Саковцева Т.В., Войнова О.А., Ксенофонтowa А.А. [и др.]. Мясные качества японского перепела при введении в рацион продуктов жизнедеятельности большой восковой моли (*Galleria mellonella*) // Зоотехния. – 2020. – № 1. – С. 24-26.

REFERENCES

1. Traisov B.B., Davletova A.M., Chylbak-ool S.O., Yertai A.B. Features of the physique of young sheep

of the Edilbaevsky breed of different intrabreed types // Sheep, goats, wool business. – 2023. – No. 2. – Pp. 25-29.

2. Nikitchenko V.E., Nikitchenko D.V. Meat productivity sheep: monograph. – M.: RUDN, 2009. – 591 p.

3. Magomadov T.A., Dvalishvili V.G., Erokhin A.I., Yuldashbayev Yu.A., Amerkhanov H.A., Gishlarkayev E.I., Karasev E.A., Milchevsky V.D., Khatataev S.A. Meat production of sheep of the Edilbaev breed depending on the level of feeding // Sheep, goats, wool business. – 2018. – No. 2. – Pp. 25-29.

4. Sakovtseva T.V., Voynova O.A., Ksenofontova A.A. [et al.]. Meat qualities of Japanese quail when introducing waste products of the large wax moth (*Galleria mellonella*) into the diet // Zootechnia. – 2020. – No. 1. – Pp. 24-26.

Ертай Акбота Бахытжанкызы, мл. науч. сотрудник, аспирант кафедры частной зоотехнии Института зоотехнии и биологии ФГБОУ РГАУ-МСХА

имени К.А. Тимирязева, 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49, e-mail: ertaevaakbota@mail.ru;
Давлетова Айнура 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;

Магомедов Тарам Амхатович, доктор с.-х. наук, профессор кафедры частной зоотехнии Института зоотехнии и биологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, e-mail: zoo@rgau-msha.ru;

Кульмакова Наталья Ивановна, профессор, доктор с.-х. наук, доцент кафедры ветеринарной медицины ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, e-mail: nkylmakova@rgau-msha.ru;

Юлдашбаева Аёна Юсупжановна, аспирант кафедры частной зоотехнии Института зоотехнии и биологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, e-mail: zoo@rgau-msha.ru.

УДК 636.32/.38.082.265.033

DOI: 10.26897/2074-0840-2023-3-31-35

ОЦЕНКА МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ОВЕЦ РОМАНОВСКОЙ И КУЙБЫШЕВСКОЙ ПОРОД И ИХ ПОМЕСЕЙ С БАРАНАМИ ПОРОДЫ ИЛЬ-ДЕ-ФРАНС

В.Г. ДВАЛИШВИЛИ

ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»

EVALUATION OF MEAT PRODUCTIVITY OF ROMANOV AND KUIBYSHEV SHEEP BREEDS AND THEIR CROSSBREDS WITH RAMS BREEDS OF THE ILE-DE-FRANCE

V.G. DVALISHVILI

Federal Science Center for Animal Husbandry named after academician L.K. Ernst

Аннотация. В статье дана оценка мясной продуктивности и переваримости корма овцами романовской и куйбышевской пород и их помесей с баранами породы иль-де-франс.

Ключевые слова: масса тела, результаты убоя, обвалка туш, иль-де-франс, романовская и куйбышевская породы, переваримость кормов.

Summary. The article evaluates the meat productivity and digestibility of feed by Romanov and Kuibyshev sheep breeds and their crossbreeds with Ile-de-France rams.

Keywords: body weight, slaughter results, carcass deboning, Ile de France, Romanov and Kuibyshev breeds, feed digestibility.

Актуальность темы. Порода иль-де-франс создана во Франции скрещиванием овец породы Дишлей (предка английской породы Нью Лейчестер) с овцематками породы Рамбулье. Полученные ягнята обладали лучшими качествами обеих пород. Затем был проведён ещё один этап скрещивания, в котором задействовали породу Маушамп. В течение всего периода, пока создавалась порода, полученные овцы, благодаря своей неприхотливости и хорошей мясной

и шерстной продуктивности, широко распространились в регионе Иль-де-Франс. В XX веке французские овцеводы продолжили племенную работу с этими животными в направлении повышения их репродуктивных способностей и скороспелости. В результате порода была значительно улучшена по этим характеристикам [1, 2, 3]. Современные овцы породы иль-де-франс – это животные крупные: живая масса взрослых баранов – 100-120 кг, овцематок – 70-75 кг и выше. С 1968 г. в породе иль-де-франс ведётся оценка баранов по качеству потомства и создана испытательная станция.

Шерсть у этих овец белая, однородная, средняя тонина 23-27 мкм. Настриг шерсти у баранов 5-6 кг, у маток 4-4,3 кг. Длина волокна 7-8 см. Ярок пускают в случку в возрасте 10-12 мес., при достижении массы тела не ниже 45 кг. Средняя плодовитость маток – 130-140 ягнят на 100 маток. Матки обладают высокой молочностью, они частично полиэстричные. Отбивку ягнят проводят в возрасте 3 мес. и живой массой не менее 25 кг. Живая масса ягнят при рождении – 3,5-4,0 кг.

Это одна из популярных мясных пород овец в мире.

В овцеводстве Российской Федерации за последние годы наметился курс на повышение поголовья мясных, мясо-шерстных и мясо-сальных пород овец. Это связано с тем, что повысился спрос на высококачественную молодую баранину, повысились цены на неё. В тоже время снизилась потребность на тонкую и полутонкую шерсть и резкое падение цены на неё и снижение рентабельности ее производства.

Наиболее качественную баранину можно получить от овец специализированных мясных пород иль-де-франс, меринoland, дорсет, суффолк, шароле, дорпер, тексель, оксфордшир и прочих. Это, в основном, импортные породы овец. Используя баранов этих мясных пород можно быстро улучшить скороспелость, мясную продуктивность и качество мяса отечественных мясо-шерстных пород овец. Эта работа у нас уже началась, но её нужно интенсифицировать [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11].

Для совершенствования скороспелости и мясной продуктивности романовских и куйбышевских овец в наших экспериментах мы использовали баранов породы иль-де-франс.

Цель исследований – оценить мясную продуктивность и качество мяса молодняка овец романовской и куйбышевской пород и их помесей с баранами специализированной мясной породы иль-де-франс.

Материал и методика исследований. Эксперименты проведены на овцеводческой ферме

КФХ «Степаненко А.С.», расположенной в Ломоносовском районе Ленинградской области и в ООО «Тропарево» Можайского района Московской области. В опытах было по 2 группы баранчиков по 25 голов в каждой, сформированные после отбивки ягнят от маток в возрасте 3 мес. Ягнят взвешивали индивидуально при рождении, в возрасте 3-х, 5-ти и 7-ми мес. для определения абсолютного и суточного прироста массы тела. В возрасте 5 мес. на трех баранчиках из каждой группы провели опыт для определения переваримости питательных веществ рационов [12]. В конце опыта, в возрасте 7 мес., провели контрольный убой баранчиков по 3 головы из группы по методике ВИЖ [13]. Опыты провели по следующей схеме (табл 1).

Результаты исследований и обсуждение. Согласно схемы первого и второго опытов после отбивки в возрасте 3 мес. было сформировано по 2 группы баранчиков по 25 голов в каждой: 1 и 3 группа – чистопородные иль-де-франс и куйбышевские баранчики, 2 группа – $\frac{1}{4}$ романовская $\times$ $\frac{3}{4}$ иль-де-франс и 4 группа – $\frac{1}{2}$ куйбышевская $\times$ $\frac{1}{2}$ иль-де-франс. Кормление баранчиков было групповое, кормосмесью, которая раздавалась кормораздатчиком. Кормосмесь состояла из сена, сенажа и комбикорма в такой пропорции: 25:50:25 (по массе). Для изучения динамики массы тела баранчики взвешивались индивидуально в возрасте 3, 5 и 7 мес. Результаты приведены в таблице 2.

Таблица 1

Схема опытов
Experience Scheme

Группа	Возраст, мес.	Количество животных, гол.	Порода и породность баранчиков	Условия кормления
Опыт 1 (на романовских овцах разной кровности)				
1	3	25	ч/п иль-де-франс	По нормам ВИЖ для интенсивного откорма молодняка мясо-шерстных овец [14]
2	3	25	1/4 романовская × 3/4 иль-де-франс	
Опыт 2 (на куйбышевских овцах разной кровности)				
3	3	25	ч/п куйбышевская	По нормам ВИЖ для интенсивного откорма молодняка мясо-шерстных овец
4	3	25	1/2 куйбышевская × 1/2 иль-де-франс	

Таблица 2

Динамика массы тела подопытных баранчиков
Dynamics of body weight of experimental rams

Группа	Масса, кг		Прирост		Масса в 5 мес., кг	Прирост		Масса в 7 мес.кг	Прирост	
	при рожд.	в 3 мес.	абсолютн. 0-3 мес., кг	сут., г		абсолютн. 3-5 мес., кг	сут., г		5-7 мес. кг	сут., г
1	3,66±0,18	26,79±0,20	23,13	257	44,19±0,19	17,4	290	63,30±0,21***	19,11	319
2	3,62±0,16	26,80±0,88	23,18	258	43,54±0,51	16,74	279	58,74±0,50	15,20	253
3	4,78±0,28	25,48±0,41	20,70	230	40,06±0,52	14,58	246	56,26±0,63	16,20	270
4	5,12±0,34	29,96±0,46	24,84	276	47,06±0,61	17,10	285	63,98±0,72***	16,92	282

*** $P \leq 0,001$.

Из данных таблицы 2 видно, что за весь период опытного кормления максимальный абсолютный и суточный приросты массы тела были у баранчиков 1 группы (чистопородных иль-де-франсов). Абсолютный прирост массы тела у них от рождения до 7 мес. составил 59,6 кг, а суточный – 284 г. У $\frac{3}{4}$ кровных по иль-де-франсу романовских баранчиков абсолютный прирост массы тела за этот период составил 55,1 кг или 262 г в сутки. Разница по массе тела у 7 мес. животных 1 и 2 группы составила 4,56 кг, она высоко достоверна ($P \leq 0,001$).

Результаты опыта по определению переваримости питательных веществ рационов у 5 месячных баранчиков

The results of the experiment to determine the digestibility of nutrients in diets in 5 month old rams

Группа	Коэффициенты переваримости, %					
	вещество		сырые			
	сухое	органическое	протеин	жир	клетчатка	БЭВ
1	67,63±0,35	69,90±0,37	66,83±0,64	67,13±0,20	52,33±0,63	73,26±0,86
2	69,81±0,39*	71,88±0,41	70,65±0,74*	69,73±0,54	56,04±0,77*	74,69±0,88
3	69,58±0,44	71,75±0,39	69,64±0,31	68,99±0,88	55,75±0,59	75,33±0,91
4	72,43±0,47*	74,67±0,43	72,19±0,47*	71,22±0,92	58,65±0,62*	76,18±0,93

* $P \leq 0,02$.

Таблица 3

Максимальный суточный прирост массы тела получен у чистопородных баранчиков иль-де-франс с 5 до 7 мес. возраста и составил 319 г, что на 66 г или 26,1% выше по сравнению с животными 2 группы (3/4 кровные по иль-де-франсу романовские баранчики). В опыте на куйбышевских баранчиках установлено, что максимальные абсолютные и суточные приросты массы тела получены у полукровных по иль-де-франсу куйбышевских баранчиков и составили соответственно 58,86 кг и 280 г. разница по массе тела у 7 мес. баранчиков составила 7,72 кг или 13,7%, при высоко достоверной разнице, при $P \leq 0,001$. Разница по суточным приростам массы тела от рождения до 7 мес. у чистопородных куйбышевских и полукровных по иль-де-франсу баранчиков составила 35 г или 14,3% в пользу последних.

Физиологический опыт по определению переваримости питательных веществ рационов у 5 мес. баранчиков разных генотипов показал (табл. 3), что больших различий между группами, как первого, так и второго опыта не обнаружено. В тоже время переваримость питательных веществ рационов у помесных баранчиков, как в первом, так и во втором опытах была несколько выше по сравнению с чистопородным молодняком.

Так, переваримость сухого вещества у полукровных по иль-де-франсу романовских баранчиков была на 2,18 абсолютных процента выше, чем у чистопородных животных. Разница по сырому протеину составила 3,82, а по сырой клетчатке – 3,71 абсолютных процента. Разница во всех случаях достоверна, при $P \leq 0,02$.

Такая же закономерность установлена по переваримости питательных веществ рационов у 5 мес. куйбышевских баранчиков. У полукровных по иль-де-франсу помесей она была выше по сравнению с чистопородными животными по сухому веществу на 2,85 абсолютных процента, по протеину на 2,55, а по клетчатке на 2,90%. Разница достоверна при $P \leq 0,02$.

Результаты контрольного убоя и обвалки туш 7 мес. баранчиков приведены в таблице 4. Они свидетельствуют, что наиболее предпочтительные они были

Результаты контрольного убоя и обвалки туш 7 месячных баранчиков

The results of the control slaughter and deboning of carcasses of 7 month old rams

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
Предубойная масса, кг	60,85±0,21***	56,61±0,43	54,22±0,33	61,77±0,51***
Масса парной туши, кг	30,90±0,51*	27,22±0,74	27,53±0,61	32,32±0,70**
Выход туши, %	53,78±0,71	51,78±1,40	50,78±0,57	52,33±0,78
Масса внутреннего жира, кг	0,92±0,07	1,48±0,13	0,88±0,05	1,23±0,11
Убойная масса, кг	31,81±0,56	28,70±0,61	28,41±0,63	33,55±0,73
Убойный выход, %	54,35±0,76	53,55±1,17	52,40±0,57	54,31±0,65
Масса охлажденной туши, кг	30,4±0,47	26,83±0,72	27,00±0,41	31,77±0,65
Масса мяса (мышц), кг	18,35±0,18**	16,87±0,22	17,00±0,33	20,52±0,37**
В т.ч., масса длин. мышцы спины	2,1±0,25	1,8±0,17	1,6±0,21	2,2±0,23
Масса жира туши, кг	5,25±0,30	3,70±0,37	3,94±0,33	4,76±0,41
Масса прочих тканей,	0,53±0,10	0,62±0,16	0,43±0,11	0,41±0,15
Масса костей, кг	5,43±0,12	4,82±0,04	4,87±0,15	5,28±0,22
Масса мяса + жира, кг	23,6±0,47	20,57±0,59	20,94±0,36	25,28±0,42
Масса почек, г	0,13±0,02	0,12±0,02	0,12±0,02	0,13±0,02
Масса почечного жира, г	0,7±0,08	0,72±0,06	0,64±0,05	0,67±0,08
Отношение: $\frac{\text{мясо} + \text{жир}}{\text{кости}}$	4,35±0,18	4,27±0,08	4,30±0,11	4,79±0,14

* $P \leq 0,02$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$.

Таблица 4

у чистопородных баранчиков иль де Франс и полукровного по иль-де-франсу куйбышевского молодняка. Так, по предубойной массе разница между 1 и 2 группой составила 4,24 кг, между 3 и 4 группой 7,55 кг или 7,5 и 13,9%. Разница достоверна, при $P \leq 0,001$. По массе парной туши разница между группами составила соответственно 3,68 кг и 4,79 кг или 13,5 и 17,4%, при $P \leq 0,02$ и $P \leq 0,01$.

Наибольшее количество мяса-мякоти получено от чистопородных иль-де-франсов и полукровных по иль-де-франсу куйбышевских баранчиков. Разница по этому показателю между молодняком 1 и 2 группы составила 1,48 кг, 3 и 4 группой 3,52 кг или 8,8 и 20,7%, при $P \leq 0,01$. Отношение мясо + жир к костям между 1 и 2 группой сильно не изменилось (разница около 2%), а между 3 и 4 группами разница составила 0,49 единиц или 11,4% в пользу помесных животных.

Таким образом, проведенные исследования показали, что по динамике массы тела 3-7 мес. ч/п баранчиков иль-де-франс и помесных с $\frac{1}{4}$ долей крови романовской породы больших различий не установлено. Суточный прирост массы тела от рождения до 7 мес. у ч/п иль-де-франсов составил 284 г, а у помесей – 262 г или на 22 г (–7,7%) меньше. Максимальные суточные приросты получены у ч/п баранчиков иль-де-франс 5-7 мес. возраста и составили 319 г. В тоже время большие различия по динамике массы тела получены у ч/п куйбышевских и полукровных по иль-де-франсу баранчиков. Разница по массе тела у них в возрасте 7 мес. составила 7,72 кг или 13,7%, при высоко достоверной разнице ($P \leq 0,001$). Суточные приросты массы тела у них от рождения до 7 мес. возраста составили у ч/п –245 г, у помесных – 280 г или на 14,3% больше.

Результаты контрольного убоя 7 мес. животных показали, что по предубойной массе разница у ч/п иль-де-франсов по сравнению с помесными романовскими составила 4,24 кг или у помесей на 7,0% меньше, разница достоверна при $P \leq 0,001$, по массе парной туши разница –3,68 кг или на 11,9% меньше у помесей, $P \leq 0,02$. Масса мышц у ч/п молодняка была на 1,48 кг больше по сравнению с романовскими помесями, разница достоверна, при $P \leq 0,01$.

Более значимые различия по результатам убоя 7 мес. баранчиков получены у ч/п куйбышевских и полукровных по иль-де-франсу. Разница по предубойной массе у них составила 7,55 кг или 13,9% в пользу помесей, разница достоверна при $P \leq 0,001$. По массе парной туши разница составила 4,79 кг или 17,4%. Разница достоверна при $P \leq 0,01$. По массе мяса-мякоти разница между группами составила 3,52 кг или 20,7%, при $P \leq 0,01$ в пользу полукровных баранчиков по иль-де-франсу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ерохин А.И., Ерохин С.А. Овцеводство: учебник / под ред. А.И. Ерохина // Москва: МГУП. – 2004. – 480 с.

2. Соколов В.В., Куц Г.А. Мировое овцеводство: справочник. – Ижевск: Изд-во Удмуртского ун-та. – 1994. – 332 с.

3. <https://fermer.blog/bok/zhivotnye/ovcy/porody-ovec/myasosherstnye-porody-ovec/10056-ovcy-il-de-frans.html>.

4. Макарова Н.Н., Москаленко Л.П. Эффективность промышленного скрещивания // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2012. – № 3. – С. 2-4.

5. Макарова Н.Н. Продуктивные и биологические качества помесного потомства от романовских овцематок и баранов породы дорсет: дисс. канд. с.-х. наук. – Лесные поляны: ВНИИплем. – 2022. – 127 с.

6. Двалишвили В.Г. Мясная продуктивность молодняка романовских овец и помесей ($\frac{1}{4}$ романовская $\times$ $\frac{3}{4}$ иль де Франс) // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2023. – № 1. – С. 20-22.

7. Двалишвили В.Г. Совершенствование мясной продуктивности овец романовской породы баранами иль де Франс // АгроЗооТехника. – 2022. – Т. 5. – № 4. – С. 1-9. DOI: 10.15838/alt.2022.5.4.5.

8. Павлов М.Б., Семеняк В.Б., Колосов Ю.А., Бобрятнов А.В. Рост и мясная продуктивность молодняка овец грозненской породы и ее помесей с баранами тексель // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2008. – № 4. – С. 29-33.

9. Muller L., Pires C.C., Tonetto C.J., Vollenhaupt L., Medeiros S.L.P. Early weaning effect on performance and carcass characteristics of Ile de France x Texel lambs // Revista Ciencia Agronomica. – 2006. – Т. 37. – N2. – С. 241-245.

10. Achkakanova E. Evaluation of the main productive traits of Ile de France sheep in Bulgaria // Bulgarian Journal of Agricultural Science. – 2019. – Т. 25. – N Suppl. 1. – Pp. 69-72.

11. Laleva S., Slavova P., Ivanova T. et al. Phenotypic characteristics of breeding traits in Ile de France sheep // Животноводни Науки. – 2020. – Т. 57. – N3. – С. 23-30.

12. Томмэ М.Ф. Методика определения переваримости кормов и рационов. – М., 1969. – 37 с.

