

В НОМЕРЕ

РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА

- Бакоев Н.Ф., Денискова Т.Е., Кошкина О.А., Петров С.Н., Зиновьева Н.А.* Разработка и апробация тест-системы для секвенирования фрагмента гена PRNP домашних коз 3
- Силантьева А.О., Иолчиев Б.С., Багиров В.А., Косицина О.В.* Мясная продуктивность и качество мяса баранчиков разного генотипа 9
- Сложеникина М.И., Горлов И.Ф., Широкова Н.В., Николаев Д.В., Пономарев В.В., Квашина М.А., Громова А.О., Юлдашбаев Ю.А.* Эффективность производства баранины разных генотипов овец волгоградской породы по кальпастатину 13
- Колесник Н.С., Боголюбова Н.В.* Изучение влияния фитогеников на метанообразование в организме овец методами *in vitro* 18
- Аракчаа Ч.А., Грикшас С.А., Козлов А.В., Корневская П.А., Монгуш С.Д.* Особенности роста и развития козчиков разных зон разведения в Республике Тыва 21

ПРОДУКЦИЯ ОВЕЦ И КОЗ

- Ибрагимов А.Г., Романюк М.А., Платоновский Н.Г., Бесшапошный М.Н., Сухарникова М.А.* Овцеводство – важная отрасль животноводства России 25
- Забелина М.В., Амиан А.А., Ледяев Т.Б., Ступина Л.В., Светлов В.В.* Влияние молочной продуктивности овцематок эдильбаевской породы на рост молодняка 29
- Калмыкова О.А., Колов Е.В., Прохоров И.П.* Молочная продуктивность коз породы нубиан разного возраста 34
- Рубцова И.С.* Убойные и мясные показатели баранчиков разной кровности, выращенных в условиях Республики Калмыкия 38
- Баймуханов Д.А., Бисембаев А.Т., Джанчарова Г.К., Юлдашбаев Ю.А.* Перспективы развития мясо-шерстного верблюдоводства в Казахстане 42

ШЕРСТЯНОЕ ДЕЛО

- Третьякова А.Ю., Блохин И.Г., Блохин Г.И.* Волосяной покров австралийских, немецких и восточно-европейских овчарок 46

КОРМА, КОРМЛЕНИЕ, КОРМОПРОИЗВОДСТВО

- Арилов А.Н., Амерханов М.Х.* Продуктивность каракульских овцематок при использовании пробиотической кормовой добавки «Фелуцен» 50

ПРОФИЛАКТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ

- Шатский К.О., Дюльгер Г.П.* Распространённость и факторы риска развития ложной берменности (гидрометры) у коз зааненской породы 53
- Каничева И.В., Усачев И.И.* Особенности развития анатомических структур толстого кишечника ягнят романовской породы в молочивный, молочный и смешанный периоды питания 57

ПАМЯТИ

- Петр Филиппович Кияткин (1899-1979) (к 125-летию со дня рождения) 60
- Вадим Михайлович Юдин (1899-1970) (к 125-летию со дня рождения) 3 стр. обложки

Учредители:

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

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

Журнал зарегистрирован в Комитете РФ по печати 10.08.95 № 014000

Генеральный директор Т.А. Магомадов
Научный редактор С.А. Ерохин

Редакционная коллегия:

Василий Васильевич Абонеев

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

Владимир Георгиевич Двалишвили

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

Александр Иванович Ерохин

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

Владимир Иванович Косилов

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

Вячеслав Иванович Котарев

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

Владимир Петрович Лушников

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

Мамай Прманшаевич Прманшаев

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

Константин Эдуардович Разумеев

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

Марина Ивановна Селионова

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

Александр Иванович Суров

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

Владимир Иванович Трухачев

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

Салауди Абдулхаджиевич Хататаев

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

Шаймурат Реджепович Херремов

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

Юсупжан Артыкович Юлдашбаев

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

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

E-mail: rosplem.sergey@gmail.com

Подписной индекс в каталоге АО «Почта России»: ПП551

Верстка – А.С. Лаврова
Подписано в печать 17.06.2024 г.
Формат 60×84/8
Тираж 100 экз.
Заказ _____

Founders:

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

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

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

General Director T.A. Magomadov

Scientific editor S.A. Erokhin

Editorial board:

Vasily V. Aboneev

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

Vladimir G. Dvalishvili

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

Alexander I. Erokhin

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

Vladimir I. Kosilov

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

Vyacheslav I. Kotarev

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

Vladimir P. Lushnikov

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

Mamai P. Prmanshaev

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

Konstantin E. Razumeev

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

Marina I. Selionova

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

Alexander I. Surov

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

Vladimir I. Trukhachev

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

Salaudi A. Khatataev

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

Shaimurat R. Herremov

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

Yusupzhan A. Yuldashbayev

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

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

E-mail: rosplem.sergey@gmail.com

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

Layout – A.S. Lavrova
Signed to the press 17.06.2024
Format 60×84/8
Circulation of 100 copies.
Order _____

IN THE ISSUE OF THE JOURNAL

BREEDING, SELECTION, GENETICS

- Bakoev N.F., Deniskova T.E., Koshkina O.A., Petrov S.N.,
Zinovieva N.A.* Development and validation of a test system for sequencing
a fragment of the PRNP gene of domestic goats 3
- Silantyeva A.O., Iolchiev B.S., Bagirov V.A., Kositsina O.V.* Meat productivity
and quality of lamb meat of different genotypes 9
- Slozhenkina M.I., Gorlov I.F., Shirokova N.V., Nikolaev D.V.,
Ponomarev V.V., Kvashnina M.A., Gromova A.O., Yuldashbaev Yu.A.*
Efficiency of mutton production of different genotypes of Volgograd breed sheep
according to calpastatin 13
- Kolesnik N.S., Bogolyubova N.V.* Studying the influence of phylogenies
on methane formation in the body of sheep using *in vitro* methods 18
- Arakchaa C.A., Griksas S.A., Kozlov A.V., Korenevskaya P.A.,
Mongush S.D.* Features of the growth and development of goats of different
breeding zones in the Republic of Tyva 21

SHEEP AND GOAT PRODUCTS

- Ibragimov A.G., Romanyuk M.A., Platonovsky N.G., Besshaposhny M.N.,
Sukharnikova M.A.* Sheep breeding is an important branch of animal husbandry
in Russia 25
- Zabelina M.V., Amiyan A.A., Ledyayev T.B., Stupina L.V., Svetlov V.V.* Influence
of milk productivity of Edilbaev sheep on the growth of young animals. 29
- Kalmykova O.A., Komov E.V., Prokhorov I.P.* Milk productivity of Nubian goats
of different ages 34
- Rubtsova I.S.* Slaughter and meat indicators of rams of different bloodlines grown
in the Republic of Kalmykia 38
- Baimukanov D.A., Bisembaev A.T., Dzhancharova G.K., Yuldashbayev Yu.A.*
Prospects for the development of meat and wool camel breeding in Kazakhstan 42

WOOL BUSINESS

- Tretyakova A.Yu., Blokhin I.G., Blokhin G.I.* Hair cover of Australian, German
and Eastern European Shepherds 46

FEED, FEEDING, FEED PRODUCTION

- Arilov A.N., Amerkhanov M.H.* Productivity of Karakul sheep sows when using
probiotic feed additive "Felutsen" 50

DISEASE PREVENTION

- Shatsky K.O., Dyulger G.P.* Prevalence and risk factors for the development
of false pregnancy (hydrometra) the goats of the Zaanen breed. 53
- Kanicheva I.V., Usachev I.I.* Features of the development of anatomical structures
of the large intestine of Romanov lambs in colostrum, milk and mixed periods
of nutrition 57

MEMORY

- Pyotr Filippovich Kiyatkin (1899-1979) (on the 125th anniversary of his birth) 60
- Vadim Mikhailovich Yudin (1899-1970)
(on the 125th anniversary of his birth) 3rd page of the cover

РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА / BREEDING, SELECTION, GENETICS

Научная статья / Scientific paper

УДК 636.082

DOI: 10.26897/2074-0840-2024-2-3-8

РАЗРАБОТКА И АПРОБАЦИЯ ТЕСТ-СИСТЕМЫ ДЛЯ СЕКВЕНИРОВАНИЯ ФРАГМЕНТА ГЕНА PRNP ДОМАШНИХ КОЗ

Н.Ф. БАКОЕВ, Т.Е. ДЕНИСКОВА ✉, **О.А. КОШКИНА, С.Н. ПЕТРОВ, Н.А. ЗИНОВЬЕВА**

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»,
Московская обл., городской округ Подольск, пос. Дубровицы, Российская Федерация;
✉ horarka@yandex.ru

DEVELOPMENT AND VALIDATION OF A TEST SYSTEM FOR SEQUENCING A FRAGMENT OF THE PRNP GENE OF DOMESTIC GOATS

N.F. BAKOEV, T.E. DENISKOVA ✉, **O.A. KOSHKINA, S.N. PETROV, N.A. ZINOVIEVA**

Federal Research Center of Animal Husbandry – VIZ named after Academician L.K. Ernst,
Moscow region, Podolsk city district, Dubrovitsy village, Russian Federation;
✉ horarka@yandex.ru

Аннотация. В статье представлены этапы разработки универсальной тест-системы, направленной на установление генотипа в кодонах целевого фрагмента 3 экзона гена прионового протеина (PRNP) у домашних коз (*Capra hircus*). Проведена апробация тест-системы. Выявлено наличие полиморфизма в целевом фрагменте 3 экзона гена PRNP у домашних коз. У 20 исследуемых образцов коз были выявлены различные аллельные варианты в кодонах 37, 40, 122, 142, 143, 146, 154, 211, 222, 240 и 244, соответственно. Разработанная тест-система позволит оценить уровень полиморфизма в целевом фрагменте гена PRNP у домашних коз различных пород, разводимых на территории Российской Федерации.

Ключевые слова: козы, секвенирование, гаплотипы, скрепи, прионовый протеин

Summary. The article presents the stages of development of a universal test system to establish the genotype in the codons of the target fragment of exon 3 of the prion protein (PRNP) gene in domestic goats (*Capra hircus*). The test system has been tested. The presence of polymorphism in the target fragment of exon 3 of the PRNP gene in domestic goats was revealed. In the 20 goat samples, various allelic variants were identified at codons 37, 40, 122, 142, 143, 146, 154, 211, 222, 240 and 244, respectively. The developed test system will allow us to assess the level of polymorphism in the target fragment of the PRNP gene in domestic goats of various breeds raised in the Russian Federation.

Keywords: goats, sequencing, haplotypes, scrapie, prion protein

Введение. Скрепи – фатальная болезнь мелкого рогатого скота из класса трансмиссивных губчатых энцефалопатий (transmissible spongiform encephalopathies TSE), приводящая к необратимым нейродегенеративным изменениям. Все эти болезни

вызываются прионами (патогенной изоформой белка с молекулярной массой 27-30 кДа), которые обладают такими специфическими свойствами, как длительный инкубационный период, устойчивость к высоким температурам, в том числе к кипячению, к обработке формальдегидом, а также к ультрафиолетовому и ионизирующему излучению [1, 2].

В силу специфичности поражения и медленного проявления клинической картины прижизненная диагностика скрепи затруднена или невозможна в условиях животноводческих предприятий. Тем не менее, хорошо известно, что устойчивость овец к классической скрепи зависит от генотипа в гене прионового протеина (PRNP) в кодонах 136, 154 и 171. Овцы, имеющие аллельный вариант аланин, аргинин и аргинин в кодонах 136, 154 и 171, резистентные, а особи с другим сочетанием аллелей восприимчивы к классической форме скрепи [3]. В связи с этим, генодиагностика у овец – это простой и надежный способ закреплять устойчивые генотипы в стадах. Так, например, в результате мониторинга по отнесению овец, разводимых в России, к классам генетической устойчивости к классическому скрепи, было выявлено, что 16% изучаемых грубошерстных овец характеризуются высокой восприимчивостью [4].

Исследования по установлению генетической резистентности коз к скрепи, в частности поиски информативных кодонов, активно ведутся в разных странах. Так, Европейская комиссия по биологическим опасностям (EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ)), основываясь на большом объеме полевых и экспериментальных данных, пришла

к выводу, что аллели K222 (лизин), D146 (аспарагиновая кислота) и S146 (серин) повышают генетическую устойчивость коз к классическому штамму скрепи, который естественным образом встречается в популяции коз ЕС [5]. Кроме того, согласно мнению ряда исследователей, аллель S127 (серин) также обеспечивает определенную защиту от заражения классическим скрепи как в естественных, так и в экспериментальных исследованиях [6, 7].

Все больше поисковых работ посвящено анализу полиморфизма в гене *PRNP* и выявлению несинонимичных однонуклеотидных полиморфизмов (SNP) в популяциях коз, разводимых в разных частях мира. Так, например, при проведении тестирования популяций двух греческих молочных и одной дамасской породы коз Vouzaki S. et al (2018) учитывали генотипы в кодонах 146, 211 и 222 [8]. Исследование полиморфизма гена *PRNP* у алжирских пород коз и у двух южно-итальянских аборигенных пород Южной Италии показало, что, во-первых, не более шести аллельных вариантов было выявлено у всех пород, за исключением аборигенной берберской породы (семь SNP); во-вторых, общие SNP присутствовали только в кодонах 154 и 240; в-третьих, все идентифицированные SNP были ранее описаны у других коз по всему миру [9]. Kim S.K. et al (2019) провели сравнительный анализ частот встречаемости генотипов и аллелей в гене *PRNP* у 211 корейских аборигенных коз и у животных, заразившихся скрепи. У корейских коз было обнаружено 12 SNP: 10 несинонимичных и 2 синонимичных. Дополнительно авторы провели оценку структурных изменений, вызванных несинонимичными SNP, с использованием алгоритма AMYCO, который предсказал относительно низкую склонность прионного белка к образованию амилоида у корейских черных коз [10]. В популяции нигерийских коз в гене *PRNP* были выявлены 29 SNP, из которых 14 были несинонимичными, при этом о 23 SNP сообщалось впервые. Обнаружены достоверные различия ($P < 0,001$) в частотах встречаемости аллелей в кодонах 139, 146, 154 и 193 у нигерийских коз по сравнению с козами, пораженными скрепи. Прогнозы предполагаемых структурных изменений, вызванных несинонимичными SNP, различались в зависимости от используемого статистического инструмента. Так, согласно расчетам, в программе Polyphen-2, R139S (аргинин – серин) и N146S (аспаргин – серин) были «безвредными», R154H (аргинин – гистидин) – «вероятно вредными»,

а T193I (треонин – изолейцин) – «возможно вредными», программа PROVEAN, наоборот, предсказала «нейтральность» для всех несинонимичных SNP [11].

Несмотря на некоторую противоречивость полученных данных, анализ современного состояния аллелофонда домашних коз по генотипам гена *PRNP*, в частности наличие или отсутствие полиморфизма, актуален и создает необходимую теоретическую базу для понимания природы генетической устойчивости домашних коз к скрепи. Кроме того, разработаны современные статические подходы по расчету вероятного влияния несинонимичных SNP на изменение структуры гена *PRNP*.

Цель исследований. Разработать и апробировать универсальную тест-систему, пригодную для определения нуклеотидной последовательности целевого фрагмента 3 экзона гена *PRNP* у домашних коз (*Capra hircus*). Выявить наличие полиморфизма в целевом фрагменте 3 экзона гена *PRNP* у домашних коз.

Материал и методика. В качестве биологического материала для разработки тест-системы была использована ткань (ушной выщип), полученная от пула домашних коз нескольких пород ($n=20$). В этом исследовании была важна не породная принадлежность каждого образца, а апробация тест-систему по принципу универсальности. Образцы ткани коз были получены из биобанка «Банк генетического материала домашних и диких видов животных и птицы» (зарегистрирован Минобрнауки РФ № 498808), созданной и поддерживаемой в ФГБНУ ФИЦ животноводства – ВИЖ им. академика Л.К. Эрнста. Исследование проводили на базе оборудования центра коллективного пользования «Биоресурсы и биоинженерия сельскохозяйственных животных» ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста.

ДНК выделяли с использованием набора «ДНК-Экстран-2» (ЗАО «Синтол», Россия) по протоколу производителя. Проверку качества и количества выделенной тотальной ДНК осуществляли с использованием приборов Qubit 4.0 («Invitrogen/Life Technologies», США) и NanoDrop 8000 («Thermo-Fisher Scientific, Inc.», США), соответственно.

Для амплификации гена *PRNP* (прионный белок) коз были подобраны праймеры в соответствии с референсной последовательностью тринадцатой хромосомы коз, загруженной из базы Национального центра биотехнологической информации NCBI (номер доступа в GenBank: NC_030820.1) с помощью онлайн-ресурса Basic Local Alignment Search Tool (BLAST) меж-ду позициями 46469716-46470476 п.н. (табл. 1).

Таблица 1. Последовательность праймеров для амплификации области третьего экзона гена *PRNP* у коз

Table 1. Sequence of primers for amplification of the region of the third exon of the *PRNP* gene in goats

Последовательность	Позиция, п.н.	G/C, %	Размер фрагмента
F- 5' - AGT TGG ATC CTG GTT CTC TTT GT	46469716-46469738	43	760 п.н.
R- 5' - GAA GGT TGC CCC TAT CCT ACT	46470476-46470456	52	

ПЦР амплификацию проводили на термоциклере Applied Biosystems SimpliAmp («Thermo-Fisher Scientific, Inc.», США) в конечном объеме 25 мкл, в том числе: 10 мкл реакционного буфера (2,5½ HF Reaction buffer), 10,25 мкл H₂O, 2,5 мкл dNTPs, 1 мкл смеси праймеров, 0,25 мкл SmartTaq HF-FuZZ ДНК полимеразы («Диалат Лтд.», Россия), 1 мкл ДНК.

Для определения оптимального температурного режима отжигов праймеров, проводили градиентный ПЦР (рис. 1). В результате были подобраны следующие условия температурно-временного режима ПЦР: начальная денатурация (94°C в течение 5 мин); 94°C в течение 10 с., 64°C в течение 15 с., 72°C в течение 45 с. мин (35 цикла); заключительная элонгация (72°C в течение 7 мин).

Детекцию результатов ПЦР выполняли в 2%-ном агарозном геле с использованием колориметрической системы документации Uvitec FireReader V10 imaging System (Cleaver scientific, Великобритания) (рис. 2).

Очистку полученных ампликонов проводили с использованием набора для очистки ДНК из реакционной смеси и агарозного геля Cleanup Mini (ЗАО «Евроген», Россия). Секвенирование фрагментов проведено по методу Сэнгера на генетическом анализаторе «НАНОФОР-05» (Синтол, Россия). Выборочные ампликоны были отправлены в компанию ЗАО «Евроген» для проверки качества секвенирования.

Выравнивание секвенированных последовательностей и определение полиморфных сайтов кодонов проводили с использованием программ MEGA 11 и BioEdit 7.7.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате исследований были определены нуклеотидные последовательности третьего экзона гена PRNP у 20 исследуемых образцов коз длиной 705 п.н. между позициями 46469766-46470461 референсной последовательности GenBank: NC_030820.1.

Были определены 14 полиморфных сайтов в позициях 110 п.н., 119 п.н., 126 п.н., 379 п.н., 414 п.н., 426 п.н., 428 п.н., 437 п.н., 461 п.н., 632 п.н., 664 п.н., 666 п.н., 718 п.н. и 729 п.н., соответственно (рис. 3).

Нуклеотидная последовательность была переведена в аминокислотную последовательность общей длиной в 235 аминокислот (с 23 по 257 кодон третьего экзона гена PRNP коз). Выявлено, что полиморфные позиции 126 п.н., 414 п.н. и 666 п.н. не повлияли на аллельные варианты кодонов третьего экзона гена PRNP у 20 коз.

В табл. 2 представлены кодоны, в которых наблюдался полиморфизм, приводящий к замене аминокислоты (табл. 2).

Полиморфизм в нуклеотидных позициях 110 п.н., 119 п.н., 379 п.н., 426 п.н., 428 п.н., 437 п.н., 461 п.н., 632 п.н., 664 п.н., 718 п.н. и 729 п.н. влияют на аллельные варианты кодонов 37, 40, 122, 142, 143, 146, 154, 211, 222, 240 и 244, соответственно. В кодонах 37, 40, 143 и 244 были обнаружены по два аллельных варианта с частотой встречаемости редкого варианта 5%: GV, RL, HR и TT, соответственно. Частота встречаемости редкого из двух вариантов аллелей была 10%

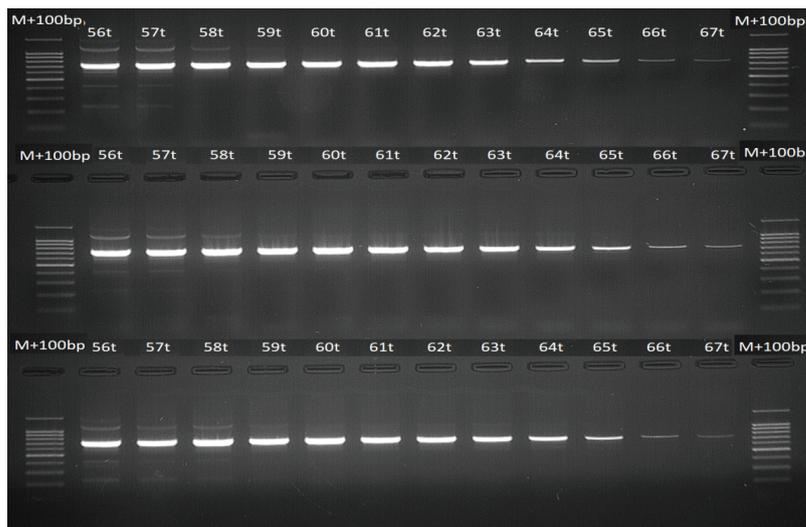


Рис. 1. Электрофореграмма результатов ПЦР-градиента третьего экзона гена PRNP на примере трех проб коз в 2%-ном агарозном геле

Fig. 1. Electropherogram of the results of PCR gradient of the third exon of the PRNP gene using the example of three goat samples in a 2% agarose gel

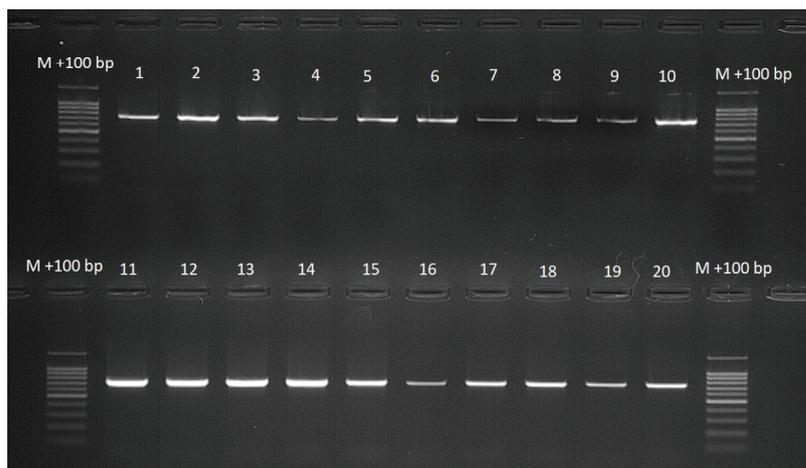


Рис. 2. Электрофореграмма результатов ПЦР-градиента третьего экзона гена PRNP на примере трех проб коз в 2%-ном агарозном геле

Fig. 2. Electropherogram of the results of PCR gradient of the third exon of the PRNP gene using the example of three goat samples in a 2% agarose gel

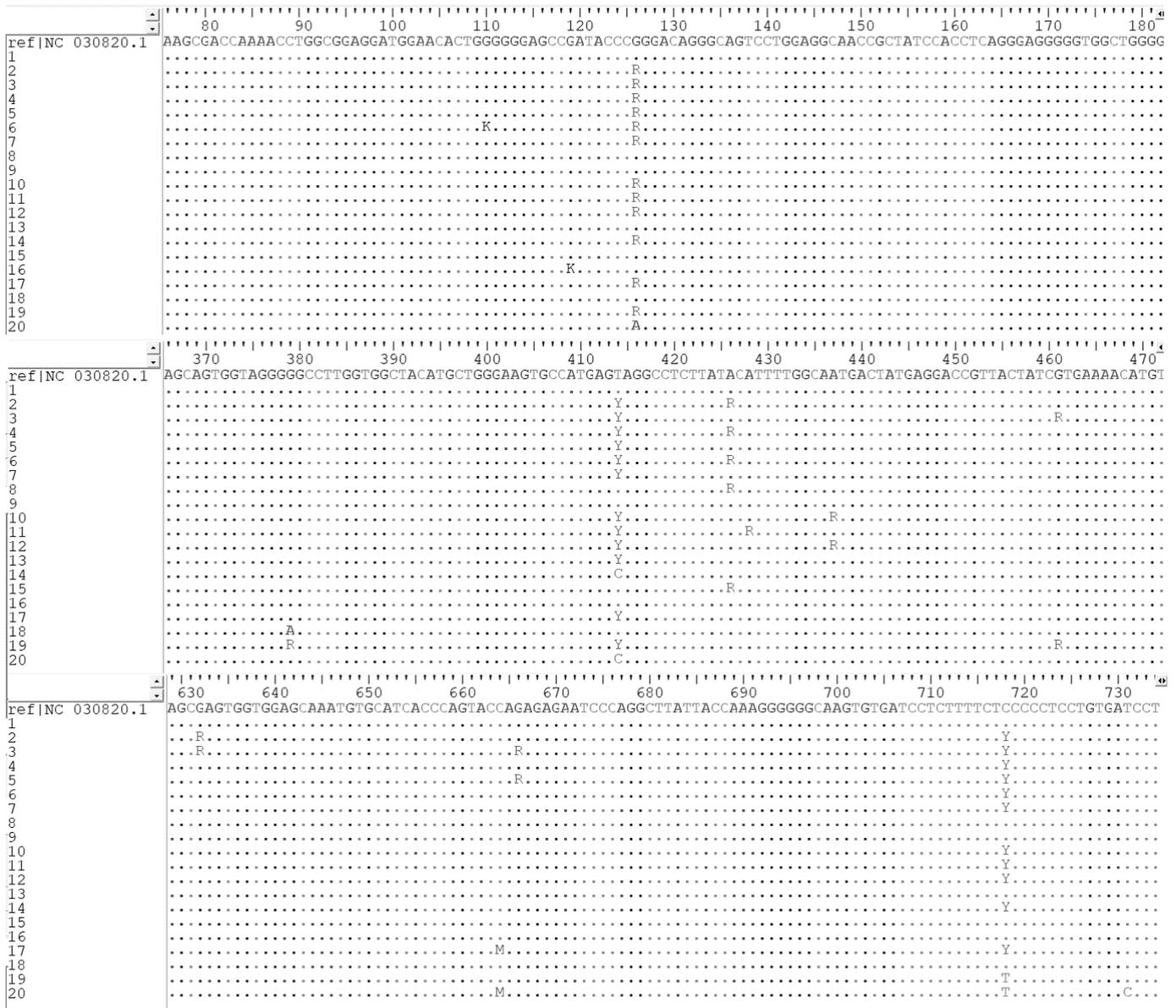


Рис. 3. Полиморфные сайты третьего экзона гена PRNP у 20 исследуемых домашних коз.

Fig. 3. Polymorphic sites of the third exon of the PRNP gene in 20 studied domestic goats.

Примечание: гетерозиготные позиции указаны следующим образом:

K – нуклеотиды GT, R – нуклеотиды GA, Y – нуклеотиды TC, M – нуклеотиды CA

в кодонах 146 (HR), 154 (RH), 211 (RQ) и 222 (QK). Частота встречаемости варианта IM составила 25% в кодоне 142. В двух кодонах были идентифицированы три аллельных варианта: SS, GS и GG в кодоне 122 и PS, PP и SS в кодоне 240. Тем не менее, если частота встречаемости вариантов SS и GS была по 5% каждого в кодоне 122, то генотип PP был выявлен у 35% исследуемых коз, PS – у 55% и SS – у 10% в кодоне 240, соответственно. Также было отмечено, что животные 1 и 9 характеризовались одинаковым гаплотипом по 11 кодонам гена PRNP (GRGIHNRQPI/GRGIHNRQPI), как и козы под номерами 5,7 и 14 (GRGIHNRQPI/GRGIHNRQSI).

Сведения о идентифицированных SNP, приводящих или не приводящих к изменению кодируемой

аминокислоты, разнятся в аборигенных породах. Так, например, Kim S.K. et al (2019) установили достоверные различия в частотах встречаемости аллелей в кодонах 143 и 146 гена PRNP между козами, пораженными скрепи, и корейскими козами (p < 0,01). Однако частоты встречаемости аллелей в кодоне 222 не различались [10]. У нигерийских коз изменения аминокислот были выявлены только в кодонах 139, 146, 154 и 193 [11].

В исследуемых популяциях греческих и дамасских коз были обнаружены все аллели, которые, по мнению Vouraki S et al (2018), наиболее вероятно ассоциированы с устойчивостью к скрепи (146S, 146D, 211Q и 222K). Аллель 222K встречался с большей частотой у двух аборигенных греческих

Таблица 2. Аллельное разнообразие кодонов третьего экзона гена PRNP у 20 исследуемых образцов коз, исходя из полиморфных сайтов нуклеотидов

Table 2. Allelic diversity of codons of the third exon of the PRNP gene in 20 studied goat samples, based on polymorphic nucleotide sites

№№	Кодоны третьего экзона гена PRNP										
	37	40	122	142	143	146	154	211	222	240	244
1	GG	RR	GG	II	HH	NN	RR	RR	QQ	PP	II
2	GG	RR	GG	IM	HH	NN	RR	RQ	QQ	PS	II
3	GG	RR	GG	II	HH	NN	RH	RQ	QQ	PS	II
4	GG	RR	GG	IM	HH	NN	RR	RR	QQ	PS	II
5	GG	RR	GG	II	HH	NN	RR	RR	QQ	PS	II
6	GV	RR	GG	IM	HH	NN	RR	RR	QQ	PS	II
7	GG	RR	GG	II	HH	NN	RR	RR	QQ	PS	II
8	GG	RR	GG	IM	HH	NN	RR	RR	QQ	PP	II
9	GG	RR	GG	II	HH	NN	RR	RR	QQ	PP	II
10	GG	RR	GG	II	HH	NS	RR	RR	QQ	PS	II
11	GG	RR	GG	II	HR	NN	RR	RR	QQ	PS	II
12	GG	RR	GG	II	HH	NS	RR	RR	QQ	PS	II
13	GG	RR	GG	II	HH	NN	RR	RR	QQ	PP	II
14	GG	RR	GG	II	HH	NN	RR	RR	QQ	PS	II
15	GG	RR	GG	IM	HH	NN	RR	RR	QQ	PP	II
16	GG	RL	GG	II	HH	NN	RR	RR	QQ	PP	II
17	GG	RR	GG	II	HH	NN	RR	RR	QK	PS	II
18	GG	RR	SS	II	HH	NN	RR	RR	QQ	PP	II
19	GG	RR	GS	II	HH	NN	RH	RR	QQ	SS	II
20	GG	RR	GG	II	HH	NN	RR	RR	QK	SS	TT

Примечание: Аминокислоты: G – глицин, V – валин, R – аргинин, L – лейцин, S – серин, I – изолейцин, M – метионин, H – гистидин, N – аспаргин, Q – глутамин, K – лизин, P – пролин, T – треонин.

пород (5,87% и 5,92% у пород эгория и скопелос против 0,47% в дамасской породе), тогда как аллель 146S был более часто встречающимся у дамасских коз (6,05% против 0,17%). Тем не менее, гаплотипы, несущие одновременно несколько SNP, связанных с устойчивостью, не были обнаружены в исследуемой выборке [8].

В популяциях коз алжирских и южно-итальянских пород было выявлено, что изолейцин в кодоне 137 присутствовал только у алжирских пород. Итальянская порода чилентана имела больше общих вариантов с алжирскими породами. Серин в кодоне 127 был обнаружен только в итальянской породе аспромонтана. Желательный аллель, кодирующий лизин (K) в кодоне 222, был обнаружен у пород Нэн де Кабили и М'забите из Алжира с низкими частотами встречаемости (0,9 и 6,5%, соответственно) и присутствовал с частотой встречаемости выше 10% у всех итальянских пород, выращенных в регионах с повышенной заболеваемостью скрепи – в Калабрии и Кампании [9].

Интерпретируя полученные нами результаты в аспекте рекомендации EFSA [5], можно отметить, что аллели K222 и S146 присутствовали

в исследуемой выборке, что, вероятно, может быть оценено как хороший показатель. Тем не менее, необходимо провести массовое тестирование представителей пород и популяций коз, обитающих в нашей стране, для понимания полиморфизма в гене PRNP.