13. Вениаминов А.А., Буйлов С.В., Хамицаев Р.С. Изучение мясной продуктивности овец: методические рекомендации. – М., 1978. – 45 с.

14. Драганов И.Ф., Двалишвили В.Г., Калашников В.В. Кормление овец и коз. – М.: Геотар-Медиа. – 2011. – 202 с.

RERFERENCES

1. Erokhin A.I., Erokhin S.A. Sheep breeding: textbook / edited by A.I. Erokhin // Moscow: MGUP. – 2004. – 480 p.

2. Sokolov V.V., Kutz G.A. World sheep breeding: handbook. – Izhevsk: Publishing House of the Udmurt University. – 1994. – 332 p.

3. <https://fermer.blog/bok/zhivotnye/ovcy/porody-ovec/myasosherstnye-porody-ovec/10056-ovcy-il-de-frans.html>.

4. Makarova N.N., Moskalenko L.P. Efficiency of industrial crossing // Sheep, goats, wool business. – 2012. – No. 3. – Pp. 2-4.

5. Makarova N.N. Productive and biological qualities of crossbreed offspring from Romanov sheep and sheep of the Dorset breed: dissertation of the Candidate of Agricultural Sciences. – Forest glades: VNIIPlem. – 2022. – 127 p.

6. Dvalishvili V.G. Meat productivity of young Romanov sheep and crossbreeds ($\frac{1}{4}$ Romanov $\times$ $\frac{3}{4}$ ile de France) // Sheep, goats, wool business. – 2023. – No. 1. – Pp. 20-22.

7. Dvalishvili V.G. Improvement of meat productivity of Romanov sheep by rams Ile de France // Agrozootechnika. – 2022. – Vol. 5. – No. 4. – Pp. 1-9. DOI: 10.15838/alt.2022.5.4.5.

8. 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. 29-33.

9. Muller L., Pires S.S., Tonetto C.J., Vollenhaupt L., Medeiros S.L.P. Early weaning effect on performance and carcass characteristics of Ile de France x Texel lambs // Revista Ciencia Agronomica. – 2006. – Vol.37. – N2. – Pp. 241-245.

10. Achkakanova E. Evaluation of the main productive traits of Ile de France sheep in Bulgaria // Bulgarian Journal of Agricultural Science. – 2019. – Vol. 25. – N Suppl. 1. – Pp. 69-72.

11. Laleva S., Slavova P., Ivanova T., et al. Phenotypic characteristics of breeding traits in Ile de France sheep // Animal Sciences. – 2020. – Vol.57. – N3. – Pp. 23-30.

12. Tomme M.F. Methodology for determining the digestibility of feeds and diets. – M., 1969. – 37 p

13. Veniaminov A.A., Buylov S.V., Khamitsaev R.S. Study of sheep meat productivity: methodological recommendations. – M., 1978. – 45 p.

14. Draganov I.F., Dvalishvili V.G., Kalashnikov V.V. Feeding sheep and goats. – M.: Geotar-Media. – 2011. – 202 p.

Двалишвили Владимир Георгиевич, доктор с.-х. наук, профессор, гл. науч. сотрудник ФГБНУ ФИЦ ВИЖ имени Л.К. Эрнста, 142132, Московская область, г.о. Подольск, п. Дубровицы, д. 60; e-mail: dvalivig@mail.ru, тел.: (915) 363-34-30

УДК 636.082/33.14

DOI: 10.26897/2074-0840-2023-3-35-38

ПИЩЕВАЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ БАРАНЧИКОВ РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ И ЕЕ ПОМЕСЕЙ С ЭДИЛЬБАЕВСКОЙ ПОРОДОЙ

**В.И. КОСИЛОВ², Е.А. НИКОНОВА², Т.С. КУБАТБЕКОВ¹,
И.В. МИРОНОВА³, З.А. ГАЛИЕВА³, И.Р. ГАЗЕЕВ³, А.Ю. ЮЛДАШБАЕВА¹**

¹ РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева;

² ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ;

³ ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ

NUTRITIONAL AND ENERGY VALUE OF THE MUSCLE TISSUE OF THE ROMANOV SHEEP AND ITS CROSSBREDS WITH THE EDILBAEV

**V.I. KOSILOV², E.A. NIKONOVA², T.S. KUBATBEKOV¹,
I.V. MIRONOVA³, Z.A. GALIEVA³, I.R. GAZEEV³, A.YU. YULDASHBAEVA¹**

¹ Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev;

² Orenburg State Agrarian University;

³ Bashkir State Agrarian University

Аннотация. Приводятся данные по изучению химического состава мяса–баранины молодняка чистопородных романовских овец и их помесей с эдильбаевской породой. Исследованиями установлено, что межгрупповые различия по содержанию отдельных питательных веществ обусловили неодинаковую энергетическую ценность полученной мясной продукции.

Ключевые слова: овцеводство, романовская, эдильбаевская порода, помеси, длиннейшая мышца спины, химический состав длиннейшей мышцы спины, выход питательных веществ, энергетическая ценность.

Summary. Data on the study of the chemical composition of mutton meat of young purebred Romanov sheep and their crossbreeds with the Edilbaev breed are presented. Studies have established that intergroup differences in the content of individual nutrients led to unequal energy value of the meat products obtained.

Keywords: sheep breeding, Romanov, Edilbaev breed, cross-breeds, longissimus dorsi, chemical composition of the longissimus dorsi, nutrient yield, energy value.

В настоящее время перспективным для повышения экономической эффективности отрасли овцеводства является рациональное использование потенциала мясной производительности имеющихся пород овец. Объясняется это ощутимой разницей в экономической значимости шерсти и баранины[1,3,13].

Одним из основных направлений овцеводства является мясо-сальное овцеводство, которое дает возможность получать высококачественную баранину и необходимую для промышленности шерсть.

Мясо-сальные породы овец характеризуются высокой степенью приспособленности к различным пастбищам и стойкой передачей этой ценной особенности по наследству[2,8,12,14,15].

В последнее время внимание селекционеров привлекает эдильбаевская порода овец. Животные этой породы характеризуются комплексом хозяйственно-полезных свойств таких как высокий уровень мясной продуктивности и качество мясной продукции, скороспелость, выносливость. Эти ценные качества

животные эдильбаевской породы устойчиво передают потомству как при чистопородном разведении, так и межпородном скрещивании [6,7,11,16].

Актуальным в этом отношении является процесс совершенствования существующих пород животных путем межпородного скрещивания.

В связи с этим очень важным и перспективным является изучение качественных характеристик мясной продукции, чистопородного и помесного молодняка, полученного при скрещивании романовской породы и эдильбаевской.

Качественные характеристики и пищевая ценность мясной продукции определяются количеством, соотношением и химическим составом структурных компонентов мясной туши. Значительную роль в этом играет мышечная ткань, на долю которой приходится более 60% массы туши [4, 5,9,10].

Материал и методы исследования. Объектом исследования являлись баранчики следующих генотипов: I группа- романовская порода, II группа- $\frac{1}{2}$ романовская $\times \frac{1}{2}$ эдильбаевская, III группа – $\frac{1}{4}$ романовская $\times \frac{3}{4}$ эдильбаевская. Молодняк подопытных групп содержался по принятой в овцеводстве технологии. При этом от рождения до 4- месячного возраста молодняк находился вместе с материями на полном подсосе. Качество мясной продукции определяли при убое 3 баранчиков из каждой группы в возрасте 10 мес.

Результаты исследования. Анализ полученных данных свидетельствует, что мясная продукция молодняка III опытной группы характеризовалась большим содержанием сухого вещества в длиннейшей мышце спины, чем сверстников (табл. 1).

Достаточно отметить, что баранчики генотипа $\frac{1}{4}$ романовская $\times \frac{3}{4}$ эдильбаевская превосходили чистопородных сверстников I опытной группы по данному показателю на 0,71%, сверстников II опытной группы ($\frac{1}{2}$ романовская $\times \frac{1}{2}$ эдильбаевская) – на 0,18%. Это обусловлено различиями по содержанию отдельных питательных веществ в мышечной ткани подопытного молодняка. Так различия по содержанию экстрагируемого жира в средней пробе длиннейшей мышцы спины составляли 0,3-0,91% в пользу молодняка III опытной группы. При этом баранчики III опытной группы уступали сверстникам I и II групп по содержанию протеина на 0,09-0,11%. Наибольшим содержанием протеина в средней пробе длиннейшей мышцы спины характеризовались чистопородные романовские баранчики. Наибольшее содержание влаги было установлено у чистопородных романовских баранчиков I опытной группы. Они имели преимущество перед сверстниками по данному показателю в пределах 0,53-0,71%. При этом баранчики II опытной группы ($\frac{1}{2}$ романовская $\times \frac{1}{2}$ эдильбаевская) превосходили сверстников III опытной группы на 0,18% по содержанию влаги в средней пробе длиннейшей мышцы спины.

По содержанию золы в средней пробе мышечной ткани у молодняка всех групп достоверных межгрупповых различий не установлено. Пищевая ценность

мяса баранины обусловлена не только концентрацией питательных веществ в единице массы мясной продукции, но и валовым (абсолютным) их выходом (табл. 2).

Установленные различия химического состава длиннейшей мышцы спины определили различия и по выходу питательных веществ и энергетической ценности мышечной ткани туши баранчиков разных генотипов. Достаточно отметить, что мясная продукция, полученная от молодняка I опытной группы (романовская порода) превосходила по содержанию белка в 1 кг мышечной ткани мясную продукцию, полученную от молодняка II и III опытной группы на 0,9 и 2,0 г (0,5 и 1,0%), но уступала по содержанию экстрагируемого жира на 6,1-9,1г (14,1 и 22,6%) соответственно. Это обусловило существенных различия по энергетической ценности 1 кг мышечной ткани. При этом баранчики генотипа $\frac{1}{4}$ романовская $\times \frac{3}{4}$ эдильбаевская (III группа) превосходили чистопородных и полукровных помесей I и II группы по изучаемому показателю на 1340 кДж (26,5%) и 272 кДж (5,4%).

Установленные различия по энергетической ценности 1 кг мышечной ткани и различия по содержанию мышечной ткани в туше подопытных животных определили существенные различия по энергетической ценности мышечной ткани туши. Так чистопородные баранчики романовской породы уступали полукровным сверстникам II опытной группы по этому показателю на 33225 кДж (42,6%), сверстникам III опытной группы на – 44998 кДж (50,1%), помесные баранчики III опытной группы в свою очередь превосходили полукровных помесей на 11773 кДж (13,1%).

Анализ показателей соотношения белка и жира в мышечной ткани туши, спелости (зрелости) свидетельствует, что от молодняка всех групп получена достаточно зрелая с оптимальным соотношением питательных веществ мясная продукция.

Заключение. Таким образом, мясная продукция, полученная при убое молодняка всех групп характеризовалась высокими пищевыми качествами о чем свидетельствует полученные результаты.

Таблица 1

Химический состав длиннейшей мышцы спины баранчиков разных генотипов в возрасте 10 мес, (X $\pm$ Sx), %

Hemical composition of the longissimus dorsi muscle of rams of different genotypes at the age of 10 months, (X $\pm$ Sx), %

Группа	Влага	Сухое вещество			
		всего	в том числе		
			жир	протеин	зола
I	75,65 $\pm$ 1,12	24,35 $\pm$ 1,12	3,41 $\pm$ 0,20	19,90 $\pm$ 0,88	1,03 $\pm$ 0,10
II	75,12 $\pm$ 1,34	24,88 $\pm$ 1,34	4,02 $\pm$ 0,24	19,81 $\pm$ 0,97	1,05 $\pm$ 0,12
III	74,94 $\pm$ 1,40	25,06 $\pm$ 1,40	4,32 $\pm$ 0,27	19,70 $\pm$ 0,99	1,04 $\pm$ 0,13

Таблица 2

Выход питательных веществ и энергетическая ценность мышечной ткани туши баранчиков разных генотипов в возрасте 10 мес

The yield of nutrients and the energy value of the muscle tissue of the carcass of sheep of different genotypes at the age of 10 months

Группа	Содержится в 1 кг мышечной ткани туши, г		Содержится в мышечной ткани туши, г		Энергетическая ценность 1 кг мышечной ткани, кДж	В том числе энергии, кДж		Энергетическая ценность мышечной ткани, кДж	Соотношение белка и жира	Зрелость (спелость) мышечной ткани, %
	белка	экстрагируемого жира	белка	экстрагируемого жира		белка	экстрагируемого жира			
I	199,0	34,1	2396,0	410,6	3724	2396	1329	44837	1: 0,17	4,51
II	198,1	40,2	3227,0	654,9	4792	3227	1565	78062	1: 0,20	5,35
III	197,0	43,2	3494,8	766,4	5064	3382	1682	89835	1: 0,22	5,76

ЛИТЕРАТУРА

1. Ерохин С.А. Динамика производства мяса по странам и континентам мира/ С.А. Ерохин, А.И. Ерохин, Т.А. Магомадов // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2000. – № 2. – С. 7-13.

2. Шкилев П.Н. Динамика весового роста мышц и костей молодняка овец в зависимости от их возраста, пола и физиологического состояния/ П.Н. Шкилев, Е.А. Никонова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2009. – № 1 (21). – С. 91-92.

3. Абонеев В.В. Развитие тонкорунного овцеводства в России / В.В. Абонеев, В.В. Марченко, А.И. Суров, А.А. Пикалов, А.И. Ерохин, Е.А. Карасев // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2012. – № 2. – С. 6-13.

4. Ерохин А.И. Влияние кастрации баранчиков на их мясную производительность/ А.И. Ерохин, Е.А. Карасев, Т.А. Магомадов, И.М. Лебедева // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2007. – № 2. – С. 13-17.

5. Возрастные изменения некоторых анатомических частей туши молодняка овец Южного Урала/ П.Н. Шкилев, В.И. Косилов, Е.А. Никонова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2014. – № 2. – С. 24-26.

6. Арилов А.Н. Курдючные овцы Калмыкии/ А.Н. Арилов, Ю.А. Юлдашбаев, Б.К. Болаев, Ц.Б. Тюрбеов // Овцы, козы, шерстяное дело. 2006. – № 1. – С. 26.

7. Юлдашбаев Ю.А. Курдючное овцеводство – фактор увеличения мясных ресурсов Калмыкии/ Ю.А. Юлдашбаев, А.Н. Арилов, В.Ф. Неговора, Б.Ц. Бачаев // Зоотехния. – 2010. – № 5. – С. 12-13

8. Новая порода овец -калмыцкая курдючная/ Ю.А. Юлдашбаев, А.Н. Арилов, М.С. Зулаев, Б.Е. Гаряев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 3. – С. 109-113.

9. Шкилев П.Н., Биологическая ценность мяса овец цигайской, южноуральской и ставропольской пород с учётом возраста, пола и кастрации/ П.Н. Шкилев, И.Р. Газеев, Е.А. Никонова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2011. – № 1 (29). – С. 181-185.

10. Косилов В.И. Пищевая ценность мяса овец разных генотипов/ В.И. Косилов, Е.А. Никонова, Б.Б. Траисов, Ю.А. Юлдашбаев // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2018. – № 3. – С. 25-26.

11. Косилов В.И. Особенности роста и развития молодняка овец казахской курдючной грубошёрстной породы/ В.И. Косилов, Е.А. Никонова, М.Б. Каласов

// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 4 (48). – С. 142-146.

12. Косилов В.И. Сортовой состав мясной продукции молодняка овец разных пород на Южном Урале // В.И. Косилов, П.Н. Шкилев, Е.А. Никонова, Д.А. Андриенко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. – № 6 (38). – С. 135-138.

13. Косилов В.И. Влияние полового диморфизма на весовой и линейный рост цигайской породы/ В.И. Косилов, П.Н. Шкилев, Е.А. Никонова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2009. – № 2. – С. 110-113.

14. Чикалев А.И. Разведение с основами частной зоотехнии: учебник для студентов высших аграрных учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 111801 «Ветеринария» (квалификация «специалист»)/ А.И. Чикалев, Ю.А. Юлдашбаев; А.И. Чикалев, Ю.А. Юлдашбаев. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 259 с. – ISBN978-5-9704-2299-1. – EDN QLCUWD.

15. Савчук С.В. Динамика гематологических показателей японских перепелов при скормливании продуктов жизнедеятельности личинок восковой моли / С.В. Савчук, Т.В. Саковцева, Н.А. Сергеевкова // Аграрная наука. – 2018. – № 10. – С. 20-22. – DOI 10.3263/0869-8155-2018-319-10-20-22. – EDN VLCNBG.

16. Производство говядины на основе промышленного скрещивания в молочном скотоводстве / Е.В. Постванева, Е.В. Ермошина, С.В. Хуборкова, Н.А. Сидорова // Зоотехния. – 2011. – № 10. – С. 20-21. – EDN OFAQKJ.

REFERENCES

1. Erokhin S.A. Dynamics of meat production by countries and continents of the world / S.A. Erokhin, A.I. Erokhin, T.A. Magomadov // Sheep, goats, woolen business. – 2000. – No. 2. – Pp. 7-13.

2. Shkilev P.N. Dynamics of weight growth of muscles and bones of young sheep depending on their age, gender and physiological state / P.N. Shkilev, E.A. Nikonova // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. – 2009. – No. 1 (21). – Pp. 91-92.

3. Aboneev V.V. Development of fine-wool sheep breeding in Russia / V.V. Aboneev, V.V. Marchenko, A.I. Surov, A.A. Pikalov, A.I. Erokhin, E.A. Karasev // Sheep, goats, woolen business. – 2012. – No. 2. – S. 6-13.

4. Erokhin A.I. Influence of castration of rams on their meat productivity / A.I. Erokhin, E.A. Karasev,

T.A. Magomadov, I.M. Lebedeva // Sheep, goats, woolen business. – 2007. – No. 2. – Pp. 13-17.

5. Age-related changes in some anatomical parts of the carcass of young sheep of the Southern Urals / P.N. Shkilev, V.I. Kosilov, E.A. Nikonova // Sheep, goats, woolen business. – 2014. – No. 2. – Pp. 24-26.

6. Arilov A.N. Fat-tailed sheep of Kalmykia / A.N. Arilov Yu.A. Yuldashbaev, B.K. Bolaev Ts.B. Tyurbeyev // Sheep, goats, woolen business. 2006. – No. 1. – Pp. 26.

7. Yuldashbaev Yu.A. Fat tail sheep breeding is a factor in increasing the meat resources of Kalmykia / Yu.A. Yuldashbaev, A.N. Arilov, V.F. Negora B.Ts. Bachaev // Zootechnics. – 2010. – No. 5. – Pp. 12-13

8. A new breed of sheep – Kalmyk fat-tailed / Yu.A. Yuldashbaev, A.N. Arilov, M.S. Zulaev, B.E. Garyaev // News of the Timiryazev Agricultural Academy. – 2013. – No. 3. – Pp. 109-113.

9. Shkilev P.N., Biological value of meat of sheep of the Tsigai, South Ural and Stavropol breeds, taking into account age, sex and castration / P.N. Shkilev, I.R. Gazeev, E.A. Nikonova // News of the Orenburg State Agrarian University. – 2011. – No. 1 (29). – Pp. 181-185.

10. Kosilov V.I. Nutritional value of sheep meat of different genotypes / V.I. Kosilov, E.A. Nikonova, B.B. Traisov Yu.A. Yuldashbaev // Sheep, goats, woolen business. – 2018. – No. 3. – Pp. 25-26.

11. Kosilov V.I. Features of the growth and development of young sheep of the Kazakh fat-tailed coarse-haired breed / V.I. Kosilov, E.A. Nikonova, M.B. Kalasov // News of the Orenburg State Agrarian University. – 2014. – No. 4 (48). – Pp. 142-146.

12. Kosilov V.I. Varietal composition of meat products of young sheep of different breeds in the Southern Urals // V.I. Kosilov, P.N. Shkilev, E.A. Nikonova, D.A. Andrienko // News of the Orenburg State Agrarian University. – 2012. – No. 6 (38). – Pp. 135-138.

13. Kosilov V.I. Influence of sexual dimorphism on the weight and linear growth of the Tsigai breed / V.I. Kosilov, P.N. Shkilev, E.A. Nikonova // Sheep, goats, woolen business. – 2009. – No. 2. – Pp. 110-113.

14. Chikalev A.I. Breeding with the basics of private zootechnics: a textbook for students of higher agrarian educational institutions, studying in the direction of training 111801 “Veterinary” (qualification “specialist”) / A.I. Chikalev, Y.A. Yuldashbaev; A.I. Chikalev, Y.A. Yuldashbaev. – Moscow: GEOTAR-Media, 2012. – 259 c. – ISBN978-5-9704-2299-1. – EDN QLCUWD.

15. Savchuk S.V. Dynamics of hematological parameters of Japanese quails when fed products of wax moth larvae / S.V. Savchuk, T.V. Sakovtseva, N.A. Sergeenkov // Agrarnaya nauka. – 2018. – № 10. – С. 20-22. – DOI 10.3263/0869-8155-2018-319-10-20-22. – EDN VLCNBG.

16. Beef production based on industrial crossbreeding in dairy cattle breeding / E.V. Postavneva, E.V. Ermoshina, S.V. Khuborkova, N.A. Sidorova // Zootechnia. – 2011. – № 10. – С. 20-21. – EDN OFAQKJ.

Косилов Владимир Иванович, доктор с.-х. наук, профессор, профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, Оренбургский ГАУ; e-mail: kosilov_vi@bk.ru;

Никонова Елена Анатольевна, доктор с.-х. наук, доцент, профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, Оренбургский ГАУ, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18; e-mail: nikonovaea84@mail.ru;

Кубатбеков Турсумбай Сатымбаевич, доктор биол. наук, профессор, РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева; e-mail: tursumbai61@list.ru;

Миронова Ирина Валерьевна, доктор биол. наук, зав. кафедрой технологии мясных, молочных продуктов и химии, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ. 450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34. E-mail: mironova_irina-v@mail.ru;

Галиева Зульфия Асхатовна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры технологии мясных, молочных продуктов и химии, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ. 450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34.. E-mail: zulfia2704@mail.ru;

Газеев Игорь Рамилович, канд. с.-х. наук, декан факультета пищевых технологий, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ. 450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34. E-mail: gazeevigor@yandex.ru.

Юлдашбаева Аёна Юсупжановна, аспирантка кафедры частной зоотехнии института зоотехнии и биологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева; e-mail: zoo@timacad.ru.

ШЕРСТЯНОЕ ДЕЛО

УДК 636.295: 636.32/38.082.2

DOI: 10.26897/2074-0840-2023-3-39-43

СЕЛЕКЦИОННО – ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ШЕРСТНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ВЕРБЛЮДОВ ПОРОДЫ КАЗАХСКИЙ БАКТРИАН (*CAMELUS BACTRIANUS*)

**А.Д. БАЙМУКАНОВ¹, Ю.А. ЮЛДАШБАЕВ², М.Т. КАРГАЕВА¹,
Д.М. БЕКЕНОВ³, А.Т. БИСЕМБАЕВ⁴, Д.А. БАЙМУКАНОВ⁴, В.А. ДЕМИН²**

¹ ТОО «Учебный научно-производственный центр Байсерке-Агро»;

² ФГБОУ ВО «Российский государственный университет –
Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева»;

³ Агротехнологический ХАБ (AgriTechHub) Некоммерческого акционерного общества
«Казахский национальный аграрный исследовательский университет»;

⁴ ТОО «Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии», Республика Казахстан

SELECTION AND GENETIC PARAMETERS OF WOOL PRODUCTIVITY OF CAMELS OF THE KAZAKH BACTRIAN BREED (*CAMELUS BACTRIANUS*)

**A.D. BAYMUKANOV¹, YU.A. YULDASHBAYEV², M.T. KARGAYEVA¹,
D.M. BEKENOV³, A.T. BISIMBAEV⁴, D.A. BAYMUKANOV⁴, V.A. DEMIN²**

¹ Limited Liability Partnership "Training Research and Production Center Bayserke-Agro",

² Russian State University-Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev,

³ Agrotechnological HUB (AgriTechHub) of the Non-Commercial Joint Stock Company
"Kazakh National Agrarian Research University",

⁴ Limited Liability Partnership "Scientific and Production Center for Animal Husbandry
and Veterinary Medicine", Republic of Kazakhstan

Аннотация. Определены селекционно-генетические параметры шерстной продуктивности верблюдов породы казахский бактриан (*Camelus Bactrianus*).

Коэффициент настрига шерсти составляет у верблюдов-производителей старше 7 лет 1,40, верблюдоматок 1,09, ремонтных самцов (4-5 лет) 1,25, ремонтных самок (3-4 года) 1,05. Коэффициент наследуемости настрига шерсти у линейных верблюдов составляет 0,35-0,42, нелинейных 0,22. Коэффициент наследуемости длины и тонины шерсти составляет у верблюдов линейного происхождения 0,44-0,46 и 0,42-0,47, нелинейного происхождения 0,31 и 0,38.

Коэффициент повторяемости настрига шерсти составляет у верблюдов породы казахский бактриан линии Темир бура 0,48-0,75, Апорт бура 0,52-0,81, нелинейные 0,35-0,69. Полученные величины оказались высоко статистически достоверными при $P < 0,01-0,001$. Коэффициент генетической корреляции между настригом шерсти и живой массой составляет 0,446-0,654, настригом шерсти и длиной шерсти 0,493-0,742, настригом шерсти и тониной шерсти 0,517-0,689, длиной шерсти и тониной шерсти 0,571-0,789.

Ключевые слова: *Camelus Bactrianus*, коэффициент наследуемости, настриг шерсти, длина шерсти, тонина шерсти.

Summary. The selection and genetic parameters of wool productivity of Kazakh Bactrian camels (*Camelus Bactrianus*) have been determined. The coefficient of shearing of wool is 1.40 for breeding camels older than 7 years, 1.09 for camels, 1.25 for repair males (4-5 years), 1.05 for repair females (3-4 years). The coefficient of heritability of shearing of wool in linear

camels is 0.35-0.42, non-linear 0.22. The coefficient of heritability of length and tone of wool is 0.44 for camels of linear origin-0.46 and 0.42-0.47, non-linear origin 0.31 and 0.38. The coefficient of repeatability of wool shearing is 0.48-0.75 for Kazakh Bactrian camels of the Temir Bura line, 0.52-0.81 for Aport bura, and 0.35-0.69 for non-linear camels. The obtained values turned out to be highly statistically reliable at $P < 0.01-0.001$. The coefficient of genetic correlation between wool shearing and live weight is 0.446-0.654, wool shearing and wool length 0.493-0.742, wool shearing and toned wool 0.517-0.689, the length of wool and toned wool is 0.571-0.789.

Keywords: *Camelus Bactrianus*, inheritance coefficient, wool cutting, wool length, wool fineness.

Введение. Верблюдоводство в Республике Казахстан динамично развивается в продуктивном направлении в условиях аридных и полупустынных пастбищ (М. Амандыкова *et al.*, 2023) [1].

В южных регионах Казахстана продуктивное верблюдоводство развивается за счет рационального использования естественных кормовых пастбищ (Н.Н. Алибаев *и др.*, 2021а, 2021б; А. Баймуканов *и др.*, 2021) [2, 3, 4].

Для повышения естественного потенциала продуктивности верблюдов используют различные варианты отбора и подбора, независимо от породы (А.Н. Mahmoud *et al.*, 2019; F. Almathen, 2022) [5, 6].

Селекция верблюдов молочного направления продуктивности хорошо поставлена в Республике Казахстан (А. Баймуханов и др., 2020; Н. Алибаев и др., 2020; Н. Алибаев и др., 2021; A.B. Baimukanov et al., 2021) [7, 8, 9, 10].

Касательно развития верблюдоводства в шерстном направлении продуктивности следует отметить невосребованность производимой шерсти в местной индустрии легкой (текстильной) промышленности (М.А.А. Abri, B. Faye, 2019) [11].

В Казахстане изучение верблюжьей шерсти носит фундаментальный характер, направленный на изучении гистоморфологических и биологических особенностей шерсти и содержания меланина (Н.Н. Алибаев и др., 2022; А. Баймуханов и др., 2022) [12, 13].

Различные типы верблюжьей шерсти отличаются по длине и качеству (М. Anello, 2022; I. Dich et al., 2022) [14, 15].

Производимая верблюжья шерсть используется для производства ручных текстильных изделий (Н. Bahbahani et al., 2019) [16].

Анализ научной литературы показывает недостаточное развитие продуктивного верблюдоводства в шерстном направлении. До сих пор нет научно-обоснованных данных о селекционно – генетических параметрах верблюдов породы казахский бактриан комбинированного направления продуктивности (мясо-шерстного).

Цель исследований. Определить селекционно – генетические параметры шерстной продуктивности верблюдов породы казахский бактриан (*Camelus Bactrianus*).

Методы исследований. Объект исследований верблюды породы казахский бактриан, разводимые в ТОО «Байсерке – Агро» Талгарского района Алматинской области Республики Казахстан.

Типичность верблюдов изучаемой породы определяли согласно действующей инструкции по бонитировке верблюдов [17].

Живую массу устанавливали путем взвешивания на стационарных весах с точностью до 1,0 кг, или расчетным способом с использованием возрастного коэффициента согласно Патенту Республики Казахстан на изобретение № 15886 [18].

Настриг шерсти определяли на двадцатикилограммовых весах с точностью до 0,1 кг, путем индивидуального взвешивания состриженной шерсти во время весенней стрижки.

Биометрическую обработку цифровых данных проводили по общепринятой методике вариационной статистики [19].

Результаты исследований. Коэффициент настрига шерсти составляет у верблюдов породы казахский бактриан 1,05-1,40, в том числе у верблюдов-производителей старше 7 лет 1,40, верблюдоматок 1,09, ремонтных самцов (4 лет) 1,25, ремонтных самок (4 лет) 1,05.

Настриг шерсти составляет у верблюдов-производителей 11,2 кг, верблюдоматок 6,7 кг, ремонтных самцов 6,9 кг, ремонтных самок 5,2 кг.

Длина пуха в различных частях тела у верблюдов породы казахский бактриан варьирует довольно широко. Взрослые верблюды достоверно превосходят по длине пуха ремонтный молодняк.

Установлено, что верблюды породы казахский бактриан нелинейного происхождения имеют низкие

Таблица 1

Потенциал настрига шерсти верблюдов породы казахский бактриан
Wool cutting potential of camels of the Kazakh Bactrian breed

Признаки		Биометрические данные	Группа (n = 30; Σ _n = 120)			
			Верблюды-производители (n = 5)	Верблюдоматки (n = 30)	Ремонтные самцы (n = 10)	Ремонтные самки (n = 15)
Живая масса, кг		$\bar{X} \pm S\bar{X}$	820,5 ± 19,7	612,4 ± 12,1	551,9 ± 20,7	495,8 ± 19,5
		C _v	15,6	17,9	22,7	16,5
		δ	11,5	9,8	22,4	12,8
		Lim	780-850	580-650	490-580	450-550
Коэффициент настрига шерсти		-	1,40	1,09	1,25	1,05
Настриг шерсти, кг		$\bar{X} \pm S\bar{X}$	11,2 ± 0,15	6,7 ± 0,19	6,9 ± 0,12	5,2 ± 0,14
		C _v	15,8	13,3	14,3	18,1
		δ	0,15	0,22	0,21	0,17
		Lim	9,8-11,5	6,0-8,5	4,5-7,2	4,5-6,0
Длина мягкой шерсти (по бокам) – пуха, см		$\bar{X} \pm S\bar{X}$	7,7 ± 0,12	9,2 ± 0,11	6,5 ± 0,14	7,6 ± 0,06
		C _v	9,5	11,3	8,2	9,1
		δ	1,1	0,9	0,6	0,5
		Lim	3,5-12,0	5,0-15,0	3,5-10,0	4,0-12,0
Длина грубой шерсти (бороды) – пуха кг		$\bar{X} \pm S\bar{X}$	16,3 ± 0,21	11,8 ± 0,35	12,8 ± 0,42	9,7 ± 0,31
		C _v	18,4	14,7	25,1	14,8
		δ	1,5	0,9	1,1	0,8
		Lim	10,0-30,0	8,0-25,0	6,0-20,0	6,0-15,0
Длина грубой шерсти (галифе) – пуха, кг		$\bar{X} \pm S\bar{X}$	11,8 ± 0,6	9,2 ± 0,8	7,1 ± 0,4	6,8 ± 0,02
		C _v	9,7	11,4	8,7	12,8
		δ	0,9	0,7	0,6	0,6
		Lim	8,0-20,0	5,0-15,0	6,0-18,0	4,0-12,0
Тонина, мкм	пух	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	18,9 ± 0,3	17,2 ± 0,2	16,8 ± 0,2	16,3 ± 0,2
	переходный волос	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	39,7 ± 1,1	32,4 ± 1,9	28,7 ± 1,2	25,4 ± 1,1
	ость	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	59,9 ± 1,8	49,7 ± 1,5	39,8 ± 1,2	34,9 ± 1,3

параметры величины коэффициентов наследуемости настрига, длины и тонины шерсти по сравнению с особями линии Темир бура и Апорт бура. Коэффициент наследуемости настрига шерсти у линейных верблюдов составляет 0,35-0,42, нелинейных 0,22. Коэффициент наследуемости длины и тонины шерсти составляет у верблюдов линейного происхождения 0,44-0,46 и 0,42-0,47, нелинейного происхождения 0,31 и 0,38 (табл. 2).

Коэффициент повторяемости настрига шерсти в возрастном аспекте зависят от принадлежности к линиям. Коэффициент повторяемости настрига шерсти составляет у верблюдов породы казахский бактриан линии Темир бура 0,48-0,75, Апорт бура 0,52-0,81, не линейные 0,35-0,69. Полученные величины оказались высоко статистически достоверными при $P < 0,01-0,001$ (табл. 3).

Коэффициенты генетической корреляции показателей шерстной продуктивности верблюдов породы казахский бактриан зависят от принадлежности к линиям.

Коэффициент генетической корреляции между настригом шерсти и живой массой составляет 0,446-0,654, настригом шерсти и длиной шерсти 0,493-0,742, настригом шерсти и тониной шерсти 0,517-0,689, длиной шерсти и тониной шерсти 0,571-0,789. Полученные величины оказались высоко статистически достоверными при $P < 0,01-0,001$ (табл. 4).

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что изучаемые генетических корреляций являются достоверными и могут быть в дальнейшем использованы для оценки связей между хозяйственно-полезными и селекционными признаками верблюдов породы казахский бактриан, что особенно актуально при выборе селекционируемых признаков как при совершенствовании существующих линий Темир бура и Апорт бура, так и при создании новых заводских и внутривидовых типов.

Заключение. Полученные данные по шерстной продуктивности верблюдов породы казахский бактриан рекомендуется использовать в качестве критериев их потенциала продуктивности. Устанавливая корреляции между изучаемыми группами признаков, можно вести целенаправленную оценку и отбор исходного генетического материала с желательными параметрами продуктивности.

Таблица 2

Коэффициенты наследуемости шерстной продуктивности верблюдов породы казахский бактриан

Inheritance coefficients of wool productivity of camels of Kazakh Bactrian breed

Линия	Настриг шерсти	Длина шерсти	Тонина шерсти
Темир бура	0,35	0,44	0,47
Апорт бура	0,42	0,46	0,42
Нелинейные	0,22	0,31	0,38

Таблица 3

Коэффициенты повторяемости настрига шерсти верблюдов породы казахский бактриан

Coefficients of wool cutting frequency of camels of the Kazakh Bactrian breed

Линия	Средние параметры, в возрасте					
	1	2	3	4	5	6
Темир бура	0,48	0,55	0,62	0,71	0,75	0,73
Апорт бура	0,52	0,57	0,68	0,75	0,81	0,79
Нелинейные	0,35	0,42	0,46	0,61	0,69	0,65

Таблица 4

Коэффициенты генетической корреляции продуктивных качеств верблюдов породы казахский бактриан

Genetic correlation coefficients of productive qualities of camels of the Kazakh Bactrian breed

Сопряженные признаки	Линия		
	Темир бура	Апорт бура	Нелинейные
Настриг шерсти – живая масса	0,654**	0,599**	0,446**
Настриг шерсти – длина шерсти	0,742**	0,685**	0,493**
Настриг шерсти – тонина шерсти	0,689**	0,625**	0,517**
Длина шерсти – тонина шерсти	0,789**	0,715**	0,571**

ЛИТЕРАТУРА

1. Amandykova M., Dossybayev K., Mussayeva A., Saitou N., Zhunusbayeva Z, Bekmanov B.A. Study of the Genetic Structure of Hybrid Camels in Kazakhstan. Genes 2023, 14, 1373. <https://doi.org/10.3390/genes14071373>.
2. Alibayev N.N., Baimukanov A., Yesembekova Z.T., Ermakhanov M.N., Tuleubayev Zh., Abuov G.S., & Ziyaeva G. (2021). Palatability of pasture forage and provision of milk dromedary camels in nutrients. Научный журнал «Доклады НАН РК», (1), 14-18. извлечено из <https://journals.nauka-nanrk.kz/reports-science/article/view/253>.
3. Alibayev N.N., Baimukanov A., Tuleubayev Zh., Yesembekova Z.T., Ziyaeva G., Abuov G.S., & Yesimbekova A.T. (2021). Rational way of natural pasture utilization in camel husbandry. Научный журнал «Доклады НАН РК», (1), 34-38. извлечено из <https://journals.nauka-nanrk.kz/reports-science/article/view/273>.
4. Баймуханов А., Алибаев Н.Н., Есембекова З.Т., Тулеубаев Ж., Мамырова Л.К. (2021). Химический состав и питательность используемых верблюдами кормов в Туркестанской области. Научный журнал «Доклады НАН РК», (4), 31-36. <https://doi.org/10.32014/2021.2518-1483.55>.
5. Mahmoud A.H., Farah M.A., Rady A., Alanazi Kh.M., Mohammed O., Amor N., Alshaikh M., Aljumaah R., Salah M., Saleh A. (2019). Utilization of microsatellite markers in genotyping of Saudi Arabian camels for productivity and conservation. Canadian Journal of Animal Science. 100 (2): 253-261. <https://doi.org/10.1139/cjas-2018-0170>.