Выводы. В настоящем исследовании предложена универсальная тест-система для расшифровки нуклеотидной последовательности фрагмента третьего экзона гена PRNP у домашних коз длиной 705 п.н. У 20 исследуемых образцов коз были выявлены различные аллельные варианты в кодонах 37, 40, 122, 142, 143, 146, 154, 211, 222, 240 и 244, соответственно. Тест-система позволяет выявить аллельные варианты аминокислот с 23 по 257 кодона. Исследования будут продолжены для характеристики полиморфизма фрагмента гена PRNP в популяциях коз, разводимых в России.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов. Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (тема FGGN-2024-0015).

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare that they have no conflict of interest. The work was carried out with the support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (topic FGGN-2024-0015).

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Зуев В.А., Кальнов С.Л., Куликова Н.Ю., Гребеникова Т.В. Современное состояние проблемы прионных болезней и причины их опасности для человека и животных • *Вопросы вирусологии*, 2020. № 65 (2). С. 71-76. DOI: 10.36233/0507-4088-2020-65-2-71-76.

Zuev V.A., Kalnov S.L., Kulikova N.Yu., Grebennikova T.V. Current state of the problem of prion diseases and the reasons for their danger to humans and animals • *Questions of Virology*, 2020. No. 65 (2). Pp. 71-76. DOI: 10.36233/0507-4088-2020-65-2-71-76.

2. Acín C., Bolea R., Monzón M. [et al.] Classical and Atypical Scrapie in Sheep and Goats. Review on the Etiology, Genetic Factors, Pathogenesis, Diagnosis, and Control Measures of Both Diseases • *Animals (Basel)*, 2021. No.11 (3). Pp. 691. DOI: 10.3390/ani11030691.

3. Hunter N. PrP genetics in sheep and the application for scrapie and BSE • *Trends Microbiol.*, 1997. No. 5. Pp. 331=334. DOI: 10.1016/S0966-842X(97)01081-0.

4. Денискова Т.Е., Костюнина О.В., Селионова М.И. [и др.]. Мониторинг генетической резистентности 14 российских пород овец к скрепи • *Овцы, козы, шерстяное дело*, 2019. № 1. С. 15-17.

Deniskova T.E., Kostyunina O.V., Selionova M.I. [et al.]. Monitoring of genetic resistance of 14 Russian sheep breeds to scrapie • *Sheep, goats, wool business*, 2019. No. 1. Pp. 15-17.

5. Ricci A., Allende A. [et al.]. EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ). Genetic resistance to transmissible spongiform encephalopathies (TSE) in goats • *EFSA J.*, 2017. No. 15 (8). Pp. e04962. DOI: 10.2903/j.efsa.2017.4962.

6. Goldmann W., Ryan K., Foster J. [et al.]. Caprine prion gene polymorphisms are associated with decreased incidence of classical scrapie in goat herds in the United Kingdom • *Vet. Res.*, 2011. No. 42. Pp. 110. DOI: 10.1186/1297-9716-42-110.

7. Dassanayake R.P., White S.N., Madsen-Bouterse S.A. [et al.]. Role of the PRNP S127 allele in experimental infection of goats with classical caprine scrapie • *Anim. Genet.*, 2015. No. 46. Pp. 341. DOI: 10.1111/age.12291.

8. Vouraki S., Gelasakis A.I., Alexandri P. [et al.]. Genetic profile of scrapie codons 146, 211 and 222 in the PRNP gene locus in three breeds of dairy goats • *PLoS One.*, 2018. No. 13 (6). P. e0198819. DOI: 10.1371/journal.pone.0198819.

9. Fantazi K., Migliore S., Kdidi S. [et al.]. Analysis of differences in prion protein gene (PRNP) polymorphisms between Algerian and Southern Italy's goats • *Ital. J. Anim. Sci.*, 2018. No.17. Pp. 578-585. DOI: 10.1080/1828051X.2017.1420430.

10. Kim S.K., Kim Y.C., Won S.Y., Jeong B.H. Potential scrapie-associated polymorphisms of the prion protein gene (PRNP) in Korean native black goats • *Sci Rep.*, 2019. No. 9 (1). Pp. 15293. DOI: 10.1038/s41598-019-51621-y.

11. Adeola A.C., Bello S.F., Abdussamad A.M. [et al.]. Scrapie-associated polymorphisms of the prion protein gene (PRNP) in Nigerian native goats • *Gene.*, 2023. No.855. Pp. 147121. DOI: 10.1016/j.gene.2022.147121.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Некруз Фарходович Бакоев, канд. с.-х. наук, науч. сотрудник лаборатории популяционной и эволюционной геномики животных, тел.: (977) 106-19-22, e-mail: nekruz82@bk.ru;

Татьяна Евгеньевна Денискова, канд. биол. наук, доцент, вед. науч. сотрудник группы генетики и геномики мелкого рогатого скота, тел.: (916) 914-20-17, e-mail: horarka@yandex.ru;

Ольга Андреевна Кошкина, науч. сотрудник группы генетики и геномики мелкого рогатого скота, тел.: (926) 532-21-19, e-mail: olechka1808@list.ru;

Сергей Николаевич Петров, канд. биол. наук, ст. науч. сотрудник лаборатории популяционной и эволюционной геномики животных, тел.: (926) 270-97-81, e-mail: citelekle@gmail.com;

Наталья Анатольевна Зиновьева, доктор биол. наук, профессор, академик Российской академии наук, директор, тел.: (4967) 65-11-63, e-mail: priemnaya-vij@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста», Московская обл., городской округ Подольск, пос. Дубровицы, Российская Федерация; тел.: (916) 914-20-17, e-mail: horarka@yandex.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Nekruz F. Bakoev, Candidate of Agricultural Sciences, sci. employee of the Laboratory of Population and Evolutionary Genomics of animals, tel.: (977) 106-19-22, e-mail: nekruz82@bk.ru;

Tatyana E. Deniskova, Ph D. Biol. sciences, Associate Professor, ved. sci. employee of the Small cattle Genetics and Genomics Group, tel.: (916) 914-20-17, e-mail: horarka@yandex.ru;

Olga A. Koshkina, a scientist. Member of the Small Cattle Genetics and Genomics Group, tel.: (926) 532-21-19, e-mail: olechka1808@list.ru;

Sergey N. Petrov, Ph D. Biol. sciences, art. scientific employee of the Laboratory of Population and Evolutionary Genomics of animals, tel.: (926) 270-97-81, e-mail: citelekle@gmail.com;

Natalia A. Zinovieva, Doctor of Biology, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Director, tel.: (4967) 65-11-63, e-mail: priemnaya-vij@mail.ru

Federal Research Center of Animal Husbandry named after Academician L.K. Ernst, Moscow region, Podolsk city district, Dubrovitsy village, Russian Federation. tel.: (916) 914-20-17, e-mail: horarka@yandex.ru

Поступила в редакцию / Received 20.03.2024

Поступила после рецензирования / Revised 03.04.2024

Принята к публикации / Accepted 16.04.2024

Научная статья / Scientific paper
УДК 636.32/.38.033+637.5'63.05
DOI: 10.26897/2074-0840-2024-2-9-12

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МЯСА БАРАНЧИКОВ РАЗНОГО ГЕНОТИПА

А.О. СИЛАНТЬЕВА, Б.С. ИОЛЧИЕВ ✉, **В.А. БАГИРОВ, О.В. КОСИЦИНА**

ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста,
Московская обл., городской округ Подольск, пос. Дубровицы,
Российская Федерация; ✉ baylar1@yandex.ru

MEAT PRODUCTIVITY AND QUALITY OF LAMB MEAT OF DIFFERENT GENOTYPES

A.O. SILANTYEVA, B.S. IOLCHIEV ✉, **V.A. BAGIROV, O.V. KOSITSINA**

Federal Research Center of Animal Husbandry – VIZ named after Academician L.K. Ernst,
Moscow region, Podolsk city district, Dubrovitsy village,
Russian Federation; ✉ baylar1@yandex.ru

Аннотация. В статье проведены показатели мясной продуктивности баранчиков разного генотипа. Показано, что чистопородные катадины и их сложные помеси с кровностью архара, муфлона и романовских овец превосходят своих чистопородных романовских аналогов. Чистопородные катадины по предубойной массе превосходили чистопородных романовских баранчиков на 22,51%, гибриды с кровностью архара превосходят романовских аналогов на 9,6%, с кровностью муфлона – на 11,4%.

Ключевые слова: мясная продуктивность, помеси, гибриды, баранчики, порода катадин, романовская порода

Summary. The article presents indicators of meat productivity of rams of different genotypes. It has been shown that purebred Katahdins and their complex crosses with argali, mouflon and Romanov sheep are superior to their purebred Romanov counterparts. In terms of pre-slaughter weight, purebred katahdins were 22.51% superior to purebred Romanov rams, hybrids with argali blood were superior to their Romanov counterparts by 9.6%, and with mouflon blood – by 11.4%.

Keywords: meat productivity, crossbreeds, hybrids, rams, Katadin breed, Romanov breed

Введение. Проблема обеспечения населения продуктами питания животного происхождения занимает одно из главных мест среди глобальных вызовов человечества. Сельское хозяйство, особенно животноводство, играет значительную роль в решении этой проблемы. Растет спрос на продукты животного происхождения, а площадь сельскохозяйственных угодий, тем временем, сокращается. Для того, чтобы преодолеть трудности, связанные с обеспечением продовольственной безопасности, одной из первоочередных задач, стоящих перед агропромышленным комплексом страны, является разработка комплекса мероприятий по увеличению производства продуктов животного происхождения. Овцеводство может играть важную роль в обеспечении населения мясной продукцией [1]. Овцы по численности среди

сельскохозяйственных животных занимают второе место, что обусловлено многообразием получаемой продукции (шерсть, шкура, сало, молоко, мясо, кровь и др. продукты переработки) [2-4]. Развитие отрасли особенно актуально для Российской Федерации с учетом её природно-климатического и географического разнообразия, особенно для регионов с обширными пастбищными угодьями [5, 6]. В структуре спроса и предложения на продукцию отрасли произошли изменения: спрос на шерсть снизился, при этом существенно увеличился спрос на баранину высокого качества [7].

Для удовлетворения потребности в высококачественной баранине, необходимо развивать мясное овцеводство и разрабатывать методы интенсификации отрасли. [8, 9]. Для создания конкурентноспособного мясного овцеводства селекционерами и ученым с использованием различных методов разведения, классической селекции, геномной селекции, биотехнологии создаются новые селекционные формы, типы и породы [10, 11]. Межпородное скрещивание является наиболее эффективным и распространенным методом для получения новых пород [12, 13]. В товарных хозяйствах используется промышленное скрещивание для получения высокопродуктивных животных. Для получения новых селекционных форм с целью разведения в суровых природно-климатических условиях используется метод гибридизации домашних овец с дикими представителями рода *Ovis*.

Цель исследований. Изучение мясной продуктивности и качества мяса баранчиков разного генотипа.

Материалы и методы исследования. Исследования проведены в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста». Объектом исследования были баранчики разного генотипа: I группа – чистопородные катадины, II группа – чистопородные романовские,

III группа – гибриды (1/16 архар 7/16 романовская 8/16 катадин), IV группа – гибриды (1/8 романовская 3/8 муфлон 4/8 катадин). До 3-х мес. возраста все ягнята содержались на подсосе, после отбивки баранчиков ставили на откорм, уровень кормления и условия содержания всех животных были одинаковыми. В 7 мес. возрасте проводили контрольный убой по 3 головы каждого генотипа. Отбор баранчиков проводили методом пар аналогов с учетом возраста, количества ягнят в группе и упитанности. Убой баранчиков и изучение их мясной продуктивности проводили по методике ВИЖа [14]. Для характеристики мясной продуктивности были определены: предубойная масса, убойный выход, масса парной туши, масса внутреннего жира, убойная масса, масса охлажденной туши. Для изучения морфологического состава проводили обвалку туш, определяли массу мякоти, костей, жира. Определяли массу отдельных органов, парной шкуры, соотношение их к предубойной массе. Изучали химический состав длиннейшей мышцы спины. Для статистического анализа полученных данных использовали программное обеспечение IBMSPSS v.23. Для определения разницы средних величин между генотипами использовали t-критерий Стьюдента.

Результаты исследований. Достоверная разница по живой массе при рождении между группами в зависимости от генотипа установлена между

чистопородными катадинами и другими исследуемыми генотипами. Средняя живая масса ягнят породы катадин составила 4,40 кг, что больше на 36,6%, чем у чистопородных романовских, на 29,7%, чем у гибридов (1/16 архар 7/16 романовская 8/16 катадин) и на 22,5%, чем у гибридов (1/8 романовская 3/8 муфлон 4/8 катадин). Между остальными группами достоверная разница не установлена, при этом сложные помеси с кровностью диких видов романовской породы и катадина превосходили чистопородных романовских аналогов (табл. 1).

Тенденция превосходства чистопородных катадинов сохранилось в трех и семи месячных возрастах, при этом разница незначительно уменьшилась. При отбивке живая масса баранчиков первой группы составила 23,66 кг, что больше на 31,9%, чем у романовских аналогов, на 18,4%, чем у III- группы и на 15,3%, чем у IV группы ($P \leq 0.001$). К отбивке разница между чистопородными романовскими баранчиками и их сложными помесями увеличилась и стала достоверной в пользу помесных групп. Предубойная масса чистопородных катадинов в 7 мес. в среднем составила 53,10 кг, что на 9,76 кг (22,51%) больше, чем у романовских аналогов ($P \leq 0,01$). Сложные помеси, которые получены в результате скрещивания гибридных самок романовской овцы с баранами породы катадин, также по мясным качествам превосходили чистопородных романовских баранчиков и уступали чистопородным катадинам (табл. 2).

Разница по убойному выходу между чистопородными баранчиками составляет 4,82 абс. процентов в пользу катадинов, они также превосходили сложных помесей с кровностью архара на 2,68%.

Для анализа морфологического состава туши и влияние на этот показатель генотипа баранчиков провели их обвалку (табл. 3).

Чистопородные романовские баранчики уступали всем своим аналогом по массе полученной мышцы, они уступали сложным помесям с генотипом 1/16 архар 7/16 романовская 8/16 катадин на 19,8%, – 1/8 романовская 3/8 муфлон 4/8 катадин на 22,3% и чистопородным катадинам – на 39,6% ($P \leq 0,01$). Чистопородные катадины по массе жира также превосходили всех аналогов на достоверную величину: чистопородных романовских баранчиков на 48,3%, баранчиков III группы – на 34,7% и IV – на 28,3%.

Выводы. Таким образом, результаты исследования мясной продуктивности баранчиков разного генотипа показывает, что

Таблица 1. Динамика живой массы баранчиков в зависимости от их генотипа

Table 1. Dynamics of live weight of rams depending on their genotype

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг: при рождении	4,40±0,16 ^{b, c, d}	3,22±0,22	3,39±0,18	3,59±0,23
при отбивке	23,66±0,23 ^{b, c, d}	17,93±0,27	19,98±0,20 ^b	20,51±0,31 ^b
Суточный прирост, г	214±10,5	163±9,8	184±11,2	188±13,5
Живая масса 7 мес.	55,20±0,48	45,20±0,52	49,40±0,30	50,20±0,44
Суточный прирост, г	262±12,4	227±10,3	245±12,5	247±14,3

Обозначения достоверности средних значений: a – ч/п катадин; b – ч/п романовская; c – 1/16 архар 7/16 романовская 8/16 катадин; d – 1/8 романовская 3/8 муфлон 4/8 катадин.

Таблица 2. Показатели мясной продуктивности баранчиков разного генотипа

Table 2. Indicators of meat productivity of rams of different genotypes

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
Предубойная масса, кг	53,10±0,44 ^{b, c, d}	43,34±0,37	47,50±0,5 ^b	48,25±0,54 ^b
Масса парной туши, кг	26,70±0,35 ^{b, c, d}	19,64±0,52	22,70±0,47 ^b	23,45±0,38 ^b
Выход туши, %	50,3±0,37 ^{b, c, d}	45,32±0,41	47,78±0,32 ^b	48,60±0,41 ^b
Масса внутреннего жира, кг	1,05±0,11	0,92±0,08	0,85±0,07	0,88±0,06
Масса охлажденной туши, кг	25,90±0,42 ^{b, c, d}	19,10±0,38	22,06±0,41 ^b	22,80±0,40 ^b
Убойная масса, кг	27,75±0,40 ^{b, c, d}	20,56±0,36	23,55±0,39 ^b	24,33±0,39 ^b
Убойный выход, %	52,25±0,35 ^{b, c}	47,43±0,41	49,57±0,38 ^b	50,42±0,42 ^b

для производства баранины эффективно использовать специализированные мясные породы и их помесей. Чистопородные катадины по предубойной массе превосходили чистопородных романовских баранчиков на 22,51%, сложные помеси, полученные в результате скрещивания гибридов романовской породы с баранами породы катадин превосходят романовских аналогов. Гибриды с кровностью архара превосходят романовских аналогов на 9,6%, с кровностью муфлона – на 11,4%.

Таблица 3. Морфологический состав туши баранчиков разного генотипа

Table 3. Morphological composition of ram carcasses of different genotypes

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
Масса охлажденной туши, кг	25,90±0,42 ^{b, c, d}	19,10±0,38	22,06±0,41 ^b	22,80±0,40 ^b
Масса мышц, кг	16,60±0,21 ^{b, c, d}	11,89±0,18	14,25±0,20 ^b	14,54±0,19 ^b
Масса почек, кг	0,15±0,04	0,140±0,03	0,15±0,04	0,15±0,03
Масса почечного жира, кг	0,18±0,05	0,16±0,04	0,15±0,03	0,16±0,02
Масса жира туши, кг	3,53±0,14 ^{b, c, d}	2,38±0,17	2,62±0,18	2,75±0,16
Масса костей, кг	4,95±0,15 ^b	4,10±0,21	4,43±0,22	4,73±0,27
Масса прочих тканей, кг	0,49±0,08	0,42±0,07	0,45±0,04	0,47±0,06
Отношение мышц к костям	3,35±0,12	2,90±0,17	3,21±0,14	3,07±0,11

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

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

CONFLICT OF INTEREST

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Церенов И.В., Горлов И.Ф., Сложенкина М.И. и др. Экстерьерные и продуктивные особенности баранчиков калмыцкой курдючной породы нового типа • *Овцы, козы, шерстяное дело*, 2023. № 1. С. 3-6.

Tserenov I.V., Gorlov I.F., Slozhenkina M.I. and others. Exterior and productive features of Kalmyk sheep of a new type of broad-tailed breed • *Sheep, goats, wool business*, 2023. No. 1. Pp. 3-6.

2. Абонеев В.В., Марченко В.В., Абонеева Е.В. и др. О некоторых аспектах развития овцеводства России и пути повышения эффективности его научного обеспечения • *Аграрно-пищевые инновации*, 2019. № 3 (7). С. 36-43.

Aboneev V.V., Marchenko V.V., Aboneeva E.V. and others. Some aspects of sheep breeding development in Russia and ways to improve the efficiency of its scientific support • *Agricultural and food innovations*, 2019. № 3 (7). Pp.36-43.

3. Двалишвили В.Г. Некоторые резервы увеличения производства баранины • *Овцы, козы, шерстяное дело*, 2015. № 4. С. 21-23.

Dvalishvili V.G. Some reserves for increasing the production of lamb • *Sheep, goats, wool business*, 2015. № 4. Pp. 21-23.

4. Прытков Ю.А., Силантьева А.О., Иолчиев Б.С. Рост и развитие гибридов рода *ovis* • *Материалы XII Международной научно-практ. конференции*, 14-15 апреля 2022 года «АГРАРНАЯ НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ: опыт, проблемы и пути их решения» с. 373-377. Ульяновск, 2022.

Prytkov Yu.A., Silantyeva A.O., Iolchiev B.S. Growth and development of hybrids of the genus *Ovis* • *Materials of the XII International Scientific and Practical Conference*, April 14-15, 2022 "AGRICULTURAL SCIENCE AND EDUCATION AT THE PRESENT STAGE OF DEVELOPMENT:

experience, problems and ways to solve them" Pp. 373-377. Ulyanovsk, 2022.

5. 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.

Balakirev N.A., Feyzullaev F.R., Selina M.V. Condition and development prospect of sheep breeding in Russia. • *Agrarian vestnik Verhnevolzh'ya*, 2019. № 1 (26). Pp. 58-63.

6. 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.

Selionova M.I., Bobryshova G.T., Gadzhiev Z.K., Izmalkov S.A. Economics of sheep breeding: pros and cons • *Sheep, goats, wool business*, 2017. № 1. Pp. 5-10.

7. 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.

Iolchiev B.S., Volkova N.A., Silantyeva A.O. Features of growth and development of interspecific hybrids of domestic sheep and argali • *Achievements of science and technology of agro-industrial comple*, 2022. T. 36. No. 9. Pp. 75-79. DOI: 10.53859/02352451_2022_36_9_75.

8. Лушников В.П., Фетисова Т.О., Стрильчук А.А. Полиморфизм гена *cast* у овец татарстанской и эдилбаевской пород • *Овцы, козы, шерстяное дело*, 2020. № 2. С. 9-11.

Lushnikov V.P., Fetisova T.O., Strilchuk A.A. Polymorphism of the *cast* gene in sheep of the Tatarstan and Edilbaev breeds • *Sheep, goats, wool business*, 2020. № 2. Pp. 9-11.

9. Лушников В.П., Стрильчук А.А., Калашникова Л.А., Сенина Р.Ю. Влияние полиморфизма гена *lep 387* на мясную продуктивность овец эдилбаевской породы • *Овцы, козы, шерстяное дело*, 2020. № 3. С. 12-14.

Lushnikov V.P., Strilchuk A.A., Kalashnikova L.A., Senina R.Yu. The influence of *lep 387* gene polymorphism on the meat productivity of sheep of the Edilbaev breed • *Sheep, goats, wool business*, 2020. № 3. Pp. 12-14.

10. Durak M.H., Erkan R.E.C., Çelik R., et al. The Effects of Age and Gender on Some Biochemical Serum Parameters in Zom Sheep Raised in the Vicinity of Karacadağ // *Journal of Veterinary Medicine*. 2015. Vol. 70. № 2. P. 33-39.

11. Цынгугева В.В. Особенности развития овцеводства в России и в мире • *Экономика и бизнес: теория и практика*, 2015. № 1. С. 117-121.

Tsyngueva V.V. Features of development of sheep breeding in Russia and in the world • *Economics and business: theory and practice*, 2015. No. 1. Pp. 117-121.

12. Gorlov I., Fedotova G., Slozhenkina M. and others. Adaptation features of sheep of the Edilbaev breed reared in the agroecological conditions of the arid zones of Southern Russia • *South of Russia: ecology, development*, 2019. T. 14. № 3. Pp. 71-81. DOI: 14.71-81.10.18470/1992-1098-2019-3-71-81.

13. Yuldashbaev Yu.A., Abdulmuslimov A.M., Sazonova I.A. and others. Biological value of protein in the mutton from dagestan mountain sheep and their crossbreeds • *International Journal of Ecosystems and Ecology Science*, 2022. T. 12. № 4. Pp. 395-400.

14. Вениаминов А.А., Буйлов С.В., Хамицаев Р.С. и др. Методические рекомендации по изучению мясной продуктивности овец • *М.*, 1978. 45 с.

Veniaminov A.A., Buiylov S.V., Khamitsaev R.S. etc. Methodological recommendations for studying the meat productivity of sheep • *М.*, 1978. 45 p.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Анастасия Олеговна Силантьева, аспирант ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, e-mail: 9790197@mail.ru, ORCID0000-0002-3240-4603;

Байлар Садрадинович Иолчиев, доктор биол. наук, вед. науч. сотрудник, ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, ORCID0000-0001-5386-7263, e-mail: baylar1@yandex.ru;

Вугар Алиевич Багиров, член корр. РАН, доктор биол. наук, ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста. Тел.; (4967) 65-11-63.;

Оксана Валерьевна Косицина, аспирант ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, e-mail: ok.kositsina@mail.ru, ORCID0000-0002-3637-4202.

142132, Россия, Московская обл., Городской округ Подольск, пос. Дубровицы, 60, Российская Федерация

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Anastasia O. Silantieva, PhD student at the L.K. Ernst Federal State Budgetary Educational Institution, e-mail: 9790197@mail.ru, ORCID0000-0002-3240-4603;

Baylar S. Iolchiev, Doctor of Biological Sciences, Leading Researcher L.K. Ernst Federal State Budgetary Institution, ORCID0000-0001-5386-7263, e-mail: baylar1@yandex.ru;

Vugar A. Bagirov, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Biological Sciences L.K. Ernst Federal State Budgetary Institution. Tel.; (4967) 65-11-63.;

Oksana V. Kositsina, PhD student at the L.K. Ernst Federal State Budgetary Educational Institution, e-mail: ok.kositsina@mail.ru, ORCID0000-0002-3637-4202.

142132, Russia, Moscow region, Podolsk city district, Dubrovitsy village, 60, Russian Federation

Поступила в редакцию / Received 29.01.2024

Поступила после рецензирования / Revised 05.02.2024

Принята к публикации / Accepted 16.04.2024

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА БАРАНИНЫ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ ОВЕЦ ВОЛГОГРАДСКОЙ ПОРОДЫ ПО КАЛЬПАСТАТИНУ

**М.И. СЛОЖЕНКИНА¹✉, И.Ф. ГОРЛОВ¹, Н.В. ШИРОКОВА^{1,2}✉, Д.В. НИКОЛАЕВ¹,
В.В. ПОНОМАРЕВ¹, М.А. КВАШНИНА¹, А.О. ГРОМОВА¹, Ю.А. ЮЛДАШБАЕВ³✉**

¹ ФГБНУ Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции; г. Волгоград, Российская Федерация;
✉ niimmp@mail.ru;

² Донской государственный аграрный университет; Ростовская область,
Октябрьский район, пос. Персиановский; ✉ nadya.shirockowa@yandex.ru;

³ Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева;
г. Москва, Российская Федерация;
✉ yuldashbaev@rgau-msha.ru

EFFICIENCY OF MUTTON PRODUCTION OF DIFFERENT GENOTYPES OF VOLGOGRAD BREED SHEEP ACCORDING TO CALPASTATIN

**M.I. SLOZHENKINA¹✉, I.F. GORLOV¹, N.V. SHIROKOVA^{1,2}✉, D.V. NIKOLAEV¹,
V.V. PONOMAREV¹, M.A. KVASHNINA¹, A.O. GROMOVA¹, YU.A. YULDASHBAEV³✉**

¹ Federal State Budgetary Institution Volga Region Scientific Research Institute
for the Production and Processing of Meat and Dairy Products; Volgograd, Russian Federation;
✉ niimmp@mail.ru;

² Donskoy State Agrarian University; Rostov region, Oktyabrsky district, village Persianovsky;
✉ nadya.shirockowa@yandex.ru;

³ Russian State Agrarian University – Moscow State Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev;
Moscow, Russian Federation; ✉ yuldashbaev@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье рассмотрен актуальный вопрос о влиянии гена кальпастатина на мясную продуктивность баранчиков волгоградской породы. Доказана высокая эффективность при использовании генотипа по кальпастатину CAST в сочетании AB.

Ключевые слова: ген, кальпастатин, живая масса, абсолютный и среднесуточный приросты, стати телосложения

Summary. The article examines the current issue of the influence of the calpastatin gene on the meat productivity of Volgograd breed rams. High efficiency has been proven when using the calpastatin CAST genotype in combination with AB.

Keywords: gene, calpastatin, live weight, absolute and average daily gain, physique statistics

Исследования выполнены в рамках госзадания ГНУ НИИММП в 2022-2024 гг.

Введение. На сегодняшний день особая роль в развитии животноводческой отрасли России отводится на совершенствование селекционно-генетических подходов, обеспечивающих стойкое закрепление хозяйственно-полезных признаков в генотипе потомков, а также для прогнозирования продуктивных качеств у них в раннем возрасте.

По данным российских и зарубежных исследователей, ген кальпастатина (CAST) имеет разнообразную роль в организме животного, может выступать как

угнетатель механизма действия кальций-зависимых протеаз, нарушая естественный ход белкового обмена, тем самым подавляя ответную реакцию клеток, что в конечном счете влияет на метаболизм белков [1-3].

Известно влияние гена кальпастатина на работу мышц, регулирующее воздействие его на активность клеточных белков и на процессы их жизнедеятельности. Ген кальпастатина можно использовать в качестве индикатора для прогнозирования набора живой массы и установления качества мяса. Так, при высокой концентрации в генотипе гена кальпастатина качество мышечных структур и их плотность будут высокими, а при низкой концентрации, наоборот – минимальные значения [3-5].

Особый интерес вызывает способность гена кальпастатина участвовать в подавлении действия кальпаина, вызванное воздействием его на активизацию биохимических процессов, протекающих при автолизе, которые позволяют контролировать скорость посмертного размягчения мышечной ткани животного [7].

Известны исследования по изучению влияния гена кальпастатина у гибридных овец Dorset и Coorworth, где было установлено, что животные с гетерозиготным генотипом AC имели более высокую мясную продуктивность по сравнению с гомозиготным генотипом AA. Изучение полиморфизма гена кальпастатина проводили в 1998 г. у животных породы Dorset Down. Таким образом, установлена прямая

зависимость между полиморфизмом *CAST* и уровнем продуктивности овец разных пород [8, 9].

Одним из важнейших факторов при селекционной работе, направленной на повышение мясной продуктивности, является четкое установление живой массы отдельной особи, которая определяет дальнейший рост ее мясной продуктивности, закономерности интенсивности скорости роста за счет чего и формируется такой параметр, как «мясность». Поэтому первичным звеном среди селекционируемых признаков у овец мясного направления продуктивности является формирование мясности ягнят для определения их дальнейшего статуса.

Одной из пород овец, к которым требуется пристальное внимание специалистов для поиска линий баранов производителей, способных улучшать качественные показатели мясной продуктивности, считается волгоградская тонкорунная порода.

На территории Волгоградской области в 1932 г. селекционерами началась планомерная работа по созданию породы овец волгоградская. На первом этапе работы местных грубошерстных курдючных овцематок скрещивали поэтапно сначала с баранами новокавказской породы, затем их потомков с баранами породы прекос. На втором этапе, начиная с 1948 года, полученное таким образом желательное по своим характеристикам потомство, скрещивали с баранами кавказской породы в целях улучшения качественных показателей руна. Племенное свидетельство на породу овец волгоградская получили в 1978 г. В настоящее время продолжается работа по воспроизводству и разведению волгоградской породы [6]. По состоянию на 01.01.24 г этих животных успешно разводят на предприятиях СПК ПЗ «Ромашковский», СПК ПЗ «Красный октябрь», СПК ПЗ «Палласовский», ООО «Нива», а также в ООО «Николаевское». Поголовье данной породы в Волгоградской области составляет порядка 61220 голов.

В связи с вышеизложенным, перспективным является изучение увеличения производства мяса баранины за счет фактора генетики при выращивании овец волгоградской породы разных генотипов.

Цель – изучить эффективность производства баранины, получаемой от овец волгоградской породы, в зависимости от влияния гена кальпастина.

Материалы и методы исследования. Исследования на чистопородных овцах волгоградской породы проводили в условиях СПК Племязавод «Ромашковский» Палласовского района Волгоградской области.

Были отобраны 60 голов суягных маток волгоградской породы одного возраста, которых распределили в две группы по генотипу: гетерозиготные (*CAST AB*) и гомозиготные (*CAST AA*). От них получили потомство. Баранчиков, полученных от маток разных генотипов, распределили в соответствующие группы по 15 голов в каждой.

Кормление и содержание животных были аналогичными и соответствовали зоотехническим стандартам по выращиванию овец.

Живую массу подопытного поголовья овец волгоградской породы изучали на основании индивидуальных взвешиваний, расчета абсолютного, среднесуточного и относительного приростов.

Молекулярно-генетические исследования по изучению полиморфизма гена кальпастина с продуктивностью проводили с помощью коммерческого набора «ДНК-Экстран-1» (ЗАО «Синтол») на основе анализа ушных выщипов в условиях лаборатории ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет».

Полученные в ходе эксперимента результаты, обрабатывали математическими и статистическими методами, расчет уровня достоверности проводили с помощью биометрических методов по Плохинскому Н.А., 1970.

Результаты исследования. При изучении частоты встречаемости аллелей гена кальпастина *CAST* овец волгоградской породы выявлено, что животных с частотой *AA* 70,30%, а с частотой *AB* 29,70%.

Экспериментальные исследования, проведенные на баранчиках волгоградской породы, показали, что на величину живой массы оказывает влияние генотип подопытных животных (рисунок 1).