6. Almathen F., Bahbahani H., Elbir H., Alfattah M., Sheikh A., Hanotte O. Genetic structure of Arabian Peninsula dromedary camels revealed three geographic groups. *Saudi Journal of Biological Sciences*. Volume 29, Issue 3, March 2022, Pages 1422-1427. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.11.032>.
7. Баймуканов А.Б., Абуов Г.С., Алибаев Н.Н., Ермаханов М.Н. Динамика молочной продуктивности верблюдов казахстанской популяции // *Материалы Международной научно-практической конференции «Развитие ТувГУ в XXI веке: интеграция образования, науки и бизнеса»*, посвященной 25-летию Туvinского государственного университета 30 октября 2020 г. (г. Кызыл, 30 октября 2020 года). – Кызыл: Изд-во ТувГУ, 2020. – С. 136-138
8. Алибаев Н.Н., Ермаханов М.Н., Абуов Г.С. Концепция развития отрасли верблюдоводства в Республике Казахстан на 2022-2026 годы // *Вестник Туvinского государственного университета* Вып. 2. Естественные и сельскохозяйственные науки. № 2 (61), 2020. – Кызыл: Издательство ТувГУ. – С. 60-71. doi 10.24411/2221-0458-2020-10037.
9. Алибаев Н.Н., Семенов В.Г., Баймуканов А.Б., Монгуш С.Д., Ермаханов М.Н., Абуов Г.С. Повышение биопотенциала молочной продуктивности верблюдов // *Ученые записки казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана*. – Казань, 2021. – Том 247 (III). – С. 11-15. DOI 10.31588/2413-4201-1883-247-3-11-15.
10. Baimukanov A.B., Semenov V.G., Alibayev N.N., Ermakhanov M.N. Abuov, G. Influence of new feeding technology of milk dromedary camels on their dairy productivity. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Volume 935, International AgroScience Conference (AgroScience-2021) 16 April 2021, Cheboksary Russian Federation. doi:10.1088/1755-1315/935/1/012020.
11. Abri M.A.A., Faye B. Genetic Improvement in Dromedary Camels: Challenges and Opportunities. *Front Genet*. 2019 Mar 12;10:167. doi: 10.3389/fgene.2019.00167. PMID: 30915101; PMCID: PMC6422876.
12. Алибаев Н.Н., Баймуканов А., Монгуш С.Д., Ермаханов М.Н., Абуов Г.С. Содержание меланина в шерсти верблюдов казахстанской популяции // *Вестник туvinского государственного университета*. естественные и сельскохозяйственные науки. – 2022. – № 1 (89). – С. 22-33. doi 10.24411/2221-0458-2022-89-22-33. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/soderzhanie-melanina-v-shersti-verbludov-kazahstanskoy-populyatsii>.
13. Баймуканов А., Алибаев Н.Н., Ермаханов М.Н., Алиханов О., Абуов Г.С. Гистоморфологические особенности шерсти и кожи верблюдов Арвана // *Селекционные и технологические аспекты интенсификации производства продуктов животноводства: Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 150-летию со дня рождения академика М.Ф. Иванова (3-4 марта 2022 г.)*. Часть 1. – Москва: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2022. – С. 152-156.
14. Anello M. and others. Genetics of coat color and fiber production traits in llamas and alpacas. *Animal Frontiers*. Volume 12, Issue 4, August 2022, Pages 78-86. <https://doi.org/10.1093/af/vfac050>.
15. Dich I., Abdelbari H., Fardeheb L., Dich S., Gaouar S.B.S. Characterization of the fineness of she-camel's wool in the Wilaya of Nâama and El Bayadh. *Genetics and Biodiversity Journal*. Journal homepage. 2022. 6 (1). P.181-195. <https://doi.org/10.46325/gabj.v6i1.209>. <https://journals.univ-tlemcen.dz/GABJ/index.php/GABJ/index>.
16. Bahbahani H., Musa H.H., Wragg D., Shuiep E.S., Almathen F., Hanotte O. (2019) Genome Diversity and Signatures of Selection for Production and Performance Traits in Dromedary Camels. *Front. Genet*. 10:893. doi: 10.3389/fgene.2019.00893.
17. Инструкция по бонитировке верблюдов пород бактрианов и дромедаров с основами племенной работы. – Астана: МСХ РК, 2014. – 28 с.
18. Баймуканов А., Баймуканов Д.А. Способ профессора Баймуканова А. и Баймуканов Д.А. определения живой массы у верблюдов / Патент РК на изобретение № 15886 // *Опубл.* 15.08.2008, бюл. № 8.
19. Баймуканов Д.А., Тарчоков Т.Т., Алентаев А.С., Юлдашбаев Ю.А., Дошанов Д.А. Основы генетики и биометрии // *Учебное пособие (ISBN978-601-310-078-4)*. – Алматы: Эверо, 2016. – 128 с.

REFERENCES

1. Amandykova M., Dossybayev K., Mussayeva A., Saitou N., Zhunusbayeva Z, Bekmanov B.A. Study of the Genetic Structure of Hybrid Camels in Kazakhstan. *Genes* 2023, 14, 1373. <https://doi.org/10.3390/genes14071373>.
2. Alibayev N.N., Baimukanov A., Yesembekova Z.T., Ermakhanov M.N., Tuleubayev Zh., Abuov G.S., & Ziyayeva G. (2021). Palatability of pasture forage and provision of milk dromedary camels in nutrients. *Научный журнал «Доклады НАН РК»*, (1), 14-18. извлечено из <https://journals.nauka-nanrk.kz/reports-science/article/view/253>.
3. Alibayev N.N., Baimukanov A., Tuleubayev Zh., Yesembekova Z.T., Ziyayeva G., Abuov G.S., & Yesimbekova A.T. (2021). Rational way of natural pasture utilization in camel husbandry. *Научный журнал «Доклады НАН РК»*, (1), 34-38. извлечено из <https://journals.nauka-nanrk.kz/reports-science/article/view/273>.
4. Baymukanov A., Alibayev N.N., Esembekova Z.T., Tuleubaev Zh., Mamyrova L.K. (2021). Chemical composition and nutritional value of feed used by camels in the Turkestan region. *Scientific Journal “Reports of NAS RK”*, (4), 31-36. <https://doi.org/10.32014/2021.2518-1483.55>.
5. Mahmoud A.H., Farah M.A., Rady A., Alanazi Kh.M., Mohammed O., Amor N., Alshaikh M., Aljumaah R., Salah M., Saleh A. (2019). Utilization of microsatellite markers in genotyping of Saudi Arabian camels for productivity and conservation. *Canadian Journal of Animal Science*. 100(2): 253-261. <https://doi.org/10.1139/cjas-2018-0170>.
6. Almathen F., Bahbahani H., Elbir H., Alfattah M., Sheikh A., Hanotte O. Genetic structure of Arabian Peninsula dromedary camels revealed three geographic groups. *Saudi Journal of Biological Sciences*. Volume 29, Issue 3, March 2022, Pages 1422-1427. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.11.032>.
7. Baymukanov A.B., Abuov G.S., Alibayev N.N., Ermakhanov M.N. Dynamics of dairy productivity of camels of the Kazakh population // *Materials of the International*

scientific and practical conference "Development of TuvSU in the XXI century: integration of education, science and business" dedicated to the 25th anniversary of Tuva State University on October 30, 2020. (Kyzyl, October 30, 2020). – Kyzyl: TuvSU Publishing House, 2020. – pp. 136-138.

8. Alibayev N.N., Ermakhanov M.N., Abuov G.S. The concept of camel industry development in the Republic of Kazakhstan for 2022-2026 // Bulletin of Tuva State University Issue 2. Natural and agricultural Sciences. No. 2 (61), 2020. – Kyzyl: TuvSU Publishing House. – pp. 60-71. doi 10.24411/2221-0458-2020-10037.

9. Alibayev N.N., Semenov V.G., Baymukanov A.B., Mongush S.D., Ermakhanov M.N., Abuov G.S. Increasing the biopotential of dairy productivity of camels // Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. – Kazan, 2021. – Volume 247 (III). – pp. 11-15. DOI 10.31588/2413-4201-1883-247-3-11-15.

10. Baimukanov A.B., Semenov V.G., Alibayev N.N., Ermakhanov M.N., Abuov G. Influence of new feeding technology of milk dromedary camels on their dairy productivity. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 935, International AgroScience Conference (AgroScience-2021) 16 April 2021, Cheboksary Russian Federation. doi:10.1088/1755-1315/935/1/012020.

11. Abri M.A.A., Faye B. Genetic Improvement in Dromedary Camels: Challenges and Opportunities. Front Genet. 2019 Mar 12;10:167. doi: 10.3389/fgene.2019.00167. PMID: 30915101; PMCID: PMC6422876.

12. Alibayev N.N., Baymukanov A., Mongush S.D., Ermakhanov M.N., Abuov G.S. Melanin content in camel wool of the Kazakh population // Bulletin of Tuva State University. natural and agricultural sciences. – 2022. – № 1 (89). – Pp. 22-33. doi 10.24411/2221-0458-2022-89-22-33. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/soderzhanie-melanina-v-shersti-verblyudov-kazahstanskoy-populyatsii>.

13. Baymukanov A., Alibaev N.N., Ermakhanov M.N., Alikhanov O., Abuov G.S. Histomorphological features of wool and skin of Arvan camels // Breeding and technological aspects of intensification of livestock production: Collection of articles of the All-Russian Scientific and Practical conference with international participation dedicated to the 150th anniversary of the birth of Academician M.F. Ivanov (March 3-4, 2022). Part 1. – Moscow: RGAU-MSHA named after K.A. Timiryazev, 2022. – pp. 152-156.

14. Anello M. and others. Genetics of coat color and fiber production traits in llamas and alpacas. Animal Frontiers. Volume 12, Issue 4, August 2022, Pages 78-86. <https://doi.org/10.1093/af/vfac050>.

15. Dich I., Abdelbari H., Fardeheb L., Dich S., Gaouar S.B.S. Characterization of the fineness of she-camel's wool in the Wilaya of Nâama and El Bayadh. Genetics and Biodiversity Journal. Journal homepage. 2022. 6 (1). P.181-195. <https://doi.org/10.46325/gabj.v6i1.209>. <https://journals.univ-tlemcen.dz/GABJ/index.php/GABJ/index>.

16. Bahbahani H., Musa H.H., Wragg D., Shuiep E.S., Almathen F., Hanotte O. (2019) Genome Diversity

and Signatures of Selection for Production and Performance Traits in Dromedary Camels. Front. Genet. 10:893. doi: 10.3389/fgene.2019.00893.

17. Instructions for bonitizing camels of Bactrian and dromedary breeds with the basics of breeding work. – Astana: Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan, 2014. – 28 p.

18. Baymukanov A., Baymukanov D.A. The method of professor Baymukanov A. and Baymukanov D.A. determination of live weight in camels / Patent of the Republic of Kazakhstan for invention No. 15886 // Publ. 15.08.2008, bul. No. 8.

19. Baymukanov D.A., Tarchokov T.T., Alentaev A.S., Yuldashbayev Yu.A., Doshanov D.A. Fundamentals of Genetics and biometrics // Textbook (ISBN978-601-310-078-4). – Almaty: Evero, 2016. – 128 p.

Баймуканов Айдар Дастанбекулы, магистр зоотехнии, <https://orcid.org/0000-0001-9669-864X>; ТОО «Учебный научно-производственный центр Байсерке-Агро», ул. Отеген-Батыра, дом 3, Талгарский район, Алматинская область, 041615, Казахстан, e-mail: hostpuf@gmail.com;

Юлдашбаев Юсупжан Артыкович, академик РАН, доктор с.-х. наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0002-7150-1131>; Институт зоотехнии и биологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, ул. Тимирязевская, д.49, Россия, e-mail: zoo@rgau-msha.ru;

Каргаева Макпал Темирхановна, канд. биол. наук, <https://orcid.org/0000-0001-7955-6340>; ТОО «Учебный научно-производственный центр Байсерке-Агро», ул. Отеген-Батыра, дом 3, Талгарский район, Алматинская область, 041615, Казахстан, e-mail: makpal.11@list.ru;

Бекенов Даурен Маратович, магистр естественных наук и биотехнологии, <https://orcid.org/0000-0003-2244-0878>; Агротехнологический ХАБ (AgriTechHub) Некоммерческого акционерного общества «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, улица Валиханова, 137, 050010 Казахстан, e-mail: ironlan-1983@inbox.ru;

Бисембаев Ануарбек Темирбекович, канд. с.-х. наук, <https://orcid.org/0000-0001-8795-0700>; ТОО «Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии», 010000 (Z10P6B8), ул. Кенесары, 40, г. Астана, Республика Казахстан, e-mail: anuarnic2015@gmail.com;

Баймуканов Дастанбек Асылбекович, член-корр. Национальной академии наук Республики Казахстан при Президенте Республики Казахстан, доктор с.-х. наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0002-4684-7114>; ТОО «Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии», 010000 (Z10P6B8), ул. Кенесары, 40, г. Астана, Республика Казахстан, e-mail: dbaimukanov@mail.ru;

Демин Владимир Александрович, доктор с.-х. наук, профессор, Институт зоотехнии и биологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, ул. Тимирязевская, д.49, Россия, e-mail: deminmsha@mail.ru

НАТУРАЛЬНАЯ ОВЕЧЬЯ ШЕРСТЬ КАК СОСТАВЛЯЮЩЕЕ ЗВЕНО МАТЕРИАЛА АНИЗОТРОПНОЙ ХАОТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ДЛЯ ВЕРХА ОБУВИ

И.Н. ЛЕДЕНЕВА, К.Э. РАЗУМЕЕВ, В.С. БЕЛГОРОДСКИЙ

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

NATURAL SHEEP WOOL AS A COMPONENT LINK OF MATERIAL OF ANISOTROPIC CHAOTIC STRUCTURE FOR SHOES TOP

I.N. LEDENEVA, K.E. RAZUMEYEV, V.S. BELGORODSKY

Russian State University named after A.N. Kosygin (Technology. Design. Art)

Аннотация. Статья посвящена анализу микрофотографий войлоков разного волокнистого состава, в ней приведены результаты анализа волокон шерстяных войлоков для верха обуви. Результаты анализа позволили оценить объем свободного пространства, не заполненный волокнами. Определена практическая значимость изучения пористости обувных волокнистых материалов.

Ключевые слова: морфология, обувь из войлока, шерстяные волокна, объем свободного пространства.

Summary. The article is devoted to the analysis of microphotographs of felts of different fibrous composition, it presents the results of the analysis of wool felt fibers for the upper of shoes. The results of the analysis allowed us to estimate the amount of free space not filled with fibers. The practical significance of studying the porosity of shoe fibrous materials is determined.

Keywords: morphology, felt shoes, wool fibers, shoe felt, technical felt, free space volume.

Натуральная овечья шерсть – основа любого войлока, обладает уникальными свойствами. Волокно шерсти «дышит», т.е. регулирует влажность изделия в зависимости от влажности окружающей среды. Находясь в свободном состоянии, волокно способно вбирать в себя влагу и отдавать ее из изделия. Шерстяное волокно в своей структуре имеет воздушный канал, который позволяет накапливать тепло внутри обуви, не пропуская его наружу, обеспечивая тем самым хорошие теплозащитные свойства. Войлочная обувь в процессе эксплуатации способна приформовываться строго по контуру стопы, что обеспечивает ее комфортную носку.

Одним из важнейших факторов, определяющих свойства капиллярно-пористых тел, являются их капиллярная структура и поверхностные свойства капилляров. Известно, что физико-механические свойства материалов определяются их микроструктурой, которая зависит от электронного строения, химического состава и технологии их получения. При изучении структурного состояния материалов часто возникают методические трудности при выборе методов и методик исследований, типа прибора и т.д. [1].

Изучение структуры валяльно-войлочных материалов необходимо для прогнозирования поведения материала, применяемого для верха обуви. Особенно это важно, если учитывать условия эксплуатации и назначение обуви с верхом из войлока. Для изучения структуры выбран современный микроскоп S2460N фирмы Hitachi с возможностью исследования в низком вакууме. Микроскоп оснащен энергодисперсионным детектором Noran (EDS) с панелью Norvag и кристаллом SiLi 133 эВ, соединенными с прибором.

Микроскоп является многофункциональным современным сканирующей электронной установкой с возможностью работы как на отражение, так и на просвет. Выбранный прибор предназначен для исследования морфологии поверхности твердых и биологических нанообъектов с определением элементного состава методом сканирующей электронной микроскопии. При проведении оценки структуры применили методику количественного морфологического анализа и измерений линейных размеров микрорельефа поверхности войлоков разного волокнистого состава. Для планирования исследования оценили основные технические характеристики: разрешение (вторичные электроны) – 0,8 нм при 15 кВ, WD4 мм 1,1 нм при 1 кВ в режиме торможения электронов; увеличение: низкое $\times 20$ – $\times 2,000$; высокое $\times 100$ – $\times 1\,000\,000$; ускоряющее напряжение – от 0,5 до 30 кВ (0,1 кВ за шаг); электронная пушка – холодный катод с полевой эмиссией. Ускоряющее напряжение составило 20 Кв.

Перед оценкой структурных характеристик войлоков приготовили поперечные и продольные срезы на санном микротоме MC-2, предварительно залитых в парафин в соответствии с методикой приготовления образцов для микроскопического исследования.

Оценка структуры войлока с помощью метода сканирующей световой микроскопии позволило в пределах разрешающей способности электронного сканирующего микроскопа наблюдать общую картину структуры материала: наличие и размер промежутков между волокнами, их расположение,

конфигурацию, взаимосвязанность и др. Проведенные исследования показали, что валяльно-войлочные материалы представляют собой капиллярно-пористые системы (рис. 1), при этом обувные войлоки по своей структуре и свойствам занимают промежуточное положение между тканями и кожей.

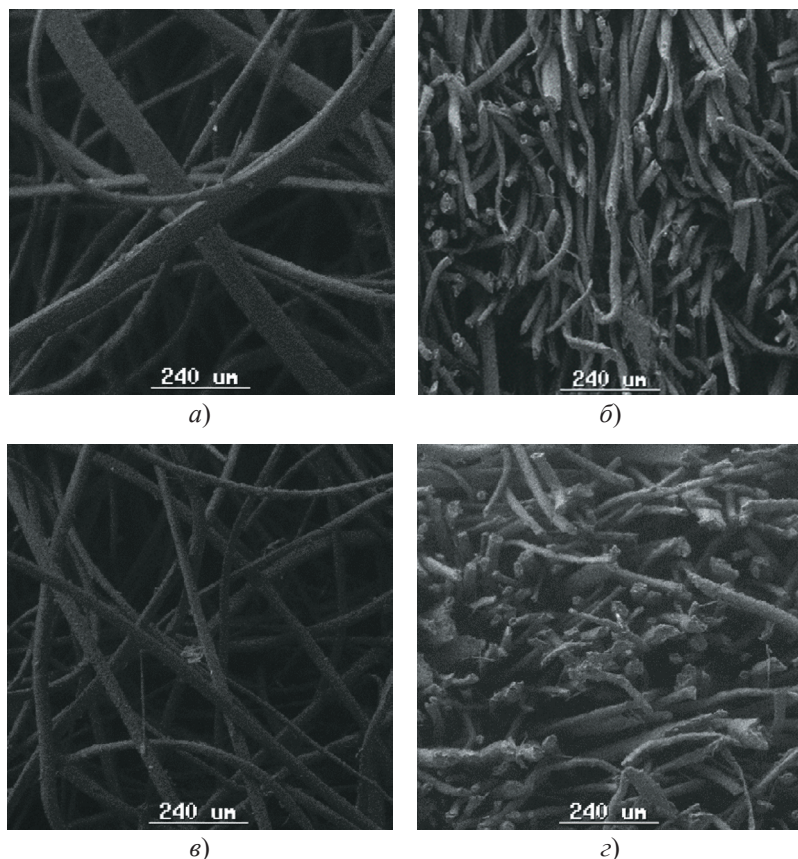


Рис. 1. Микрофотографии войлоков при увеличении $\times 100$:
а) поверхность технического; б) поперечный срез технического;
в) поверхность обувного; г) поперечный срез обувного

Fig. 1. Micrographs of felts at $\times 100$ magnification:
a) technical surface; b) cross section of the technical;
c) the surface of the shoe; d) a cross section of a shoe

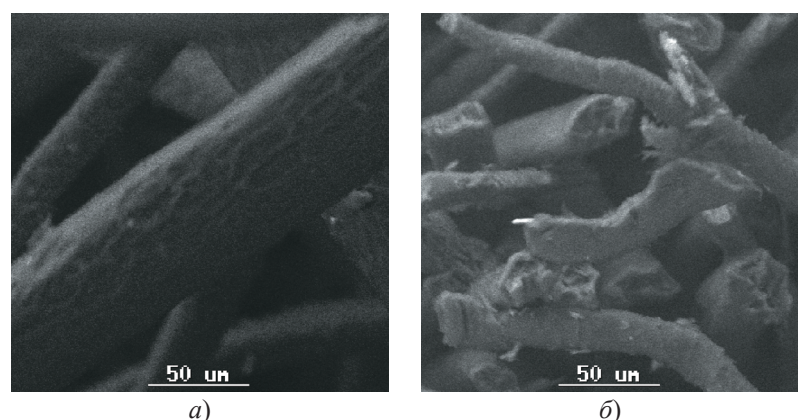


Рис. 2. Микрофотографии обувного войлока при увеличении $\times 500$:
а) поверхность; б) поперечный срез

Fig. 2. Micrographs of shoe felt at $\times 500$ magnification:
a) surface; b) cross section

Одним из важнейших факторов, определяющих свойства капиллярно-пористых тел, являются их капиллярная структура и поверхностные свойства капилляров. Можно отметить наличие во всех типах материалов широкого набора размеров пор: от макропор через мезопоры до микропор. Структура войлока менее плотная по сравнению с кожей и характеризуется сдвигом кривой распределения капилляров по размерам в сторону более высоких значений. Поверхностные свойства капилляров войлока и кожи определяются химической природой белковых веществ, лежащих в основе их микроструктуры (кератина и коллагена).

Материалы для верха обуви представляют собой капиллярно-пористые системы, при этом обувные войлоки по своей структуре и свойствам занимают промежуточное положение между тканями и кожей [2].

Изучение основных типов шерстяных волокон и процесса их формирования позволили дать объективную оценку структуре войлока и выбрать метод исследования его пористости [3].

Пористость характеризует отношение объема пор, имеющих между элементами структуры образца материала, к общему (кажущемуся) объему образца и выраженное в процентах. Введем понятие объем свободного пространства, так как применительно к войлоку понятие пористость неверно: большую часть свободного объема составляют межволоконные промежутки. Для определения объема свободного пространства использовали расчетный метод. Определение удельной поверхности войлоков, установленных с применением метода низкотемпературной сорбции азота. При измерении объема свободного пространства образцы предварительно обмеряли для вычисления геометрического объема (V_1), а затем помещали в станцию дегазации, в которой выдерживали их в течение суток при давлении 5-6 Па и температуре 60°C. При этом с поверхности и из пор образцов удалялись адсорбированные на них влага и газы. Затем каждый дегазированный образец помещали в анализатор, в котором кроме пробирки с образцом устанавливали пустую балансную пробирку. Далее пробирки вакуумировали и в них подавали гелий. Вычитая измеренные объемы гелия, пошедшего на заполнение каждой пробирки, можно вычислить объем плотного вещества войлока (V_2).

Расчет объема свободного пространства осуществлялся по формуле:

$$V_{\text{свп}} = (V_1 - V_2) / V_1$$

Обувные материалы обладают значительным объемом свободного пространства, который варьируется в зависимости от вида материала, а для материалов одного вида – от используемого сырья, технологии изготовления и отделки. От объема свободного пространства зависят многие механические и физические свойства материалов, определяющие, в свою очередь, конструкторско-технологические и эксплуатационные свойства изделий. Кроме того, ряд важных показателей физико-механических свойств, хотя и не зависит от объема свободного пространства однозначно, тесно с ними связан (водопроницаемость, водо-, воздухо- и паропроницаемость и др.). Войлок представляет собой пространственную сетку, характер расположения волокон которой определяет макроструктуру материала и ее подвижность при деформирующих воздействиях. Установлено, что войлок – это бесструктурное хаотичное пористое тело, доля свободного объема, не заполненного волокнами, составляет 77-83%. Наблюдала преимущественно горизонтальную ориентацию волокон, около 60% составляют волокна размером 20-25 мкм. Межволоконные пустоты имеют различную форму и конфигурацию, поэтому определение их размеров проводили по наибольшей и наименьшей протяженности между наиболее и наименее удаленными точками в мкм. Средние размеры межволоконных промежутков по длине (100-250 мкм) превосходят их глубину (90-120 мкм), оцененную по расстоянию между волокнами поперечных срезов, что в значительной степени характерно для анизотропных хаотических материалов.

Капиллярно-пористое тело, к которым можно отнести валяльно-войлочные материалы, представляет собой систему сообщающихся капилляров. Оно является капиллярно-анизотропным, т.е. капиллярная структура, капиллярная проницаемость в таком теле во всех направлениях одинакова. Капиллярно-пористое тело представляет собой систему ориентированных капилляров, сообщение между которыми либо незначительно, либо затруднено. Капиллярная структура такого волокнистого материала, как войлок складывается из микроструктуры вещества волокна и макроструктуры материала, причем диаметры капилляров обеих структур имеют различный порядок. Исследование свойств войлоков показало, что их можно отнести к высокопористым системам. Они характеризуются значительной диффузионной проницаемостью, высокими адсорбционными свойствами и развитой внутренней поверхностью, низкими звуко- и теплопроводностью.

Изучение пористости и размера пор войлоков представляет практический интерес, поскольку их размерами, с одной стороны, и структурными характеристиками (толщиной, поверхностной плотностью, диаметром волокон) существует определённая связь. При этом важно знать геометрические параметры пор, характер их распределения, число пор на единицу поверхности и объём материала, занимаемого порами.

Знание структуры различных шерстяных волокон, входящих в состав войлоков для обуви, позволит обоснованно подойти к выбору не только волокнистого состава материала для деталей верха разной степени ответственности, но разработать методы улучшения потребительских свойств обуви с учетом условий ее эксплуатации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Леденева И.Н., Белгородский В.С. Валяльно-войлочные материалы: строение, свойства, перспективы использования: Монография. – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина. – 2021. – 199 с.
2. Леденева И.Н. Аналитическая оценка морфологии валяльно-войлочных обувных материалов. – М.: Фундаментальные и прикладные научные исследования в области инклюзивного дизайна и технологий: опыт, практика и перспективы. Сб. науч. трудов Междун. научно-практ. конференции. РГУ им. А.Н. Косыгина. – 2022.
3. Разумеев К.Э., Пашин Е.Л., Плеханов А.Ф. Классификация и методы испытаний отечественного натурального текстильного сырья: Учебное пособие для вузов. – Одинцово: АНОО ВПО «Одинцовский гуманитарный институт». – 2013. – 375 с.
4. Bradbury J.H. The morphology and chemical structure of wool. – *Purt & Appl. Chem.*, Vol. 46, pp. 247-253. Pergamon Press, 1976. Printed in Great Britain.
5. Vinod K., Ammayappan L. Microscopy and spectroscopy of wool fiber / *Wool Fiber Reinforced Polymer Composites*. – 2022.

REFERENCES

1. Ledeneva I.N., Belgorodsky V.S. Felting and felt materials: structure, properties, prospects of use. Monograph/ – Moscow: Kosygin Russian State University. – 2021. – 199 p.
2. Ledeneva I.N. Analytical assessment of the morphology of felted-felt shoe materials. – M.: Fundamental and applied scientific research in the field of inclusive design and technology: experience, practice and prospects. Collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference. RSPU named after A.N. Kosygin. – 2022.
3. Izumaev K.E., Pashin E.L., Plekhanov A.F. Classification and testing methods of domestic natural textile raw materials. Textbook for universities/ – Odintsovo: ANOO HPE "Odintsovo Humanitarian Institute". – 2013. – 375 p.
4. Bradbury J.H. The morphology and chemical structure of wool. – *Purt & Appl. Chem.*, Vol. 46, pp. 247-253. Pergamon Press, 1976. Printed in Great Britain.
5. Vinod K., Ammayappan L. Microscopy and spectroscopy of wool fiber / *Wool Fiber Reinforced Polymer Composites*. – 2022.

Леденева Ирина Николаевна, канд. техн. наук, профессор РГУ им. А.Н. Косыгина;
Разумеев Константин Эдуардович, доктор техн. наук, профессор РГУ им. А.Н. Косыгина;
Белгородский Валерий Савельевич, доктор соц. наук, профессор РГУ им. А.Н. Косыгина
119071, г. Москва, ул. Малая Калужская д.1; Тел.: (985) 432-39-77

КОРМА, КОРМЛЕНИЕ, КОРМОПРОИЗВОДСТВО

УДК 636.01

DOI: 10.26897/2074-0840-2023-3-47-50

ОЦЕНКА РАЗНЫХ СИСТЕМ СОДЕРЖАНИЯ ГИССАРСКИХ ОВЕЦ, СЛОЖИВШИХСЯ В ТАДЖИКИСТАНЕ В ПОСЛЕДНЕЕ ВРЕМЯ

У.Ш. ДЖУРАЕВА¹, Ю.В. ШОШИНА², М.А. ИСРАИЛОВА³

¹ Российско-Таджикский славянский университет;

² Санкт-Петербургский государственный аграрный университет;

³ Института экономики и системных исследований развития сельского хозяйства Академии сельскохозяйственных наук республики Таджикистан

ASSESSMENT OF DIFFERENT SYSTEMS OF KEEPING HISSAR SHEEP THAT HAVE DEVELOPED IN TAJIKISTAN RECENTLY

U.SH. JURAEVA¹, YU.V. SHOSHINA², M.A. ISRAILOVA³

¹ Russian-Tajik Slavic University;

² Sankt-St. Petersburg State Agrarian University;

³ Institute of Economics and System Research of Agricultural Development of the Academy of Agricultural Sciences of the Republic of Tajikistan

Аннотация. В статье приведена оценка разных систем содержания гиссарских овец, сложившихся в хозяйствах Таджикистана в последнее время.

Первая система – круглогодичное пастбищное содержание гиссарских овец в зимний и ранне-весенний периоды на долинных и предгорных пастбищах, а летом и ранней осенью – в горах на альпийских и субальпийских пастбищах.

Вторая система – пастбищное содержание гиссарских овец только летом и ранней осенью в горах, а в другие периоды – стойловое и полустойловое содержание. Пастбищное содержание практически отсутствует.

Третья система – круглогодичное стойловое или полустойловое содержание гиссарских овец.

Ключевые слова: системы содержания гиссарских овец: пастбищная, стойловая, полустойловая; откормочные качества, убойные показатели.

Summary. The article provides an assessment of the different systems of keeping Hissar sheep that have developed in the farms of Tajikistan in recent years.

The first system is the year-round pasture keeping of Hissar sheep in winter and early spring periods on valley and foothill pastures, and in summer and early autumn – in the mountains on alpine and subalpine pastures.

The second system is the pasture keeping of Hissar sheep only in summer and early autumn in the mountains, and in other periods – stable and semi-stable keeping. Pasture maintenance is practically absent.

The third system is the year-round stable or semi-stable keeping of Hissar sheep.

Keywords: systems of keeping Hissar sheep: pasture, stable, semi-stable; fattening qualities, slaughter indicators.

Введение. Практика овцеводства показывает, что для производства молодой баранины предпочтительнее использовать овец, отличающихся высокой мясной продуктивностью [2, 3, 4].

Мясная продуктивность – это в основном количество баранины, получаемое в расчете на матку в год, которое складывается из мясной продуктивности отдельного животного и воспроизводительной способности матки. Слагаемыми мясной продуктивности отдельного животного являются: его живая масса при реализации, скорость роста и использование корма в период от рождения до убоя, качество туши.

Замечательными производителями мяса и сала являются курдючные овцы: гиссарская, эдильбаевская, таджикская, джайдара, сараджинская, алайская породы [1, 10].

Следует отметить, что высокие показатели мясо-сальной производительности курдючных овец хорошо реализуются в условиях пастбищного содержания животных, при нагуле.

В Таджикистане нагул овец остается одним из наиболее эффективных методов подготовки животных (особенно выбракованных взрослых овец) к сдаче их на мясо. Однако технология его проведения в различных зонах и хозяйствах имеет свои особенности. Оценка этих особенностей составляет предмет наших исследований.

Цель исследований – оценка систем содержания существующих методов пастбищного нагула (откорма) гиссарских овец при производстве продукции овцеводства.

Материалы, методы и объекты исследований. Научно-хозяйственные эксперименты проводились на поголовье овец гиссарской породы фермерских и подсобных хозяйств джамоата «Дусти» Вахдатского района Таджикистана.

Исследования проведены в трех группах фермерских хозяйств.

В первой группе хозяйств (I) овец круглый год содержали на пастбищах: летом на высокогорных

пастбищах ущелий – Рамит и Канаска, а зимой – на территории урочищ Гарауты, Ганджина и Кызыл Ариктов. Только в холодные и снежные дни овец подкармливали сеном естественных трав, соломой пшеницы и ячменя, а лактирующим маткам давали по 0,2-0,3 кг дробленого зернофуража (ячмень, кукуруза).

Во второй группе хозяйств (II) овец перегоняли на летние горные пастбища, где они в летний период выпасались на альпийских и субальпийских пастбищах, а зимой их содержали в полустойловых условиях, использование зимних пастбищ было ограничено. В этот период рацион их кормления в основном состоял: 0,5-1,0 кг сена естественных трав плюс солома пшеницы, ячменя и различные отходы овощных и бахчевых культур. В период ягнения маткам давали по 0,2-0,3 кг дробленого зернофуража (ячмень, кукуруза) в расчете на одну голову.

В третьей группе хозяйств (III), это в основном индивидуальные хозяйства, с небольшим количеством овец, которых в течение круглого года содержат в стойловых и полустойловых домашних условиях, пастбищное содержание практически отсутствует.

Результаты исследований. Природно-климатические и пастбищно-кормовые условия большинства регионов Таджикистана позволяют проводить нагул в 2 срока. Первый – весной на долинных и предгорных пастбищах и второй (основной) – летом в горах. Результаты нагула характеризуют данные таблицы 1. Средняя живая масса маток перед началом весеннего нагула составила: у овец первой группы 53,56 кг, у второй – 50,08 кг. Живая масса за период весеннего нагула (30 дней) увеличилась у маток первой группы на 5,16 кг, а у второй – на 5,09. Прирост за этот период составил, соответственно, 172 и 170 г/сут.

Перегон маток с зимних на летние пастбища осуществлялся с 20 апреля. За период перегона (30 дней) животные потеряли в живой массе: матки первой группы 2,63 кг или 4,48% и второй – 2,73 кг или 4,95%.

Второй (основной) период нагула маток на высокогорных альпийских пастбищах продолжался 78 дней – с 20 июня по 5 сентября. Общий прирост за этот период составил у маток первой группы 9,29 кг, а у второй – 9,08 кг, среднесуточный прирост, соответственно, – 119 и 116 г. В целом за весь летний горный период нагула животные прибавили в живой массе: матки первой группы 9,29 кг – 22,07%, а второй – 9,08 кг – 22,4%.

За период с 20 марта до 5 сентября (конец летнего нагула) прирост составил: у маток первой группы 11,79 кг, второй группы – 10,44 кг.

Результаты нагула маток на весенних эфемерных и высокогорных альпийских пастбищах показывают высокую эффективность в деле увеличения производства мяса.

Известно, что курдючным овцам присуща высокая скороспелость молодняка и интенсивность роста живой массы в молодом

возрасте. Благодаря хорошей скороспелости и более интенсивному росту ягнята овец мясо-сального направления уже к отъему в возрасте 4,5 мес. при убое имеют хорошие убойные показатели. В хозяйствах зоны разведения мясо-сального овцеводства практикуется сдача курдючных ягнят на мясо в два срока: в возрасте 4,5-5 мес., т.е. после отъема от маток и после осеннего нагула [2, 7, 11].

В отдельные благоприятные годы хозяйства, занимающиеся разведением курдючных овец, используя осенний травостой, доводят среднюю сдаточную массу ягнят на нагуле без подкормки до 50 кг.

Для изучения интенсивности роста гиссарских баранчиков нами осенью проведен опыт по откорму 4-мес. баранчиков в стойловых условиях. Продолжительность откорма составляла 60 дней. Рацион кормления баранчиков во всех группах был одинаковым и включал дополнительно к грубым кормам сено люцерновое 1,5-2 кг и 0,5-0,7 кг ячменя. Результаты опыта приведены в таблице 2.

Таблица 1

**Изменения живой массы
и среднесуточного прироста маток при нагуле**
**Changes in live weight
and average daily gain of queens during feeding**

Периоды нагула	Группы	
	1	2
20 марта (начало нагула), кг	53,56	50,08
20 апреля (перед перегоном), кг	58,72	55,17
Общий прирост за 1 период (30 дней), кг	5,16	5,09
Среднесуточный прирост, г	172	170
20 июня (после перегона), кг	56,09	52,44
Потери живой массы: в кг/%	2,63/4,48	2,73/4,95
5 сентября (конец нагула), кг	65,38	61,52
Общий прирост за 2 период (78 дней), кг	9,29	9,08
Среднесуточный прирост, г	119	116
Прирост за период с 20 марта до 5 сентября, кг	11,79	10,44

Таблица 2

Откормочные качества гиссарских баранчиков
Fattening qualities of Hissar rams

Показатель		Группа		
		I	II	III
Количество животных, голов		17	16	15
Живая масса, кг	при постановке	35,30±0,6	34,70±0,9	34,50±0,8
	при съеме	47,50±0,9	44,46±1,1	43,20±0,9
Прирост за период откорма, г	абсолютный	12,20	9,76	8,70
	среднесуточный	211	170	150

Из данных таблицы 2 видно, что среднесуточный прирост животных I, II и III составлял 211, 170 и 150 г, т.е. превосходство первой группы над второй было 24,12%, а второй над третьей – 13,34%.

Высокая живая масса, скороспелость, отложение большого количества жира в виде курдюка для гиссарских овец являются наследственно-обусловленными признаками и их уровень в основном, определяется их генотипом. Поэтому изучение убойных показателей особей, происходящих от маток, выращенных в разных условиях содержания, представляет определенный научный и практический интерес в познании биологической сущности формирования мяса – сальной продуктивности.

Предубойная и убойная масса, выход мяса, сала являются одним из объективных показателей оценки мясной продуктивности животных. В этой связи по завершению откорма баранчиков провели их контрольный убой, результаты которого приведены в таблице 3.

Таблица 3

**Убойные показатели баранчиков
гиссарской породы овец**

Slaughter indicators of rams of the Hissar breed of sheep

Показатель	Группа		
	I	II	III
Масса, кг			
перед убоем	45,5±1,9	43,6±0,05	42,5±0,11
туши	19,8±0,13	18,2±0,01	17,6±0,03
курдючного жира	4,9±0,12	4,7±0,02	4,1±0,01
внутреннего жира	0,3±0,09	0,3±0,01	0,2±0,01
убойная	25,0±0,17	23,2±0,41	21,9±0,05
Убойный выход, %	58,95	53,90	51,53

Данные таблицы 3 свидетельствует о том, что баранчики, полученные от маток, которые содержались в условиях круглогодичного пастбищного содержания, по предубойной живой массе превосходили своих сверстников второй и третьей группы, соответственно, на 4,36 и 7,06%. Это преимущество сыграло положительную роль в показателях убоя: масса туши, курдюка, убойная масса.

Убойный выход составлял у баранчиков, которые были получены от маток, находившихся в течение круглого года на пастбищах, составлял 58,95%, у их сверстников, выращенных при полустойловом содержании, – 53,9%, а в домашних условиях – 51,53%.

Заключение. Ценной биологической особенностью гиссарских овец является способность значительного отложения жира в крестце и хвостовой части тела в виде курдюка. Это зависит от влияния многих генотипических и паратипических факторов: возраста, пола, условий кормления и содержания, технологии откорма-нагула и т.д.

Изучение формирования мясной продуктивности гиссарских овец показало, что лучшие по вкусу и питательным качествам мясо и сало можно получить от молодняка в год его рождения и после соответствующего нагула на горных пастбищах или интенсивного их откорма.

Более высокую результативность и эффективность производства продукции гиссарского овцеводства обеспечивает круглогодичное пастбищное содержание овец.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лушников В.П., Аюпов Н.А., Аюпов И.Н. Мясная продуктивность баранчиков волгоградской породы и ее помесей с северокавказской // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2012. – № 2. – С. 31-33.
2. Ерохин А.И., Ерохин С.А. Овцеводство: учебник. – М.: Изд-во МГУП. – 2004. – 480 с.
3. Ерохин А.И., Карасев Е.А., Ерохин С.А. Интенсификация производства и повышение качества мяса овец: Монография. – М.: МЭСХ, 2015. – 304 с.
4. Каналиев С.И. О сроках пастбищного нагула и преимуществах стационарного откорма цыгайских овец в Западном Казахстане // Овцеводство. – 1974. – С. 25-26.
5. Юлдашбаев Ю.А., Церенов И.В. Мясная продуктивность баранчиков калмыцкой курдючной породы разных конституционально-продуктивных типов // Зоотехния. – 2013. – № 6. – С. 5-8.
6. Сазонова И.А. Химический состав и биологическая ценность внутреннего жира молодняка овец разных пород // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2015. – № 3. – С. 31-32.
7. Villette V., Levinz D. Etude de l'age de la mere. // Sur la transmission de l'immunité passive colostrale chez l'agneau. – Ann. Rech. Veter. – 1981. – 12.3. – Pp. 227-229.
8. Хайитов А.Х. Формирование мясности курдючных овец: автореф. дисс. доктора с.-х. наук. – Ташкент, 1991. – 42 с.
9. Ameerjon K. et. al. Effect of age and greasy wool production of merino // Nilagiri crossbred sheep. // Indian Vet. – 1980. – 57. – 9. p.
10. Хайитов А.Х., Джураева У.Ш. Рост и развитие мышечной массы у курдючных овец // Доклады Таджикской академии сельскохозяйственных наук. – 2015. – № 4. – С. 53-56.
11. Хайитов А.Х., Шамсиев А.Г. Разведение сельскохозяйственных животных: учебник на тадж. яз. – Душанбе: Балоғат. – 2018. – 261 с.