Данные, представленные на рисунке 1, показывают, что наивысшие показатели продуктивности

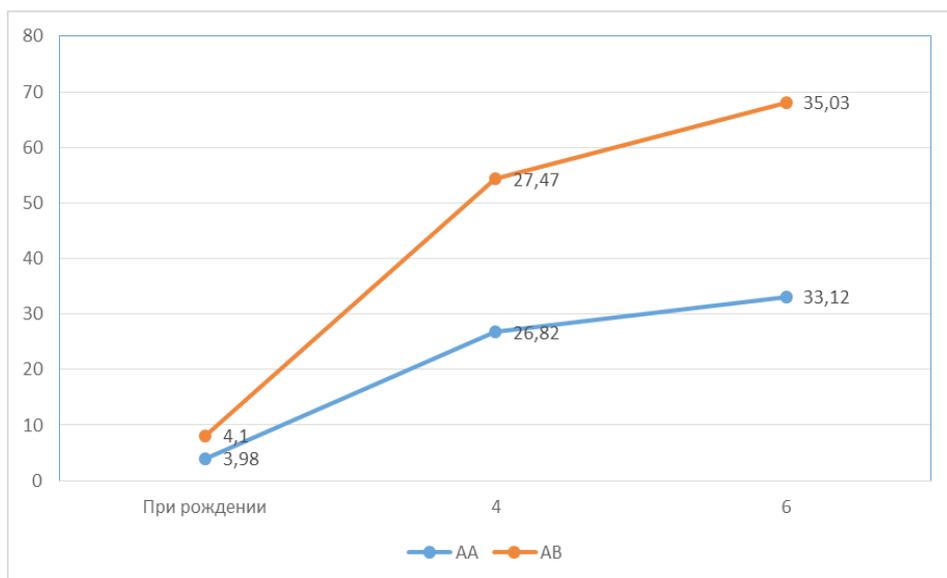


Рис. 1. Показатели живой массы баранчиков в зависимости от их генотипа, кг (n=15)

Fig. 1. Indicators of live weight of rams depending on their genotype, kg (n=15)

наблюдались у животных, относящихся к генотипу *CAST AB* во все возрастные периоды. В возрасте 4 мес. баранчики волгоградской породы с генотипом *CAST AB* превосходили сверстников с генотипом *CAST AA* по живой массе на 2,37% ($P \leq 0,05$), а в возрасте 7 мес. – на 5,45% соответственно.

Видимо, увеличение живой массы подопытного поголовья произошло вследствие разной интенсивности приростов живой массы. А значит, полиморфизм гена *CAST* взаимосвязан с показателями роста и развития подопытных животных во все изучаемые возрастные периоды.

Расчет абсолютных приростов живой массы подопытных баранчиков показал преимущество животных, относящихся к гетерозиготному генотипу *CAST AB* над сверстниками гомозиготного генотипа *CAST AA* (рис. 2).

Из рисунка видно, что животные с генотипом *CAST AB* превосходят сверстников с генотипом *CAST AA* по абсолютному приросту живой массы от рождения до 4-мес. возраста на – 2,28% ($P \leq 0,05$); от рождения до 6-мес. возраста – на 5,79% ($P \leq 0,01$); от 4 до 6-мес. возраста – на 16,67% ($P \leq 0,01$) соответственно.

Та же тенденция наблюдается и по среднесуточным приростам живой массы.

Таким образом, баранчики волгоградской породы, имеющие в своем генотипе ген *CAST AB* имеют значительное преимущество перед животными с гомозиготным генотипом по гену *CAST AA*, что дает нам возможность рекомендовать данный генотип для культивирования этого гена в стадах овец для выращивания на мясо.

Вместе с этим, увеличение живой массы подопытного поголовья должно сказаться и на их экстерьерных показателях.

Баранчики с гетерозиготным генотипом *CAST AB* превосходили своих сверстников с гомозиготным генотипом *CAST AA* по следующим показателям: высоте в холке при рождении на 5,70%, в возрасте 4 мес. – на 11,60%, 6 мес. – на 13,0%; высоте в крестце в возрасте 4 мес. – на 6,80% ($P \leq 0,05$), 6 мес. – на 14,0% ($P \leq 0,01$); длине туловища в возрасте 4 мес. – на 10,0% ($P \leq 0,01$), 6 мес. – на 12,0% ($P \leq 0,01$); ширине груди в возрасте 4 мес. – на 4,80% ($P \leq 0,01$), 6 мес. – на 5,20% ($P \leq 0,01$); глубине груди в возрасте 4 мес. – на 7,70% ($P \leq 0,01$), 6 мес. – на 6,60% ($P \leq 0,01$) соответственно.

Расчет индексов телосложения показал, что баранчики с гетерозиготным генотипом имели более гармоничное телосложение по сравнению со сверстниками с гомозиготным генотипом. Так, по индексу перерослости они превосходили на 0,72%, высоконогости – на 2,42%, сбитости – на 0,84% соответственно.

Таким образом, развитие баранчиков разных генотипов по гену *CAST* показало, что животные

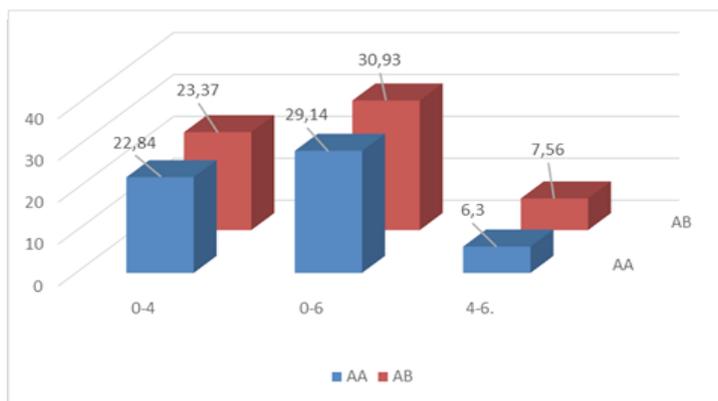


Рис. 2. Абсолютные приросты живой массы баранчиков в зависимости от генотипа, кг ($n=15$)

Fig. 2. Absolute increases in live weight of rams depending on genotype, kg ($n=15$)

с гетерозиготным генотипом в постнатальный период по показателям статей экстерьера имели более развитую грудную клетку – она была шире, глубже и обхват ее был больше, всё это в совокупности сказалось на общем развитии не только грудной клетки, но и всего осевого скелета.

По результатам расчёта индексов телосложения видно, что изучаемые животные с гетерозиготным генотипом имели более пропорциональное развитие как передних, так и задних конечностей, что и характеризует пропорциональное развитие животных.

Заключение. Изучение роста и развития подопытных баранчиков волгоградской породы, в зависимости от генотипа по *CAST AA* или *AB*, показало значительное увеличение живой массы у гетерозиготных животных, которое отразилось и в росте их статей телосложения в постэмбриональный период.

Всё вышеизложенное позволяет нам сделать заключение о том, что ген кальпастина *CAST AB* в генотипе баранчиков волгоградской породы позволяет прогнозировать у них увеличение мясной продуктивности.

В целях увеличения производства баранины рекомендуем товарным предприятиям, занимающимся производством баранины, выращивать баранчиков волгоградской породы, имеющих ген *CAST AB*. А племенным животноводческим предприятиям необходимо более тщательно осуществлять отбор и подбор родительских пар с тем, чтобы культивировать столь ценный для производителей генотип.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов. Исследования выполнены в рамках госзадания ГНУ НИИММП в 2022-2024 гг.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflicts of interest. Researches completed within the framework of the state task of the GNU NIIMMP in 2022-2024.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Абдулмуслимов А.М., Хождоков А.А., Бейшова И.С., Юлдашбаев Ю.А., Арилов А.Н., Хататаев С.А. Анализ полиморфизма генов CAST, GH и GDF9 у овец дагестанской горной породы • *Зоотехния*, 2020. № 11. С. 5-8.

Abdulmuslimov A.M., Khozhokov A.A., Beishova I.S., Yuldashbaev Yu.A., Arilov A.N., Khatataev S.A. Analysis of polymorphism of the CAST, GH and GDF9 genes in sheep of the Dagestan mountain breed • *Zootechnics*, 2020. No. 11. Pp. 5-8.

2. 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. Т. 20. № 5. С. 576-583.

Deykin 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. T. 20. No. 5. Pp. 576-583.

3. Денискова Т.Е., Селионова М.И., Гладырь Е.А., Доцев А.В., Бобрышова Г.Т., Костюнина О.В., Брем Г., Зиновьева Н.А. Изменчивость микросателлитов в породах овец, разводимых в России • *Сельскохозяйственная биология*, 2016. Т. 51. № 6. С. 801-810.

Deniskova T.E., Selionova M.I., Gladyr E.A., Dotsev A.V., Bobryshova G.T., Kostyunina O.V., Brem G., Zinovieva N.A. Variability of microsatellites in sheep breeds bred in Russia • *Agricultural biology*, 2016. T. 51. No. 6. Pp. 801-810.

4. Дунин И.М., Амерханов Х.А., Сафина Г.Ф., Григорян Л.Н., Хататаев С.А., Зелятдинов В.В., Степанова Н.Г. Функционирование племенной базы овцеводства России • Ежегодник по племенной работе в овцеводстве и козоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2016 год). М.: изд. ФГБНУ ВНИИПлем, 2017. С. 3-14.

Dunin I.M., Amerkhanov H.A., Safina G.F., Grigoryan L.N., Khatataev S.A., Zelyatdinov V.V., Stepanova N.G. Functioning of the breeding base of sheep breeding in Russia • *Yearbook on breeding work in sheep and goat breeding on farms of the Russian Federation* (2016). M.: ed. FGBNU VNIIPlem, 2017. Pp. 3-14.

5. Дунин И.М., Павлов М.Б., Белик Н.И., Сердюков И.Г. Использование селекционных индексов в тонкорунном овцеводстве • *Зоотехния*, 2020. № 2. С. 30-32.

Dunin I.M., Pavlov M.B., Belik N.I., Serdyukov I.G. The use of selection indices in fine-wool sheep breeding • *Zootechnics*, 2020. No. 2. Pp. 30-32.

6. Ерохин А.И., Карасев Е.А., Ерохин С.А. Сохранение и использование генофонда аборигенных и некоторых исчезающих отечественных пород овец • *Овцы, козы, шерстяное дело*, 2022. № 1. С. 3-5.

Erokhin A.I., Karasev E.A., Erokhin S.A. Preservation and use of the gene pool of aboriginal and some endangered domestic breeds of sheep • *Sheep, goats, wool business*, 2022. No. 1. Pp. 3-5.

7. Cockett N.E., Jackson S.P., Shay T.L., Nielsen D., Moore S.S., Steele M.R., Barendse W., Green R.D., Georges M. Chromosomal localization of the Callipyge gene in sheep (*Ovis aries*) using bovine DNA markers • *Genetics*, 1994, 91(8):3019-23. <https://doi.org/10.1073/pnas.91.8.3019>.

8. Bastos E., Cravador A., Azevedo J., Guedes-Pinto H. Single strand conformation polymorphism (SSCP) detection in six genes in Portuguese indigenous sheep breed "Churra da Terra Quente" • *Biotechnol. Agron. Soc. Environ*, 2001. Vol. 5 (1). Pp. 7-15.

9. Bahrami Y., Bahrami S., Mohammadi H.R., Chekani-Azar V., Mousavizadeh S.A. The polymorphism of GDF-9 gene in Hisari sheep • *Biological Forum – An International Journal*, 2014. Vol. 6 (2). Pp. 46-52.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Марина Ивановна Сложенкина, доктор биол. наук, профессор, чл.-кор. РАН, директор ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции», тел.: 39-10-48, e-mail: niimmp@mail.ru; 400131, Россия, г. Волгоград, ул. имени Маршала Рокоссовского, дом 6;

Иван Федорович Горлов, доктор с.-х. наук, профессор, академик РАН, гл. науч. сотрудник ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции», тел.: 39-10-48, e-mail: niimmp@mail.ru;

Надежда Васильевна Широкова, доктор биол. наук, доцент кафедры пищевых технологий и товароведения, профессор кафедры пищевых технологий, директор Донского аграрного колледжа, e-mail: nadya.shirockowa@yandex.ru; 346493, Россия, Ростовская область, Октябрьский район, пос. Персиановский, ул. Кривошлыкова, 24;

Дмитрий Владимирович Николаев, доктор с.-х. наук; вед. науч. сотрудник ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции», тел.: 39-10-48, e-mail: dmitriynikolaev1978@yandex.ru;

Виктор Владимирович Пономарев, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотрудник ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» тел.: 39-10-48, e-mail: vvik13t11@yandex.ru;

Мария Александровна Квашнина, ст. науч. сотрудник ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» тел.: 39-10-48, e-mail: plaksa1122@mail.ru;

Алена Олеговна Громова, аспирант, ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» тел.: 39-10-48, e-mail: alena_reshetniko95@mail.ru;

Юсулжан Артыкович Юлдашбаев, доктор с.-х. наук, профессор, академик РАН, институт зоотехнии и биологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, e-mail: yuldashbaev@rgau-msha.ru; 127550, Российская Федерация, г. Москва, ул. Лиственничная аллея, д. 4А

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Marina I. Slozhenkina, Doctor of Biology, Professor, Member of the Russian Academy of Sciences, Director of the Volga Institute for the Production and Processing of Meat and Dairy Products, tel.: 39-10-48, e-mail: niimmp@mail.ru; 6 Marshal Rokossovsky str., Volgograd, 400131, Russia;

Ivan F. Gorlov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Chief Scientist. employee of the Volga Institute for the Production and Processing of Meat and Dairy Products, tel.: 39-10-48, e-mail: niimmp@mail.ru;

Nadezhda V. Shirokova, Doctor of Biology, Associate Professor of the Department of Food Technology and Commodity Science, Professor of the Department of Food Technology, Director of the Don Agricultural College, e-mail: nadya.shirokova@yandex.ru; 346493, Russia, Rostov region, Oktyabrsky district, village Persianovsky, Krivoshlykova str., 24;

Dmitry V. Nikolaev, Doctor of Agricultural Sciences; Ved. sci. employee of the Volga Institute for the Production and Processing of Meat and Dairy Products, tel.: 39-10-48, e-mail: dmitriynikolaev1978@yandex.ru;

Viktor V. Ponomarev, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher. employee of the Institution “Volga Region Scientific Research Institute for the Production

and Processing of Meat and Dairy Products” tel.: 39-10-48, e-mail: vvik13t11@yandex.ru;

Maria A. Kvashnina, Senior researcher. employee of the Institution “Volga Region Scientific Research Institute for the Production and Processing of Meat and Dairy Products” tel.: 39-10-48, e-mail: plaksa1122@mail.ru;

Alyona O. Gromova, post-graduate student, Volga Region Scientific Research Institute for the Production and Processing of Meat and Dairy Products” phone: 39-10-48, e-mail: alena_reshetniko95@mail.ru;

Yusupzhan A. Yuldashbayev, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Institute of Animal Science and Biology, K.A. Timiryazev Moscow State Agricultural Academy, e-mail: yuldashbaev@rgau-msha.ru; 4A Larch Alley str., Moscow, 127550, Russian Federation

Поступила в редакцию / Received 20.02.2024

Поступила после рецензирования / Revised 28.02.2024

Принята к публикации / Accepted 16.04.2024

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ФИТОГЕНИКОВ НА МЕТАНООБРАЗОВАНИЕ В ОРГАНИЗМЕ ОВЕЦ МЕТОДАМИ *IN VITRO*

Н.С. КОЛЕСНИК, Н.В. БОГОЛЮБОВА ✉

ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста, Московская обл., г.о. Подольск, пос. Дубровицы, Российская Федерация, ✉ 652202@mail.ru

STUDYING THE INFLUENCE OF PHYTOGENICS ON METHANE FORMATION IN THE BODY OF SHEEP USING *IN VITRO* METHODS

N.S. KOLESNIK, N.V. BOGOLYUBOVA ✉

L.K. Ernst Federal Research Center for Animal Husbandry, Moscow region, Podolsk urban district, Dubrovitsy village, Russian Federation, ✉ 652202@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты исследования влияния конденсированных танинов *Lárix dahúrica* и дигидрокверцетина на метаногенез в организме овец *in vitro*. Скармливание овцам добавки танина (5 г/гол в сутки) и дигидрокверцетина (0,1 г/гол в сутки) способствовало значительному снижению выделения парниковых газов в рубце. Наблюдается эффект синергизма в комплексе танинов с дигидрокверцетином.

Ключевые слова: метаногенез, фитогеники, парниковые газы, фистульные овцы

Summary. The article presents the results of a study of the effect of condensed tannins of *Lárix dahúrica* and dihydroquercetin on methanogenesis in the body of sheep *in vitro*. Feeding sheep with tannin supplements (5 g/head per day) and dihydroquercetin (0.1 g/head per day) contributed to a significant reduction in the emission of greenhouse gases in the rumen. A synergistic effect is observed in the complex of tannins with dihydroquercetin.

Keywords: methanogenesis, phytochemicals, greenhouse gases, fistula sheep

Введение. Концентрация различных парниковых газов (ПГ), в основном метана (CH_4) и углекислого газа (CO_2), в атмосфере постоянно увеличивается в результате деятельности человека. Метан является парниковым газом, который в 30 раз мощнее CO_2 , если учитывать потенциал глобального потепления [1]. Во всем мире на долю животноводства приходится около 14-15% от общего объема антропогенных выбросов ПГ, основным источником которых является CH_4 (39,1%) [2]. Данное обстоятельство делает жвачных животных одним из основных источников антропогенных выбросов метана.

Основная доля CH_4 от животноводства является естественным побочным продуктом микробной ферментации углеводов. Микроорганизмы рубца разлагают растительные полисахариды для синтеза летучих жирных кислот (ЛЖК), в основном ацетата, пропионата и бутирата, а также газов (CO_2 и H_2). Также в рубце имеются анаэробные метаногенные археи, продуцирующие метан посредством использования

избытка H_2 и CO_2 в качестве основных субстратов [3]. Однако ряд метилотрофных метаногенов используют в качестве субстратов для синтеза CH_4 другие соединения, такие как метанол, метиламин и муравьиную кислоту, продуцируемые другими микроорганизмами рубца [4]. Следует также отметить, что производство метана археями представляет собой потерю энергии в размере около 2-12% от общего потребления энергии [5].

Одной из задач устойчивого животноводства является минимизация выбросов кишечного метана при выращивании жвачных животных при одновременном повышении эффективности переработки корма и использования питательных веществ в рационе. Проводятся многочисленные исследования, направленные на снижение выбросов ПГ, от секвенирования генома метаногенов рубца до внедрения инновационных методов и технологий, направленных на сокращение выбросов метана [6].

Перспективными стратегиями по снижению выбросов CH_4 жвачными животными являются кормовые, влияющие на метаногенез за счёт управления кормлением и питанием. В частности, повышение доли концентрированных кормов в рационе, с увеличением которых повышается его энергетическая плотность, а доля структурных углеводов снижается, так же, как и pH рубца, приводит к снижению выработки CH_4 на единицу потребляемого сухого вещества (СВ) и ферментированного корма [7]. Среди фитогенных кормовых добавок, способствующих снижению газообразования, важное значение приобрели танины, которые, как известно, ингибируют рост метаногенов, образуют комплексы с микробными ферментами или клеточными стенками, тем самым снижая доступность питательных веществ для микроорганизмов рубца [8]. Среди вторичных метаболитов растений важное значение приобрели также флавоноиды, проявляющие противовоспалительные, антиоксидантные и антимикробные свойства. Эффекты этих соединений (в частности кверцетина) в отношении

микробов рубца желательны, и их следует рассматривать как альтернативные соединения для манипулирования микробиомом рубца с целью поддержания целлюлозолитических бактерий с более низкой популяцией простейших и метаногенов [9]. Особый интерес приобретают комплексное использование продуктов фитобиоценозов с целью усиления их синергетического действия для снижения газообразования в рубце.

Таким образом, целью нашей работы было изучение влияния комплекса фитогеников на метанообразование в организме овец *in vitro*.

Материалы и методы. Исследования, направленные на изучение влияния комплекса фитогеников на метаногенез в организме овец, проводились методом латинского квадрата 2 × 3 на баранчиках романовской породы в возрасте 2-х лет, в количестве 6 голов с живой массой 55±2 кг, с хроническими фистулами рубца по Басову в условиях физиологического двора и в лабораториях ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста в 2023 г. Схема опыта представлена в таблице 1.

Согласно схеме опыта, животным скармливали 40% концентратов от общей питательности рациона. В качестве добавки скармливали конденсированные танины (КТ) листовницы даурской (*Lárix dahúrica*) в количестве 5 г на голову в сутки и дигидрокверцетин (ДКВ) в количестве 0,1 г на голову в сутки. Продолжительность каждого периода составляла 30 дней.

Основной рацион и условия содержания животных (температурный, влажностный, световой режимы и газовый состав воздуха в помещении) в исследуемые периоды были одинаковы и в пределах зоогигиенических норм. Протокол исследования на животных был одобрен биоэтической комиссией ФГБНУ ФИЦ ВИЖ имени Л.К. Эрнста (протокол № 2, от 20 марта 2023 г.).

У всех животных (n=6) нами с помощью зонда отбирались пробы рубцового содержимого для исследования газообразования в рубце. Рубцовое содержимое в количестве 50 мл помещали в шприц Жане на 150 мл. Шприцы с исследуемой жидкостью помещали в термостат при 38-39 °С. По подъему поршня судили о количестве выделяющегося газа. Объем газа фиксировали каждые 3 часа.

Обработку полученных данных выполняли в программе Microsoft Excel с расширенным пакетом анализа данных. Результаты исследований считали высокодостоверными при p < 0,001 и достоверными при p < 0,01 и p < 0,05. При p < 0,1 до p > 0,05 – тенденция к достоверности полученных данных. При p > 0,1 разницу считали недостоверной. Сравнительный анализ изучаемых групп проводили по методу Тьюки-Крамера.

Результаты и обсуждения. Объем выделившегося газа в контрольной группе (А) после первого измерения составил 12,67±0,82 мл против 11,67±0,89 мл в группе, получавшей танин (В). Наименьшее количество газа (8,33±1,03 мл)

выделилось в группе, получавшей комплексную добавку на основе танина и ДКВ (С). После второго измерения объемы газа составили 20,67±1,50 мл для группы А, 16,33±1,03 мл для группы В и 11,33±1,63 мл для группы С. Результаты опыта представлены в таблице 2.

После первого измерения наблюдаются достоверные различия в количестве газа между группами А и С, а также группами В и С. Также наблюдается тенденция к снижению выделения газов, в частности СН₄, в группе В, получавшей добавку танинов *Lárix dahúrica* к рациону, однако достоверных отличий этой группы с контрольной обнаружено не было. После второго измерения наблюдаются достоверные различия между всеми исследуемыми группами, причем наилучший результат получен в группе С, получавшей комплексную добавку на основе конденсированных танинов *Lárix dahúrica* и ДКВ. Скармливание овцам конденсированных танинов *Lárix dahúrica* поспособствовало снижению выделения газов в рубцовом содержимом на 26,5%, что соотносится с данными других исследований [10]. Механизм, за счёт которого танины снижают выделение метана, не до конца изучен. Сообщается, что танины воздействуют непосредственно на метаногены в рубце, связываясь с белковым адгезином или частями клеточной оболочки, препятствуя образованию комплекса метаноген-простейшие и уменьшая межвидовой перенос Н₂. Также предполагается, что косвенное ингибирование метаногенеза происходит за счет снижения доступности питательных веществ

Таблица 1. Схема физиологических исследований

Table 1. Scheme of physiological studies

Вариант опыта	Характеристика кормления
I	Сено-концентратный рацион
II	Сено-концентратный рацион с включением танина (5 г/гол в сутки)
III	Сено-концентратный рацион с включением комплекса фитогеников (танин 5 г/гол в сутки + ДКВ 0,1 г/гол в сутки)*

Таблица 2. Объем выделившегося газа в шприцах Жане в зависимости от времени (n=6)

Table 2. The volume of gas released in Janet syringes depending on time (n=6)

Время	Объем газа, мл			Р-Значение
	контроль (А)	танин 5 г/гол (В)	танин 5 г/гол + ДКВ 0,1 г/гол (С)	
11:00	0	0	0	-
14:00	12,67 ^{AC}	11,67	8,33 ^{BC}	3,16E-06
17:00	20,67 ^{AC}	16,33 ^{AB}	11,33 ^{BC}	3,90E-08

Примечания: А – контрольная группа; В – опытная группа (танин); С – опытная группа (танин+ДКВ); ДКВ – дигидрокверцетин

для микроорганизмов рубца, что впоследствии снижает усвояемость субстрата и косвенно ингибирует микробные популяции рубца. Полученные результаты позволяют сделать вывод о наличии эффекта синергизма в отношении конденсированных танинов *Lárix dahúrica* и дигидрокверцетина.

Выводы. Итогом эксперимента по изучению *in vitro* влияния комплекса фитогеников на эмиссию метана у овец показало положительное воздействие дозировки конденсированных танинов *Lárix dahúrica* 5 г/гол в сутки, а также комплекса танин (5 г/гол в сутки) + ДКВ (0,1 г/гол в сутки) на снижение количества выделяемого животными метана.

Скармливание овцам конденсированных танинов *Lárix dahúrica* поспособствовало снижению выделения газов в рубцовом содержимом на 26,5%.

Выявлен эффект синергетического действия конденсированных танинов *Lárix dahúrica* и дигидрокверцетина на метаногенез в организме жвачных животных.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов. Исследования проведены при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации по Государственному заданию FGGN-2022-0009.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare that they have no conflict of interest. The research was carried out with the financial support of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation under the State Assignment FGGN-2022-0009.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Camer-Pesci B., Laird D., Keulen M. et al. Opportunities of *Asparagopsis* sp. cultivation to reduce methanogenesis in ruminants: A critical review • *Algal Research*, 2023. P. 103308.
2. Gerber P.J. et al. Technical options for the mitigation of direct methane and nitrous oxide emissions from livestock: a review • *Animal*, 2013. Vol. 7. № . s2. Pp. 220-234.
3. Hook S.E., Wright A. – D.G., McBride B.W. Methanogens: methane producers of the rumen and mitigation strategies • *Archaea*, 2010. 2010. Pp. 1-11.
4. Janssen P.H., Kirs M. Structure of the archaeal community of the rumen • *Applied and environmental microbiology*, 2008. T. 74. № . 12. Pp. 3619-3625.
5. Wallace R.J., Rooke J.A., Duthie C.A. et al. Archaeal abundance in post-mortem ruminal digesta may help predict methane emissions from beef cattle • *Sci Reports*, 2014. 4 (2). P. 5892.
6. Seshadri R. et al. Cultivation and sequencing of rumen microbiome members from the Hungate1000 Collection • *Nature biotechnology*, 2018. Vol. 36. № . 4. Pp. 359-367.

7. Janssen P.H. Influence of hydrogen on rumen methane formation and fermentation balances through microbial growth kinetics and fermentation thermodynamics • *Animal Feed Science and Technology*, 2010. T. 160. № . 1-2. Pp. 1-22.

8. Боголюбова Н.В., Зеленченкова А.А., Колесник Н.С., Лахонин П.Д. Метанообразование в рубце и методы его снижения с использованием алиментарных факторов (обзор) • *Сельскохозяйственная биология*, 2022. Т. 57. № . 6. С. 1025-1054.

Bogolyubova N.V., Zelenchenkova A.A., Kolesnik N.S., Lahonin P.D. Rumen methane production and its reduction using nutritional factors (review) • *Agricultural biology*, 2022. T. 57. No. 6. Pp. 1025-1054.

9. Фомичев Ю.П., Боголюбова Н.В., Романов В.Н., Колодина Е.Н. Сравнительная оценка природных кормовых добавок по функциональному действию на процессы пищеварения и микробиоту рубца у овец (*ovis aries*) • *Сельскохозяйственная биология*, 2020. Т. 55. № . 4. С. 770-783.

Fomichev Yu.P., Bogolyubova N.V., Romanov V.N., Kolodina E.N. Comparative assessment of natural feed additives for functional effects on the digestive processes in the rumen of sheep (*ovis aries*) • *Agricultural biology*, 2020. T. 55. No. 4. Pp. 770-783.

10. El-Zaiat H.M., Kholif A.E., Moharam M.S. et al. The ability of tanniniferous legumes to reduce methane production and enhance feed utilization in Barki rams: *in vitro* and *in vivo* evaluation • *Small Ruminant Research*, 2020. T. 193. P. 106259.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Никита Сергеевич Колесник, мл. науч. сотрудник, аспирант, e-mail: kominisiko@mail.ru;

Надежда Владимировна Боголюбова, доктор биол. наук, вед. науч. сотрудник, e-mail: 652202@mail.ru.

ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста», 42132, Россия, Московская область, городской округ Подольск, поселок Дубровицы, дом 60; тел.: (4967) 65-11-63, e-mail: priemnaya-vij@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Nikita S. Kolesnik, junior researcher, graduate student, e-mail: kominisiko@mail.ru;

Nadezhda V. Bogolyubova, Doctor of Biological Sciences, leading researcher, e-mail: 652202@mail.ru.

Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Research Center for Animal Husbandry – VIZH named after Academician L.K. Ernsta”, 42132, Russia, Moscow region, Podolsk urban district, Dubrovitsy village, building 60; tel.: (4967) 65-11-63, e-mail: priemnaya-vij@mail.ru

Поступила в редакцию / Received 19.04.2024

Поступила после рецензирования / Revised 26.04.2024

Принята к публикации / Accepted 03.05.2024

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ КОЗЛИКОВ РАЗНЫХ ЗОН РАЗВЕДЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ ТЫВА

Ч.А. АРАКЧАА¹, С.А. ГРИКШАС¹, А.В. КОЗЛОВ¹✉, П.А. КОРЕНЕВСКАЯ¹, С.Д. МОНГУШ²✉

¹ ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация; ✉ a.kozlov@rgau-msha.ru;

² Тувинский государственный университет, Республика Тыва, г. Кызыл, Российская Федерация; ✉ s.mongush@mail.ru

FEATURES OF THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF GOATS OF DIFFERENT BREEDING ZONES IN THE REPUBLIC OF TYVA

C.A. ARAKCHAA¹, S.A. GRIKSHAS¹, A.V. KOZLOV¹✉, P.A. KORENEVSKAYA¹, S.D. MONGUSH²✉

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

² Tuvan State University, Republic of Tyva, Kyzyl, The Russian Federation; ✉ s.mongush@mail.ru

Аннотация. В статье представлена сравнительная оценка динамики живой массы козликов в зависимости от возраста, выращенных в разных климатических зонах Республики Тыва, а также приводятся показатели приростов абсолютных, среднесуточных и относительных. Объект исследования – молодняк местных тувинских коз. Полученные данные живой массы послужили основанием для вычисления абсолютной живой массы по периодам выращивания, среднесуточного и относительного приростов массы тела. Установлено, что в течение всего опытного периода исследований интенсивность роста была выше у козликов центральной лесостепной зоны по сравнению со сверстниками южной сухостепной зоны.

Ключевые слова: динамика, живая масса, козлики, природно-климатическая зона, приросты, рост и развитие

Summary. The article presents a comparative assessment of the dynamics of live weight of goats, depending on age, raised in different climatic zones of the Republic of Tyva, and also provides indicators of absolute, average daily and relative gains. The object of the study is young local Tuvan goats. The obtained primary live weight data served as the basis for calculating absolute live weight by growing period, average daily and relative body weight gain. It was found that during the entire experimental period of research, the growth rate was higher in goats of the central forest-steppe zone compared to their peers in the southern dry-steppe zone.

Keywords: dynamics, live weight, goats, natural and climatic zone, increments, growth and development

Актуальность темы. Козоводство – одна из эффективных отраслей животноводства, так как ее продукция является важным источником продуктов питания для человека. Известно, что ключевым условием развития животноводства в современных условиях является его малозатратность. Исходя из этого повышается интерес к местным аборигенным видам животных. Как известно, мясо коз относится к диетическим, а местные аборигенные козы,

хорошо приспособленные к отгонно-горному, пастбищному содержанию, без больших экономических затрат, характеризуются хорошей мясной продуктивностью [2].

Местные грубошерстные козы неприхотливы, имеют крепкую конституцию, хорошо приспособлены к суровому климату резкой континентальности и дают при этом биологически полноценную продукцию, т.е. мясо с хорошими вкусовыми качествами, молоко с высокой жирностью, также пух, грубую шерсть и шкурки [1].

Вместе с тем, несмотря на многолетнюю историю разведения местных аборигенных коз, сведений об их конституциональных, продуктивных и хозяйственно-биологических особенностях крайне недостаточно. Поэтому определенный научно-практический интерес составляет изучение хозяйственно-биологических особенностей коз. С повышением интереса к местным породам в настоящее время в Республике Тыва актуальными становятся исследования в козоводстве, в том числе показателей роста и развития молодняка коз в разных природно-климатических зонах требуют более детального изучения [3].

Формирование продуктивности животного является механизмом отражения развития и роста животного организма и количественно выступает в форме скорости изменения показателей роста животного во времени. Таким образом, рост и формирование продуктивности животного можно описать в виде двух векторов, составленных из указанных показателей. Наиболее важными из них являются масса тела и прирост живой массы животного [5].

Важным показателем роста и развития животного, его хозяйственной скороспелости, является динамика роста живой массы. Чем выше этот показатель, тем больше скорость роста животных и выше мясная продуктивность молодняка. Как отмечает

Ч.С. Самбу-Хоо, тувинские грубошерстные козы отличаются крепостью конституции и имеют высокую живую массу [6].

Поэтому показатели живой массы могут быть использованы при сравнительном методе изучения. По изменениям живой массы с возрастом мы можем судить о целостном развитии животного.

Цель исследований – изучение динамики изменения живой массы козчиков, разводимых в разных природно-климатических зонах Республики Тыва.

Материал и методика исследований. Экспериментальные исследования проведены на растущем молодняке коз в возрасте: при рождении, 1, 4, 8, 12 и 18 мес. Для изучения динамики живой массы, роста и развития молодняка козлят были сформированы две группы в хозяйствах ПЗ «Бай-Хол» Эрзинского района (южная сухостепная) ИП «Оюн» Кызыского района (центральная лесостепная).

Молодняк этих групп находился под наблюдением от рождения до 18 мес. в одинаковых условиях кормления при круглогодичном пастбищном содержании. Основными кормами служили молоко матери и пастбищная трава. В зимнее время проводили подкормку сеном и зерносмесью. Взвешивание молодняка проводили согласно общепринятой методике в день рождения, затем в 1, 4, 8, 12, 18-мес. возрасте, утром до кормления и поения, индивидуально согласно номеру, с точностью до 0,5 кг.

Таблица 1. Возрастная динамика изменения живой массы козчиков, кг

Table 1. Age dynamics of changes in live weight of goats, kg

Возраст, мес.	Зона			
	центральная лесостепная		южная сухостепная	
	M±m	C _v , %	M±m	C _v , %
при рожд.	3,37±0,3	6,4	3,13±0,9	9,7
4	22,93±2,2	3,1	20,52±1,2	2,0
8	29,84±1,5	1,7	27,75±2,2	2,3
12	35,77±3,2	2,8	34,56±2,4	1,3
18	42,61±2,5	1,9	40,36±2,7	1,4

Таблица 2. Динамика абсолютного прироста живой массы молодняка

Table 2. Dynamics of absolute increase in live weight of young animals

Период, мес.	Зона			
	центральная лесостепная		южная сухостепная	
	M±m	C _v , %	M±m	C _v , %
0-4	19,56±0,21	3,5	17,39±0,1	14,0
4-8	6,91±0,28	13,2	7,22±0,2	10,2
8-12	5,92±0,33	17,8	6,80±0,3	15,5
12-18	6,84±0,44	20,3	5,80±0,2	11,2
0-18	39,24±0,28	2,3	37,23±0,2	16,0

Объектом исследования служили молодняк местных тувинских коз (n = 10 в каждой группе). Полученные первичные данные живой массы послужили основанием для вычисления абсолютной живой массы по периодам выращивания, среднесуточного и относительного приростов массы тела. В таблице 1 представлены результаты по динамике живой массы козчиков в разных зонах разведения.

Биометрическую обработку полученных данных проводили согласно методическим указаниям по оформлению результатов измерений [4], с использованием операционной системы Microsoft Excel, достоверность разности принималась при пороге надежности $V_1 = 0,95$ (уровень значимости $P \leq 0,05$).

Данные таблицы 1 показывают, что живая масса при рождении козчиков в разных зонах почти одинаковая. Наиболее интенсивно козлята растут в подсосный период (до 4 мес.). В возрасте 4 мес. у сравниваемых групп молодняка по живой массе тоже наблюдается превосходство козчиков центральной лесостепной зоны над козниками южной сухостепной зоны на 2,41 кг или 10,5%.

Аналогичная закономерность отмечалась и в последующие возрастные периоды. При этом в конце опытного периода наблюдалось преимущество по живой массе центральной лесостепной зоны над сверстниками южной сухостепной зоны.

Максимальные показатели разности по живой массе между козниками двух зон получены от животных в возрасте 12 и 18 мес. 1,2 кг и 2,25 кг. В период 12, 18-мес. возраста у козчиков прирост живой массы постепенно увеличивался, это связано переходом на летне-пастбищное содержание. Пастбищное содержание усиливает у животных обмен веществ, способствует росту и лучшему развитию у них мышечной системы и костяка.

Анализируя полученные результаты можно отметить, что в центральной лесостепной зоне рост козчиков выше во все возрастные периоды по сравнению со сверстниками сухостепной зоны.

Для характеристики интенсивности роста молодняка разных зон разведения, мы проанализировали ее относительную скорость, рассчитанную на процентное отношение абсолютного прироста за определенный период к полусумме живой массы в начале и конце соответствующего периода [6].

Наши исследования показывают, что динамика абсолютных приростов живой массы козчиков зависит от условий содержания и кормления. В таблице 2 отражена динамика абсолютных приростов живой массы молодняка козчиков.

Анализ данных, представленных в таблице 2, показывает, что за весь подсосный период от рождения до 4-мес. возраста максимальной величиной абсолютного прироста живой массы отличались козники центральной лесостепной зоны, которые превосходили козников южной сухостепной зоны на 2,7 кг или 12,47%.

В наших исследованиях показано, что абсолютный прирост живой массы у козчиков центральной лесостепной зоны составил 34,24%, южной сухостепной 37,23%, разница составила 2,99%. В дальнейшем абсолютный прирост живой массы у подопытных животных происходил неравномерно и зависел в большей степени не от возраста, а от сезонов года. Увеличением абсолютного прироста в летний период чередовалось резким его снижением в зимние месяцы.

Абсолютное увеличение живой массы козчиков за весь рассматриваемый период или за определенное время не дает полного представления об их живой массе. Чтобы точнее определить энергию роста животных, необходимо учитывать их среднесуточный прирост. Этот показатель показывает абсолютную среднесуточную прибавку живой массы и выражается в граммах.

Нами рассчитаны среднесуточные приросты живой массы козчиков разных зон разведения в периоды от рождения до 18 мес. возраста. (табл. 3).

Анализ полученных данных показывает, что наибольший среднесуточный прирост живой массы имели козчики центральной лесостепной зоны в возрасте 0-4 мес., который составил 160 г. А также прослеживается некоторое превосходство животных южной сухостепной зоны над сверстниками из центральной лесостепной зоны в возрасте 8-12 мес. на 4,0 г или 7,54%. У козчиков центральной лесостепной зоны среднесуточный прирост в период опыта составил в среднем 42 г, что на 9,52% выше по сравнению с козчиками южной сухостепной зоны.

Интенсивность роста животного в различные периоды выращивания во многом характеризуется величиной среднесуточного прироста живой массы.

Для более объективной оценки особенностей роста и развития растущего молодняка, кроме вычисления абсолютного и среднесуточного прироста живой массы, устанавливают относительную скорость роста и коэффициент увеличения живой массы с возрастом.

Характер изменения показателей живой массы наглядно иллюстрируется данными относительного прироста живой массы, приведенными в таблице 4.

Из таблицы 4 видно, что по относительному приросту живой массы за период от рождения до 8 мес. козчики центральной лесостепной зоны превосходят сверстников из южной сухостепной зоны. Однако в 8-12 мес. наивысшая относительная скорость роста отмечалась в южной сухостепной зоне, на 19,34%.

В целом, от рождения и до 18-мес. возраста абсолютный и относительные приросты живой массы козчиков центральной лесостепной зоны несколько больше, чем у сверстников южной сухостепной зоны.

Следует отметить, что общей для всех сравниваемых подопытных животных была известная закономерность, согласно которой относительная скорость роста живой массы с возрастом уменьшается. При этом наибольшие темпы ее снижения соответствуют раннему постнатальному периоду развития организма.

Таблица 3. Динамика среднесуточных приростов живой массы, г

Table 3. Dynamics of average daily live weight gain, g

Период, мес.	Зона			
	центральная лесостепная		южная сухостепная	
	M± m	C _v , %	M± m	C _v , %
0-4	160 ±1,0	3,5	140 ±6,0	14,0
4-8	58 ±2,0	13,2	57±2,0	10,2
8-12	49±2,0	17,8	53±2,0	15,5
12-18	42±2,0	20,3	38±1,0	11,2

Таблица 4. Динамика относительных приростов молодняка, %

Table 4. Dynamics of relative growth of young animals, %

Период, мес.	Зона			
	центральная лесостепная		южная сухостепная	
	M± m	C _v , %	M± m	C _v , %
0-4	582,71±13,3	7,3	558,58±16,2	9,2
4-8	30,26±1,5	16,1	35,25±1,2	11,2
8-12	19,85±1,1	18,4	24,61±1,3	17,6
12-18	19,22±1,4	23,2	16,80±0,6	12,0
0-18	92,08±1,7	0,6	92,22±2,4	8,0

Заключение. В наших исследованиях показано, что козчики центральной лесостепной зоны характеризовались наибольшей скоростью и напряженностью роста в период от рождения до 18 мес. возраста.

В течение всего периода исследований интенсивность роста была выше у козчиков центральной лесостепной зоны по сравнению сверстниками южной сухостепной зоны. К концу опыта интенсивность роста у козчиков центральной лесостепной зоны сохранялась на более высоком уровне по сравнению с козчиками южной сухостепной зоны.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

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

CONFLICT OF INTEREST

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Аракчаа Ч.А., Грикшас С.А., Корневская 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.
- Arakchaa Ch.A., Grikschas S.A., Korenevskaya P.A. [etc.] Biological value of goat meat in the Republic of Tyva • *Meat industry*, 2023. No. 5. Pp. 50-52. DOI 10.37861/2618-8252-2023-05-50-52.
2. Грикшас С.А., Аракчаа О.Н., Монгуш С.Д., Биче-оол С.Х., Бондаренко О.В. Мясная продуктивность коз Республики Тыва • *Мясная индустрия*, 2023. № 2. С. 40-42.

Grikshas S.A., Arakchaa O.H., Mongush S.D., Bicheool S.Kh., Bondarenko O.V. Meat productivity of goats in the Republic of Tyva • *Meat industry*, 2023. No. 2. Pp. 40-42.

3. Грикшас С.А., Пастух О.Н., Аракчаа Ч.А., Монгуш С.Д. Современное состояние и перспективы развития козоводства в Республике Тыва • *Главный зоотехник*, 2022. № 7 (228). С. 40-45.

Grikshas S.A., Shepherd O.N., Arakchaa Ch.A., Mongush S.D. Current state and prospects for the development of goat breeding in the Republic of Tyva • *Chief livestock specialist*, 2022. No. 7 (228). Pp. 40-45.

4. Монгуш С.Д., Хомушка Ч.М., Бичеол С.Х. Мясные и убойные показатели коз в Республике Тыва • *Вестник Тувинского государственного университета*, № 2 Естественные и сельскохозяйственные науки. 2015. № 2 (25). С. 141-145.

Mongush S.D., Khomushku Ch.M., Bicheool S.H. Meat and slaughter indicators of goats in the Republic of Tyva • *Bulletin of Tuva State University* No. 2 Natural and agricultural sciences. 2015. No. 2 (25). Pp. 141-145.

5. Монгуш С.Д. Рост и развитие молодняка аборигенного тувинского скота • *Главный зоотехник*, 2017. № 3. С. 33-41.

Mongush S.D. Growth and development of young animals of aboriginal Tuvan cattle • *Chief livestock specialist*, 2017. No. 3. Pp. 33-41.

6. Самбу-Хоо Ч.С. Продуктивные и биологические особенности коз разного происхождения в условиях Республики Тыва: дисс. канд. с.-х. наук • *Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства им. акад. Л.К. Эрнста*. п. Дубровицы Московской области, 2016.

Sambu-Khoo Ch.S. Productive and biological characteristics of goats of different origins in the conditions of the Republic of Tyva: Dissertation of the Candidate of Agricultural Sciences • *All-Russian Research Institute of Animal Husbandry named after. acad. OK. Ernst*. Dubrovitsy village, Moscow region, 2016.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Чаян Алексеевич Аракчаа, аспирант; тел.: (909) 958-49-36; e-mail: arakchaa.chayan@inbox.ru;

Стияпас Антанович Грикшас, доктор с.-х. наук, профессор; тел.: (916) 090-75-15; e-mail: stepangr56@mail.ru;

Андрей Владимирович Козлов, зав. кафедрой микробиологии и иммунологии, доктор биол. наук, доцент; тел.: (920) 111-13-14; e-mail: a.kozlov@rgau-msha.ru;

Полина Александровна Корневская, доцент; e-mail: korenevskaya.pa@rgau-msha.ru;

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

Саяна Даржаевна Монгуш, канд. с.-х. наук, доцент кафедры технологии производства и переработки продукции сельскохозяйственного производства, e-mail: s.mongush@mail.ru

Тувинский государственный университет, г. Кызыл, Российская Федерация

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Chayan A. Arakchaa, PhD student; tel.: (909) 958-49-36; e-mail: arakchaa.chayan@inbox.ru;

Styapas A. Grikshas, Doctor of Agricultural Sciences, Professor; tel.: (916) 090-75-15; e-mail: stepangr56@mail.ru;

Andrey V. Kozlov, Head of the Department of Microbiology and Immunology, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor; tel.: (920) 111-13-14; e-mail: a.kozlov@rgau-msha.ru;

Polina A. Korenevskaya, Associate Professor; e-mail: korenevskaya.pa@rgau-msha.ru;

Russian State Agrarian University – Moscow State Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev”, 49 Timiryazevskaya str., Moscow, 127550, Russian Federation;

Sayana D. Mongush, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Production and Processing of agricultural products, e-mail: s.mongush@mail.ru

Tuvan State University, Kyzyl, Russian Federation

Поступила в редакцию / Received 22.02.2024

Поступила после рецензирования / Revised 28.02.2024

Принята к публикации / Accepted 02.05.2024

ПРОДУКЦИЯ ОВЕЦ И КОЗ / SHEEP AND GOAT PRODUCTS

Научная статья / Scientific paper

УДК 33.338.43

DOI: 10.26897/2074-0840-2024-2-25-28

ОВЦЕВОДСТВО – ВАЖНАЯ ОТРАСЛЬ ЖИВОТНОВОДСТВА РОССИИ

А.Г. ИБРАГИМОВ ✉, **М.А. РОМАНЮК**, **Н.Г. ПЛАТОНОВСКИЙ**,
М.Н. БЕСШАПОШНЫЙ, **М.А. СУХАРНИКОВА**

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

г. Москва, Российская Федерация, ✉ Ibragimov@rgau-msha.ru

SHEEP BREEDING IS AN IMPORTANT BRANCH OF ANIMAL HUSBANDRY IN RUSSIA

A.G. IBRAGIMOV ✉, **M.A. ROMANYUK**, **N.G. PLATONOVSKY**,
M.N. BESSHAPOSHNY, **M.A. SUKHARNIKOVA**

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

Аннотация. В статье отмечено, что овцеводство, производящее баранину и овечье молоко, вносит определенный вклад в улучшение продовольственной ситуации в стране.

Ключевые слова: баранина, овечье молоко, экономические санкции

Summary. The article notes that sheep farming, which produces mutton and sheep's milk, makes a certain contribution to improving the food situation in the country.

Keywords: mutton meat, sheep's milk, economic sanctions

Введение. Овцы, в отличие от многих других сельскохозяйственных животных, дают самое большое количество разнообразной продукции: шерсть различного назначения, баранина, жировое сырье, молоко, овчинно-шубно-кожевенное сырье, смушки. Еще более обширен перечень изделий, вырабатываемых из продукции овец: ткани и трикотаж, войлочные и валяльные, шубные, меховые и кожевенные изделия, многочисленные продукты питания. Такое разнообразие продукции и изделий из нее обеспечивается большим числом пород овец (более 40 пород), разводимых на обширной территории России, и широким спектром их специализации: шерстное, шубное, мясное, мясо-сальное, молочное, смушковое и др. У овец каждого из этих направлений продуктивности имеется широкий ареал разведения [4].

Значение овцеводства не ограничивается получаемой продукцией. Никакой другой вид сельскохозяйственных животных не способен эффективнее овец использовать такие малопродуктивные угодья, как пустыни и полупустыни, участки в лесной и лесостепной зонах, а также овраги, крутые склоны, предгорные и горные пастбища. При наличии больших площадей подобных угодий овцы обеспечивают повышение эффективности землепользования.

Весьма существенно также то, что овцы в крайне экстремальных природно-климатических регионах мира (многие регионы Средней Азии, Ближнего Востока, Африки, и др.), в которых живет более миллиарда человек, являются основой их жизнеобеспечения. Мясо и молоко овец является основными продуктами питания; шерсть, кожевенное сырье – материалом для изготовления национальной одежды и обуви; войлок, шерстяная пряжа – строительный материал для жилья – юрт, палаток и др.; овечий навоз – удобрение и источник тепла для обогрева жилья, приготовления пищи. Все это позволяет жить и сохранять традиции и культуру народов и этносов, проживающих в этих экстремальных регионах [4].

Материалы и методы исследований. Материалом исследования послужили данные статистической отчетности Российской Федерации, а также данные ФАО – международной организации, занимающейся вопросами продовольственной безопасности в мире.

Также были всесторонне проанализированы научные труды ведущих ученых по этому направлению, и на основе их критического осмысления, а также наших собственных наблюдений, были сделаны авторские выводы и рекомендации. В процессе исследования применялись абстрактно-логический, монографический, расчетно-конструктивный, сравнительный анализы и статистические методы.

Результаты исследований и их обсуждение. В современном мире наблюдается неблагоприятная геополитическая ситуация, существенно влияющая на Россию. Ряд ведущих, недружественных нам государств, проводя санкционную политику по отношению к нашей стране, всячески препятствуют тому, чтобы экономика России развивалась. В связи с этим нашему государству для защиты от этих угроз

необходимо укреплять свою национальную безопасность.

Основой национальной безопасности любого государства является экономическая безопасность, под которой понимается способность и готовность экономической системы на основе эффективного управления обеспечивать стабильный и устойчивый экономический рост, удовлетворение потребностей общества и защиту национальных интересов в различных сферах от возникающих угроз.

Одной из важнейших составляющих экономической безопасности государства является продовольственная безопасность. Продовольственная безопасность – это такое состояние экономики государства, при котором обеспечивается его продовольственная независимость, а также гарантируется физическая и экономическая доступность для каждого гражданина пищевых продуктов согласно рациональным нормам потребления. Продовольственная безопасность считается достаточной, если доля отечественных продуктов питания в общем объеме потребления населением страны составляет примерно 70% [1, 2].

В современных внешнеэкономических и политических условиях необходимо иметь прочную продовольственную базу, которая не должна зависеть от всевозможных санкций недружественных нам зарубежных стран.

Овцеводство является одной из перспективных отраслей сельского хозяйства Российской Федерации, поскольку в достаточно короткие сроки позволяет получить конечную продукцию, представленную высококачественным мясом, молоком и другими видами сырья.

Производство мяса, в том числе баранины, в мире и в России. В соответствии с приказом Министерства здравоохранения РФ (№ 614 от 19.08.2016 г.) норма потребления мяса и мясопродуктов на душу населения в нашей стране должна составлять 73 кг/год, в том числе: говядина – 20, свинина – 18,

мясо птицы – 31, баранина – 3, мясо других видов животных – 1 кг/год.

Континенты и некоторые страны мира по производству мяса на душу населения существенно различаются (табл. 1) [3, 5].

В мире производство мяса всех видов составляет 45,2 кг на человека в год. Наиболее высокое производство мяса на душу населения в странах Океании (Австралия, Новая Зеландия) – 145,4 кг в год, в Северной Америке – 144,5 кг, а в странах Азии этот показатель составляет 32,4 кг, в Африке – 15,8 кг.

Баранина является ценным продуктом питания, с высокими питательными достоинствами и хорошими вкусовыми качествами. По содержанию белка она близка к говядине и превосходит свинину. Потребительские свойства баранины определяются, главным образом, ее химическим составом и энергетической ценностью. В баранине содержится 15-20% белка, 12-16% жира, 0,8-0,9% золы и 63-70% воды. Калорийность баранины равна 1660-2010 ккал/кг. Ее отличительной особенностью является малое содержание в жире холестерина. Так, в 100 г бараньего жира содержится 29 мг холестерина, в говяжьем – 75 мг, а в свином от 74 до 126 мг. Наиболее ценной считается молодая (диетическая, в возрасте от 5 до 9 мес.) баранина. В молодом возрасте в баранине содержится больше влаги и меньше жира, а содержание белка составляет 20,68-21,20% [4].

Состояние и динамика в производстве овечьего молока в мире и в России. Молоко, в частности, овечье, во многих странах мира является наиважнейшим продуктом питания человека. В большей мере это относится к странам Азии и Африки, расположенным в экстремальных природно-климатических условиях (безводные степи, пустыни, горы и высокогорья), где затруднено разведение крупного рогатого скота.

В 2021 г. в мире произведено 918,2 млн т молока от животных всех видов. В Африке этот показатель составил 53,7 млн т, в Америке – 198,5 млн т, в Азии – 402,1 млн т, в Европе – 233,1 млн т, в Океании – 30,8 млн т [3, 5].

Увеличение производства молока всех видов за 1990-2021 гг. в странах Азии составило 270,6%, Африки – 148,6%, Америки – 70,4%, Океании – 120,0%. В странах Европы за этот период производство молока снизилось на 17,3%.

В 2021 г. структуру молока, произведенного в мире, характеризуют данные таблицы 2: молоко коровье – 81,3%, буйволовое – 15,0%, верблюжье – 0,3%, козье – 2,3%, овечье – 1,1%.

За 1990-2021 гг. производство молока всех видов

Таблица 1. Производство мяса на душу населения в 2021 г. (данные ФАО)

Table 1. Meat production per capita in 2021 (FAO data)

Континент, страна	Население, млн чел.	Всего произведено мяса, тыс. т	В том числе на душу населения, кг/год					прочее мясо	мясо всех видов
			свинина	мясо птицы	говядина	баранина			
Океания	44,492	6467,5	13,0	35,8	60,6	25,0	10,9	145,4	
Северная Америка	375,279	54211,9	39,9	65,9	37,6	0,2	0,8	144,5	
Южная Америка	434,254	46628,2	15,7	53,8	36,5	0,6	0,7	107,4	
Европа	745,173	64151,0	41,3	29,4	14,0	1,4	1,1	86,1	
Азия	4694,576	152000,0	13,4	11,3	4,1	1,1	2,3	32,4	
Африка	1393,676	22064,3	1,4	5,5	4,9	1,4	2,5	15,8	
В мире	7909,295	357371,8	15,2	17,4	9,2	1,3	2,1	45,2	
Россия	145,103	11346,0	29,7	31,8	11,5	1,4	3,8	78,2	

в мире увеличилось на 69,2%, в том числе коровьего – на 55,7%, буйволового – на 213,9%, верблюжьего – на 121,4%, козьего – на 105,0% и овечьего – на 31,3%.

Наибольшее количество овечьего молока производится в Китае, Турции, Греции, Сирии, Испании, Италии, Румынии, Судане, Сомали, Иране, Франции.

В России производство молока всех видов за период 1992-2021 гг. снизилось на 31,6%. Производство овечьего молока значительно увеличилось, его доля в общем производстве молока в последнее время составляет 16,6%. Это обусловлено тем, что в ряде овцеводческих регионов страны овец в настоящее время начали доить.

По объему мировое производство овечьего молока стоит на четвертом месте после коровьего, буйволового и козьего.

Данные таблицы 3 показывают, что в России, Азербайджане, Армении, Молдове производство овечьего молока в последнее время значительно выросло [3, 5].

Во многих странах мира молочная продукция овец по доходности имеет первостепенное значение по сравнению с мясом и, особенно, с шерстью.

Овечьё молоко содержит 6-8% жира, 4,5-6% белка, 4,6% сахара и 0,8% минеральных веществ. По сравнению с молоком крупного рогатого скота, в овечьем молоке содержится больше жира и белка. Молочная продуктивность овец, а также состав молока, зависят не только от породы, условий кормления и содержания животных, но и от периода лактации. Из молока овец изготавливают в основном сыры: кавказские (тушинский, кобинский, чанах, осетинский, ереванский и др.), качкавал (крымский сыр), пикарино, рокфор и др., а также брынзу. Кроме сыров готовят и различные молочнокислые продукты: творог, айран, каймак, мацони и др. Продукты из овечьего молока характеризуются высокой питательной ценностью и хорошо усваиваются [4].

Важное значения имеют побочные продукты, получаемые при убое овец (кишки, субпродукты). Из бараньих кишок делают оболочки для колбасных изделий, а также струны для музыкальных инструментов и теннисных ракеток. Используют овечьи кишки и в фармацевтической промышленности. При переработке продуктов овцеводства получают многие виды сырья для других отраслей народного хозяйства. Особенно важно значение шерстного жира – ланолина, который идет на изготовление лекарственных препаратов и парфюмерных изделий.

Следует отметить, что достигнутые результаты в овцеводстве и козоводстве России значительно отстают от намеченных показателей

по Госпрограмме АПК [1]. Видимо, принятые меры оказались недостаточными для восстановления почти полностью разрушенной отрасли в экономических реформах 90-х. Учитывая важную роль овцеводства и козоводства в обеспечении производства большого количества разнообразной продукции для увеличения потребностей населения в них, МСХ РФ объявило, что с 2024 г. будут расширять меры господдержки этой отрасли.

Заключение. Овцеводство – весьма важная отрасль животноводства и сельского хозяйства в целом. Оно играло и будет играть важную роль

Таблица 2. Производство и структура молока, произведенного в мире (данные ФАО)

Table 2. Production and structure of milk produced in the world (FAO data)

Молоко	Год								
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2021	2021/1990, %
	Производство молока, млн т								
Общее количество	542,7	540,2	578,9	649,9	719,2	814,5	914,5	918,2	169,2
Коровье	479,1	464,3	490,1	545,6	597,6	666,9	742,4	746,1	155,7
Буйволовоe	43,9	54,8	66,5	78,7	92,2	116,0	137,4	137,8	313,9
Верблюжье	1,4	1,3	1,4	1,6	2,2	2,8	3,2	3,1	221,4
Козье	10,1	11,8	12,8	15,0	17,3	18,8	21,0	20,7	205,0
Овечье	8,0	8,0	8,1	9,0	9,9	10,0	10,5	10,5	131,3
	Структура молока, %								
Коровье	88,3	86,0	84,7	84,0	83,1	81,9	81,2	81,3	92,1
Буйволовоe	8,1	10,1	11,5	12,1	12,8	14,2	15,0	15,0	185,2
Верблюжье	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	100,0
Козье	1,8	2,2	2,2	2,3	2,4	2,3	2,3	2,3	127,8
Овечье	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,2	1,1	1,1	73,3

Таблица 3. Динамика производства молока овец в странах СНГ, тыс. т (данные ФАО)

Table 3. Dynamics of sheep milk production in the CIS countries, thousand tons (FAO data)

Страна	Год						
	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2021
Россия	0,30	0,40	0,81	0,94	14,54	4,98	5,38
Украина	25,0	17,6	24,1	51,6	21,5	14,7	14,9
Беларусь	-	-	-	-	-	-	-
Молдова	8,4	13,9	21,1	23,6	20,6	18,0	19,0
Казахстан	35,3	34,8	42,0	23,7	39,0	45,7	47,0
Узбекистан	-	-	-	-	-	-	-
Киргизстан	-	26,0	38,0	36,0	-	-	-
Туркменистан	-	-	-	-	-	-	-
Таджикистан	-	-	-	-	-	-	-
Азербайджан	3,8	12,1	20,3	24,4	29,1	30,3	30,5
Грузия	6,0	14,4	23,7	17,5	6,9	7,0	7,3
Армения	9,0	9,7	31,5	40,7	60,1	45,0	47,0

в обеспечении населения страны ценными продуктами питания, что важно в условиях нынешних экономических и политических санкций, применяемых многими недружественными странами против России, овцеводство со своими незаменимыми продуктами питания играют важную роль в обеспечении продовольственной безопасности страны. Поэтому Правительство Российской Федерации вместе с Министерством сельского хозяйства безотлагательно и всячески поддерживают их развитие.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

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

CONFLICT OF INTEREST

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Постановление Правительства РФ от 14.07.2012 г. № 717 «О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия» (с изм. и доп.) • <https://docs.cntd.ru/document/902361843> (Дата посещения 28.08.2023).

Decree of the Government of the Russian Federation from 07/14/2012 No. 717 "On the State Program for the development of agriculture and regulation of markets for agricultural products, raw materials and food" (with amendments and additions) • <https://docs.cntd.ru/document/902361843> (Date of visit 28.08.2023).

2. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации • https://www.minobrnauki.gov.ru/common/upload/library/2020/15/Doktrina_prodovalstvennoy_bezopasnosti.pdf (Дата посещения 12.08.2023).

Doctrine of food security of the Russian Federation • https://www.minobrnauki.gov.ru/common/upload/library/2020/15/Doktrina_prodovalstvennoy_bezopasnosti.pdf (Date of visit 12.08.2023).

3. ФАО. Официальный сайт. Статистический отдел • Режим доступа: <https://faostat.fao.org> ((Дата посещения 28.08.2023)).

FAO. Official website. Statistical Department • Access mode: <https://faostat.fao.org> (Date of visit 28.08.2023).

4. Ерохин А.И., Котарев В.И., Ерохин С.А. Овцеводство: учебник / под ред. А.И. Ерохина • *Типография Воронежского государственного аграрного университета им. Император Петр I*, Воронеж, 2014. 449 с.

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

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

Trukhachev V.I., Erokhin A.I., Yuldashbaev Yu.A., Erokhin S.A. Vector of sheep breeding development in the world and Russia • *Sheep, goats, wool business*, 2024. No. 1. pp. 3-9.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

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

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

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

Максим Николаевич Бешапошный, канд. эконом. наук, доцент кафедры политической экономии и мировой экономики; e-mail: besshaposhny@rgau-msha.ru, тел.: (963) 785-37-63;

Мария Анатольевна Сухарникова, канд. эконом. наук, доцент кафедры управления; e-mail: masukharnikova@rgau-msha.ru, тел.: (903) 583-60-85.

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

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

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

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

Nikolai G. Platonovskiy, Candidate of Economics. Associate Professor of the Department of Management of the Russian State Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev; e-mail: Platonovskiy@rgau-msha.ru, tel.: (977) 830-78-90;

Maxim N. Besshaposhny, Candidate of Economics. Associate Professor of the Department of Political Economy and World Economy; e-mail: besshaposhny@rgau-msha.ru, tel.: (963) 785-37-63;

Maria A. Sukharnikova, Candidate of Economics. Associate Professor of the Department of Management; e-mail: masukharnikova@rgau-msha.ru, tel.: (903) 583-60-85.

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

Поступила в редакцию / Received 16.01.2024

Поступила после рецензирования / Revised 26.02.2024

Принята к публикации / Accepted 12.04.2024

ВЛИЯНИЕ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ОВЦЕМАТОК ЭДИЛЬБАЕВСКОЙ ПОРОДЫ НА РОСТ МОЛОДНЯКА

М.В. ЗАБЕЛИНА ✉, А.А. АМИЯН, Т.Б. ЛЕДЯЕВ, Л.В. СТУПИНА, В.В. СВЕТЛОВ

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Российская Федерация; ✉ mvzabelina@mail.ru

INFLUENCE OF MILK PRODUCTIVITY OF EDILBAEV SHEEP ON THE GROWTH OF YOUNG ANIMALS

M.V. ZABELINA ✉, A.A. AMIYAN, T.B. LEDYAEV, L.V. STUPINA, V.V. SVETLOV

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilova, Saratov, Russian Federation; ✉ mvzabelina@mail.ru

Аннотация. В статье приводятся результаты изучения воспроизводительной способности, молочной продуктивности овцематок эдильбаевской породы. Показано влияние молочности на рост баранчиков. Установлено, что промеры статей тела, характеризующие развитие грудной клетки (глубина груди, ширина груди, обхват груди за лопатками), отличались наибольшей интенсивностью роста, а промеры (косая длина туловища и обхват пясти) с возрастом увеличивались менее интенсивно.

Ключевые слова: эдильбаевская порода овец, воспроизводство, молочность, баранчики, скорость роста

Summary. The article presents the results of a study of the reproductive ability and milk productivity of ewes of the Edilbaev breed. The influence of milk production on the growth of rams is shown. It was established that body measurements characterizing the development of the chest (chest depth, chest width, chest girth behind the shoulder blades) were characterized by the greatest growth intensity, and height measurements (oblique length of the body and metacarpus girth) increased less intensively with age.

Keywords: Edilbaevskaya breed of sheep, reproduction, milk production, rams, growth rate

Введение. В современных внешнеэкономических и политических условиях необходимо иметь прочную продовольственную базу, которая не будет зависеть от поставок генетического материала из-за рубежа. Овцеводство является одной из перспективных подотраслей сельского хозяйства Российской Федерации, поскольку в достаточно короткие сроки позволяет получить конечную продукцию, представленную высококачественным мясом и другими видами сырья [1].