REFERENCES

1. Lushnikov V.P., Ayupov N.A., Ayupov I.N. Meat productivity of the Volgograd breed of sheep and its crossbreeds with the North Caucasus // Sheep, goats, wool business. – 2012. – No. 2. – Pp. 31-33.
2. Erokhin A.I., Erokhin S.A. Sheep breeding: textbook. – Moscow: MGUP Publishing House. – 2004. – 480 p.
3. Erokhin A.I., Karasev E.A., Erokhin S.A. Intensification of production and quality improvement of sheep meat: Monograph. – M.: MESKH, 2015. – 304 p.

4. Kanaliyev S.I. On the timing of pasture feeding and the advantages of stationary fattening of Qigai sheep in Western Kazakhstan // Sheep breeding. – 1974. – Pp. 25-26.
5. Yuldashbayev Yu.A., Tserenov I.V. Meat productivity of sheep of the Kalmyk chicken breed of different constitutionally productive types // Zootechnia. – 2013. – No. 6. – Pp. 5-8.
6. Sazonova I.A. Chemical composition and biological value of internal fat of young sheep of different breeds // Sheep, goats, wool business. – 2015. – No. 3. – Pp. 31-32.
7. Villette V., Levinz D. Etude de l'âge de la mère. // Sur la transmission de l'immunité passive colostrale chez l'agneau. – Ann. Pech. Veter. – 1981. – 12.3. – Pp. 227-229.
8. Khayitov A.H. The formation of the meat content of fat-tailed sheep: abstract. diss. doctors of agricultural sciences. – Tashkent, 1991. – 42 p.
9. Ameerjon K. et. al. Effect of age and greasy wool production of merino. // Nilagiri cross. bred sheep. // Indian Veter I. – 1980. – 57. – 9. p.
10. Khayitov A.Kh., Juraeva U.Sh. Growth and development of muscle mass in fat-tailed sheep // Reports of the Tajik Academy of Agricultural Sciences. – 2015. – No. 4. – Pp. 53-56.

11. Khayitov A.Kh., Shamsiev A.G. Breeding of farm animals: textbook on the Tajik language. – Dushanbe: Balogat. – 2018. – 261 p.

Джураева Улугой Шаймардановна, доктор биол. наук, профессор кафедры химии и биологии, Естественнонаучный факультет, Российско-Таджикский славянский университет, Республика Таджикистан. E-mail: dzhuraevau59@mail.ru, тел.: (996) 779-95-69, +992 989385858; РИНЦ SPIN-код: 0000-0000; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9731-3262>;

Шошина Юлия Васильевна, ст. преподаватель ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», Петербургское шоссе, д.2, Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия. E-mail: yd1983@yandex.ru; РИНЦ SPIN-код: 0000-0000; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9801-8879>;

Исраилова Мадина Ахмаджановна, аспирант института экономики и системных исследований развития сельского хозяйства Академии сельскохозяйственных наук республики Таджикистан, E-mail: Ms.madina_58@mail.ru; тел.: (906) 762-30-35; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6065-5936>

УДК 636.087

DOI: 10.26897/2074-0840-2023-3-50-53

КЛАССИФИКАЦИЯ КОРМОВЫХ ДОБАВОК ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Т.В. АНАНЬЕВА, М. ШААБАН

ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», г. Москва

CLASSIFICATION OF FEED ADDITIVES FOR FARM ANIMALS

T.V. ANANYEVA, M. SHAABAN

Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Scientific Agroengineering Center VIM», Moscow

Аннотация. В статье классифицируются типы кормовых добавок, используемых в кормах для животных, и виды кормовых добавок на российском рынке, многие из которых оказывают благоприятное действие на продукцию животноводства, на физиологическое состояние животных, в частности, путем влияния на желудочно-кишечную микрофлору и усвояемость кормов.

Ключевые слова: кормовые добавки, классификация, кормление, сельскохозяйственные животные, продукция животноводства.

Summary. The article classifies the types of feed additives used in animal feed and the types of feed additives on the Russian market, many of which have a beneficial effect on livestock products, on the physiological state of animals, in particular by influencing the gastrointestinal microflora and digestibility of feed.

Keywords: feed additives, classification, feeding, farm animals, livestock products.

В регламенте Европейского союза № 1831/2003 приведено следующее определение термина «кормовые добавки» – это вещества, микроорганизмы или препараты (за исключением премиксов и кормовых материалов), намеренно добавляемые

в корма или воду и выполняющие одну или более следующих функций: оказывают благоприятное действие на характеристики корма; оказывают благоприятное воздействие на характеристики продуктов животного происхождения; оказывают благоприятное воздействие на окраску декоративных птиц и рыб; удовлетворяют кормовые потребности животных; оказывают благоприятное воздействие на экологические последствия животноводческой деятельности; оказывают благоприятное воздействие на продукцию животноводства, продуктивность и физиологическое состояние животных, в частности путем воздействия на желудочно-кишечную микрофлору и усвояемость кормов; средства для борьбы с кокцидиозом и гистомонозом животных [1]. В Европе пищевые добавки маркируются цифровым кодом с идущей впереди буквой «Е». Код «Е» означает, что добавка прошла соответствующую процедуру оценки безопасности и одобрена к использованию в Европейском союзе.

В ГОСТ Р 51848-2001 Продукция комбикормовая. Термины и определения «комбикормовая добавка» – это природные и/или искусственные вещества или их смеси, вводимые в состав комбикормов,

белково(амидо)витаминно-минеральных концентратов в небольших количествах с целью улучшения их потребительских свойств и/или сохранения качества» [2].

Исходя из этого определения, кормовые добавки, представленные на российском рынке, можно классифицировать:

по видам животных (кормовая добавка для крупного рогатого скота, овцеводство, птицеводства, свиноводства и т.д.);

по виду продукции животноводства (для производства мяса, яйца, молока, шерсти, перьев);

по структуре добавки (монокомпонентные, ди-компонентные, трикомпонентные, поли- или мультикомпонентные). Например премикс – комбикормовая добавка, представляющая собой однородную смесь микрокомпонентов и наполнителя, предназначенная для обогащения комбикормов и белково(амидо)-витаминно-минеральных концентратов;

по своей энергоэффективности на высокоэнергоэффективные и низкоэнергоэффективные в зависимости от технологии изготовления. К высокоэнергоэффективным можно отнести кормовые добавки, произведенные методами биотехнологической ферментации, экстракции и синтеза, а к низкоэнергоэффективным – кормовые добавки, полученные механическим и электромеханическим способами [3];

по цели её использования на технологические, зоотехнические, профилактические. Следует отметить, что кормовые добавки могут достигать нескольких целей, таких как стимуляция роста и предотвращение заболеваний, например пробиотики и синбиотики, их можно добавлять для достижения экологических целей, ускорения роста и повышения продуктивности, например, фитобиотики. При добавлении фитобиотиков в рационы птицы улучшается усвояемость белков рациона [4].

Технологические добавки – кормовые добавки, предназначенные для облегчения производства корма, и консервации от окислителей, плесени или бактерий, а также для адсорбции микотоксинов. К ним относятся: связующие вещества, кормовые антислеживающие агенты и консерванты и др.

1. Связующие вещества – вещества, добавляемые при заготовке корма в виде гранул, чтобы улучшить его сцепление и предотвратить его распад. К ним относятся глинистые и растительные виды сырья, такие как бентониты и топинамбур. Связующие вещества, применяемые при гранулировании комбикормов, классифицируют на две группы: органические и неорганические.

2. Кормовые антислеживающие агенты: в основном используются для обеспечения отсутствия комков в корме при воздействии изменений влажности и температуры, обеспечивая при этом лучшую и оптимальную упаковку, чтобы упростить транспортировку.

3. Антиоксиданты – вещества, добавляемые в корм для уменьшения окисления и прогоркания

жиров и масел для поддержания качества корма. Наиболее распространенными антиоксидантами являются хамокарпин, дибутилгидрокситолуол, витамин С и витамин Е.

4. Консерванты сокращают затраты энергии на сушку сырья, снижают зависимость фермеров от неблагоприятных погодных условий. Такие добавки позволяют отпугивать насекомых, мелких грызунов, не допускает развития вредоносных личинок в корме и микроорганизмов, обеспечивая лучшую сохранность в течение длительного срока. Например, консервант «Бонсилаж Майс» применяется для многолетних и однолетних злаковых и бобовых трав. Содержит особо выделенные штаммы молочнокислых бактерий. Для консервации корма для животных используют несколько видов препаратов химического и биологического происхождения [5].

Химические консерванты – неорганические и органические кислоты и их соли – муравьиная, пропионовая, бензойная, молочная, сорбиновая, уксусная кислоты и смеси кислот в разных пропорциях; пиросульфат натрия, бисульфат натрия и ряд других солей. К этой группе также относятся газообразные консерванты – диоксид серы, аммиак, диоксид углерода, азот. Азот используется для вытеснения атмосферного воздуха, в частности, кислорода и паров воды, что позволяет не допустить окисление [6].

Биологические консерванты. К биологическим консервантам относятся продуценты органических кислот (лактобациллы, пропионовокислые бактерии, энтерококки). Например, *Pediococcus pentasaceus*, *Pediococcus acidilactici* и *Lactobacillus plantarum* – полезные бактерии, способны быстро вытеснить условно-патогенную микрофлору, вызывающую порчу корма. Молочнокислые бактерии *Lactobacillus buchneri*, способны производить пропионовую и уксусную кислоты, а также монопропиленгликоль, которые сдерживают развитие дрожжей и плесневых грибов [5].

Зоотехнические добавки – такие добавки, используются в целях оказания благоприятного воздействия на производительность здоровых животных или на окружающую среду. К ним относятся:

– Усилители цвета (пигментаторы) – красящие вещества, которые обычно добавляют в корм для птицы, так как они хорошо влияют на цвет кожи птицы и цвет яичного желтка при условии, что использование этих материалов разрешено. Например, каротиноиды: бета каротин, апо-каротин, астаксантин, кантаксантин, экстракты паприки и лепестков бархатцев.

– Вкусовые кормовые добавки. Они улучшают вкус и потребление корма животными.

– Антациды – вещества, которые снижают кислотность рубца (6,2-6,8) и используются в следующих случаях: питание большим количеством быстро ферментирующих углеводов; нерегулярное кормление. Вещества, применяемые в качестве антацидов: гидрокарбонат натрия, карбонат натрия, оксид магния.

Их применяют для стабилизации среды рубца, увеличения скорости пищеварения в рубце, уменьшения проблем с пищеварением.

– Стимуляторы роста – биологические или химические вещества, добавляемые в рационы животных для ускорения сроков откорма скота и птицы, повышения плодovitости и улучшения качества продукции, что, в свою очередь, отражается на экономических затратах. Положительные эффекты могут выражаться в повышении коэффициента конверсии корма, стимуляции иммунной системы, повышении жизненного тонуса и регулировании микрофлоры кишечника [7]. К стимуляторам роста относят: гормоны, аминокислоты, ферменты, антибактериальная кормовая добавка, водоросли, дрожжи.

Профилактические добавки – вещества стимулирующие защитные функции организма, способствующие снижению заболеваемости и увеличению продуктивности. Принцип действия:

- противопаразитарные препараты, действующие на паразитов рода *Coccidia*, например, у домашней птицы и овец.

- для предотвращения заражения животных паразитом кокцидии группы, относятся монензин, ласалоцид, салиномицин, наразин, мадурамицин, семдурамицин.

- глистогонные или антигельминтные добавки используют для лечения мониезиоза и стронгилятозов пищеварительного тракта молодняка крупного рогатого скота и овец она включает антигельминтный сбор на основе растительного сырья, она содержит траву полыни горькой, семена тыквы обыкновенной, цветы пижмы обыкновенной, луковицы чеснока посевного, траву зверобоя продырявленного, корни кровохлебки лекарственной и крахмал [8].

Кормовые добавки, присутствующие на российском рынке, представляют собой добавки для обогащения питательной ценности корма (рис. 1).

Наибольшую часть занимают кормовые добавки зоотехнической группы, составляют комплексы металлов – 22,64%, витамины – 18,0%, органические кислоты – 11,64%, и ферменты – 10,21%. В реестре кормовых добавок РФ есть 47,0 технологических кормовых добавок, 60,0% из них являются регуляторами кислотности [9].

Кормовые добавки делятся по форме на порошки, гранулы, жидкость, эмульсию, микрокапсулы и др. Наиболее распространенной формой на российском рынке является порошок – 66,94% для удобства транспортировки и хранения.

Процентное соотношение формы выпуска кормовых добавок представлено на рисунке 2.

Порошок также предпочтительнее из-за простоты его добавления при изготовлении комбикорма; но современный уровень тенденций развития цифровых технологий в животноводстве позволяет шире и проще использовать различные формы кормовых добавок при приготовлении комбикормов [10].

Заключение. Результаты многих исследований показали значительную пользу различных видов кормовых добавок растительного, животного и микробного происхождения для продуктивности животных, профилактики заболеваний, улучшения функции кишечника и более широкого использования кормовых ингредиентов. С развитием способов извлечения действующих веществ и повышением пищевой ценности отходов пищевой промышленности возможна дальнейшая работа по разработке кормовых добавок для повышения доли российских кормовых добавок на рынке.

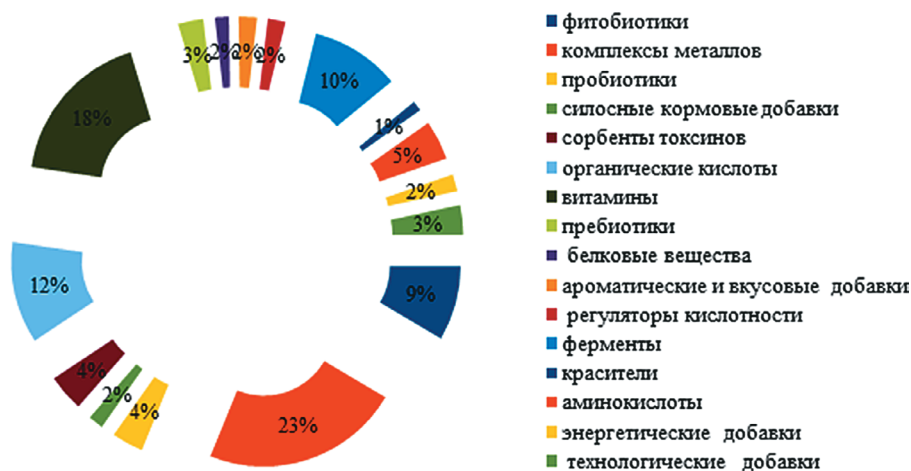


Рис. 1. Диаграмма процентного соотношения кормовых добавок на российском рынке, %

Fig. 2. Feed additives registered by the Rosselkhoz nadzor for the last five years

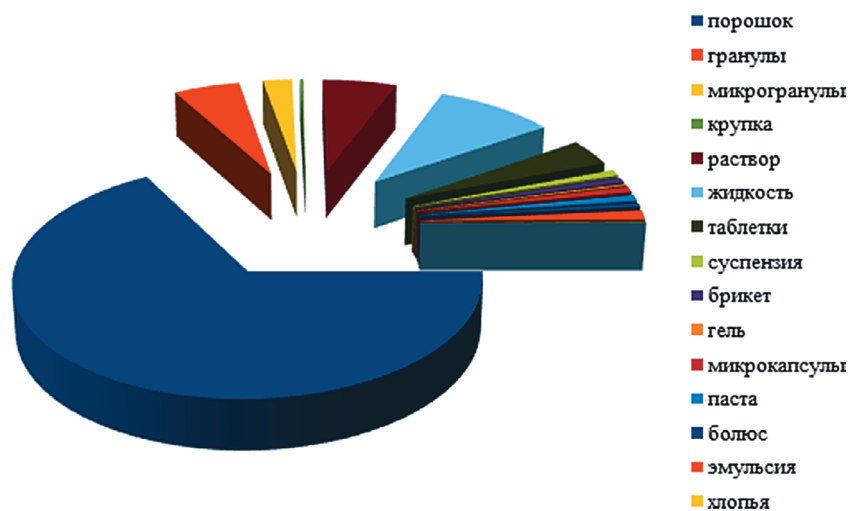


Рис. 2. Соотношение форм выпуска кормовых добавок

Fig. 4. The ratio of feed additives release forms

ЛИТЕРАТУРА

1. Regulation (EC) No. 1831/2003 of the European Parliament and of the Council on additives for use in animal nutrition. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX%3A32003R1831> (дата обращения: 29.06.2023)

2. ГОСТ Р 51848-2001. Продукция комбикормовая. Термины и определения (Издание с Изменением № 1) [Электр. ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200028981> (дата обращения: 26.06.2023).

3. Сидорова В.Ю., Петров Е.Б. Классификация кормовых добавок как компонентов энергоэффективных технологий откорма крупного рогатого скота // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. – 2019. – № 2 (34). – С. 125-128.

4. Buryakov N., Zaikina A., Buryakova M., Traynev I., Shaaban M., Zagarin A. The Effects of the Extract of Sweet Chestnut in Diets for Broilers on the Digestibility of Dietary Nutrients and Productive Performance // Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East: Agricultural Innovation Systems. – 2022. – Volume 2 (354). – P. 778-784. DOI: 10.1007/978-3-030-91405-9_86.

5. Лютых О. Особенности выбора консервантов при заготовке кормов для сельскохозяйственных животных // Эффективное животноводство. – 2020. – № 3 (160). – С. 40-46.

6. Кононенко С.И. Пути снижения влияния неблагоприятных кормовых факторов на организм животных // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 119. – С. 293-312.

7. Усламина Т.С., Иванова И.Е. Стимуляторы роста в животноводстве // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LI Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 16 марта 2017 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2017. – С. 261-264.

8. Кармалиев Р.С. Эффективность антигельминтной кормовой добавки при гельминтозах пищеварительного тракта жвачных // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина. – 2021. – № 1 (108). – С. 143-151.

9. Boyko T.V., Chaunina E.A., Buzmakova N.A., Zharikova E.A. Biologically active additives for cows as a factor in the production of environmentally friendly products in animal husbandry // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Omsk City, Western Siberia, 2021. – Volume 624. – P. 012063. DOI: 10.1088/1755-1315/624/1/012063.

10. Starostin I.A., Belyshkina M.E., Chilingaryan N.O., Alipichev A.Yu. Digital technologies in agricultural production: Implementation background, current state and development trends // Agricultural Engineering. – 2021. – № 3 (103). – С. 4. DOI: 10.26897/2687-1149-2021-3-4-10.

REFERENCES

1. Regulation (EC) No. 1831/2003 of the European Parliament and of the Council on additives for use in animal nutrition. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX%3A32003R1831> (request date: 29.06.2023)

2. GOST R51848-2001. Mixed feed products. Terms and definitions (Edition with Amendment No. 1) URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX%3A32003R1831> (request date: 26.06.2023).

3. Sidorova V.Yu., Petrov E.B. Classification of feed additives as components of energy-efficient technologies for fattening cattle // Bulletin of the All-Russian Scientific Research Institute of Animal Husbandry Mechanization. – 2019. – Volume. 2(34). – Pp. 125-128.

4. Buryakov N., Zaikina A., Buryakova M., Traynev I., Shaaban M., Zagarin A. The Effects of the Extract of Sweet Chestnut in Diets for Broilers on the Digestibility of Dietary Nutrients and Productive Performance // Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East: Agricultural Innovation Systems. – 2022. – Volume 2 (354). – P. 778-784. DOI: 10.1007/978-3-030-91405-9_86.

5. Lyutykh O.I. Features of the choice of preservatives in the preparation of feed for farm animals // Efficient animal husbandry. 2020. – Volume 3(160). – Pp. 40-46.