Изучение воспроизводительных способностей эдильбаевских овцематок, а также их молочной продуктивности, и ее влияние на рост и развитие молодняка, мясную продуктивность в сравнительном аспекте представляет собой актуальную задачу, решение которой представлялось целью настоящего научного исследования.

Материал и методы исследований. Научно-экспериментальная работа по изучению влияния уровня молочности овцематок эдильбаевской породы на мясные качества баранчиков была проведена в фермерском хозяйстве ИП Глава К(Ф)Х Курмашев Б.К., находящееся в х. Дейков Новоузенского района Саратовской области в 2021-2024 гг.

Материалом для эксперимента послужили баранчики в возрасте 4 и 7 мес. Было сформировано 3 группы баранчиков, полученных от обильномолочных – I группа; среднемолочных – II группа; маломолочных – III группа овцематок. При постановке на опыт было отобрано 100 овцематок третьей лактации, незначительно отличающихся друг от друга по живой массе и продуктивности.

Маток случали в сентябре вольным методом с баранами – производителями. Баранчики, используемые в опытах, содержались с матками на принятом в хозяйстве рационе. Для проведения эксперимента в соответствии с общепринятыми методиками отбирали молодых животных по принципу аналогов, с учетом пола, возраста, типа рождения (одинцы), живой массы.

Основной критерий при воспроизводстве стада овец сводится к тому, чтобы произвести и вырастить на каждую овцематку не менее одного ягненка. Для успешного выполнения этого критерия, необходимо своевременно и хорошо подготовить овцематок и производителей к случке.

Характеристика воспроизводительных качеств овцематок различных групп представлена в таблице 1.

Плодовитость маток во многом определяется наследственностью и факторами внешней среды. По результатам нашего опыта наибольшее число ягнят было получено в I группе. Превосходство по данному показателю по отношению ко II группе составило 13,7%, по отношению к III группе 22,2%.

Наибольшая сохранность ягнят в подсосный период была у молодняка, полученного от обильномолочных маток (I группа) и составила 96,97%, у ягнят,

Таблица 1. Воспроизводительная способность маток и жизнеспособность молодняка

Table 1. Reproductive ability of queens and viability of young animals

Группа	Кол-во маток, гол		Получено ягнят при рождении, гол	На 100 обьягнвившихся маток, %	Выход ягнят от рождения до отъема, гол.	Сохранность ягнят к отъему, %	Деловой выход ягнят на 100 обьягнвившихся маток, %
	случено	обьягнилось					
I	35	29	33	113,8	32	96,97	110,3
II	35	27	29	107,4	27	93,10	100,0
III	35	26	27	103,8	25	92,59	96,2

Таблица 2. Молочность овцематок эдильбаевской породы за 20 суток лактации (n = 25)

Table 2. Milk production of ewes of the Edilbaev breed for 20 days of lactation (n = 25)

Показатель	Группа		
	I обильномолочная	II среднемолочная	III маломолочная
Живая масса, кг при рождении:	4,62±0,25	4,21±0,16	3,98±0,22
на 21 сутки:	9,77±0,19**	9,05±0,16	8,71±0,32
Абсолютный прирост, кг	5,15±0,14	4,84±0,21	4,73±0,18
Среднесуточный прирост, г	257,5±1,52***	242,05±2,04	236,4±1,98
Молочность за 20 суток, кг	25,75±0,39***	24,2±0,27	23,65±0,26

Примечание: здесь ** – $P \geq 0,99$, *** $P \geq 0,999$ приведены в сравнении со II и III группой

Таблица 3. Динамика молочной продуктивности маток эдильбаевской породы по месяцам и за лактацию, кг (n=25)

Table 3. Dynamics of milk productivity of Edilbaev breed queens by month and per lactation, kg (n=25)

Месяц лактации	Группа		
	I (обильномолочная)	II (среднемолочная)	III (низкомолочная)
1	25,8±0,42***	21,6±0,39	15,3±0,41
2	27,11±0,36***	22,4±0,34	16,7±0,37
3	20,72±0,27***	16,8±0,19	9,3±0,12
4	15,92±0,18***	10,8±0,16	7,1±0,14
Итого за 120 суток лактации	89,55±0,38***	71,6±0,52	48,4±0,48

полученных от матерей II группы сохранность составила 93,10% и у ягнят, полученных от матерей III группы 92,59%.

Воспроизводительные способности овцематок эдильбаевской породы, использованных в эксперименте, показали, что максимальное количество ягнят в расчете на 100 обьягнвившихся овцематок было получено в первой группе обильно молочных овцематок. Во второй группе среднемолочных овцематок, выход ягнят был на 6,4% меньше.

Наибольший деловой выход ягнят к отбивке в расчете на 100 обьягнвившихся маток оказался в I группе и превысил II и III группы на 10,3% и 14,1% соответственно.

Молочная продуктивность животных колеблется в широких пределах и даже в одной и той же климатической зоне за один и тот же календарный период удои значительно различаются. Эти различия обусловлены сложным взаимодействием породных и индивидуальных наследственных особенностей животных, физиологического состояния, условий кормления, содержания и использования, как утверждают [2, 3].

После ягнения из 90 маток было оставлено 75, так как из опыта выбыли матки, обьягнвившиеся ярочками. На 21 день лактации была определена молочная продуктивность за 20 дней лактации по приросту ягнят.

Данные таблицы 2 показывают, что у обильномолочных маток ягнята рождаются с достаточно высокой живой массой по сравнению со средне- и низкомолочными. При этом средняя живая масса на 21 сутки также самой большой была у ягнят из группы обильномолочных маток, а абсолютный прирост живой массы ягнят, полученных от обильномолочных овцематок, на 0,42 кг больше, чем у ягнят маломолочных овцематок, и на 0,31 кг больше, чем у ягнят среднемолочных овцематок. Относительно среднесуточного прироста нужно отметить, что ягнята, полученные от обильномолочных овцематок, также отличались высокой скоростью роста, и разница в сравнении со средне- и маломолочными составила 15,45 г или 6,38% (при $P \geq 0,999$), и 21,1 г или 8,93% (при $P \geq 0,999$) соответственно.

По молочности за 20 суток овцематки из средне- и маломолочных групп также достоверно уступали овцематкам из первой обильномолочной группы. Разница составила 6,40 и 8,88% (при $P \geq 0,999$) соответственно.

В таблице 3 представлены данные по динамике молочной продуктивности овцематок эдильбаевской породы по месяцам лактации.

Максимальный уровень молочной продуктивности был у овцематок I группы на втором месяце лактационного периода. Это, в первую очередь, было связано с выходом маток на пастбище и подкормкой их концентрированными кормами. Удой за первый

месяц лактации у овцематок I группы был ниже чем за второй месяц на 1,31 кг. Третий и четвертый месяцы лактации характеризуются более низкими удоями, это обусловлено тем, что ягнята начинают адаптироваться на пастбище к самостоятельному образу жизни, реже подходят к матерям, поэтому продолжительность подсоса уменьшается, что приводит к снижению продуцирования молока у маток. Также стоит отметить, что у обильномолочных овцематок 4-й мес. лактации остается довольно высоким в сравнении с остальными двумя группами овцематок на 47,4 и на 124,2% (при $P \geq 0,999$) соответственно. Самым высоким уровнем молочности за 120 дней лактации отличались также овцематки I группы, их молочность составила 89,55 кг, что на 20,1% ($P \geq 0,999$) больше чем у овцематок II группы и на 46% ($P \geq 0,999$) больше, чем у овцематок III группы.

Молочный период важен для полноценного развития молодняка, так как молоко в это время является основным кормом. При его недостатке снижаются не только темпы прироста живой массы, но и устойчивость к различным заболеваниям. Животное, которое не получает необходимых питательных веществ в этот период, не достигает показателей сверстников, выращенных в условиях с полноценным кормлением [4].

Живая масса тела является важным хозяйственно-биологическим признаком живого организма. Изменения живой массы баранчиков эдильбаевской породы в зависимости от степени молочности овцематок представлены в таблице 4.

Из таблицы 4 видно, что по живой массе баранчики I группы в 4 мес. превосходили сверстников II группы на 6,84% ($P \geq 0,999$); III группы на 16,52% ($P \geq 0,999$), а в 7 мес. это превосходство составляло по сравнению с животными II группы на 6,34% ($P \geq 0,999$) и III группы на 15,00% ($P \geq 0,999$).

По абсолютному приросту баранчики I группы в 4 мес. превосходили животных II и III групп на 1,75 и 4,14 кг, или на 6,39 и 16,59%; а в 7 мес. это превосходство составило над животными II и III групп на 0,58 и 1,21 кг, или на 4,99 (при $P \geq 0,999$) и 11,01% (при $P \geq 0,99$) соответственно.

Наибольший среднесуточный прирост живой массы в 4 мес. отмечается у баранчиков I группы и составляет 242,50 г, что на 14,58 и 34,50 г больше, чем у баранчиков II и III групп соответственно; а в 7 мес. этот показатель составлял 135,56 г, что на 6,45 и 13,45 г больше, чем у баранчиков II и III групп соответственно.

Высокие требования к курдючным овцам как к пастбищным животным предъявляются в отношении экстерьера, который должен иметь следующие параметры: хорошо развитую костную систему, крепкое и пропорциональное телосложение. Эти характеристики связаны с выносливостью, жизнеспособностью и адаптацией

животных к конкретным природным и кормовым условиям [5, 6, 7].

Для оценки экстерьера были взяты основные параметры статей тела у баранчиков 3-х групп (табл. 5).

Таблица 4. Динамика живой массы баранчиков эдильбаевской породы в зависимости от степени молочности овцематок (n=25)

Table 4. Dynamics of live weight of rams of the Edilbaev breed depending on the degree of milk production of ewes (n=25)

Группа	Живая масса, кг	Абсолютный прирост, кг	Среднесуточный прирост, г
При рождении			
I	4,62±0,25	-	-
II	4,21±0,16	-	-
III	3,98±0,22	-	-
Возраст 4 мес.			
I	33,72±0,28***	29,10±0,17***	242,50±1,26***
II	31,56±0,31	27,35±0,19	227,92±1,22
III	28,94±0,32	24,96±0,18	208,00±1,31
Возраст 7 мес.			
I	45,92±0,36***	12,20±0,21**	135,56±0,98***
II	43,18±0,42	11,62±0,19	129,11±0,96
III	39,93±0,39	10,99±0,22	122,11±0,99

Таблица 5. Промеры статей тела баранчиков в зависимости от степени молочности овцематок, см (n=5)

Table 5. Measurements of body parts of rams depending on the degree of milk production of ewes, cm (n=5)

Промеры статей тела	Опытная группа		
	I	II	III
Возраст 4 мес.			
Высота в холке	60,89±0,26***	55,91±0,31	53,97±0,29
Косая длина туловища	59,56±0,32***	54,01±0,25	51,83±0,27
Обхват груди за лопатками	63,87±0,41***	57,61±0,36	55,22±0,39
Ширина груди	18,81±0,19**	17,83±0,22	16,19±0,24
Глубина груди	32,91±0,29***	27,25±0,25	25,34±0,31
Высота в крестце	58,52±0,44***	53,40±0,38	50,87±0,41
Обхват пясти	6,95±0,08	6,71±0,09	6,57±0,07
Ширина в маклоках	12,82±0,13	12,58±0,15	11,97±0,17
Возраст 7 мес.			
Высота в холке	81,15±0,33***	75,21±0,36	71,84±0,28
Косая длина туловища	67,75±0,26***	61,58±0,22	58,61±0,27
Обхват груди за лопатками	81,52±0,38***	73,44±0,41	69,53±0,34
Ширина груди	23,91±0,17**	22,78±0,19	21,26±0,21
Глубина груди	41,83±0,26*	40,78±0,29	37,41±0,24
Высота в крестце	66,58±0,32**	64,41±0,36	62,28±0,34
Обхват пясти	7,57±0,12	7,34±0,16	6,79±0,14
Ширина в маклоках	18,73±0,19***	17,25±0,22	16,34±0,20

По промеру высоты в холке баранчики I группы превосходили молодняк из II и III групп в возрасте 4 мес. на 9,32% ($P \geq 0,999$) и 12,98% ($P \geq 0,999$), в 7 мес. на 3,2% ($P \geq 0,999$) и 6,11% ($P \geq 0,999$) соответственно. По косой длине туловища, обхвату груди за лопатками, ширине груди, глубине груди и высоте в крестце в 4 мес. возрасте преимущество было также за баранчиками I группы по сравнению со II и III группами на 10,28 и 14,91% (при $P \geq 0,999$); на 10,87 и 15,66% (при $P \geq 0,999$); на 5,50 и 16,18% (при $P \geq 0,99$); на 20,77 и 29,87% (при $P \geq 0,999$); на 9,59 и 15,04% (при $P \geq 0,999$), а в возрасте 7 мес. на 10,02 и 15,59% (при $P \geq 0,999$); на 11,00 и 17,24% (при $P \geq 0,999$); на 4,96 и 12,46 (при $P \geq 0,99$); на 2,57 и 11,81 ($P \geq 0,95$); на 3,37 и 6,90% (при $P \geq 0,99$); ширина в маклоках на 8,58 и 14,63% (при $P \geq 0,999$).

Заключение. Исходя из представленных данных, можно заключить, что использование обильномолочных маток (I группа) способствует увеличению числа и сохранности ягнят, а также повышению делового выхода ягнят к отъему. Это говорит о более высокой плодовитости и воспроизводительных способностях таких маток по сравнению с среднемолочными (II группа) и низкомолочными (III группа) матками. Самую высокую молочность в течение 120 дней лактации наблюдали также у овцематок первой группы. Динамика набора живой массы и лучшие экстерьерные показатели отмечались у баранчиков, полученных от овцематок обильномолочной группы.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

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

CONFLICT OF INTEREST

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Церенов И.В., Горлов И.Ф., Сложенкина М.И. и др. Экстерьерные и продуктивные особенности баранчиков калмыцкой курдючной породы нового типа • *Овцы, козы, шерстяное дело*, 2023. № 1. С. 3-6.
2. Tserenov I.V., Gorlov I.F., Slozhenkina M.I. [etc.] Exterior and productive features of Kalmyk fat-tailed rams of a new type • *Sheep, goats, wool business*, 2023. No. 1. Pp. 3-6.
3. Баситов К.Т., Юлдашбаев Ю.А., Прманшаев М. Молочная продуктивность мясных пород овец разного происхождения на Юго-Востоке Казахстана • *Овцы, козы, шерстяное дело*, 2023. № 1. С. 28-29.
4. Basitov K.T., Yuldashbaev Yu.A., Prmanshaev M. Milk productivity of meat breeds of sheep of different origin in the South-East of Kazakhstan • *Sheep, goats, wool business*, 2023. No. 1. Pp. 28-29.
5. Селионова М.И., Светличный С.И., Бондаренко Н.Н., Сулыга Н.В., Свистунов С.В. Молочная продуктивность овец породы лакон разных лактаций • *Зоотехния*, 2020. № 4. С. 19-20.

Selionova M.I., Svetlichny S.I., Bondarenko N.N., Sulygina N.V., Svistunov S.V. Milk productivity of Lakon sheep of different lactations • *Zootecnics*, 2020. No. 4. Pp. 19-20.

4. Горлов И.Ф., Федотова Г.В., Сложенкина М.И. и др. Продуктивные и биологические особенности баранчиков эдильбаевской породы разных генотипов, разводимых в аридных условиях Нижнего Поволжья • *Овцы, козы, шерстяное дело*, 2019. № 2. С. 2-5.

Gorlov I.F., Fedotova G.V., Slozhenkina M.I. [etc.] Productive and biological characteristics of rams of the Edilbaevskaya breed of different genotypes bred in the arid conditions of the Lower Volga region • *Sheep, goats, wool business*, 2019. No. 2. Pp. 2-5.

5. Надбитов Н.К., Зулаев М.С., Манджиева Д.В. Экстерьерно-конституциональные особенности, воспроизводительная способность и молочная продуктивность овец породы «калмыцкая курдючная» • *Вестник Института комплексных исследований аридных территорий*, 2018. № 2 (37). С. 19-22.

Nadbitov N.K., Zulaev M.S., Mandzhieva D.V. Exterior-constitutional features, reproductive ability and milk productivity of Kalmyk fat-tailed sheep • *Bulletin of the Institute for Complex Research of Arid Territories*, 2018. No. 2 (37). Pp. 19-22.

6. Щугорева Т.Э. Экстерьерные особенности молодняка овец разного генотипа • *Вестник Мичуринского государственного аграрного университета*, 2020. № 3 (62). С. 76-81.

Shchugoreva T.E. Exterior features of young sheep of different genotypes • *Bulletin of Michurinsky State Agrarian University*, 2020. No. 3 (62). Pp. 76-81.

7. Фейзуллаев Ф.Р., Тимошенко Ю.И., Нурсахедов С.О. Экстерьерные особенности телосложения овец сараджинской породы Ахалской и Дашгогуской популяций • *Зоотехния*, 2023. № 1. С. 38-40.

Feyzullaev F.R., Timoshenko Yu.I., Nursahedov S.O. Exterior features of the physique of sheep of the Saradzhin breed of the Ahal and Dashoguz populations • *Zootecnics*, 2023. No. 1. Pp. 38-40.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Маргарита Васильевна Забелина, доктор биол. наук, профессор кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства», e-mail: mvzabelina@mail.ru;

Артем Артурович Амьян, аспирант кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства», e-mail: amiiian@mail.ru;

Тимур Бахтиёрович Ледяев, ассистент кафедры «Проектный менеджмент и внешнеэкономическая деятельность в АПК», e-mail: ledyaev_1995@mail.ru;

Людмила Викторовна Ступина, канд. вет. наук, доцент кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза», e-mail: stupinalv58@mail.ru.

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

Владислав Владимирович Светлов, канд. с.-х. наук, мл. науч. сотрудник отдела биохимии

и биотехнологии, ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», e-mail: svsvetlov1992@mail.ru

410050, г. Саратов, 1-Институтский проезд, 4, Российская Федерация

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Margarita V. Zabelina, Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department “Technology of production and processing of livestock products”, e-mail: mvzabelina@mail.ru;

Artyom A. Amiyan, postgraduate student of the Department of “Technology of production and processing of livestock products”, e-mail: amiiian@mail.ru;

Timur B. Ledyev, Assistant of the Department of Project Management and Foreign Economic Activity in Agriculture, e-mail: ledyev_1995@mail.ru;

Lyudmila V. Stupina, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Animal Diseases and Veterinary and Sanitary Expertise, e-mail: stupinalv58@mail.ru.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, 410012, Saratov, ave. Petra Stolypina, zd. 4, p. 3, Russian Federation;

Vladislav V. Svetlov, Candidate of Agricultural Sciences, Jr. Sci. employee of the Department of Biochemistry and Biotechnology, Rossorgo, e-mail: svsvetlov1992@mail.ru

410050, Saratov, 1-Institutskiy proezd, 4, Russian Federation

Поступила в редакцию / Received 20.02.2024

Поступила после рецензирования / Revised 28.02.2024

Принята к публикации / Accepted 16.04.2024

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОЗ ПОРОДЫ НУБИАН РАЗНОГО ВОЗРАСТА

О.А. КАЛМЫКОВА¹ ✉, Е.В. КОМОВ², И.П. ПРОХОРОВ¹

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

² ООО «Нубиан-Элит – Здоровое Поколение», Ленинградская обл., Российская Федерация

MILK PRODUCTIVITY OF NUBIAN GOATS OF DIFFERENT AGES

O.A. KALMYKOVA¹ ✉, E.V. KOMOV², I.P. PROKHOROV¹

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

² LLC «Nubian-Elite – Healthy Generation», Leningrad region, Russian Federation

Аннотация. В статье представлены результаты возрастных изменений молочной продуктивности коз породы нубиан. Максимальный уровень удоев характерен для полновозрастных козочек – 735,4 кг, что превосходит аналогичный показатель животных первой лактации на 36,6% ($P \leq 0,001$), второй лактации – на 10,7% ($P \leq 0,01$), при сохранении высоких качественных характеристик молока. Коэффициент корреляции между удоем и возрастом (номером лактации) составил +0,87 ($P \leq 0,001$).

Ключевые слова: козы, порода нубиан, молочная продуктивность, удой, состав молока, возраст

Summary. The article presents the results of age-related changes in the milk productivity of Nubian goats. The maximum milk yield is typical for full-aged goats – 735.4 kg, which exceeds the indicator of animals of the first lactation by 36.6% ($P \leq 0.001$), of the second lactation – by 10.7% ($P \leq 0.01$), while maintaining high quality characteristics of milk. The correlation coefficient between milk yield and age (lactation number) was +0.87 ($P \leq 0.001$).

Keywords: goats, Nubian breed, milk productivity, milk yield, milk composition, age

Введение. Увеличение производства молока – важная задача, стоящая перед отечественным животноводством и не теряющая своей актуальности. Фактическое потребление молока в нашей стране, по данным Росстат, в 2021 г. составило 241 кг, тогда как рациональные нормы, утвержденные Минздравом РФ, предполагают потребление 322 кг молока и молочных продуктов в пересчете на молоко на душу населения в год. Известно, что основную долю (около 90%) товарного молока, как в мире, так и в РФ, получают от крупного рогатого скота. Удельный вес сырья, произведенного от других видов сельскохозяйственных животных, не столь значителен. Однако молоко других видов, в частности коз, отличается от коровьего богатым химическим составом, насыщенностью биологически активными веществами, лучшей усвояемостью, показано как терапевтическое средство при лечении некоторых заболеваний. По нашему мнению,

в российском обществе назрела необходимость пропагандировать пользу и прививать культуру потребления козьего молока и продуктов его переработки.

Поголовье коз в России за последние пять лет имеет тенденцию к снижению. Так, если в 2018 г. численность этого вида сельскохозяйственных животных в хозяйствах всех категорий составляла 1992,9 тыс. гол., то в 2022 г. она уменьшилась на 244,7 тыс. гол. и составила 1748,2 тыс. гол., из них 1020,1 тыс. гол. козочек. В РФ коз разводят в хозяйствах населения – 78,9% в КФХ, 13,7% – в ИП и лишь 7,4% – в сельскохозяйственных организациях [1].

Генетическое разнообразие того или иного вида сельскохозяйственных животных обеспечивается широким спектром представляющих его пород. В сельскохозяйственных организациях Российской Федерации разводят 9 пород коз, из них 5 молочных, 3 пуховых и 1 шерстную. Молочное козоводство базируется на разведении пяти пород: зааненской, альпийской, мурсиано гранадина, нубиан и русской белой. Доминирующей по численности поголовья и уровню удоев является зааненская порода (83,7% от количества молочных коз с удоем 875 кг молока на одну козочку в год в племенных хозяйствах).

Однако в последнее время повышается интерес к разведению пород коз, обладающих рядом уникальных биологических и хозяйственных особенностей, позволяющих производить продукцию высокого качества и с особыми свойствами. Одной из таких является порода нубиан. Сведения о поголовье и продуктивных качествах животных этой породы стали публиковаться в «Ежегодниках по племенной работе в овцеводстве и козоводстве в хозяйствах Российской Федерации» только с 2018 г. За этот временной промежуток численность породы нубиан в сельскохозяйственных организациях РФ увеличилась в 2,02 раза и достигла 0,87 тыс. гол. [2]. Порода расширяет ареал своего распространения и представлена в хозяйствах Волгоградской, Воронежской, Костромской, Ленинградской, Московской, Нижегородской, Псковской и Тульской

областей. Племенная работа с породой проводится в двух хозяйствах РФ: ООО «Курцево» Нижегородской области является генофондным хозяйством; ООО «Нубиан-Элит – Здоровое Поколение» Ленинградской области имеет статус племенного репродуктора.

Всестороннее изучение хозяйственно-биологических особенностей коз породы нубиан, завезенных и разводимых в эколого-климатических условиях разных регионов нашей страны, в частности, в Северо-Западном федеральном округе, является своевременным. Актуализация, расширение и пополнение знаний о продуктивных возможностях породы, оценка молочности и качественных показателей молока у животных разного возраста имеет не только теоретическое, но и практическое значение, что определило направление наших исследований.

Цель исследований – изучение уровня молочной продуктивности и качественного состава молока коз разного возраста породы нубиан.

Материал и методы исследований. Материалом для исследований послужили данные племенного учета коз породы нубиан ООО «Нубиан-Элит – Здоровое Поколение» Ленинградской области. Молочную продуктивность животных оценивали за последнюю законченную лактацию. Химический анализ проводили в лаборатории селекционного контроля качества молока ООО НПЦ «Селекция» Ленинградской области. Количество молочного жира и белка (кг) определяли расчетным путем. Коэффициент молочности рассчитывали по формуле:

$$K_m = \frac{\text{Удой за лактацию, кг}}{\text{Живая масса, кг}}$$

Полученный материал обработан методами вариационной статистики с использованием компьютерной программы Microsoft Office Excel.

Результаты исследований. Породная принадлежность является одним из показателей, определяющих молочную продуктивность коз [3-5]. Большинство исследователей сходятся во мнении, что козы породы нубиан позитивно отличаются от животных других пород высоким содержанием питательных и биологически активных веществ в молоке, уникальными органолептическими и технологическими характеристиками продукции [6, 7].

От молодых животных племенного репродуктора «Нубиан-Элит – Здоровое Поколение», завершивших первую лактацию, было надоено 538,5 кг молока со средним содержанием жира 4,86% и белка 4,23% (табл. 1).

Продуктивные показатели козوماتок хозяйства были сопоставлены с минимальными требованиями к молочной продуктивности, изложенными «Порядке и условиях проведения бонитировки племенных коз молочного направления продуктивности» [8]. Поскольку продолжительность лактаций у коз всех возрастов не превышала 305 дней, то требования по удою были снижены на 10%. По всем учтенным продуктивным показателям животные первой лактации племенного репродуктора опережали минимальные требования к породе нубиан: по удою – на 160,5 кг или 42,4%; по содержанию жира – на 0,86%, по выходу молочного жира – на 9,3 кг или 55,3%. Еще более существенным оказалось превосходство по содержанию белка – на 1,03% и по выходу молочного белка – на 9,5 кг или 70,9%. Преимущество по совокупному выходу основных макронутриентов молока (жира и белка) составило 18,8 кг или 62,3% над требованиями бонитировки. Рассчитанный коэффициент молочности составил 9,28, т.е. на каждый килограмм живой массы молодые козوماتки продуцировали 9,28 кг молока за лактацию. Существует мнение, что эффективное молочное животное должно иметь этот показатель на уровне 10 и более.

От козوماتок второй лактации было получено 664,4 кг молока, что на 125,9 кг или 23,4% достоверно больше ($P \leq 0,01$), чем от животных первого козления (табл. 2).

Козы, завершившие вторую лактацию, превосходили по удою минимальные требования, предъявляемые к породе, на 205,4 кг или 44,7%. Молоко козوماتок второй лактации также отличалось высокими

Таблица 1. Молочная продуктивность козوماتок за I лактацию (n=13)

Table 1. Dairy productivity of goats during the first lactation (n=13)

Показатель	X ± Sx	Минимальные требования	± к минимальным требованиям
Удой за законченную лактацию, кг	538,5±13,1	378	+160,5
Среднее содержание жира, %	4,86±0,2	4,00	+0,86
Выход молочного жира, кг	26,10±1,0	16,80	+9,3
Среднее содержание белка, %	4,23±0,1	3,20	+1,03
Выход молочного белка, кг	22,9±1,2	13,40	+9,5
Выход молочного жира + белка, кг	49,0±1,9	30,20	+18,8

Таблица 2. Молочная продуктивность козوماتок за II лактацию (n=5)

Table 2. Dairy productivity of goats during the second lactation (n=5)

Показатель	X ± Sx	Минимальные требования	± к минимальным требованиям
Удой за законченную лактацию, кг	664,4±19,1	459	+205,4
Среднее содержание жира, %	4,95±0,2	4,00	+0,95
Выход молочного жира, кг	32,9±1,4	20,40	+12,5
Среднее содержание белка, %	4,06±0,2	3,20	+0,86
Выход молочного белка, кг	20,71±0,93	16,30	+4,41
Выход молочного жира + белка, кг	59,8±2,1	36,70	+23,1

Таблица 3. Молочная продуктивность козوماتок за III лактацию и старше (n=20)

Table 3. Dairy productivity of goats during the third and older lactation (n=20)

Показатель	X ± Sx	Минимальные требования	± к минимальным требованиям
Удой за законченную лактацию, кг	735,4±8,4	540	+195,4
Среднее содержание жира, %	5,10±0,1	4,00	+1,1
Выход молочного жира, кг	37,4±0,82	24,00	+13,4
Среднее содержание белка, %	4,10±0,1	3,20	+0,9
Выход молочного белка, кг	30,1±0,7	19,20	+10,9
Выход молочного жира + белка, кг	67,6±1,6	43,2	+24,4

качественными характеристиками – среднее содержание жира в нем было на уровне 4,95% что на 0,95% выше, чем предусмотрено требованиями бонитировки, белка – 4,06%, что на 0,86% больше минимальных требований. Превосходство по выходу молочного жира, белка и в их совокупности составило 12,5 кг или 61,3%; 4,41 кг или 27,1%; 23,1 кг или 62,9%, соответственно. Коэффициент молочности у животных этого возраста был существенно выше и составил 11,07.

От животных третьей лактации и старше надоено 735,4 кг молока со средним содержанием жира 5,1% и белка 4,1%, выходом молочного жира 37,4 кг и белка – 30,1 кг (табл. 3).

По всем изученным показателям полновозрастные животные хозяйства превосходили минимальные требования к породе. Так, превышение по удою составило 195,4 кг или 36,2%; по содержанию жира и белка на 1,1% и 0,9%; выходу молочного жира и белка на 13,4 кг или 55,8% и 10,9 кг или 56,8% соответственно. Совокупный выход молочного жира и белка составил 67,6 кг. Коэффициент молочности у полновозрастных козوماتок был высоким – 11,3, что свидетельствует об оптимальном соотношении удою и живой массы животных.

Козы хозяйства продемонстрировали позитивную возрастную динамику количественных показателей молочной продуктивности. Козоматки второй лактации достоверно опережали молодых животных первого козления по удою 125,9 кг или 23,3% (P≤0,01); по выходу молочного жира на 6,8 кг или 26,0% (P≤0,01); по выходу молочного белка на 4,0 кг или 17,4% (P≤0,01); по их совокупности на 10,8 кг или 22,0% (P≤0,01). Животные третьей лактации и старше достоверно превосходили молодых козوماتок первой лактации по удою на 196,9 кг или 36,6% (P≤0,001), по выходу молочного жира на 11,3 кг или 43,3% (P≤0,001), выходу молочного белка – на 7,9 кг или 31,4% (P≤0,001), и их суммы на 18,6 кг или 38,0% (P≤0,001).

Сопоставление полученных результатов с исследованиями, проведенными нами в стаде хозяйства в предыдущие годы [9], позволило констатировать, что селекционная работа, нацеленная на увеличение

молочной продуктивности, была эффективной и привела к возрастанию удою животных всех возрастных градаций.

Расчет взаимосвязи анализируемых признаков молочной продуктивности с возрастом животных (номером лактации) показал, что коэффициент корреляции между удоем и возрастом составил +0,87 (P≤0,001); содержанием жира +0,28; содержанием белка +0,22; выходом молочного жира +0,76; выходом белка +0,67. Т.е., с увеличением

возраста животных наблюдается повышение количества получаемого от них молока и выхода жира и белка в нем. Относительное содержание жира и белка не имеет достоверной и высокой корреляции с возрастом.

Уровень жирно- и белкомолочности животных всех возрастов не только соответствовал, но и существенно превосходил требования, изложенные в ГОСТ 32940-2014 «Молоко козье сырое. Технические условия», согласно которому массовая доля жира должна составлять не менее 3,2%, массовая доля белка – не менее 2,8% [10]. Превышение значений стандарта по содержанию жира в молоке козوماتок разного возраста колебалось от 1,66 до 1,9%, по содержанию белка – от 1,26 до 1,43%, что подтверждает высокую питательную и биологическую ценность молока нубийских коз.

Заключение. Проведенные исследования выявили позитивную динамику возрастных изменений молочной продуктивности у коз ООО «Нубиан-Элит – Здоровое Поколение». Максимальный уровень удоев характерен для полновозрастных козوماتок – 735,4 кг, что превосходит показатель животных первой лактации на 36,6%; второй лактации – на 10,7% при сохранении высоких качественных характеристик молока. Таким образом, увеличение длительности хозяйственного использования способствует росту молочной продуктивности коз породы нубиан.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

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

CONFLICT OF INTEREST

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Состояние животноводства на 1 января 2023 года • [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy.

The state of animal husbandry as of January 1, 2023 • [Electronic resource]. Access mode: https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy.

2. Ежегодник по племенной работе в овцеводстве и козоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2022 год). • *Москва: Издательство ФГБНУ ВНИИПлем*, 2023. 322 с.

Yearbook on breeding in sheep and goat breeding in the farms of the Russian Federation (2022). • *Moscow: Publishing House of FGBNU VNIIPlem*, 2023. 322 p.

3. Кульмакова Н.И., Лукин И.И., Юлдашбаев Ю.А., Пахомова Е.В., Прохорова Н.В. Сравнительная характеристика молока коз разных пород • *Овцы, козы, шерстяное дело*, 2024. № 1. С. 36-39.

Kulmakova N.I., Lukin I.I., Yuldashbaev Yu.A., Pakhomova E.V., Prokhorova N.V. Comparative characteristics of goat milk of different breeds • *Sheep, goats, wool business*, 2024. No. 1. P. 36-39.

4. Шуварииков А.С., Пастух О.Н., Жукова Е.В., Жижин Н.А. Оценка молочной продуктивности и качества молока коз в зависимости от породы и генотипа по гену BLG (бета-лактоглобулина) • *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии*, 2019. Вып. 3. С. 130-148.

Shuvarikov A.S., Pastukh O.N., Zhukova E.V., Zhizhin N.A. Evaluation of dairy productivity and milk quality of goats depending on breed and genotype by the BLG (beta-lactoglobulin) gene • *Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy*, 2019. Issue 3. P. 130-148.

5. Трухачев В.И., Селионова М.И., Иванов Ю.Г., Двалишвили В.Г., Стяжкин В.И., Чылбак-оол С.О., Гладких М.Ю. Промышленное молочное козоводство • *Москва*, 2023. 215 с.

Trukhachev V.I., Selionova M.I., Ivanov Yu.G., Dvalishvili V.G., Styazhkin V.I., Chylbak-ool S.O., Gladkikh M.Yu. Industrial dairy goat breeding • *Moscow*, 2023. 215 p.

6. Забелина М.В., Ледяев Т.Б., Преображенская Т.С., Данилова Л.В. Влияние породной принадлежности коз на молочную продуктивность, биохимические показатели молока и его пищевую ценность • *Овцы, козы, шерстяное дело*, 2022. № 3. С. 31-34.

Zabelina M.V., Ledyayev T.B., Preobrazhenskaya T.S., Danilova L.V. The influence of the breed of goats on milk productivity, biochemical parameters of milk and its nutritional value • *Sheep, goats, wool business*, 2022. No. 3. P. 31-34.

7. Чамурлиев Н.Г., Шперов А.С., Шенгелия И.С., Зыкова А.А. Эффективность производства молока в зависимости от породной принадлежности коз • *Овцы, козы, шерстяное дело*, 2021. № 1. С. 30-31.

Chamurliev N.G., Shperov A.S., Shengelia I.S., Zyкова A.A. Milk production efficiency depending on the breed of goats • *Sheep, goats, wool business*, 2021. No. 1. P. 30-31.

8. Порядок и условия проведения бонитировки племенных коз молочного направления продуктивности • *Москва: Росинформагротех*, 2019. 32 с.

The procedure and conditions for the bonitization of breeding goats of the dairy direction of productivity • *Moscow: Rosinformagrotech*, 2019. 32 p.

9. Калмыкова О.А., Комов Е.В. Продуктивные качества коз породы нубиан • *Главный зоотехник*, 2022. № 3. С. 34-41.

Kalmykova O.A., Komov E.V. Productive qualities of Nubian goats • *Chief zootechnik*, 2022. No. 3. P. 34-41.

10. ГОСТ 32940-2014 «Молоко козье сырое. Технические условия» • *Москва: Стандартинформ*, 2015. 6 с.

State standart 32940-2014 «Raw goat milk. Technical conditions» • *Moscow: Standartinform*, 2015. 6 p.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Ольга Алексеевна Калмыкова, канд. с.-х. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», e-mail okalmykova@rgau-msha.ru, 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49, Российская Федерация;

Евгений Владимирович Комов, канд. мед. наук, ген. директор ООО «Нубиан-Элит – Здоровое Поколение», 188220, Ленинградская обл., Лужский р-он, д. Поддубье, Российская Федерация;

Иван Петрович Прохоров, доктор с.-х. наук, профессор ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49, Российская Федерация

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Olga A. Kalmykova, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, e-mail okalmykova@rgau-msha.ru, Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev. 49, Timireyazevskaya St., Moscow, 127550, Russian Federation;

Evgeniy V. Kovov, Candidate of medical Sciences, General manager LLC «Nubian-Elite – Healthy Generation», Poddubye, Luzhsky area, Leningrad region, 188220, Russian Federation;

Ivan P. Prokhorov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev. 49, Timireyazevskaya St., Moscow, 127550, Russian Federation.

Поступила в редакцию / Received 25.03.2024

Поступила после рецензирования / Revised 07.04.2024

Принята к публикации / Accepted 02.05.2024

УБОЙНЫЕ И МЯСНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ БАРАНЧИКОВ РАЗНОЙ КРОВНОСТИ, ВЫРАЩЕННЫХ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ

И.С. РУБЦОВА ✉

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева; ✉ irin.rubtsova@gmail.com

SLAUGHTER AND MEAT INDICATORS OF RAMS OF DIFFERENT BLOODLINES GROWN IN THE REPUBLIC OF KALMYKIA

I.S. RUBTSOVA ✉

Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy;

✉ irin.rubtsova@gmail.com

Аннотация. В статье представлена сравнительная оценка показателей мясной продуктивности баранчиков разной кровности, полученных путем межпородного скрещивания овцематок калмыцкой курдючной породы и дорпер×калмыцких овцематок с баранами-производителями породы шароле, разводимых в условиях Республики Калмыкия.

Ключевые слова: овцеводство, межпородное скрещивание, мясная продуктивность, шароле, калмыцкая курдючная, дорпер

Summary. The article presents a comparative assessment of the meat productivity indicators of rams of different blood, obtained by interbreeding Kalmyk fat-tailed ewes and Dorper×Kalmyk ewes with Charolais breeding rams bred in the conditions of the Republic of Kalmykia.

Keywords: sheep breeding, interbreeding, meat productivity, Charolais, Kalmyk fat tail, Dorper

Введение. В Республике Калмыкия овцеводство является исторически ведущей отраслью и имеет большой генофонд пород овец различных направлений продуктивности. Овцеводство обеспечивает человека разнообразной продукцией: шерсть, молоко, мясо и т.д. С появлением синтетических тканей и ряда других факторов основным направлением развития отрасли стала мясная продуктивность овец. [1, 3, 4, 6-8]

Создание помесей с использованием метода межпородного скрещивания в направлении повышения производства качественного мяса баранины играет важную роль. Пищевая и биологическая ценность баранины в основном определяется химическим составом мяса. [2, 5, 8]

В каждом регионе имеются свои выдающиеся породы, хорошо приспособленные для конкретных условий содержания, но при этом, одним из способов повышения их продуктивности, в т.ч. мясной, является использование методов межпородного скрещивания за счет использования генетических ресурсов отечественных и зарубежных пород. [1, 3, 4, 8]

В Республике Калмыкия одной из высокопродуктивных и популярных пород является калмыцкая

курдючная порода овец. На начало 2023 г. поголовье калмыцкой курдючной породы в сельскохозяйственных организациях Российской Федерации составила 37 тыс. голов, а с учетом ЛПХ и СПК более 39 тыс. Данная порода хорошо приспособлена к местным условиям резко-континентального климата. [6-9]

Калмыцкий НИИ сельского хозяйства имени М.Б. Нармаева совместно с ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева проводит научные исследования по изучению хозяйственно-полезных признаков и мясной продуктивности овец калмыцкой курдючной породы, а также ее помесей разной кровности при использовании отечественных и зарубежных пород, таких как дорпер и шароле.

Порода дорпер, родина которой южная Африка, также, как и калмыцкая курдючная, адаптирована к суровым условиям климата, по данным исследований способна набирать живую массу даже при скудном кормлении и снижает затраты по проведению стрижки (т.к. имеет короткий шерстный покров и хорошо линяет) [1, 3, 4].

На территории РФ овцы породы шароле появились относительно недавно. Овцы этой породы, выведенные во Франции, отличались высокой мясной продуктивностью и хорошим качеством мяса благодаря чему с 1976 г. стали импортироваться в другие страны. В настоящий момент порода активно используется для повышения мясной продуктивности разных пород овец. [4, 10]

Потребность в увеличении производства баранины высокого качества вызывает необходимость проведения исследований по выведению животных, отличающихся высокими мясными качествами с учетом требований рынка и при этом адаптированных к резко-континентальному климату.

Исходя из вышесказанного следует, что изучение вопросов, касающихся повышения мясной продуктивности овец является актуальным.

Целью исследования являлась сравнительная оценка мясной продуктивности баранчиков разной кровности, полученных при скрещивании овцематок калмыцкой курдючной породы и дорпер×калмыцких

овцематок с баранами-производителями породы шароле, разводимых в условиях Республики Калмыкия.

Материалы и методика. Экспериментальная часть работы выполнена в условиях опытного хозяйства Калмыцкого НИИСХ имени М.Б. Нармаева Республики Калмыкия, в период 2021-2023 гг.

Объектом исследования послужили баранчики разного происхождения крестьянско-фермерского хозяйства (КФХ) «Арл» Яшкульского района. Для проведения исследований были сформированы две группы баранчиков, по принципу пар-аналогов. Первая группа – помеси первого поколения шароле× калмыцкая курдючная, вторая группа – трехпородные помеси, полученные при скрещивании баранов шароле с дорпер×калмыцкими овцематками, по 25 голов в каждой.

Животные находились в одинаковых условиях содержания и кормления.

Для проведения контрольного убоя в возрасте 7 мес. от каждой группы было отобрано по 3 головы по средним групповым показателям живой массы, по принципу пар-аналогов.

Предубойную живую массу определяли путем взвешивания животных после 24-часовой голодной выдержки с точностью до 0,1 кг.

Масса туши подопытных баранчиков определялась путем взвешивания на электронных промышленных весах марки «Гарант» без шкуры, внутренних органов (кроме почек и окопечечного жира), головы и конечностей.

Убойная масса рассчитывалась путем суммирования массы туши и внутреннего жира.

Убойный выход вычисляли процентным отношением убойной массы к предубойной живой массе.

Химический состав мяса исследовался по средней пробе мякотной части полутуши в Учебно-научном центре коллективного пользования – «Сервисной лаборатории комплексного анализа химических соединений» ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Химический состав и биологическую ценность мяса изучали по следующим методикам:

- массовая доля влаги по ГОСТ 33319-2015;
- массовая доля жира – ГОСТ 23042-2015 п. 7;
- массовая доля золы – ГОСТ 31727-2012;
- массовая доля белка – ГОСТ 25011-2017;
- массовую долю влаги – по ГОСТ 33319-2015.

Полученные данные исследований обрабатывались методом вариационной статистики с использованием программы Excel Microsoft Office.

Результаты исследований. Подопытные баранчики были убиты в возрасте 7 мес. Результаты контрольного убоя представлены в таблице 1.

По проведенным данным из таблицы можно сказать, что предубойная живая масса баранчиков второй группы – полученных при скрещивании баранов шароле с дорпер×калмыцкими овцематками составила 46,8 кг, что превосходило сверстников первой группы шароле×калмыцкая курдючная на 1,5 кг или на 3,3% ($P \geq 0,95$).

Показатели массы туши и убойной массы у баранчиков второй группы также превосходили на 1,4 кг или 6,6% и 6,5% соответственно ($P \geq 0,95$).

Масса внутреннего жира в обеих группах была более 0,25 кг, но стоит отметить, что у баранчиков первой группы показатель был выше на 0,03 кг или 10,3%. Предположительно это связано с большим процентом кровности мясосальной калмыцкой курдючной породы в этой группе.

Убойный выход в результате проведенных исследований подопытных животных составил: от трехпородного скрещивания – 48,8%, от двухпородного скрещивания – 47,4%, с разницей в 1,4%.

Для наглядности, данные, полученные в результате исследования сравнительной оценки мясной продуктивности баранчиков представлены на графической схеме в виде диаграммы. (Рис. 1)

Качество баранины зависит не только от качества туши, но и от химического состава мяса. Химический

Таблица 1. Показатели убоя баранчиков (n=3)

Table 1. Indicators of sheep slaughter (n=3)

Показатель	Группа животных	
	I	II
Предубойная живая масса, кг	45,3±0,26	46,8±0,47*
Масса туши, кг	21,2±0,21	22,6±0,32*
Масса жира, кг	0,29±0,01	0,26±0,01
Убойная масса, кг	21,5±0,22	22,9±0,33*
Убойный выход, %	47,4±0,22	48,8±0,21**

Примечание: * $P \geq 0,95$; ** $P \geq 0,99$.

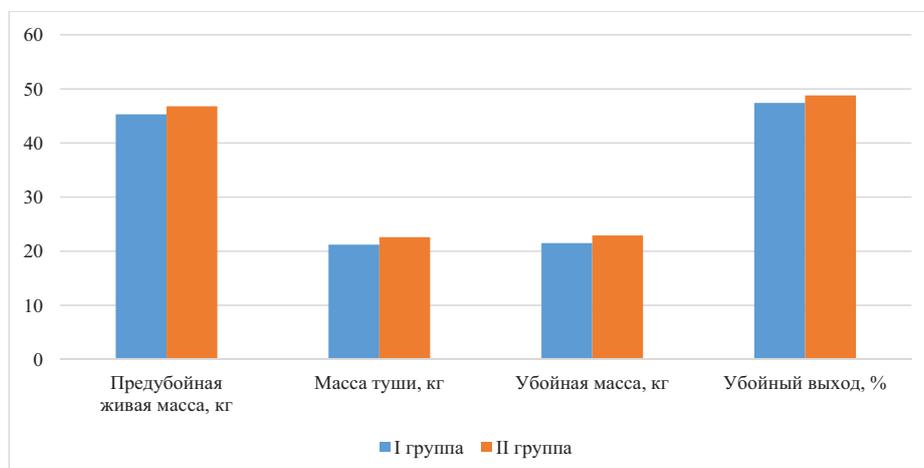


Рис. 1. Убойные показатели баранчиков

Fig. 1. Slaughter indicators of sheep

состав баранины определяется рядом факторов, включая породу, возраст, пол животного, живую массу, условия кормления и содержания. Химический состав мяса включает в себя содержание воды, белков, жиров и минеральных веществ.

Результаты химического анализа мяса, энергетической ценности представлены в таблице 2.

Как видно из данных таблицы, по химическому составу образцов мяса между исследуемыми группами по содержанию золы, сухого вещества, жира и влаги существенных различий не выявлено. Следует отметить, что по содержанию протеина первая группа превосходила сверстников из второй группы на 3,14 абс. процента.

Значение влаго-белкового отношения пробы мяса, полученной от помесей шароле×калмыцкая курдючная составило 2,57, в то время как в образце мяса второй группы (трехпородные помеси) составило 3,04.

Наиболее оптимальное соотношение жира и белка, характеризующего питательность и вкусовые качества мяса, является 1 : 1. Из полученных данных видно, что в возрасте 7 мес. по всем группам жирно-белковое отношение близко к оптимальному, но вторая группа превосходила первую по данному показателю на 0,19.

Неодинаковое содержание жира и белка в мякоти туш подопытных баранчиков отразилось и на энергетической ценности. Калорийность мяса баранчиков

первой группы составила 215,8 ккал, во второй группе – 213,87 ккал.

Выводы. Сравнительное изучение данных по результатам проведенных исследований трехпородное скрещивание дорпер×калмыцких овцематок с баранами производителями породы шароле в условиях Республики Калмыкии позволило получить животных с более высокими показателями предубойной живой массой, массой туши, убойной массой, убойным выходом, а также по химическому составу, что способствовало улучшению качества мяса.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

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

CONFLICT OF INTEREST

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Базаев С.О., Юлдашбаев Ю.А., Арилов А.Н. Качественная характеристика мяса калмыцких курдючных овец и их помесей с баранами-производителями породы дорпер • *Известия ОГАУ*, 2020. № 5 (85). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kachestvennaya-harakteristika-myasa-kalmytskih-kurdyuchnyh-ovets-i-ih-pomesej-s-baranami-proizvoditelyami-porody-dorper> (дата обращения: 05.02.2024).

Bazaev S.O., Yuldashbaev Yu.A., Arilov A.N. Qualitative characteristics of the meat of Kalmyk fat-tailed sheep and their crosses with Dorper breeding rams • *Izvestia OGAU*, 2020. No.5(85).URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/kachestvennaya-harakteristika-myasa-kalmytskih-kurdyuchnyh-ovets-i-ih-pomesej-s-baranami-proizvoditelyami-porody-dorper> (date of access: 02.05.2024).

2. Вологирова Д.А., Жекамухов М.Х. Питательная ценность и диетическое достоинство баранины • *Пищевая индустрия*, 2021. № 2 (46). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pitatelnaya-tsennost-i-dieticheskoe-dostoinstvo-baraniny> (дата обращения: 02.03.2024).

Vologirova D.A., Zhekamukhov M.Kh. Nutritional value and dietary value of lamb • *Food industry*, 2021. No.2(46). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pitatelnaya-tsennost-i-dieticheskoe-dostoinstvo-baraniny> (date of access: 03.02.2024).

3. Дудников А.А., Рубцова И.С. Мясная продуктивность калмыцких курдючных овец и их помесей с баранами-производителями породы дорпер • *Сборник студенческих научных работ по материалам докладов 72-й Международной студенческой научно-практической конференции, посвященной 145-летию со дня рождения А.Г. Дояренко*, 2019. С. 563-565.

Dudnikov A.A., Rubtsova I.S. Meat productivity of Kalmyk fat-tailed sheep and their crosses with Dorper breeding

Таблица 2. Химический состав мяса и энергетическая ценность

Table 2. Chemical composition of meat and energy value

Показатель	I группа	II группа
Зольность, %	1,02±0,11	0,79±0,11
Сухое вещество, %	45,79±3,66	45,55 ±3,64
Сырой протеин, %	21,08±1,69	17,94±2,69
Сырой жир, %	14,61±2,19	15,79±1,26
Влага, %	54,21±4,34	54,45±4,36
Влаго-белковое отношение	2,57	3,04
Жиро-белковое отношение	0,69	0,88
Энергетическая ценность, ккал	215,81	213,87

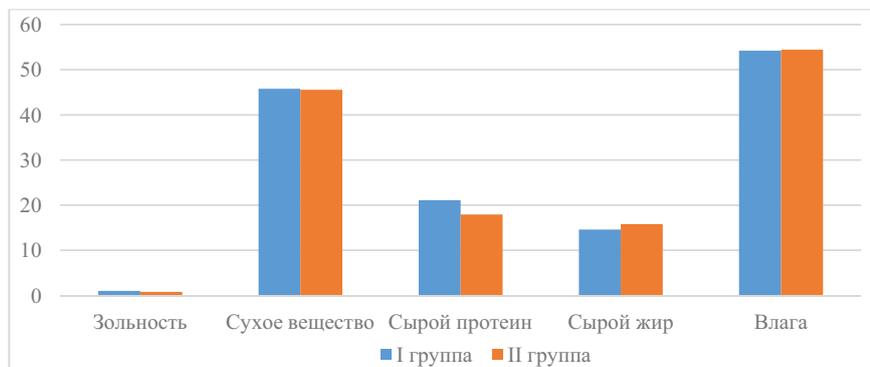


Рис. 2. Химический состав мяса
Fig. 2. Chemical composition of meat

rams • *Collection of student scientific works. based on reports from the 72nd International Student Scientific and Practical Conference dedicated to the 145th anniversary of the birth of A.G. Doyarenko*, 2019. Pp. 563-565.

4. Рубцова И.С., Чылбак-оол С.О., Пахомова Е.В., Арилов А.Н. Живая масса и экстерьерные особенности помесного молодняка калмыцкой курдючной породы с баранами-производителями шароле • *Нива Поволжья*, 2023. № 2 (66).

Rubtsova I.S., Chylbak-ool S.O., Pakhomova E.V., Arilov A.N. Live weight and exterior characteristics of crossbred young animals of the Kalmyk fat-tailed breed with Charolais rams • *Niva Volga region*, 2023. No. 2 (66).

5. Куликовский А.В., Молчанов А.В., Лушников В.П., Светлов В.В., Козин А.Н., Гиро Т.М. Пищевая ценность баранины от овец различных сроков производства, выращенных в условиях левобережья Саратовской области • *Журнал Все о мясе*, 2019. № 6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pischevaya-tsennost-baraniny-ot-ovets-razlichnyh-srokov-proizvodstva-vyraschennyh-v-usloviyah-levoberezhya-saratovskoy-oblasti> (дата обращения: 02.03.2024).

Kulikovsky A.V., Molchanov A.V., Lushnikov V.P., Svetlov V.V., Kozin A.N., Giro T.M. Nutritional value of lamb from sheep of different stages of production, raised in the conditions of the left bank of the Saratov region • *All about meat magazine*, 2019. No. 6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pischevaya-tsennost-baraniny-ot-ovets-razlichnyh-srokov-proizvodstva-vyraschennyh-v-usloviyah-levoberezhya-saratovskoy-oblasti> (date of access: 03.02.2024).

6. Надбитов Н.К., Зулаев М.С., Манджиева Д.В. Экстерьерно-конституциональные особенности, воспроизводительная способность и молочная продуктивность овец породы «Калмыцкая курдючная» • *Вестник ИКИ-АТ*, 2018. № 2 (37). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/eksterieno-konstitutsionalnye-osobennosti-vozproizvoditelnaya-sposobnost-i-molochnaya-produktivnost-ovets-porody-kalmytskaya> (дата обращения: 05.02.2024).

Nadbitov N.K., Zulaev M.S., Mandzhieva D.V. Exterior-constitutional features, reproductive ability and milk productivity of sheep of the “Kalmyk fat tail” breed • *Bulletin of IKI-AT*, 2018. No. 2 (37). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/eksterieno-konstitutsionalnye-osobennosti-vozproizvoditelnaya-sposobnost-i-molochnaya-produktivnost-ovets-porody-kalmytskaya> (date of access: 02.05.2024).

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

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

8. Погодаев В.А., Сергеева Н.В., Юлдашбаев Ю.А., Ерохин А.И., Карасев Е.А., Магоматов Т.А. Хозяйственно-полезные качества и биологические особенности овец, полученных от скрещивания пород калмыцкая курдючная и дорпер в условиях аридной зоны Калмыкии • *Известия ТСХА*, 2019. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/hozyaystvenno-poleznye-kachestva-i-biologicheskie-osobennosti-ovets-poluchennyh-ot-skreschivaniya-porod-kalmytskaya-kurdychnaya-i> (дата обращения: 05.02.2024).

Pogodaev V.A., Sergeeva N.V., Yuldashbaev Yu.A., Erokhin A.I., Karasev E.A., Magomadov T.A. Economically useful qualities and biological characteristics of sheep obtained from crossing the Kalmyk fat-tailed and Dorper breeds in the conditions of the arid zone of Kalmykia • *Izvestia TSKhA*, 2019. No. 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/hozyaystvenno-poleznye-kachestva-i-biologicheskie-osobennosti-ovets-poluchennyh-ot-skreschivaniya-porod-kalmytskaya-kurdychnaya-i> (date of access: 02/05/2024).

9. Селионова М.И., Рубцова И.С., Чылбак-оол С.О., Пахомова Е.В. Экстерьерные показатели и воспроизводительная способность овцематок калмыцкой курдючной породы и дорпер × калмыцких помесей • *Труды Кубанского государственного аграрного университета*, 2023. № 106. С. 400-404.

Selionova M.I., Rubtsova I.S., Chylbak-ool S.O., Pakhomova E.V. Exterior indicators and reproductive ability of ewes of the Kalmyk fat-tailed breed and Dorper × Kalmyk cross-breeds • *Proceedings of the Kuban State Agrarian University*, 2023. No. 106. Pp. 400-404.

10. Understanding charollais // Charollais sheep society URL: <https://www.charollais-sheep.com/society-background/> (access date: 05.02.2024).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Ирина Сергеевна Рубцова, аспирант кафедры частной зоотехнии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, email: irin.rubtsova@gmail.com; 127434, г. Москва, Тимирязевская ул., 49, Российская Федерация

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Irina S. Rubtsova, post-graduate student of the Department of Private Animal Science, Federal State Budgetary Educational Institution of the Russian Academy of Agriculture named after K.A. Timiryazev, email: irin.rubtsova@gmail.com; 127434, Timiryazevskaya str., 49, Moscow, Russian Federation

Поступила в редакцию / Received 15.04.2024

Поступила после рецензирования / Revised 26.04.2024

Принята к публикации / Accepted 03.05.2024

Научная статья / Scientific paper
УДК 636.295: 636.32/38.082.2
DOI: 10.26897/2074-0840-2024-2-42-45

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЯСО-ШЕРСТНОГО ВЕРБЛЮДОВОДСТВА В КАЗАХСТАНЕ

Д.А. БАЙМУКАНОВ¹, А.Т. БИСЕМБАЕВ¹, Г.К. ДЖАНЧАРОВА², Ю.А. ЮЛДАШБАЕВ²✉

1 ТОО «Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии», г. Астана, Республика Казахстан;

² ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Российская Федерация; ✉ yuldashbaev@rgau-msha.ru

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF MEAT AND WOOL CAMEL BREEDING IN KAZAKHSTAN

D.A. BAIMUKANOV¹, A.T. BISEMBAEV¹, G.K. DZHANCHAROVA², YU.A. YULDASHBAYEV²✉

¹ Scientific and Production Center of Animal Husbandry and Veterinary Medicine, Astana, Republic of Kazakhstan;

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

Аннотация. Работа посвящена анализу динамики развития верблюдоводства в Республике Казахстан и перспективам развития мясо-шерстного верблюдоводства. Объект исследований – верблюды дромедары породы Арвана, бактрианы казахской породы, казахско-калмыцкие бактрианы и казахские дромедары, разводимые в Туркестанской области Республики Казахстан. Коэффициент настрига шерсти составляет: у туркменских дромедаров породы Арвана 0,65; казахских бактрианов 1,06; казахско-калмыцких бактрианов 0,95; казахских дромедаров 0,73. Казахские бактрианы (5,9 кг) достоверно превосходят по настригу шерсти туркменских дромедаров породы Арвана (3,6 кг) ($p < 0,001$), казахских дромедаров (4,2 кг) ($p < 0,01$) и незначительно превосходят казахско-калмыцких бактрианов. Наиболее тонкая пуховая часть шерсти у казахских бактрианов (17,4 мкм), в сравнении с туркменскими дромедарами породы Арвана (19,2 мкм), казахско-калмыцкими бактрианами (20,1 мкм) и казахскими дромедарами (18,9 мкм). За 1990-2023 гг. общее поголовье верблюдов увеличилось в 1,8 раза с 143,00 тыс. голов до 259,146 тыс. голов.

Ключевые слова: верблюдоводство, потенциал, настриг шерсти, тонина шерсти

Summary. The work is devoted to analyzing the dynamics of camel breeding development in the Republic of Kazakhstan and the prospects of meat-wool camel breeding development. The object of research is dromedary camels of Arvana breed, Bactrians of Kazakh breed, Kazakh-Kalmyk Bactrians and Kazakh dromedaries bred in Turkestan region of the Republic of Kazakhstan. The coefficient of wool shearing is: in Turkmen dromedaries of Arvan breed 0,65; Kazakh bactrians 1,06; Kazakh-Kalmyk bactrians 0,95; Kazakh dromedaries 0,73. Kazakh bactrians (5,9 kg) are significantly superior to Turkmen Arvan dromedaries (3,6 kg) ($p < 0,001$), Kazakh dromedaries (4,2 kg) ($p < 0,01$) and insignificantly superior to Kazakh-Kalmyk bactrians in terms of wool cutting. Kazakh bactrians have the thinnest downy part of the coat (17,4 μm), compared to Turkmen Arvan dromedaries (19,2 μm), Kazakh-Kalmyk bactrians (20,1 μm) and Kazakh dromedaries (18,9 μm). During 1990-2023, the total camel population increased 1.8 times from 143,00 thousand heads to 259,146 thousand heads.

Keywords: camel breeding, potential, wool cutting, wool fineness

Введение. Основная задача агропромышленного комплекса в странах ЕАЭС – обеспечение устойчивого роста поголовья высокопродуктивных пород сельскохозяйственных животных и производства высококачественной животноводческой продукции (А. Баймуканов и др., 2020).

Генофонд пород верблюдов Казахстана отличается уникальностью и разнообразием в Центральной Азии и на Евразийском континенте в целом. Анализ породного районирования верблюдов в Казахстане за 1991-2020 гг. показывает, что в 1991 г. удельный вес породного состава верблюдов в процентном соотношении составлял: казахский бактриан – 90%, арвана – 3,0% и гибридные, помесные – 7,0%, а в 2020 г. – казахский бактриан – 80,0%, арвана – 9,5% и гибридные, помесные – 10,5% [2].

Цель исследований – проанализировать динамику развития верблюдоводства в Республике Казахстан и перспективы развития мясо-шерстного верблюдоводства.

Методы исследований. Объект исследований – верблюды дромедары породы Арвана, бактрианы казахской породы, казахско-калмыцкие бактрианы и казахские дромедары, разводимые в Туркестанской области Республики Казахстан.

Типичность верблюдов изучаемых пород определяли согласно действующей инструкции по бонитировке верблюдов.

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.

Настриг шерсти определяли на двадцатикилограммовых весах с точностью до 0,1 кг, путем индивидуального взвешивания состриженной шерсти во время весенней стрижки [1, 3].

Биометрическую обработку цифровых данных проводили по общепринятой методике вариационной статистики.

Результаты исследований. Верблюдоводство динамично развивается, за счет повышения потенциала продуктивности. Верблюды хорошо адаптированный вид сельскохозяйственных животных в основном используется для производства молока и мяса, хотя некоторые специфические виды демонстрируют превосходные ходовые качества и используются в соревнованиях по бегу. Шерсть верблюдов используется преимущественно местным населением для производства ручных текстильных изделий.

По сравнению с мясным сектором, шерстяной сектор организован недостаточно хорошо. В стране нет промышленных предприятий по переработке верблюжьей шерсти.

Определен потенциал настрига шерсти верблюдоматок казахстанской популяции. Коэффициент настрига шерсти составляет: у туркменских дромедаров породы Арвана 0,65; казахских бактрианов 1,06; казахско-калмыцких бактрианов 0,95; казахских дромедаров 0,73 (табл. 1).

Казахские бактрианы (5,9 кг) достоверно превосходят по настригу шерсти туркменских дромедаров породы Арвана (3,6 кг) ($p < 0,001$), казахских дромедаров (4,2 кг) ($p < 0,01$) и незначительно превосходят казахско-калмыцких бактрианов (5,8 кг).

В ткацкой промышленности ценится мягкая шерсть, в связи с этим изучены выход мягкой и грубой верблюжьей шерсти. Выход мягкой шерсти составил у туркменских дромедаров породы Арвана 2,9 кг, казахских бактрианов 4,8 кг, казахско-калмыцких бактрианов 4,3 кг и казахских дромедаров 3,6 кг.

Наиболее тонкая пуховая часть шерсти у казахских бактрианов (17,4 мкм), в сравнении с туркменскими дромедарами породы Арвана (19,2 мкм), казахско-калмыцкими бактрианами (20,1 мкм) и казахскими дромедарами (18,9 мкм).

Тонина шерстных волокон варьирует от породы верблюдов 9,03-11,7 мкм, 9,5-10,2 мкм и 21-22,8 мкм.

Возрастная динамика настрига шерсти у самок верблюдов показала достоверное увеличение от годовалого возраста до 7-летнего возраста (табл. 2).

По настригу шерсти казахские бактрианы достоверно превосходят туркменских дромедаров породы Арвана и казахских дромедаров ($p < 0,001$).

Таблица 1. Потенциал настрига шерсти верблюдоматок казахстанской Популяции (n – по 30 гол.)