6. Kononenko S.I. Ways to reduce the impact of adverse feed factors on the animal body // Polythematic online electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University/ – 2016. – Volume 119. – Pp. 293-312.

7. Uslamina T.S., Ivanova I.E. Growth stimulators in animal husbandry // Topical issues of science and economy: New challenges and solutions: Collection of materials of the LI International Student Scientific and Practical Conference, Tyumen, March 16, 2017. Volume Part 1. – Tyumen: State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, 2017. – Pp. 261-264.

8. Karmaliyev R.S. The effectiveness of an anthelmintic feed additive for helminthiasis of the digestive tract of ruminants // Bulletin of Science of S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University. – 2021. – Volume 1(108). – Pp. 143-151

9. Boyko T.V., Chaunina E.A., Buzmakova N.A., Zharikova E.A. Biologically active additives for cows as a factor in the production of environmentally friendly products in animal husbandry // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Omsk City, Western Siberia, 2021. – Volume 624. – P. 012063. DOI: 10.1088/1755-1315/624/1/012063.

10. Starostin I.A., Belyshkina M.E., Chilingaryan N.O., Alipichev A.Yu. Digital technologies in agricultural production: Implementation background, current state and development trends // Agricultural Engineering. – 2021. – № 3 (103). – С. 4. DOI: 10.26897/2687-1149-2021-3-4-10.

10. Starostin I.A., Belyshkina M.E., Chilingaryan N.O., Alipichev A.Yu. Digital technologies in agricultural production: Implementation background, current state and development trends // Agricultural Engineering. – 2021. – № 3 (103). – С. 4. DOI: 10.26897/2687-1149-2021-3-4-10.

Ананьева Татьяна Васильевна, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотрудник лаборатории инновационных технологий и оборудования для переработки продукции растениеводства. ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», 109428, РФ, г. Москва, 1-й Институтский проезд, дом 5, e-mail: ananevatv7@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-5047-7865; **Шаабан Майсун**, канд. биол. наук, мл. науч. сотрудник лаборатории инновационных технологий и оборудования для переработки продукции растениеводства. ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», 109428, РФ, г. Москва, 1-й Институтский проезд, дом 5, e-mail: maisoon.a.shaaban@mail.ru, ORCID: 0000-0001-5000-741X

РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА РОССИЙСКОГО РЫНКА КОРМОВЫХ ДОБАВОК

М. ШААБАН, Т.В. АНАНЬЕВА

ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», г. Москва

THE RESULTS OF ANALYSIS OF THE RUSSIAN MARKET OF FEED ADDITIVES

M. SHAABAN, T.V. ANANYEVA

Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Scientific Agroengineering Center VIM», Moscow

Аннотация. В статье дан анализ маркетинговых исследований на отечественном рынке кормовых добавок, который служит информационной ориентировочной картой, определяющей конкурентов на этом рынке. В последнее время из-за санкций многие иностранные компании, по производству кормовых добавок, зарегистрированные в России, ушли с российского рынка кормовых добавок для животноводства, что создало благоприятные условия для реализации планов по импортозамещению.

Ключевые слова: кормовые добавки, кормопроизводство, рынок, статистические данные, российские и зарубежные компании

Summary. The article provides an analysis of marketing research on the domestic market of feed additives, which serves as an informational orientation map that identifies competitors in this market. Recently, due to sanctions, many foreign companies for the production of feed additives registered in Russia have left the Russian market of feed additives for livestock, which has created favorable conditions for the implementation of import substitution plans.

Keywords: feed additives, feed production, market, statistical data, Russian and foreign companies

Несмотря на пандемию коронавируса и ее сильное влияние на все циклы производства агропромышленного комплекса во всем Мире, по данным FEFAC (Европейская Федерация производителей кормов) Европейская комбикормовая промышленность в 2020 г. сумела увеличить общее производство всех видов комбикорма на 1,3% [5]; в 2021 г. во всех отраслях животноводства наблюдалась стабильность или незначительный рост производства комбикормов и кормовых добавок [1]. Согласно данным, предоставленным членами FEFAC в 2022 г. по сравнению с 2021 г. производство комбикормов для сельскохозяйственных животных снизилось на 3,8% [6]. Сокращение производства комбикормов сопровождалось и снижением производства кормовых добавок [9]. Согласно ежегодному отчету об отраслевых исследованиях, опубликованному на официальном индийском сайте Mordor Intelligence, на Европейском рынке выделяют пять ведущих компаний, на долю которых приходится 34,88% кормовых добавок. Основными предприятиями являются компании: Archer Daniel

Midland Co (США), Basf SE (Германия), Cargill Inc (США), Evonik Industries AG (Германия) и SHV «Nutreco NV» (Нидерланды) [8].

С 1 марта 2023 г. в России была упрощена процедура государственной регистрации кормовых добавок для животных, что позволило снизить административную нагрузку на производителей продукции кормопроизводства, быстрее выводить её на рынок, что важно для продовольственной безопасности и ее доктрины, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. № 20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации», а также реализации планов по импортозамещению [2, 4].

Кормовые добавки, присутствующие на российском рынке, представляют собой добавки для обогащения питательной ценности корма, и технологические кормовые добавки, предназначенные для облегчения производства корма, и консервации от окислителей, плесени или бактерий [3, 7], наибольшую часть занимает зоотехническая группа (витамины, провитамины и их производные, микроэлементы, аминокислоты, их соли, мочевина и ее производные, белковые добавки) [7].

Цель исследования. Создать информационно-аналитическую базу Российского рынка кормовых добавок для принятия решений по снижению уровня неопределенности, связанной с отраслью кормопроизводства.

Материалы и методы исследования. Для достижения цели исследования были поставлены следующие задачи: 1) Определить процентное соотношение зарубежных и отечественных предприятий разных форм собственности. 2) Оценить соотношение разработанных кормовых добавок отечественными и зарубежными компаниями на российском рынке. 3) Выявить количество кормовых добавок, производимых зарубежными и отечественными производителями на российском рынке. 4) Изучить разработанные и производимые кормовые добавки, зарегистрированные в России за последние 5 лет. 5) Определить основных игроков на российском рынке кормовых добавок.

С целью проведения маркетингового исследования конкурентов рынка кормовых добавок, необходимо сформировать стадии и задачи маркетинговой аналитики. Первым шагом в аналитическом исследовании доли

производителей-конкурентов на отечественном рынке кормовых добавок является изучение перечня компаний производителей и разработчиков данной продукции. Следующий этап является составление списка наименования самых крупных предприятий на рынке. Для формирования информационного обеспечения маркетингового исследования российского рынка кормовых добавок был осуществлен подбор достоверных источников информационных данных, в которые входили следующие материалы: государственный реестр кормовых добавок (с 2010 по 2023 гг.); данные Россельхознадзора по предприятиям, производящим продукцию кормопроизводства; данные Федеральной службы государственной статистики.

Результаты исследования. В Российском реестре кормовых добавок проводится различие между разработчиками и производителями кормовых добавок с целью сохранения прав интеллектуальной собственности. Поэтому в данной статье подсчитано количество кормовых добавок, разработанных в России и разработанных за рубежом. А также количество кормовых добавок, произведенных российскими и иностранными компаниями и реализованных на отечественном рынке. До 30 марта 2023 г. в реестре России было зарегистрировано 3639,0 видов кормовых добавок, из которых 1425,0 отечественного производства, что составило 39,16%, и 2214,0-60,84% зарубежных, так как многие иностранные компании привлекают инвестиции в Россию, из-за быстрого роста животноводческой отрасли.

Из зарегистрированных российских кормовых добавок – 705,0 добавок произведены иностранными компаниями, но разработаны российскими, и 720,0 добавок, разработаны и произведены российскими компаниями. Также было зарегистрировано 90,0 кормовых добавок произведены в России, но разработаны иностранными компаниями. В реестре РФ 810 видов кормовых добавок, произведенные российскими компаниями, что эквивалентно в процентах от общего количества кормовых добавок на российском рынке 22,3%, и 1425,0 российских разработанных кормовых добавок, что эквивалентно в процентах от общего количества разработанных кормовых добавок на российском рынке 39,2% рисунок 1.

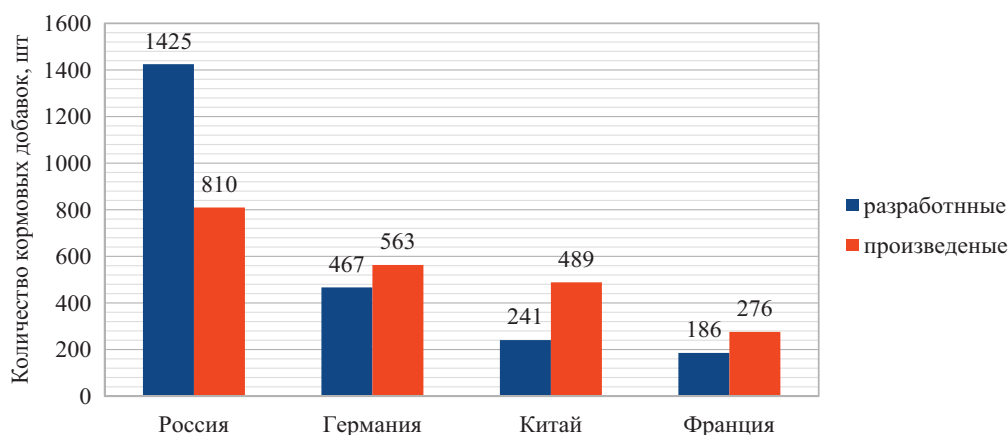


Рис. 1. Количество разработанных и произведенных кормовых добавок

Fig. 1. Number of developed and produced feed additives

275 российских компаний, разработали 705,0 видов кормовых добавок, но эти добавки производятся иностранными компаниями. Среди последних, производящими наибольшее количество российских кормовых добавок являются, компании: «Framelco® B.V.» из Нидерландов, которая производит 25,0 видов российских кормовых добавок, разработаны российской компанией ООО «Фидтрейд»; компания «Kemin Europa N.V.» из Бельгии, которая производит 24,0 видов кормовых добавок, разработаны российской компанией ООО «Кемин Индастриз»; компания «Agrofeed LTD» из Венгрии производит 18,0 российских кормовых добавок, которые также были разработаны российской компанией ООО «Агро-Премикс». Двенадцать российских компаний производят 90,0 видов кормовых добавок, которые были разработаны иностранными компаниями. Крупнейшими российскими производителями являются: российская компания ООО «Кемин индастриз» (г. Липецк), которая производит 40,0 видов кормовых добавок, разработанных компанией «Kemin Industries Inc» из США.

По данным реестра РФ 84 китайских компаний производят 117,0 видов кормовых добавок, которые были разработаны 40 организациями. Несмотря на большое количество китайских компаний производителей, количества кормовых добавок, производимых каждой компанией, колеблется в пределах от 1 до 3 видов. Наибольшее количество российских кормовых добавок – 6,0 видов, производимых китайской компанией «Weifang KDN Biotech co., LTD», являются продукцией разработанной российской компанией ООО «Фидлэнд ГРУПП». Каждая из китайских компаний «Angel Yeast Co., Ltd», «Zhejiang Vega Bio-Technology Co. Ltd», и «Hubei Huazhong Pharmaceutical Co., Ltd» производит по 4,0 вида кормовых добавок для российских компаний ООО «Лафид», ООО «ТекноФид», и ООО «Инкорн» соответственно. Российская компания ООО «Лафид» разработала 10,0 видов кормовых добавок, производимых тремя китайскими компаниями, в свою очередь является крупнейшей российской компанией, которая производит свои кормовые добавки в Китае; за ней следует российская компания ООО «Алта», разработавшая 9,0 видов кормовых добавок для шести китайских компаний; на третьем месте идет компания ООО «Фидлэнд Групп», разработавшая 8,0 кормовых добавок для шести китайских компаний.

В реестре РФ 20 немецких компаний производят 55,0 видов кормовых добавок, разработанных российскими производителями. Немецкая компания «Sano moderne tierernahrung GmbH» производит наибольшее количество российских кормовых добавок – 8,0, которые разработаны

российской компанией ООО ТК «Медеус»; немецкая компания «Ewabo Chemikalien GmbH & Co. KG» производит 7,0 видов кормовых добавок, разработанных российской компанией ООО «Агрогрупп». Российская компания ООО «Агрогрупп» разработала 13,0 видов кормовых добавок, производимых тремя немецкими компаниями, и является крупнейшей российской компанией, производящей свои кормовые добавки в Германии.

До 2023 г. было зарегистрировано 241,0 видов китайских кормовых добавок в Российском реестре, а 142,0 кормовых добавки произведены в Китае, но разработаны иностранными компаниями (рис. 1). Следует отметить, что были зарегистрированы 117,0 кормовых добавок, произведенных в Китае, но разработаны Российскими компаниями, т.е. В целом в реестре РФ для кормовых добавок зарегистрированы 500 китайских производителей. В реестре кормовых добавок РФ наибольшее количество кормовых добавок, разработано в европейских странах, и произведено Китаем. Крупнейшими китайскими производителями кормовых добавок на российском рынке является компании: «Shanghai Menon Animal Nutrition Technology Co.», которая производит 19,0 наименований кормовых добавок, компания «Zhejiang Medicine Co.» – 14,0 видов кормовых добавок, «Xinfa Pharmaceutical Co.» – 13,0 наименований кормовых добавок, «Jinan bestzyme bio-engineering co.» – 11,0 кормовых добавок, «Angel Yeast Co.» – 10,0 видов кормовых добавок, а «Shandong Lonct Enzymes Co.» – 8,0 наименований. Также Китай производит кормовые добавки, разработанные российскими компаниями. Наибольшее количество российских кормовых добавок произведено в Китае для компаний: ООО «Лафид» – 10,0 наименований кормовых добавок, для ООО «Алта» – 9,0 видов, а для ООО «Фидлэнд Групп» – 8,0 кормовых добавок. Для российского рынка Германия производит 563,0 кормовых добавок, из которых 362,0 разработаны немецкими компаниями, а 96,0 – иностранными. Например, в реестре РФ зарегистрировано 55,0 российских кормовых добавок, произведенных в Германии и зарегистрировано 105,0 видов кормовых добавок, разработанных немецкими компаниями, но произведенных за рубежом. Из них 26,0 видов кормовых добавок производятся российской компанией – АО «НПФ Экопром» для немецкой компании «Neoterica GmbH». На российском рынке представлены 467,0 видов кормовых добавок, которые разработаны немецкими компаниями, из них 371,0 произведены в Германии, а 105,0 произведены другими зарубежными компаниями (рис. 1). Из этих данных видно, что немецкие компании производят 79,5% разрабатываемых ими кормовых добавок. Одной из крупнейших немецких компаний, осуществляющих реализацию кормовую продукции на российском рынке, является компания – «Kaesler Nutrition GmbH», которая разработала 60,0 наименований кормовых добавок; компания «BASF SE» – 46,0 видов кормовых добавок; компания «Miavit GmbH» – 41,0 видов; компания «ViaMin GmbH» – 34,0 вида; и компания «Biochem Zusatzstoffe Handels – und Produktionsgesellschaft mbH» – 32,0 кормовых добавок.

Для российского рынка Франция производит 276,0 видов кормовых добавок, из которых 141,0 наименование разработаны во Франции, а 135,0 разработаны иностранными компаниями (рис. 1). 45 французских компаний разработали для российского рынка 186,0 наименований комбикормов, из которых 141,0 разработаны и произведены во Франции, а 45,0 – разработаны Францией, но произведены иностранными компаниями. Представлено на российском рынке 99,0 видов российских кормовых добавок, которые производятся французскими компаниями для 23 российских компаний. Например, французская компания «Vetoquinol S.A.» производит 14,0 кормовых добавок, разработаны российской компанией ООО «Эк-виВет», в то время как российская компания ООО «СПФ Рус» производит только 3,0 вида французских кормовых добавки, разработаны одной французской компанией «Specialites Pet Food» (SPF). Как и на европейском рынке, тоже и на российском рынке крупнейшими французскими компаниями являются «Adisseo France S.A.S.», так как данная компания является разработчиком 56,0 кормовых добавок, из которых 37,0% – разработаны и произведены самой компанией, а 40,7% разработаны самой компанией, но произведены китайскими производителями, и 22,3% произведены другими иностранными компаниями. Также крупнейшей французской компанией на российском рынке является компания «Специалитес Пэт Фуд» (СПФ), которая разработала и производит 23,0 вида кормовых добавок. Следует отметить, крупнейшие игроки на рынке кормовых добавок в России: 1. Американская компания «ADM Animal Nutrition», которая производит 80,0 наименований кормовых добавок; 2. Американская компания «Alltech, Inc.» – 60,0 кормовых добавок, и ее представитель в России ООО «Оллтек» – 20,0 кормовых добавок; 3. Американская компания «Kemin Industries Inc.» производит 40,0 видов кормовых добавок, ее представитель в России ООО «Кемин индастриз» (г. Липецк) 24,0 наименования кормовых добавок, и ее представитель в Бельгии компания «Kemin Europa N.V.» – 6,0 видов кормовых добавок; 4. Немецкая компания «Kaesler Nutrition GmbH» – 60,0 видов кормовых добавок; 5. Французская компания «Adisseo France S.A.S.» – 56,0 наименований кормовых добавок; и 6. Немецкая компания «BASF SE» – 46,0 видов кормовых добавок. Они занимают 10,77% от общего количества кормовых добавок. Следует отметить, за период с 2019 по 2023 гг. было зарегистрировано Россельхознадзором 711,0 видов кормовых добавок, это составляет – 71,5% зарубежных кормовых добавок, и 282,0 видов (28,5%) отечественных, что в два раза больше. Данные представлены на рисунке 2. Интерес иностранных компаний к российскому рынку в 2020 г. был очень высок, так как было зарегистрировано 236,0 видов кормовых добавок в 2020 г., в том числе 210,0 (88,98%) иностранных и 26,0 (11%) отечественных.

Стоит отметить, что есть российские компании, которые самостоятельно разработали и производили кормовые добавки, такие как компания АО «Витасоль»; компания ЗАО «НПП Фармакс», каждая из которых разработала

и произвела 29 кормовых добавок; также ООО компания «НПО «Апекс плюс», которая самостоятельно разработала и произвела 23,0 добавки; и компании ООО ПО «Сиббиофарм» и ООО «ТекноФид», каждая из которых разработала и произвела по 21,0 наименованию кормовых добавок, кроме компании ООО НПО «Гигиена-Био», которая разработала 36,0 кормовых добавок, произведены российской компанией ООО «Агровит».

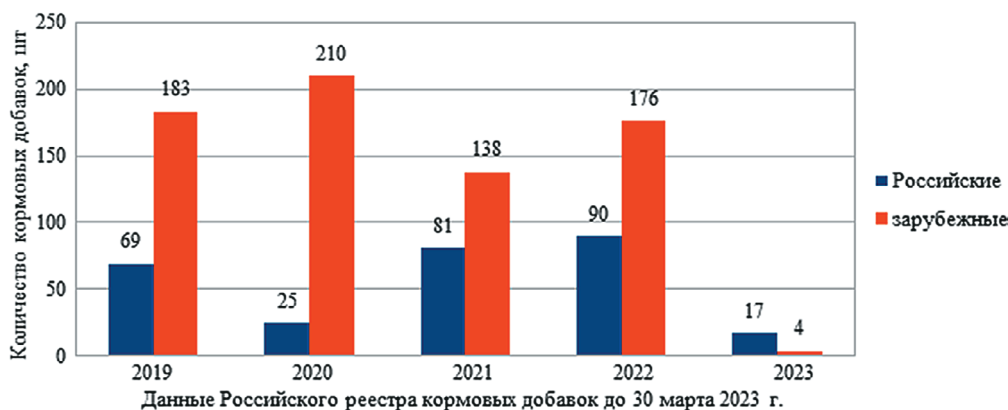


Рис. 2. Кормовые добавки, зарегистрированные Россельхознадзором за последние пять лет

Fig. 2. Feed additives registered by the Rosselkhoznadzor for the last five years

Выводы. На основании проведенного маркетингового исследования можно сделать следующие выводы:

1). Половина количества кормовых добавок, разрабатываемых в России, производится иностранными компаниями, что составляет 49,47%, где Россия производит 50,53% кормовых добавок. Кормовые добавки, разработанные и зарегистрированные в России, занимают долю 39,16%, которая является самой высокой на российском рынке.