Table 1. Wool shearing potential of camel-dressing females of Kazakhstani population (n – 30 animals each)

Признаки		Биометрические данные	Туркменский дромедар Арвана	Казахский бактриан	Казахско-калмыцкие бактрианы	Казахский дромедар
Живая масса, кг		$\bar{X} \pm S\bar{X}$	555,2±12,2	588,9±17,8	612,6±20,7	578,5±14,3
		Cv, %	19,5	25,1	29,2	21,3
		δ	13,6	18,2	25,7	15,9
Настриг шерсти, кг		$\bar{X} \pm S\bar{X}$	3,6±0,17	5,9±0,19	5,8±0,15	4,2±0,11
		Cv, %	32,2	25,6	17,9	21,7
		δ	0,15	0,35	0,27	0,12
Мягкая шерсть	кг	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	2,9±0,08	4,8±0,04	4,3±0,07	3,6±0,06
		Cv, %	12,4	15,8	11,9	15,7
	%	-	80,5	81,4	74,1	85,8
Грубая шерсть	кг	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	0,3±0,05	0,3±0,03	0,4±0,04	0,3±0,05
		Cv, %	22,6	25,5	21,3	18,4
	%	-	8,5	5,1	6,9	7,1
Грива	кг	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	0,2±0,03	0,7±0,02	0,9±0,02	0,2±0,02
		Cv, %	11,6	15,9	17,2	10,4
	%	-	5,5	11,8	15,6	4,7
Свалок	кг	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	0,2±0,02	0,1±0,03	0,2±0,02	0,1±0,02
		Cv, %	7,8	22,5	14,1	9,2
	%	-	5,5	1,7	3,4	2,4
Коэффициент настрига шерсти		-	0,65	1,06	0,95	0,73
Тонина, мкм	пуха	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	19,2±0,7	17,4±0,4	20,1±0,5	18,9±0,4
	переходный волос	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	42,5±1,9	36,8±1,3	41,6±2,1	38,7±1,5
	ость	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	81,7±2,3	69,3±2,9	79,3±2,2	75,4±2,5

Таблица 2. Возрастная динамика настрига шерсти самок верблюдов, кг

Table 2. Age dynamics of wool shearing of female camels, kg

Возраст, лет	Туркменский дромедар Арвана (n=30)		Казахский бактриан (n=50)		Казахско-калмыцкие бактрианы (n=20)		Казахский дромедар (n=30)	
	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	Cv	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	Cv	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	Cv	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	Cv
1	1,1±0,10	10,5	2,2±0,22	45,4	1,8±0,16	27,1	1,5±0,13	25,6
2	1,4±0,13	12,9	3,3±0,14	22,1	2,4±0,07	9,5	1,7±0,16	33,1
3	1,8±0,11	11,8	4,1±0,19	18,5	3,1±0,22	18,2	2,2±0,10	11,3
4	2,4±0,09	15,2	5,1±0,10	14,2	3,9±0,17	27,8	2,9±0,15	18,4
5	2,9±0,12	14,6	5,9±0,15	11,4	4,7±0,11	22,5	3,5±0,17	24,7
6	3,4±0,19	17,3	6,5±0,12	9,8	5,4±0,09	11,4	4,1±0,14	16,9
7	3,6±0,15	13,7	6,8±0,19	12,6	5,9±0,11	12,5	4,5±0,18	18,1

Полученные данные по шерстной продуктивности верблюдов туркменской породы Арвана, казахских бактрианов, казахско-калмыцких бактрианов и казахских дромедаров рекомендуется использовать в качестве критериев их потенциала продуктивности.

Верблюды обладают большим потенциалом, который недостаточно используется из-за технических, логистических и экономических проблем. Данные проблемы не являются непреодолимыми, и многое можно сделать для использования потенциала верблюдов.

За 1990-2023 гг. общее поголовье верблюдов увеличилось в 1,8 раза со 143,00 тыс голов до 259,146 тыс голов (табл. 3).

В 2023 г. численность верблюдоматок от общего поголовья составила 150,173 тысяч голов или 57,9% (табл. 4). Причем половина поголовья верблюдоматок находится у населения.

Таблица 3. Динамика поголовья верблюдов в Республике Казахстан [4]

Table 3. Dynamics of camel population in the Republic of Kazakhstan [4]

Годы	Поголовье, тыс. голов						
1990	143,0	1999	96,1	2008	148,3	2017	187,351
1991	145,1	2000	98,2	2009	155,5	2018	193,124
1992	148,8	2001	103,8	2010	169,6	2019	202,176
1993	154,8	2002	107,5	2011	173,2	2020	215,319
1994	141,2	2003	114,9	2012	164,8	2021	229,400
1995	130,5	2004	125,7	2013	160,9	2022	243,365
1996	111,2	2005	130,5	2014	165,9	2023	259,146
1997	97,1	2006	138,6	2015	170,5		
1998	95,8	2007	143,2	2016	180,1		

Таблица 4. Численность верблюдов в Республике Казахстан

Table 4. Camel population in the Republic of Kazakhstan

Показатель	2023	2022	2023 г. в % к 2022 г.
Все категории хозяйств, всего	259,146	243,365	106,5
Все категории хозяйств, верблюдоматок	150,173	139,120	107,9
Сельхозпредприятия, всего	16,998	17,032	99,8
Сельхозпредприятия, верблюдоматок	7,459	7,002	106,5
Индивидуальные предприниматели, крестьянские и фермерские хозяйства, всего	114,388	104,588	109,4
Индивидуальные предприниматели, крестьянские и фермерские хозяйства, верблюдоматок	68,042	61,800	110,1
Хозяйства населения, всего	127,760	121,745	104,9
Хозяйства населения, верблюдоматок	74,672	70,318	106,2

Закключение. Определен потенциал настрига шерсти верблюдоматок казахстанской популяции в условиях Туркестанской области. Коэффициент настрига шерсти составляет: у туркменских дромедаров породы Арвана 0,65; казахских бактрианов 1,06; казахско-калмыцких бактрианов 0,95; казахских дромедаров 0,73.

Анализ динамики развития верблюдоводства за 1990-2023 гг. показал увеличение поголовья верблюдов в Республике Казахстан со 143,0 тыс голов в 1990 г до 259,146 тыс голов. То есть, увеличение поголовья составило 1,8 раза.

Анализ численности верблюдов в различных категориях хозяйств показал, что основное поголовье сосредоточено в хозяйствах населения 49,3-65,0%, крестьянских и фермерских хозяйствах 44,1-43,0%.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

При проведении научно-исследовательской работы соблюдены все принципы научной этики. Конфликт интересов отсутствует.

CONFLICT OF INTEREST

All the principles of scientific ethics have been observed during the research work. There is no conflict of interest.

Благодарность. По приоритетному специализированному направлению программно-целевого финансирования по научным, научно-техническим программам Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан «Развитие животноводства на основе интенсивных технологий» ИРН BR10765072 «Разработка технологий эффективного управления селекционным процессом сохранения и совершенствования генетических ресурсов в верблюдоводстве».

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Алибаев Н.Н., Баймуханов А., Монгуш С.Д., Ермаханов М.Н., Абуов Г.С. Содержание меланина в шерсти верблюдов казахстанской популяции • *Вестник тувинского 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-verblyudov-kazahstanskoj-populyatsii>.
- Alibaev N.N., Baimukanov A., Mongush S.D., Ermakhanov M.N., Abuov G.S. Melanin content in the wool of camels of the Kazakh population • *Bulletin of Tuva State University*. Natural and agricultural sciences, 2022. № 1 (89). С. 22-33. <https://cyberleninka.ru/article/n/soderzhanie-melanina-v-shersti-verblyudov-kazahstanskoj-populyatsii>.
- Алибаев Н.Н., Ермаханов М.Н., Абуов Г.С. Концепция развития отрасли верблюдоводства в Республике Казахстан

на 2022-2026 годы • *Вестник Тувинского государственного университета*. Выпуск 2. Естественные и сельскохозяйственные науки. • Кызыл: Издательство ТувГУ, 2020. № 2 (61). С. 60-71. DOI 10.24411/2221-0458-2020-10037.

Alibaev N.N., Ermakhanov M.N., Abuov G.S. Concept of camel breeding industry development in the Republic of Kazakhstan for 2022-2026 years • *Bulletin of Tuva State University*. Issue 2. Natural and agricultural sciences. *Kyzyl: Izdatel'stvo TuvSU*, 2020. № 2 (61). С. 60-71. DOI 10.24411/2221-0458-2020-10037.

3. 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.). Ч. 1. • Москва: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2022. С. 152-156.

Vaimukanov 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: Russian State Agrarian University – MSHA named after K.A. Timiryazev, 2022. С. 152-156.

4. Баймуканов Д.А., Баймуканов А. Перспективы развития верблюдоводства в Республике Казахстан • Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Сибирского региона и сопредельных территорий: материалы Международной научно-практической конференции. Кызыл (Россия), 14 июня 2019 г. • Кызыл: Изд-во ТувГУ, 2019. С. 49-52. <https://doi.org/10.24411/9999-029A-2019-10014>.

Vaimukanov D.A., Vaimukanov A. Prospects for the development of camel breeding in the Republic of Kazakhstan • Current state and prospects of development of agro-industrial complex of the Siberian region and adjacent territories: materials of the International scientific and practical conference. Kyzyl (Russia), June 14, 2019. • Kyzyl: Izd-vo TuvSU, 2019. С. 49-52. <https://doi.org/10.24411/9999-029A-2019-10014>.

5. Инструкция по бонитировке верблюдов пород бактрианов и дромедаров с основами племенной работы • Астана: МСХ РК, 2014. 28 с.

Instruction on boning of camels of Bactrian and Dromedary breeds with the basics of breeding work • Астана: Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan, 2014. 28 с.

6. Баймуканов А., Баймуканов Д.А. Способ профессора Баймуканова А. и Баймуканова Д.А. определения живой массы у верблюдов • Патент РК на изобретение № 15886 • Опубл. 15.08.2008, бюл. № 8.

Vaimukanov A., Vaimukanov D.A. Method of professor Vaimukanov A. and Vaimukanov D.A. determination of live weight in camels *Patent RK for invention № 15886* • Published 15.08.2008, bulletin No. 8.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Дастанбек Асылбекович Баймуканов, 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;

Ануарбек Темирбекович Бисембаев, 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;

Гулнара Каримхановна Джанчарова, канд. эконом. наук, доцент, Институт экономики и управления ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49, Российская Федерация, e-mail: gdzhancharova@rgau-msha.ru;

Юсупжан Артыкович Юлдашбаев, 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, Российская Федерация, e-mail: yuldashbaev@rgau-msha.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Dastanbek A. Vaimukanov, Corresponding member of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan under the President of the Republic of Kazakhstan, Doctor of agricultural sciences, associate professor, <https://orcid.org/0000-0002-4684-7114>; Chief Scientific Officer of LLP "Scientific and Production Center of Animal husbandry and Veterinary", 010000 (Z10P6B8), 40 Kenesary str., office 1505, Astana, e-mail: dbaimukanov@mail.ru;

Anuarbek T. Bissembayev, Candidate of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0001-8795-0700>; Director of LLP "Scientific and Production Center for Animal Husbandry and Veterinary Medicine", 01000 Astana, st. Kenesary 40, office 1419. e-mail: anuarnic2015@gmail.com;

Gulnara K. Dzhancharova, PhD (Economics), Associate Professor, Institute of Economics and Management, K.A. Timiryazev Institute of Economics and Management, Moscow, 49, Timiryazevskaya St., Moscow, Russian Federation, e-mail: gdzhancharova@rgau-msha.ru;

Yusupzhan A. Yuldashbayev, Academician of the Russian Academy of Sciences, doctor of agricultural sciences, professor, <https://orcid.org/0000-0002-7150-1131>; The Institute of Animal Science and Biology, Russian State Agrarian University-Moscow Timiryazev Agricultural Academy, 127550 Moscow, Timiryazevskaya str. 49, Russian Federation, e-mail: yuldashbaev@rgau-msha.ru.

Поступила в редакцию / Received 26.03.2024

Поступила после рецензирования / Revised 24.04.2024

Принята к публикации / Accepted 02.05.2024

ШЕРСТЯНОЕ ДЕЛО / WOOL BUSINESS

Научная статья / Scientific paper

УДК 636.765:637.623

DOI: 10.26897/2074-0840-2024-2-46-49

ВОЛОСЯНОЙ ПОКРОВ АВСТРАЛИЙСКИХ, НЕМЕЦКИХ И ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКИХ ОВЧАРОК

А.Ю. ТРЕТЬЯКОВА, И.Г. БЛОХИН, Г.И. БЛОХИН ✉

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

HAIR COVER OF AUSTRALIAN, GERMAN AND EASTERN EUROPEAN SHEPHERDS

A.YU. TRETYAKOVA, I.G. BLOKHIN, G.I. BLOKHIN ✉

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

Аннотация. В данной работе проведено исследование структуры волосяного покрова немецких, восточно-европейских и австралийских овчарок в сравнительном аспекте, а также рассмотрена теоретическая возможность внедрения собачьей шерсти в производство, исходя из её характеристик. В исследовательской работе были проанализированы основные показатели: тонина, извитость, фактор комфорта, длина и количество волокон.

Ключевые слова: немецкая овчарка; восточно-европейская овчарка; австралийская овчарка; тонина; извитость; комфорт-фактор; волосяной покров

Summary. This paper conducts a comparative study of the hair structure of German, East European and Australian shepherds, and also considers the theoretical possibility of introducing dog hair into production based on its characteristics. In the research work, the main indicators were analyzed: fineness, crimp, comfort factor, length and number of fibers.

Keywords: German Shepherd; Eastern European Shepherd; Australian Shepherd; tonina; tortuosity; comfort factor; hairline

Введение. В настоящее время, несмотря на развитие собаководства и кинологии, относительно небольшое количество исследований посвящено изучению различных характеристик волосяного покрова собак. Большая часть литературы по данному вопросу посвящена грумингу, окрасу шерсти и закономерностям его наследования. Однако нельзя не упомянуть некоторые работы, в которых раскрывается тема шерсти собак. В первую очередь, нужно отметить книгу Сотской М.Н. «Кожа и шерстный покров собаки». Кроме того, можно вспомнить другого автора, Н. Флерову, «Стрижка собак и уход за шерстью». Кроме глав, связанные с грумингом, автор также делает акцент на структуре шерсти, ее типах и окрасах [1; 2].

Актуальность данного исследования проявляется в незначительном количестве подобных работ, посвящённых подробному структурному анализу

волосяного покрова собак в сравнительном аспекте, с учётом породной и половой принадлежности.

Шерсть защищает собаку от внешних неблагоприятных воздействий, способствует поддержанию нормальной температуры тела. Приспособление к различным климатическим условиям вызывает изменение ее шерстного покрова. Различные породы собак имеют шерсть, различающуюся как по длине, так и по форме. Шерстный покров состоит из подшерстка (пуховой волос) и остевого [3; 4].

Материал и методы. Сбора материалов в виде образцов шерсти производился в кинологическом центре «Сокольники» у собак пород немецкая, восточно-европейская и австралийская овчарка. Всего было получено 40 образцов от каждой собаки: 14 образцов от австралийских овчарок, 12 образцов от восточно-европейских овчарок, 14 образцов от немецких овчарок.

Все исследования образцов шерсти выполнялись в лаборатории по тестированию и сертификации качества шерсти ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела». Исследования выполнены на аппарате OFDA-2215. Анализ данных обеспечивается за счет встроенной программы обработки данных [5]. Статистическая обработка проводилась с использованием критерия Манна-Уитни при попарном сравнении, при сравнении трёх пород по различным показателям применялся тест Тьюки программы Statistica.

Тонина – важнейший из признаков шерсти. Она занимает первое и одно из первых мест среди ее свойств, обуславливая прядильные способности и производственное назначение сырья [6, 7]. Тонина шерсти у животных является одним из хозяйственно полезных признаков, которые формировались и продолжают формироваться под воздействием целенаправленной деятельности селекционеров и факторов окружающей среды. Этот признак у собак в значительной степени обусловлен генотипом и поэтому может служить их породной характеристикой [8; 9].

Извитость – отклонение волосяного волокна от прямой линии или, другими словами, это свойство образовывать извитки. Тонина, угол дуги фрагментов волокон шерсти и их стандартные отклонения влияют на качество производимой ленты, пряжи, ткани, одной из характеристик которой является мягкость [10].

Результаты и их обсуждение. Самой тонкой шерстью обладают австралийские овчарки (19,80 мкм, $p \leq 0,01$). По среднему диаметру шерсти они уступали немецким и восточно-европейским овчаркам на 13,0% и 17,1%. Отличия между немецкими и восточно-европейскими овчарками не выявлены.

У австралийских овчарок оказался и самый уравненный по среднему диаметру волосяной покров (по абсолютному показателю). По относительным показателям уравнивающего положение занимают восточно-европейские овчарки ($C_v=41,4\%$).

Комфорт-фактор, показывающий содержание волокон диаметром менее 30 мкм, наибольший у австралийских овчарок – 91,9%. По комфорт-фактору остальные овчарки уступают 2,3 и 5,7 процента.

Удельный вес волокон диаметром менее 15 мкм следующий: у австралийских овчарок – 30,25%, у немецких овчарок – 16,39%, у восточно-европейских овчарок – 16,72%. Удельный вес волокон диаметром 16-30 мкм следующий: у австралийских овчарок – 59,43%, у немецких овчарок – 70,67%, у восточно-европейских овчарок – 52,8%. Удельный вес волокон диаметром 1-30 мкм: у австралийских овчарок – 89,46%, у немецких овчарок – 87,06%, у восточно-европейских овчарок – 69,52% (рис. 1-3).

Волосяные волокна у всех изученных овчарок почти прямые – извитость не более 23,3 град. на 1 мм длины волокна. Они грубые, прямые и без извитости. По этому параметру животные отличались незначительно.

Из данных таблицы можно сделать вывод, что у кобелей австралийской овчарки ость статистически значимо длиннее, чем у сук. Между другими породами статистически значимых отличий не обнаружено (табл. 1).

Таблица 1. Средняя длина ости у кобелей и сук овчарок (см)

Table 1. Average spine length for male and female shepherd dogs (cm)

Породы	Кобели	Суки	p
Австралийская овчарка	$9,26 \pm 0,12$ 8,90 – 9,70	$8,51 \pm 0,12$ 8,20 – 9,10	$p \leq 0,05$
Немецкая овчарка	$8,43 \pm 0,11$ 8,10 – 8,90	$8,06 \pm 0,12$ 7,70 – 8,50	-
Восточно-европейская овчарка	$7,25 \pm 0,10$ 7,00 – 7,60	$7,03 \pm 0,10$ 6,70 – 7,30	-

На основании полученных данных, можно сказать, что у австралийских овчарок ость статистически значимо длиннее, чем у других пород. Также у восточно-европейских овчарок ость статистически значимо короче, чем у других овчарок (табл. 2).

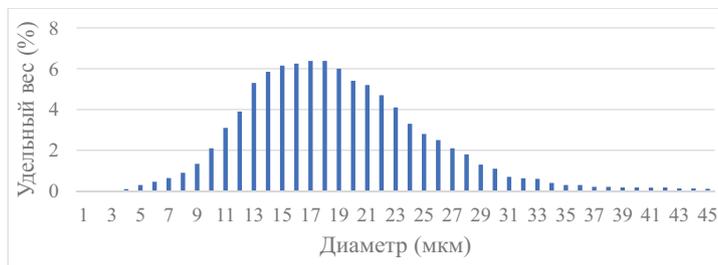


Рис. 1. Кривая распределения волокон по тонине у австралийских овчарок (по удельному весу)

Fig. 1. Fiber distribution curve for fineness of Australian Shepherds (by specific gravity)

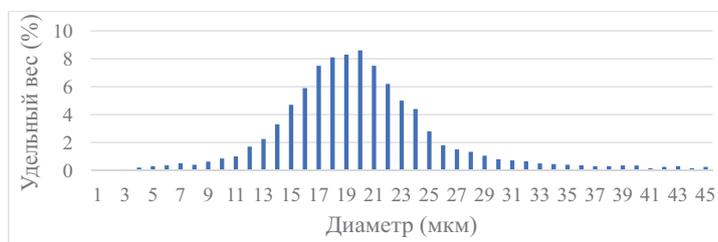


Рис. 2. Кривая распределения волокон по тонине у немецких овчарок

Fig. 2. Fiber distribution curve by fineness in German Shepherds

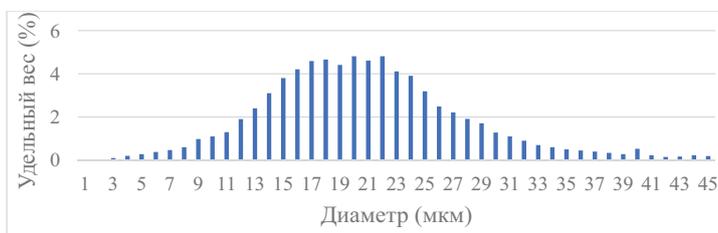


Рис. 3. Кривая распределения волокон по тонине у восточно-европейских овчарок

Fig. 3. Fiber distribution curve by fineness in East European Shepherds

Таблица 2. Средняя длина ости у каждой породы овчарок (см)

Table 2. Average spine length for each shepherd breed (cm)

Порода	Среднее значение длины ости	p
Австралийская овчарка	$8,89 \pm 0,13$ 8,20 – 9,70	$0,01 \leq$
Немецкая овчарка	$8,24 \pm 0,09$ 7,70 – 8,90	
Восточно-европейская овчарка	$7,14 \pm 0,07$ 6,70 – 7,60	

Таблица 3. Средняя длина подшерстка у кобелей и сук овчарок (см)

Table 3. Average undercoat length of male and female shepherd dogs (cm)

Породы	Кобели	Суки	р
Австралийская овчарка	$5,90 \pm 0,17$ 5,40 – 6,70	$5,01 \pm 0,19$ 4,30 – 5,70	≤0,05
Немецкая овчарка	$6,43 \pm 0,17$ 5,80 – 7,00	$6,37 \pm 0,14$ 5,90 – 6,90	-
Восточно-европейская овчарка	$4,48 \pm 0,17$ 3,80 – 4,90	$4,38 \pm 0,2$ 3,60 – 4,90	-

Таблица 4. Средняя длина подшерстка у каждой породы овчарок (см)

Table 4. Average undercoat length for each shepherd breed (cm)

Порода	Среднее значение длины подшерстка	р
Австралийская овчарка	$5,46 \pm 0,17$ 4,30 – 6,70	≤0,01
Немецкая овчарка	$6,40 \pm 0,10$ 5,80 – 7,00	
Восточно-европейская овчарка	$4,43 \pm 0,12$ 3,60 – 4,90	

Таблица 5. Среднее количество волокон у кобелей и сук овчарок

Table 5. Average number of fibers in male and female shepherd dogs

Породы	Кобели	Суки	р
Австралийская овчарка	$5399,14 \pm 219,95$ 4860,00 – 6297,00	$4820,86 \pm 444,49$ 3364,00 – 6184,00	-
Немецкая овчарка	$4265,29 \pm 377,00$ 3504,00 – 5782,00	$3334,00 \pm 285,47$ 2258,00 – 4046,00	-
Восточно-европейская овчарка	$4055,50 \pm 122,42$ 3679,00 – 4390,00	$3122,33 \pm 185,87$ 2694,00 – 3694,00	≤0,05

Таблица 6. Среднее количество волокон у каждой породы овчарок

Table 6. Average fiber count for each shepherd breed

Порода	Среднее количество волос	р
Австралийская овчарка	$5110,00 \pm 243,55$ 3364,00 – 6297,00	≤0,01
Немецкая овчарка	$3799,64 \pm 256,12$ 2258,00 – 5782,00	
Восточно-европейская овчарка	$3588,92 \pm 178,39$ 2685,00 – 4390,00	

Из данной таблицы можно сделать вывод, что у кобелей австралийской овчарки подшерсток статистически значительно длиннее, чем у сук. Между другими породами статистически значимых отличий не обнаружено (табл. 3).

У австралийских овчарок было выявлено, что подшерсток статистически длиннее, чем у других пород. Также у восточно-европейских овчарок подшерсток статистически значимо короче, чем у других овчарок (табл. 4).

У кобелей восточно-европейских овчарок количество волокон статистически больше, чем у сук. У других пород отличий не обнаружено (табл. 5).

Количество волокон у австралийских овчарок статистически больше, чем у других пород. Немецкая овчарка и восточно-европейская овчарки статистически не отличаются по данному признаку (табл. 6).

Заключение

У породы австралийская овчарка волокна тоньше, чем у немецкой и восточно-европейской овчарки (19,8 мкм), высокий фактор комфорта (91,3%), ость и волокна подшерстка длиннее (ость – 8,89 см, подшерсток – 5,46 см), количество волокон больше (5110 волос).

Наименьший комфорт-фактор выявлен у восточно-европейских овчарок – 86,2%. Шерстяные волокна у всех изученных овчарок почти прямые. Меньше всего волокон диаметром менее 15 мкм было выявлено у немецких овчарок – 10%. В образцах шерсти собак всех изучаемых пород количество пуховых волокон значительно больше, чем остевых. Больше всего волокон диаметром менее 15 мкм выявлено у австралийских овчарок, также количество всего подшерстка оказалась у данной породы больше, чем у других. У кобелей австралийской овчарки ость и подшерсток длиннее, чем у сук, у кобелей восточно-европейских овчарок количество волокон больше, чем у сук.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

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

CONFLICT OF INTEREST

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Флерова Н. Стрижка собак и уход за их шерстью ● М.: ВЕРБО, 1994. 144 с.
Flerova N. Grooming dogs and caring for their fur ● М.: VERBO, 1994. 144 p.
- Сотская М.Н. Кожа и шерстный покров собаки ● М.: Аквариум, 2021. 156 с.

Sotskaya M.N. Skin and coat of a dog • *M.: Aquarium*, 2021. 156 p.

3. Блохин Г.И., Блохин И.Г. Породы собак: учебник для СПО • *Санкт-Петербург: Лань*, 2023. 460 с.

Blokhin G.I., Blokhin I.G. Dog breeds: textbook for SPO • *Saint Petersburg: Lan*, 2023. 460 p.

4. Блохин Г.И., Блохина Т.В., Бурова Г.А., Гладких М.Ю., Иванов А.А., Овсищев Б.Р., Сидорова М.В. Кинология: Учебник для вузов • *Санкт-Петербург: Лань*, 2023. 376 с.

Blokhin G.I., Blokhina T.V., Burova G.A., Gladkikh M.Yu., Ivanov A.A., Ovsisher B.R., Sidorova M.V. Cynology: Textbook for universities • *Saint Petersburg: Lan*, 2023. 376 p.

5. Вельд. Поставки лабораторного и медицинского оборудования по Казахстану [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.veld.kz/index.html?id=1839>.

Veld. Deliveries of laboratory and medical equipment in Kazakhstan [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.veld.kz/index.html?id=1839>.

6. Разумеев К.Э. Современное состояние и динамика производства и переработки шерсти в мире • *Овцы, козы, шерстяное дело*, 2018. № . С. 30-34.

Razumeev K.E. The current state and dynamics of wool production and processing in the world • *Sheep, goats, wool business*, 2018. No. 4. Pp. 30-34.

7. Трухачев В.И., Мороз В.А. Шерстование • *СмГАУ. – Ставрополь: АГРУС*, 2012. 495 с.

Trukhachev V.I., V.A. Moroz Wool studies • *StGAU. – Stavropol: AGRUS*, 2012. 495 p.

8. Ерохин А.И., Ерохин С.А. Овцеводство • *Москва: МППУ*, 2014. 490 с.

Erokhin A.I., Erokhin S.A. Sheep breeding • *Moscow: MPSU*, 2014. 490 p.

9. Колосов Ю.А., Засемчук И.В., Киселев А.С. Характеристика показателей изменчивости признаков у ярок сальской породы • *Овцы, козы, шерстное дело*, 2020. № 4. С. 9-12.

Kolosov Yu.A., Zasemchuk I.V., Kiselev A.S. Characteristics of indicators of variability of signs in the bright Salsk breed • *Sheep, goats, wool business*, 2020. No. 4. Pp. 9-12.

10. Кузнецов Т.И. Шерстование • *«Международная книга»*, М, 1950.

Kuznetsov T.I. Wool studies • *“International Book”*, М, 1950.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Анастасия Юрьевна Третьякова, специалист по уходу за животными ООО «ВЕТ СИТИ ЦЕНТР», 129164, Российская Федерация, г. Москва, пер. Зубарев, 7; тел.: (915) 454-48-45, e-mail: nusyatret@gmail.com;

Иван Геннадьевич Блохин, канд. биол. наук, ассистент кафедры зоологии, e-mail: blokhin@rgau-msha.ru, тел.: (499) 977-64-76;

Геннадий Иванович Блохин, доктор с.-х. наук, профессор кафедры зоологии, e-mail: zoolog@rgau-msha.ru, тел.: (977) 975-65-70

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» 127434, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49, г. Москва, Российская Федерация

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Anastasia Y. Tretyakova, Animal care specialist, VET CITY CENTER LLC, 129164, Moscow, Russian Federation. Zubarev, 7; tel.: (915) 454-48-45, e-mail: nusyatret@gmail.com;

Ivan G. Blokhin, Ph D. Biol. sciences, Assistant of the Department of Zoology, e-mail: blokhin@rgau-msha.ru, tel.: (499) 977-64-76;

Gennady I. Blokhin, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Zoology, e-mail: zoolog@rgau-msha.ru, tel.: (977) 975-65-70

Russian State Agrarian University – Moscow State Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev. 127434, Moscow, st. Timiryazevskaya, 49, Russian Federation

Поступила в редакцию / Received 31.08.2023

Поступила после рецензирования / Revised 17.04.2024

Принята к публикации / Accepted 02.05.2024

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

Научная статья / Scientific paper

УДК 636.32/38.033

DOI: 10.26897/2074-0840-2024-2-50-52

ПРОДУКТИВНОСТЬ КАРАКУЛЬСКИХ ОВЦЕМАТОК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ФЕЛУЦЕН»

А.Н. АРИЛОВ¹ ✉, М.Х. АМЕРХАНОВ²

¹ ФГБНУ «Калмыцкий научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Б. Нармаева», Республика Калмыкия, г. Элиста, Российская Федерация, ✉ ar153@yandex.ru;

² ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет», Республика Калмыкия, г. Элиста, Российская Федерация

PRODUCTIVITY OF KARAKUL SHEEP SOWS WHEN USING PROBIOTIC FEED ADDITIVE “FELUTSEN”

A.N. ARILOV¹ ✉, M.H. AMERKHANOV²

¹ Kalmyk Research Institute of Agriculture named after M.B. Narmayev, Republic of Kalmykia, Elista, Russian Federation; ✉ ar153@yandex.ru

² Kalmyk State University, Republic of Kalmykia, Elista, Russian Federation

Аннотация. Работа посвящена изучению влияния пробиотической кормовой добавки «Фелуцен» на продуктивные особенности овцематок каракульской породы. Препарат в дозе 52,0-62,0 и 48,0-55,0 г/в сутки на 1 голову повышает мясную и шерстную продуктивность – на 3,5% и снижает затраты кормов на единицу продукции – на 5,4%.

Ключевые слова: кормовая добавка, каракульская порода, живая масса, мясная продуктивность, настриг шерсти, плодовитость

Summary. The work is devoted to the study of the influence of probiotic feed additive “Felutsen” on productive features of Karakul sheep sows. The preparation in the dose of 52,0-62,0 and 48,0-55,0 g/day per 1 head increases meat and wool productivity – by 3,5% and reduces feed costs per unit of production – by 5,4%.

Keywords: feed additive, Karakul breed, live weight, meat productivity, wool cutting, fertility

Введение. Значительное влияние на рост, развитие, здоровье и продуктивность животных оказывает полноценное кормление. Главная задача в ведении интенсивного животноводства – оптимальное использование питательных веществ кормов рациона.

Многие авторы считают, что одним из условий эффективного использования кормов является сбалансированный рацион по биологически активным веществам, которые положительно влияют на обмен веществ, усвоение питательных компонентов корма, ускоряют рост и развитие, повышают продуктивность и плодовитость животных.

В настоящее время в кормлении животных используют разнообразные препараты витаминов, ферментов,

аминокислот, солей микроэлементов, антибиотиков, транквилизаторов, вкусовых добавок и многое другое.

Биологически активные вещества, как и все остальные компоненты питания, дают положительный эффект только в том случае, если они поступают в строго определенном количестве.

Одним из них является комплексная витаминно-аминокислотная минеральная добавка «Фелуцен».

Поэтому разработка оптимальной дозировки данной добавки в рационах овец каракульской породы и изучение ее влияния на продуктивность является актуальной проблемой.

Цель исследований, выполненных в НИИСХ им. М.Б. Нармаева (номер Гос. регистрации № 0738-2014-0011) – изучение влияния кормовой добавки «Фелуцен» на продуктивность овцематок каракульской породы.

Методика исследования. Работа выполнялась в условиях СПК «Полынный» Юстинского района Республики Калмыкия. Научно-хозяйственный опыт продолжительностью 5 мес. проводили на овцематках каракульской породы в возрасте 3 лет, со средней живой массой 46,2 кг, разделенных по принципу пар-аналогов на 3 группы по 120 голов в каждой. Разница средней живой массы животных между группами не превышала 2-3%.

Условия содержания и общий уровень кормления для опытных животных были одинаковыми. Различие заключалось в том, что овцематки контрольной группы к основному рациону не получали кормовой добавки «Фелуцен», а животным первой группы дополнительно к основному рациону скармливали препарат

в количестве 50,0-60,0 г/сутки на 1 голову, второй соответственно 65,0-78,0 г/сутки.

Для решения поставленных задач на овцематках 45-90-130 дней суягности с установленной дозировкой кормовой добавки «Фелуцен» был проведен научно-хозяйственный опыт, согласно схемы, приведенной в таблице 1.

Рационы кормления овцематок составляли с учетом химического состава кормов хозяйства, возраста, живой массы и физиологического состояния животных и в соответствии с рекомендуемыми нормами РАСХН (2003).