2). Немецкие компании занимают первое место зарубежных компаний по количеству кормовых добавок на российском рынке, разработанных и произведенных в Германии – 13,0%. Поскольку большая часть кормовых добавок, разработанных в Германии, производится немецкими компаниями 79,5%. Другими словами, немецкие компании больше полагаются на себя, чем на иностранные компании в производстве кормовых добавок.

3). Количество китайских компаний, производящих кормовые добавки для российского рынка, является самым высоким среди зарубежных компаний, хотя количество кормовых добавок, производимых каждой китайской компанией, невелико.

4) Крупнейшими производителями кормовых добавок на российском рынке являются две американские компании (ADM Animal Nutrition) и Alltech, Inc. Зная, что американских компаний, присутствующих в России, немного.

5) За последние пять лет, количество зарегистрированных иностранных кормовых добавок вдвое превышало количество российских кормовых добавок, особенно в 2020 г., когда доля иностранных кормовых добавок составила 88,98% по сравнению с 11,0% российскими кормовыми добавками.

Заключение. После ухода с российского рынка части зарубежных компаний кормовых добавок для животных, производители кормов столкнулись с нехваткой импортных кормовых добавок, что подтолкнуло российский рынок к замещению европейских поставщиков поставщиками из Китая и Индии. Следует отметить, что сейчас у российских производителей появилась возможность занять место зарубежных компаний, увеличив тем самым

долю на рынке, в зависимости от базы научных исследований, постоянно проводимых в университетах и научно-исследовательских центрах для эффективного кормления сельскохозяйственных животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зимняков В.М., Курочкин А.А., Зимняков А.М. Состояние, проблемы и перспективы развития производства комбикормов в России // Техника и технологии в животноводстве. – 2022. – ? 1 (45). – С. 52-58.

DOI: 10.51794/27132064-2022-1-52.

2. Постановление от 22 июня 2022 года? 1118 "О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 12 марта 2022 г. N353" [Электр. ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/docs/45799/> дата размещения (дата обращения: 22.06.2023).

3. Сидорова В.Ю., Петров Е.Б. Классификация кормовых добавок как компонентов энергоэффективных технологий откорма крупного рогатого скота // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. – 2019. – ? 2 (34). – С. 125-128.

4. Указ Президента Российской Федерации от 21.01.2020 г.? 20 Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации [Электр. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45106> (дата обращения: 03.07.2023).

5. Статистический отчет «КОРМА И ПИЩЕВЫЕ ПРОДУКТЫ 2021» [Электр. ресурс]. – Режим доступа: https://fefac.eu/wp-content/uploads/2021/12/FF_2021_final.pdf.

6. Статистический отчет «КОРМА И ПИЩЕВЫЕ ПРОДУКТЫ 2022» [Электр. ресурс]. – Режим доступа: https://fefac.eu/wp-content/uploads/2023/03/FF_2022_final.pdf.

7. Boyko T.V., Chaunina E.A., Buzmakova N.A., Zharikova E.A. Biologically active additives for cows as a factor in the production of environmentally friendly products in animal husbandry // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Omsk City, Western Siberia, 2021. – Volume 624. – Pp. 012063. DOI: 10.1088/1755-1315/624/1/012063.

8. Caprarulo V., Ventura V., Amatucci A., Ferronato G., Gilioli G. Innovations for Reducing Methane Emissions in Livestock toward a Sustainable System: Analysis of Feed Additive Patents in Ruminants // Animals. – 2022. – Volume 12. (20) – Pp. 2760. DOI: 10.3390/ani12202760.

9. Pandey A.K., Kumar P., Saxena M.J. Feed Additives in Animal Health. – Springer Cham, 2019. – P. 853. ISBN978-3-030-04624-8, DOI: 10.1007/978-3-030-04624-8_23.

REFERENCES

1. Zimnyakov V.M., Kurochkin A.A., Zimnyakov A.M. The state, problems and prospects of the development of feed production in Russia // Equipment and technologies in animal husbandry. – 2022. – Volume 1 (45). – Pp. 52-58. DOI: 10.51794/27132064-2022-1-52.

2. Resolution No. 1118 of June 22, 2022 “On Amendments to the Decree of the Government of the Russian Federation No. 353 of March 12, 2022”. URL: <http://government.ru/docs/45799/> дата размещения (request date: 22.06.2023).

3. Sidorova V.Yu., Petrov E.B. Classification of feed additives as components of energy-efficient technologies for fattening cattle // Bulletin of the All-Russian Scientific Research Institute of Animal Husbandry Mechanization. – 2019. – ? 2 (34). – Pp. 125-128.

4. Decree of the President of the Russian Federation No. 20 of 21.01.2020 On the Approval of the Food Security Doctrine of the Russian Federation. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45106> (request date: 03.07.2023).

5. Statistical report «FEED & FOOD2021» URL: https://fe-fac.eu/wp-content/uploads/2021/12/FF_2021_final.pdf.

6. Statistical report «FEED & FOOD2022» URL: https://fe-fac.eu/wp-content/uploads/2023/03/FF_2022_final.pdf.

7. Boyko T.V., Chaunina E.A., Buzmakova N.A., Zharikova E.A. Biologically active additives for cows as a factor in the production of environmentally friendly products in animal husbandry // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Omsk City, Western Siberia, 2021. – Volume 624. – Pp. 012063. DOI: 10.1088/1755-1315/624/1/012063.

8. Caprarulo V., Ventura V., Amatucci A., Ferronato G., Gilioli G. Innovations for Reducing Methane Emissions in Livestock toward a Sustainable System: Analysis of Feed Additive Patents in Ruminants // Animals. – 2022. – Volume 12. (20) – Pp. 2760. DOI: 10.3390/ani12202760.

9. Pandey A.K., Kumar P., Saxena M.J. Feed Additives in Animal Health. – Springer Cham, 2019. – P. 853. ISBN978-3-030-04624-8, DOI: 10.1007/978-3-030-04624-8_23.

Шаабан Майсун, канд. биол. наук, мл. науч. сотрудник лаборатории инновационных технологий и оборудования для переработки продукции растениеводства. ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», 109428, РФ, г. Москва, 1-й Институтский проезд, дом 5, e-mail: maisoona.shaaban@mail.ru, ORCID: 0000-0001-5000-741X;

Ананьева Татьяна Васильевна, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотрудник лаборатории инновационных технологий и оборудования для переработки продукции растениеводства. ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», 109428, РФ, г. Москва, 1-й Институтский проезд, дом 5, e-mail: ananevatv7@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-5047-7865

МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, БИОХИМИЯ

УДК 636.3:576:591.8

DOI: 10.26897/2074-0840-2023-3-58-60

ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ДЛИННЕЙШЕЙ МЫШЦЫ СПИНЫ У МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДОВ ДОМАШНИХ ОВЕЦ И МУФЛОНА

Н.А. ВОЛКОВА, Л.А. ВОЛКОВА, А.Н. ВЕТОХ, А.Ю. ДЖАГАЕВ

ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»

HISTOLOGICAL STRUCTURE OF LONGISSIMUS DORSI MUSCLE IN INTERSPECIFIC HYBRIDS OF DOMESTIC SHEEP WITH MOUFLON

N.A. VOLKOVA, L.A. VOLKOVA, A.N. VETOKH, A.YU. DZHAGAEV

FSBSI «Federal Research Center of Animal Husbandry – VIZ named after Academician L.K. Ernst»

Аннотация. Представлены результаты гистологических исследований структуры длиннейшей мышцы спины межвидовых гибридов домашних овец и муфлона в сравнительном аспекте с исходной родительской формой – чистопородными овцами романовской породы.

Ключевые слова: овцы, муфлон, романовская порода, межвидовая гибридизация, длиннейшая мышца спины.

Summary. The histological studies results of the longissimus dorsi muscle structure in interspecific hybrids of domestic sheep with mouflon are presented in a comparative aspect with the original parental form – purebred sheep of the Romanov breed.

Keywords: sheep, mouflon, romanov breed, interspecific hybridization, longissimus dorsi muscle.

Межвидовая гибридизация в овцеводстве представляет научный и практический интерес в направлении повышения генетического разнообразия генотипа мелкого рогатого скота, являющегося основой для получения и отбора особей с улучшенными селекционно значимыми признаками [1, 2, 3, 4]. Определенный интерес представляет изучение влияния межвидовой гибридизации на мясную продуктивность гибридных животных [5-7]. Одним из критериев,

позволяющим оценить качество мяса, является морфометрическая оценка структурных единиц мышечной ткани.

В этой связи целью исследований являлось изучение гистологической структуры длиннейшей мышцы спины межвидовых гибридов домашних овец и муфлона в сравнении с исходной родительской формой – овцами романовской породы.

Методика исследований. Исследования проводили на базе ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста. Объектом исследований являлись чистопородные овцы романовской породы ($n = 5$) и межвидовые гибриды овец (романовская порода, катадин) и муфлона ($n = 4$). Были проведены гистологические исследования длиннейшей мышцы спины чистопородных и гибридных животных в возрасте 12 мес. Образцы ткани опытных животных фиксировали в 10% формалине. Фиксированные образцы длиннейшей мышцы спины заливали в парафин, получали гистологические срезы толщиной 5-6 мкм и окрашивали гематоксилин-эозин.

Для анализа гистологических препаратов использовали микроскоп Ni-U (Nikon, Япония), оснащенный пакетом программ NIS-Elements (Nikon, Япония) для обработки и анализа изображений. Были оценены следующие показатели: толщина и площадь мышечных волокон, толщина эндомизия и перимизия, количество мышечных волокон на единицу площади среза.

Результаты исследований и их обсуждение. Изучение гистологической структуры длиннейшей мышцы спины овец романовской породы и их гибридов с муфлоном, не выявило существенных различий в общей архитектонике исследованной мышцы, однако были выявлены некоторые различия по морфометрическим показателям отдельных структурных единиц длиннейшей мышцы спины.

Структура длиннейшей мышцы спины чистопородных и гибридных животных в возрасте 12 мес. была образована, преимущественно, мышечными

волокнами полигональной формы, толщина и диаметр которых варьировали в зависимости от генотипа животных. Мышечные волокна объединялись в первичные и вторичные мышечные пучки. Между мышечными волокнами выявлялись прослойки соединительной ткани и небольшие участки жировой ткани. В первичных мышечных пучках соединительно-тканые прослойки были представлены эндомизием, во вторичных мышечных пучках – эндомизием и перимизием (рис. 1).

У межвидовых гибридов домашних овец с муфлоном толщина мышечных волокон длиннейшей мышцы спины варьировала от 15 до 46 мкм и составила в среднем $29 \pm 0,8$ мкм. Площадь мышечных волокон в поперечном срезе достигала 552 ± 42 мкм². Мышечные волокна в первичных мышечных пучках были разделены эндомизием толщиной от 1 до 7 мкм. Первичные мышечные пучки формировали мышечные пучки второго порядка. Высота перимизия, объединяющего первичные мышечные пучки в мышечные пучки второго порядка, была в пределах от 15 до 67 мкм. Средняя толщина эндомизия составила $3,9 \pm 0,3$ мкм, перимизия – 29 ± 2 мкм (рис. 2).

У чистопородных животных по сравнению с их гибридными сверстниками отмечались более толстые мышечные волокна и прослойки соединительной ткани. Гибридные животные уступали чистопородным аналогам по толщине и площади мышечных волокон на 10% и 22%, по толщине эндомизия и перимизия на 50% и 31%, соответственно ($p \leq 0,01$). При этом у гибридных животных отмечалось более высокая вариабельность исследуемых показателей (рис. 2).

Закключение. Полученные экспериментальные данные позволяют сделать заключение о большей доле мышечной ткани в структуре длиннейшей мышцы спины у гибридных животных по сравнению с чистопородными овцами романовской породы в одном возрастном периоде, в частности, в возрасте 12 мес.

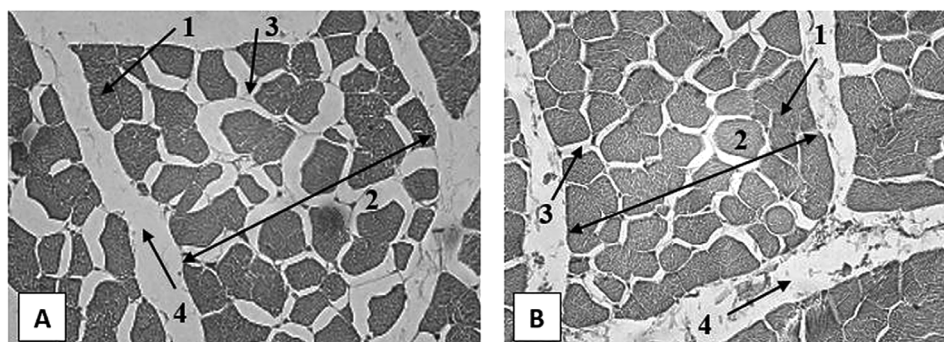


Рис. 1. Гистологическая структура длиннейшей мышцы спины животных рода *Ovis* разных генотипов:

А – овцы романовской породы, В – межвидовые гибриды домашних овец и муфлона

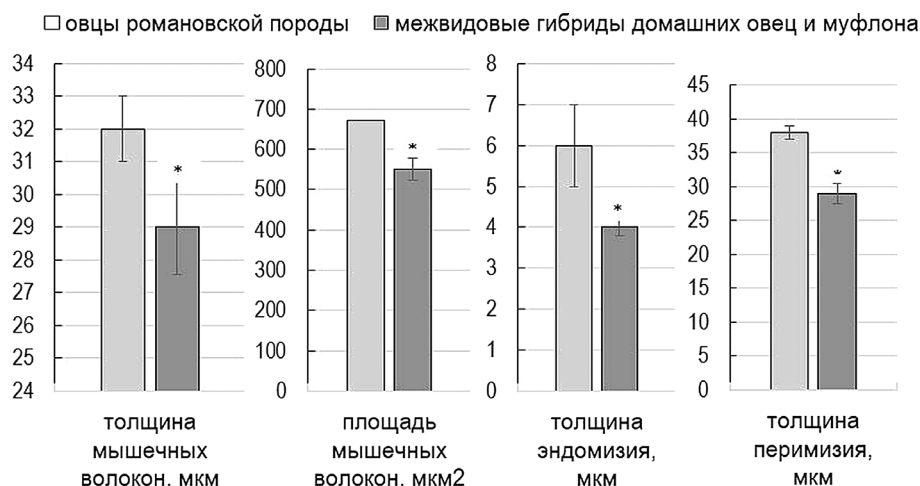
1 – мышечные волокна, 2 – мышечные пучки первого порядка, 3 – эндомизий, 4 – перимизий.

Окраска гематоксилин-эозин. Увеличение $\times 200$

Fig. 1. The longissimus dorsi muscle histological structure in animals of the genus *Ovis* with different genotypes:

А – sheep of the Romanov breed, В – interspecific hybrids of domestic sheep with mouflon

1 – muscle fibers, 2 – muscle bundles, 3 – endomysium, 4 – perimysium. Hematoxylin-eosin stain. Magnification $\times 200$



Примечание: * - разница между чистопородными и гибридными животными достоверна при $p < 0,01$

Рис. 2. Морфометрические показатели структурных единиц длиннейшей мышцы спины животных рода *Ovis* разных генотипов (возраст 12 месяцев)

Fig. 2. Morphometric parameters of the longissimus dorsi muscle structure in animals of the genus *Ovis* with different genotypes (age 12 months)

Более тонкие мышечные волокна у гибридных животных также свидетельствуют о лучших качественных показателях (нежность, мягкость) мяса и мясного сырья, получаемых от данных животных.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ, № 0445-2021-0005.

ЛИТЕРАТУРА

1. Насибов Ш.Н., Багиров В.А., Кленовицкий П.М. и др. Генетический потенциал дикой фауны в создании новых селекционных форм животных // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 8. – С. 59-62.
2. Machakhtyrov G., Vladimirov L., Machakhtyrova V. et al. Biological indicators of hybrids sperm derived from crossing of domestic sheep with Yakutian snow sheep // The FASEB Journal. – 2021. – V. 35 (S1). – P. 02483.
3. Денискова Т.Е., Доцев А.В., Багиров В.А. и др. Оценка биоразнообразия у межвидовых гибридов рода *ovis* с использованием STR- и SNP-маркеров // Сельскохозяйственная биология. – 2017. – Т. 52. – № 2. – С. 251-260.
4. Li X., He S.G., Li W.R. et al. Genomic analyses of wild argali, domestic sheep and their hybrids provide insights into chromosome evolution, phenotypic variation, and germplasm innovation // Genome Res. – 2022. – V. 32. – N9. – P. 1669-1684.
5. Боголюбова Н.В., Романов И.Н., Девяткин В.А. и др. Биологические параметры пищеварительных и обменных процессов у межвидовых гибридов домашней овцы (*Ovis aries*) и архара (*Ovis ammon polii*) // Сельскохозяйственная биология. – 2016. – Т. 51. – № 4. – С. 500-508.
6. Иолчиев Б.С., Шералиев Ф.Д., Кленовицкий П.М. и др. Мясная продуктивность гибридов архара и романовской породы // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 1. – С. 92-97.

7. Всеволодов Э.Б., Сарсекева Г.Ж., Латыпов И.Ф. и др. Распределение волос по диаметру при межвидовой гибридизации овец // Вестник Московского университета. Серия 16. Биология. – 2013. – № 1. – С. 45-50.

REFERENCES

1. Nasibov Sh.N., Bagirov V.A., Klenovitskiy P.M. et al. Genetic potential of wild fauna in creating new breeding forms of animals // Achievements of Science and Technology of AICis. – 2010. – No. 8. – Pp. 59-62.
2. Machakhtyrov G., Vladimirov L., Machakhtyrova V. et al. Biological indicators of hybrids sperm derived from crossing of domestic sheep with Yakutian snow sheep // The FASEB Journal. – 2021. – V. 35 (S1). – P. 02483.
3. Deniskova T.E., Dotsev A.V., Bagirov V.A. et al. Biodiversity assessment in interspecies hybrids of the genus *Ovis* using STR and SNP markers // Sel'skokhozyaistvennaya biologiya [Agricultural Biology]. – 2017. – V. 52. – No. 2. – Pp. 251-260.
4. Li X., He S.G., Li W.R. et al. Genomic analyses of wild argali, domestic sheep and their hybrids provide insights into chromosome evolution, phenotypic variation, and germplasm innovation // Genome Res. – 2022. – V. 32. – No. 9. – P. 1669-1684.
5. Bogolyubova N.V., Romanov V.N., Devyatkin V.A. et al. Biological parameters for digestive and metabolic processes in interspecies hybrids of domestic sheep (*Ovis aries*) and argali (*Ovis ammon polii*) // Sel'skokhozyaistvennaya Biologiya [Agricultural Biology]. – 2016. – V. 51. – No. 4. – Pp. 500-508.
6. Iolchiev B.S., Sheraliev F.D., Klenovitsky P.M. et al. Meat productivity of hybrids of argali with romanov breed // Bulliten KrasSAU. – 2019. – No. 1. – Pp. 92-97.
7. Vsevolodov E.B., Sarsekeeva G.Z., Latypov I.F. et al. Hair diameters distribution in sheep interspecies hybrids // Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 16. Biologiya. – 2013. – No. 1. – Pp. 45-50.

Волкова Наталья Александровна, доктор биол. наук, гл. науч. сотрудник, руководитель лаборатории, e-mail: natavolkova@inbox.ru, тел.: (4967) 65-11-43

Волкова Людмила Александровна, канд. биол. наук, науч. сотрудник, e-mail: ludavolkova@inbox.ru, тел.: (4967) 65-11-43

Ветох Анастасия Николаевна, науч. сотрудник, e-mail: anatezuya@mail.ru, тел.: (4967) 65-11-43

Джагаев Алан Юрьевич, мл. науч. сотрудник, e-mail: alan_dz@inbox.ru, тел.: (4967) 65-11-43

ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста». 142132, Московская область, г.о. Подольск, п. Дубровицы, д. 60