В состав основных рационов входили злаково-поплярное пастбище, сено злаково-бобовое, дерть ячменная, комплекс минеральных солей в количестве, компенсирующих их недостаток до рекомендуемых норм.

По энергетической питательности и содержанию основных питательных веществ они были одинаковыми и отличались лишь между группами количеством вводимой в них кормовой добавки «Фелуцен».

Для достижения поставленной цели и решения задач использовались стандартные зоотехнические методы исследования с применением современного оборудования.

Полученный результат обработан с применением общепринятых методик при использовании приложения «Excel» из программного пакета «Offise XL» и Statistica 10.0».

Результаты исследований. Как известно, объективным критерием оценки роста и развития животных и их продуктивности является величина живой массы. Подопытные овцематки находились в условиях оптимальной внешней среды, способствующих нормальному росту и развитию молодняка практически в течение всего изучаемого периода.

Скармливание разных уровней ПКД «Фелуцен» оказали определенное влияние на живую массу и продуктивность овцематок (табл. 2).

Из данных таблицы видно, что при постановке на опыт живая масса овцематок всех групп была практически одинаковой и составляла 46,9-47,1 кг.

Следует отметить, что к концу научно-хозяйственного опыта овцематки первой группы превосходили аналогов контрольной и второй группы по величине изучаемого показателя на 1,9-3,2 кг ($P<0,05$).

Наши исследования показывают, что на динамику массы некоторое влияние оказывает уровень кормовой добавки «Фелуцен». В конце опыта разница в живой массе овцематок разных групп равнялась 3,2 кг ($P<0,01$) и по абсолютному приросту живой массы животные первой группы превосходили своих аналогов из других групп на 22,2-39,5% ($P<0,01$).

Кормовой препарат «Фелуцен» включенный в рацион овцематок первой группы в дозе 50,0-60,0 г на 1 голову в сутки, способствует не только повышению живой массы, но и настрига шерсти на 18,2% ($P<0,05$).

Приведенные выше данные показывают, что на внутриутробное развитие плода оказывают влияние условия кормления овцематок в период беременности. Так, у овцематок первой группы, получавших оптимальный уровень препарата «Фелуцен» плодовитость составила 110,8%, что выше на 6,1-12,8% ($P<0,01$), чем в контрольной и второй группе.

Как видно из данных таблицы 2 и рисунка 1, ягнята родившиеся от маток первой группы по живой массе при рождении превосходят своих сверстников из других групп на 0,27-0,62 кг.

Таблица 1. Схема опыта

Table 1. Experiment scheme

Группа	Кол-во животных, гол.	Период суягности, дней		
		45	90	130
		уровень кормовой добавки в рационах, г на 1 гол/сутки		
Контроль	120	OP	OP	OP
I	120	OP+50,0	OP+55,0	OP+60,0
II	120	OP+65,0	OP+72,0	OP+78,0

Таблица 2. Динамика живой массы и продуктивность овцематок

Table 2. Dynamics of live weight and productivity of sheep sows

Показатель	Группа		
	контрольная	I	II
Живая масса, кг			
- в начале опыта	47,1±2,21	46,9±2,05	47,0±2,27
- в конце опыта	52,0±3,12	54,2±2,84	53,3±2,38
Прирост живой массы, кг	4,9±0,63	8,1±0,75	6,3±0,88
Среднесуточный прирост, г	32,7±0,84	54,0±1,02	42,0±0,96
Настриг шерсти, кг			
- весенний	1,69±0,02	2,03±0,04	1,90±0,03
- осенний	0,93±0,01	1,16±0,01	1,00±0,01
Плодовитость, %	101,0±4,62	110,8±5,24	104,7±6,10
Живая масса ягнят при рождении, кг	4,18±0,58	4,80±0,64	4,53±0,70

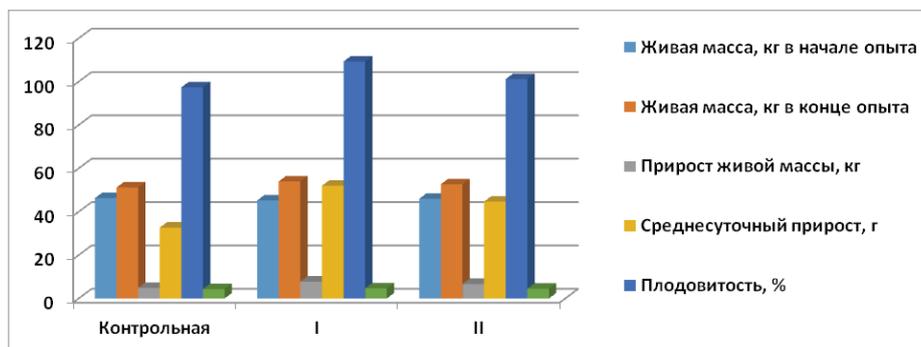


Рис. 1. Динамика живой массы и продуктивность овцематок

Fig.1. Dynamics of live weight and productivity of sheep sows

Заключение. Обобщая полученные данные следует отметить, что оптимальная доза кормового препарата «Фелуцен» в рационах суягных овцематок каракульской породы способствует увеличению их векового роста и продуктивности.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

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

CONFLICT OF INTEREST

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Венедиктов А.М. и др. Справочник: кормовые добавки • М.: *Агропромиздат*, 1992. 192 с.
Venediktov A.M. et al. Reference book: feed additives • М.: *Agropromizdat*, 1992. 192 p.
2. Гигинейшвили Н.С. Племенная работа в цветном каракулеводстве • М., 2016. С. 16-20.
Gigineishvili N.S. Breeding work in colored caracoule breeding. • М., 2016. Pp. 16-20.
3. Двалишвили В.Г., Пятышина Е.В. Отходы пивоварения и ферментативные препараты в комбикормах для растущего молодняка овец • *Овцы, козы, шерстяное дело*, 2004. № 2. С. 31-36.
Dvalishvili V.G., Pyatyshina E.V. Brewing waste and enzymatic preparations in mixed fodder for growing young sheep • *Sheep, goats, wool business*, 2004, № 2. Pp. 31-36.
4. Драганов И.Ф., Двалишвили В.Г., Калашников В.В. Кормление овец и коз • М., 2011. 208 с.
Draganov I.F., Dvalishvili V.G., Kalashnikov V.V. Feeding of sheep and goats • М., 2011. 208 p.
5. Омбаев А.М., Юлдашбаев Ю.А., Капсентов Т.К. Каракулеводство с основами смушководения • *Санкт-Петербург*. 2017. 259 с.
Ombaev A.M., Yuldashbaev Yu.A., Kapsentov T.K. Karakule breeding with the basics of smushkovanie • *St. Petersburg*, 2017. 259 p.
6. Саковцева Т.В., Войнова О.А., Ксенофонтова А.А. [и др.] Мясные качества японского перепела при введении в рацион продуктов жизнедеятельности большой восковой моли (*Galleria melonella*) • *Зоотехния*, 2020. № 1. С. 24-26.

Sakovtseva T.V., Voynova O.A., Ksenofontova A.A. [et al.] Meat qualities of Japanese quail when introducing in the diet products of the large wax moth (*Galleria melonella*) • *Zootekhnika*, 2020. № 1. Pp. 24-26.

7. Трухачев В.И., Юлдашбаев Ю.А., Свиначев И.Ю. [и др.]. Современное состояние и перспективы развития животноводства России и стран СНГ • *Москва: ООО «Мегаполис»*, 2022. 337 с.

Trukhachev V.I., Yuldashbaev Yu.A., Svinarev I.Y. [et al.]. Modern state and prospects of development of animal breeding in Russia and CIS countries • *Moscow: LLC "Megapolis"*, 2022. 337 p.

8. Косилов В.И., Кубатбеков Т.С., Юлдашбаев Ю.А. [и др.] Сравнительные характеристики особенностей развития мышечной и костной ткани у молодых черной и белой пород и их скрещиваний • *International Journal of Ecosystems and Ecology Science*, 2022. Vol. 12. No. 4. Pp. 505-510.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Анатолий Нимеевич Арилов, доктор с.-х. наук, профессор, науч. руководитель ФГБНУ «Калмыцкий научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Б. Нармаева», e-mail: arl53@yandex.ru; тел.: (927) 590-09-90.

358001, Республика Калмыкия, г. Элиста, пр-кт им О.И. Городовикова, д. 5; Российская Федерация;

Мавсар Харонович Амерханов, аспирант ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет», e-mail: movz95@rambler.ru; тел.: (977) 269-15-13.

358000, Республика Калмыкия, г. Элиста, ул. Пушкина, 11, Российская Федерация

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Anatoly N. Arilov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Scientist. Head of the Kalmyk Scientific Research Institute of Agriculture named after M.B. Narmaev, e-mail: arl53@yandex.ru; tel.: (927) 590-09-90.

358001, Republic of Kalmykia, Elista, O.I. Gorodovikov ave., 5; Russian Federation;

Mavsar K. Amerkhanov, PhD student, Kalmyk State University, e-mail: movz95@rambler.ru; tel.: (977) 269-15-13.

358000, Republic of Kalmykia, Elista, Pushkin Street, 11, Russian Federation

Поступила в редакцию / Received 10.04.2024

Поступила после рецензирования / Revised 26.04.2024

Принята к публикации / Accepted 02.05.2024

ПРОФИЛАКТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ / DISEASE PREVENTION

Научная статья/Scientific paper

УДК 619: 618.3: 636.39

DOI: 10.26897/2074-0840-2024-2-53-56

РАСПРОСТРАНЁННОСТЬ И ФАКТОРЫ РИСКА РАЗВИТИЯ ЛОЖНОЙ БЕРЕМЕННОСТИ (ГИДРОМЕТРЫ) У КОЗ ЗААНЕНСКОЙ ПОРОДЫ

К.О. ШАТСКИЙ, Г.П. ДЮЛЬГЕР ✉

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

PREVALENCE AND RISK FACTORS FOR THE DEVELOPMENT OF FALSE PREGNANCY (HYDROMETRA) THE GOATS OF THE ZAAENEN BREED

K.O. SHATSKY, G.P. DYULGER ✉

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

Аннотация. Изучена распространенность и некоторые факторы риска развития ложной беременности (гидрометры) у коз зааненской породы, разводимых на козоводческой молочной ферме ООО «Эко Ферма «Климовская» в Калужской области Российской Федерации. Среднегодовая заболеваемость коз гидрометрией составила 9,31%. Самый высокий уровень заболеваемости коз гидрометрией зарегистрирован в осенние месяцы – на пике полового сезона среди рожавших и, особенно, повторно рожавших коз со среднесуточным удоем 2 и менее литров молока.

Ключевые слова: козоводство, козы, ложная беременность, псевдогестации, псевдобеременность, гидрометра

Summary. The prevalence and some risk factors for the development of false pregnancy (hydrometra) in Zaanen goats bred on the goat dairy farm of LLC Eco Farm Klimovskaya in the Kaluga region of the Russian Federation were studied. The overall prevalence of pseudopregnancy was 9,31%. The highest incidence of goats with hydrometra was recorded in the autumn months – at the peak of the sexual season among those who gave birth and, especially, those who gave birth again with an average daily milk yield of 2 liters or less.

Keywords: goat breeding, goats, false pregnancy, pseudogestation, pseudopregnancy, hydrometra

Введение. Ложная беременность, или псевдобеременность является достаточно распространенной дисгормональной патологией у коз, ведущим и обязательным диагностическим симптомом которой является гидрометра – скопление в полости матки переменного количества стерильной серозной жидкости. Задержание желтого тела всегда предшествует и сопутствует развитию гидрометры.

Спонтанная регрессия персистентного желтого тела приводит к прерыванию псевдосукозности и опоросению гидрометры [6]. По профилю прогестерона в крови нидерландские исследователи [8] установили, что по своей продолжительности ложная беременность вполне сопоставима с истинной физиологически протекающей сукозностью и в среднем длится $150,3 \pm 23,5$ сут.

В отечественной научной и учебной литературе практически отсутствуют какие-либо материалы, посвященные изучению ложной беременности (гидрометры) у коз [1, 2, 3, 4]. При этом в зарубежной литературе приводятся весьма переменные данные о частоте распространения и факторах риска развития гидрометры у коз [6]. По данным зарубежных исследователей [5-11] частота ее выявления может варьировать в очень широких пределах – от 1,37% до 55,56%.

Цель исследования – изучить распространенность и определить факторы риска развития ложной беременности (гидрометры) у коз зааненской породы, разводимых на козоводческой молочной ферме ООО «Эко Ферма «Климовская» в Калужской области Российской Федерации.

Материал и методика исследований. Работа выполнена на кафедре ветеринарной медицины Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева, а ее практическая часть – на коммерческой козоводческой молочной ферме ООО «Эко Ферма «Климовская» в Юхновском районе Калужской области, деревня Саволинка. Хозяйство специализируется на разведении коз зааненской породы, приобретенных в Австрии на фермах

со статусом БИО. поголовье дойных коз составляет 400 гол.

Круглый год козوماتок и ремонтный молодняк содержали в одном помещении в групповых загонах длиной 10-15 м и шириной 2-2,5 м (по 7-15 гол. в каждом). Животных кормили 3 раза в сутки разнотравным сеном, кукурузным силосом и концентратами. Доеение – механизированное двукратное на доильной площадке «Параллель».

Для определения частоты распространения псевдосукозности (гидрометры) в период с 2 марта 2020 по 10 марта 2021 гг. проводили скрининговое ультразвуковое обследование ремонтных козочек и лактирующих коз зааненской породы первой и/или второй лактации на беременность и бесплодие.

Узи-диагностику гидрометры (псевдосукозности) и ее дифференциацию от физиологически развивающейся сукозности производили при помощи ультразвукового диагностического прибора Draminski 4 Vet mini, оснащенного конвексным датчиком с частотой 2...8 МГц для трансабдоминального исследования. Сканирование коз проводили в положении стоя,

Таблица 1. Частота распространения гидрометры у ремонтных козочек и лактирующих коз зааненской породы, обследованных на беременность и бесплодие в период с марта 2020 по февраль 2021 гг. в ООО «Эко Ферма» Климовская»

Table 1. The frequency of hydrometra in repair goats and lactating goats of the Zaanen breed examined for pregnancy and infertility in the period from March 2020 to February 2021 at LLC Eco Farm Klimovskaya

Паритет беременности и родов	Количество обследованных коз	Частота выявления гидрометры	
		гол	%
0	153	6	3,92
1	190	22	11,58
2	119	15	12,61
Итого	462	43	9,31

Таблица 2. Динамика заболеваемости коз гидрометрией по сезонам года

Table 2. Dynamics of the incidence of goats by hydrometra by season

Сезон года	Обследовано коз, гол	Частота выявления гидрометры	
		гол	%
Весна	214	9	4,21
Лето	261	9	3,45
Осень	296	22	7,43
Зима	316	3	0,95

на доильной площадке или в проходе. Трансабдоминальный датчик (после нанесения на его рабочую поверхность акустического геля) прикладывали к безволосому участку кожи справа от вымени (после ее антисептической обработки тампоном, смоченным 70%-ным раствором спирта) и проводили полипозиционное сканирование органов малого таза и брюшной полости.

Физиологически развивающуюся сукозность диагностировали примерно через 50...80 сут. после случки при визуализации в эхонегативной полости беременной матки одного или нескольких плодов с регистрацией двигательной активности и/или сердцебиения либо частей тела плода или плаценты.

Диагноз на псевдосукозность выносили по данным одно- или двукратного исследования с перерывом 10-14 сут при визуализации в полости матки анэхогенной жидкости при отсутствии плода и плаценты.

Все полученные в ходе работы цифровые материалы обрабатывали методом вариационной статистики на персональном компьютере с использованием программы «Microsoft Excel».

Результаты исследований. Для определения частоты распространения псевдосукозности (гидрометры) в период со 2 марта 2020 по 10 марта 2021 гг. ежемесячно проводили скрининговое ультразвуковое обследование ремонтных козочек и лактирующих коз зааненской породы первой и/или второй лактации на беременность и бесплодие. В общей сложности за год обследовано 153 ремонтные козочки и 309 лактирующих коз с паритетом родов 1 и/или 2. Гидрометру диагностировали у 43 животных. Среднегодовой уровень заболеваемости коз гидрометрией по стаду составил 9,31%.

Как видно из таблицы 1, в исследованной нами выборке животных на заболеваемость коз гидрометрией существенное влияние оказал паритет родов. Показатель частоты распространения ложной беременности среди ремонтных козочек (с паритетом беременности и родов 0) был самым низким и составил всего 3,92%, тогда как у коз с паритетом родов 1 и 2 он был в 2,85 и 3,22 раза выше и составил соответственно 11,58 и 12,61%.

Выявлены так же существенные различия в динамике заболеваемости коз гидрометрией по сезонам года (табл. 2.)

Как видно из таблицы 2 самый высокий уровень заболеваемости коз гидрометрией (7,43%) приходится на осенние месяцы (т.е. на пик полового сезона), самый низкий – на зимние месяцы года (0,95%). Весной и летом частота выявления гидрометры у обследованного поголовья коз была ниже, чем в осенние месяцы, но выше, чем в зимние месяцы и составила соответственно 4,21 и 3,45%.

Интересные данные были получены при анализе влияния молочной продуктивности на частоту распространения гидрометры у лактирующих коз (табл. 3).

Как видно из материалов таблицы 3 наибольшее число случаев развития гидрометры (22,22%) отмечено в группе коз со среднесуточным удоем 2 и менее литров молока, среднее (16,52%) – в группе со среднесуточным удоем 2,1-3 л молока и наименьшее (5,13%) – в группе коз со среднесуточным удоем в группе коз 3,1 и более литров. Таким образом установлено, что высокопродуктивные животные со среднесуточным удоем более 3,0 л молока менее предрасположены к развитию гидрометры (в 3,33 и 4,33 раза), чем козы со среднесуточным 2,1-3,0 и, особенно, 2 и менее литров молока. Это объясняется большим напряжением физиологических процессов в организме высокопродуктивных животных, отрицательным энергетическим балансом, ассоциированным с гиперпродукцией молока и их негативным влиянием на сроки возобновления функциональной активности яичников и формирования полноценных циклов после окота.

Закключение. Проведенные исследования показали, что псевдоскуозность (гидрометра) является полифакторной патологией и в среднем регистрируется у 9,31% коз зааненской породы. На заболеваемость коз гидрометрой существенное влияние оказывают паритет родов, сезон года и уровень молочной продуктивности. У коз 1 и 2 лактации риск развития ложной беременности в 2,85 и 3,22 раза выше, чем у ремонтных козочек. Пик заболеваемости коз гидрометрой (7,43%) приходит на осенние месяцы года, самый низкий уровень распространенности (0,95%) – на зимние. Высокопродуктивные козы (со среднесуточным удоем более 3,0 л молока) менее предрасположены к развитию гидрометры, чем козы со среднесуточным 2,1-3,0 и, особенно, 2 и менее литров молока.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

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

CONFLICT OF INTEREST

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Шатский К., Дюльгер Г., Леонтьев Л. [и др.] Псевдобеременность коз • *Ветеринария сельскохозяйственных животных*, 2021. № 1, С. 22-27. – EDN WEOOHY.
 Shatsky. K., Dyulger G., Leontyev L. [etc.]. Pseudobereinnost koz • *Veterinariya selskokhozyaystvennykh zhivotnykh*, 2021, № 1, Pp. 22-27. – EDN WEOOHY.
 2. Шатский К., Дюльгер Г. Оценка терапевтической эффективности Эстрофантина – препарата высокоактивного синтетического аналога PGF2a у коз при псевдобеременности (гидрометре) • Сборник научных трудов двенадцатой международной межвузовской конференции по клинической ветеринарии в формате Partners: материалы конференции, Москва, 17-18 ноября

Таблица 3. Частота возникновения гидрометры в зависимости от молочной продуктивности коз
Table 3. Frequency of occurrence of hydrometra depending on the dairy productivity of goats

Среднесуточный удой молока, кг	Обследовано коз, гол	Частота выявления гидрометры	
		гол	%
2 и менее	45	10	22,22
2,1-3	115	19	16,52
3,1 и более	156	8	5,13
Итого	316	37	11,71

2022 года. – Москва: *Сельскохозяйственные технологии*, 2022, С. 212-219. – EDN FBCAXI.

Shatsky K., Dulger G. Evaluation of the therapeutic efficacy of Estrophanthin, a drug of a highly active synthetic analog of PGF2a in goats with pseudopregnancy (hydrometra) • Collection of scientific papers of the twelfth international interuniversity conference on clinical veterinary medicine in the format Partners: conference proceedings, Moscow, November 17-18 In 2022. *Moscow: Agricultural Technologies*, 2022, pp. 212-219. – EDN FBCAXI.

3. Шатский К.О., Дюльгер Г.П. Терапевтическая эффективность эстрофантина при псевдобеременности (гидрометре) у коз • *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии*, 2023, № 1, С. 104-113. DOI: 1-2023 10.268970021-342X-2023-1-104-113.

Shatsky K.O., Dulger G.P. Therapeutic efficacy of estrophanthine in pseudopregnancy (hydrometra) in goats • *Proceedings of the Timiryazev Agricultural Academy*, 2023, No. 1, pp. 104-113 DOI: 1-2023 10 268970021-342X-2023-1-104-113.

4. Шатский К.О., Дюльгер Г.П. Клинико-диагностические проявления ложной беременности у коз • *Вестник КрасГАУ*, 2024, № 1, С. 163-168.

Shatsky K.O., Dyulger G.P. Kliniko-diagnosticheskie proyavleniya lozhnoy beremennosti u koz • *Vestnik KrasGAU*, 2024, № 1, Pp.163-168.

5. Barna T., Apic J., Bugarski D. [etc.]. Incidence of hydrometra in goats and therapeutic effects • *Arh. Veter. Med.*, 2017, Vol.10 (1), Pp.13-24.

6. Dyulger G.P., Stekolnikov A.A., Shatsky K.O. et al. Pathophysiological aspects of goat false pregnancy (hydrometra) and modern methods of its diagnosis and therapy • *Bulletin of the National academy of sciences of the Republic of Kazakhstan*, 2020, N. 1(383), Pp. 49-55. DOI: 10.32014/2020.2518-1467.6. – EDN ZUIZLD

7. Fonseca J.F., Maia A.L.R.S., Brandao F.Z. et al. Recovery of reproductive activity and fertility of Saanen goats affected by hydrometra after cloprostenol treatment and estrus induction during the non-breeding season (preliminary data) • *Proc. of the 30th Annual Meeting of the Brazilian Embryo Technology Society (SBTE); Foz do Iguaçu, PR, Brazil, August 25th to 27th, 2016, and 32nd Meeting of the European Embryo Transfer Association (AETE); Barcelona, Spain, September 9th and 10th, 2016. Abstracts.*

8. Kornalijnslijper J.E., Kemp B., Bevers M.M. et al. Plasma prolactin, growth hormone and progesterone concentration in pseudopregnant, hysterectomized and pregnant goats • *Anim. Reprod. Sci.*, 1997, Vol.49, Pp.169-178.

9. Lopes Junior E.S., Cruz J.F., Teixeira D.I. et al. Pseudopregnancy in Saanen goats (*Capra hircus*) raised in Northeast Brazil • *Vet. Res. Comm.*, 2004, Vol.28, Pp.119-125. DOI: 10.1023/b:verc.0000012112.79820.e0

10. Maia A.L.R.S. Brandão F.Z., Souza-Fabjan J.M.G. et al. Epidemiological survey and risk factors associated with hydrometra in dairy goat herds • *Small Ruminant Res.*, 2019, Vol. 178, Pp.79-84. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2019.08.006>.

11. Salles M., Araújo A. Pseudogestação em cabras leiteiras – relato de caso • *Vet. Zootec*, 2008, Vol.15 (2), Pp.251-256.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Кирилл Олегович Шатский, аспирант кафедры ветеринарной медицины; тел.: (499) 977-17-82, e-mail: kirill199651@gmail.com;

Георгий Петрович Дюльгер, доктор вет. наук, профессор кафедры ветеринарной медицины; тел.: (499) 977-17-82, e-mail: dulger@rgau-msha.ru

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

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Kirill O. Shatsky, postgraduate student of the Department of Veterinary Medicine; tel.: (499) 977-17-82, e-mail: kirill199651@gmail.com;

George P. Dyulger, Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Veterinary Medicine; tel.: (499) 977-17-82, e-mail: dulger@rgau-msha.ru

Russian State Agrarian University – Moscow State Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev. 127550, Moscow, Timireyazevskaya St., 49, Russian Federation.

Поступила в редакцию / Received 27.03.2024

Поступила после рецензирования / Revised 16.04.2024

Принята к публикации / Accepted 02.05.2024

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ АНАТОМИЧЕСКИХ СТРУКТУР ТОЛСТОГО КИШЕЧНИКА ЯГНЯТ РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ В МОЛОЗИВНЫЙ, МОЛОЧНЫЙ И СМЕШАННЫЙ ПЕРИОДЫ ПИТАНИЯ

И.В. КАНИЧЕВА, И.И. УСАЧЕВ ✉

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,
Брянская область, Российская Федерация; ✉ Usachev.I.I@yandex.ru

FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF ANATOMICAL STRUCTURES OF THE LARGE INTESTINE OF ROMANOV LAMBS IN COLOSTRUM, MILK AND MIXED PERIODS OF NUTRITION

I.V. KANICHEVA, I.I. USACHEV ✉

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
"Bryansk State Agrarian University", Bryansk region, Russian Federation;
✉ Usachev.I.I@yandex.ru

Аннотация. Выявлены особенности развития слепой, ободочной и прямой кишки ягнят романовской породы в возрасте 1-60 суток. Установлено, что длина указанных кишок у ягнят двух месячного возраста составила 36,4%, 26,1% и 100% по отношению к аналогичному показателю овец 3-5 летнего возраста используемых в качестве контроля. Масса этих же кишок изменялась так же не одинаково и составляла 27,7%, 17,4% и 30,2% соответственно для каждой анатомической структуры по отношению к овцам контрольной группы.

Ключевые слова: ягнята романовской породы, овцы 3-5 лет, периоды питания, слепая, ободочная и прямая кишка, развитие

Summary: The peculiarities of the development of the blind, colon and rectum of Romanov lambs aged 1-60 days were revealed. It was found that the length of these intestines in lambs of two months of age was 36.4%, 26.1% and 100.8% compared to the same indicator in sheep of 3-5 years of age used by us as a control. The mass of the same intestines did not change equally and amounted to 27.7%, 17.4% and 30.2%, respectively, for each anatomical structure in relation to the sheep of the control group.

Keywords: Romanov breed lambs, sheep 3-5 years old, feeding periods, blind, colon and rectum, development

Введение. Известно, что многоплодные животные, к которым относятся овцы романовской породы, часто рожают ягнят, отличающихся развитием [1]. Прибегая к интенсивной терапии с целью сохранения жизни таких ягнят – гипотрофиков приходится использовать фармакологические препараты, активизирующие жизнедеятельность [3]. Однако, реактивность различных органов и систем под воздействием биоактиваторов связана с развитием новорожденного, в том числе кишечника [2].

Целью наших исследований являлось изучение длины, массы, ширины и толщины слепой, ободочной

и прямой кишки ягнят, в динамике до 60- суточного возраста.

Материалы и методы исследований. Материалом исследований являлись ягнята 1-60 суточного возраста (n = 25), а также овцы 3-5 лет, аналогичные показатели которых использовали в качестве контрольных (n = 5). Изучение исследуемых показателей проводили у ягнят в возрасте 1,7,15,30 и 60 суток, по 5 животных на каждый возрастной период. Убой животных проводили согласно существующих требований, предъявляемых к работе с подопытными животными. Содержание и кормление животных проводили по нормам, рекомендованным ВИЖ. Исследование проводили на клинически здоровых животных.

Результаты исследований и их обсуждение. Установлено, что у ягнят односуточного возраста наибольшие относительные размеры принадлежали прямой кишке 32,7%, наименьшие 14,6% ободочной кишке, а промежуточное положение 19,4% занимала слепая кишка, по сравнению со стабильными размерами этих кишок у овец 3-5 летнего возраста. В течение молозивного периода питания ягнят, прямая кишка имела наиболее высокие темпы роста 9,3 см или 23,7%, размеры слепой кишки увеличивались на 3,3 см, что составляет 14,2%, а размеры ободочной кишки у ягнят к 7-суточному их возрасту изменялись в пределах 1,1%. К концу молозивного периода питания ягнят рост слепой, ободочной и прямой кишок увеличивался на 5,6%; 44,6% и 19,4%, соответственно.

Установлено, что у ягнят к тридцати суточному возрасту интенсивность роста слепой ободочной и прямой кишки имела свои особенности, заключающиеся в том, что наиболее активный рост 68,2% выявлен у прямой кишки, минимальное увеличение

Таблица 1. Длина слепой, ободочной и прямой кишок у ягнят, n = 5

Table 1. Length of the caecum, colon and rectum in lambs, n = 5

Возраст животных (сутки)	Длина кишок, см					
	слепая		ободочная		прямая	
	M±m	C _v , %	M±m	C _v , %	M±m	C _v , %
1	23,2±1,3*	19,4	87,4±7,9*	14,6	39,2±5,7*	32,7
7	26,5±2,6*	22,1	88,4±2,1*	14,8	48,5±1,9*	40,4
15	28,0±1,1*	23,4	127,8±3,1*	21,4	57,9±1,5*	48,3
30	32,0±1,3*	26,7	132,0±5,3*	22,1	97,4±5,2*	81,2
60	43,6±2,3*	36,4	156,0±6,2*	26,1	121,0±5,2	100
Овцы 3-5 лет	119,8±2,8	100	598,5±13,7	100	120,0±5,0	100

Примечание: * (P≤0,05) – статистически достоверные результаты по отношению к контролю

Таблица 2. Масса слепой, ободочной и прямой кишок у ягнят, n = 5

Table 2. Mass of the blind, colon and rectum in lambs, n = 5

Возраст животных (сутки)	Масса кишок, г					
	слепая		ободочная		прямая	
	M±m	C _v , %	M±m	C _v , %	M±m	C _v , %
1	6,1±0,3*	3,0	10,0±0,8*	3,5	6,8±1,2*	7,2
7	13,3±1,6*	6,6	12,6±0,4*	4,4	12,1±0,5*	12,8
15	18,0±1,0*	8,9	24,1±0,1*	8,4	15,2±0,6*	16,1
30	21,3±1,0*	10,5	39,3±2,2*	13,8	24,0±0,9*	25,4
60	56,0±2,6*	27,7	49,8±1,6*	17,4	28,5±1,3*	30,2
Овцы 3-5 лет	202,2±25,0	100	285,6±42,3	100	94,4±2,8	100

Примечание: * (P≤0,05) – статистически достоверные результаты по отношению к овцам 3-5 лет

Таблица 3. Ширина слепой, ободочной и прямой кишок у ягнят, n = 5

Table 3. Width of the blind, colon and rectum in lambs, n = 5

Возраст животных (сутки)	Ширина кишок, см					
	слепая		ободочная		прямая	
	M±m	C _v , %	M±m	C _v , %	M±m	C _v , %
1	2,7±0,1*	25,4	1,7±0,1*	43,0	2,0±0,1*	36,4
7	3,5±0,2*	33,0	1,8±0,1*	45,6	2,6±0,2*	47,3
15	3,9±1,6*	36,8	1,9±0,1*	48,1	2,4±0,1*	43,6
30	6,6±1,3*	62,3	2,3±0,1*	58,2	2,5±0,1*	45,5
60	7,3±1,0*	68,9	2,8±0,1*	70,9	3,3±0,2*	60,0
Овцы 3-5 лет	10,6±1,0	100,0	3,95±0,2	100	5,5±0,6	100,0

Примечание: * (P≤0,05) – статистически достоверные результаты по отношению к овцам 3-5 лет

размеров установлено у ободочной кишки 3,2%, а у слепой кишки этот критерий соответствовал 14,3%. Наши исследования показали, что у ягнят в течение второго месяца их жизни рост каждой анатомической структуры толстого кишечника, был наиболее интенсивен: 36,3%; 18,2% и 24,2%, соответственно, по отношению к животным контрольной группы 3-5 лет. Таким образом у ягнят в течение первых 2 мес. жизни наиболее интенсивен рост прямой кишки, который за сутки, в среднем увеличивается на 3,5% по сравнению с ее начальными размерами. Аналогичные критерии слепой и ободочной кишок исследуемых ягнят не превышали 1,5% и 1,3%, соответственно. Кроме того, у исследуемых ягнят прямая кишка является единственной анатомической структурой толстого отдела кишечника, размеры которой достигают размеров этой кишки взрослых овец 3-5 летнего возраста, а слепая и ободочная кишка у 60- суточных ягнят составляют 36,4% и 26,1% от размеров аналогичных кишок контрольных овец.

Выявлено, что у ягнят первых двух месяцев жизни, накопление массы исследуемых кишок происходит гораздо медленнее, чем увеличение их размеров и носит индивидуальный характер. При этом слепая кишка 60- суточных ягнят составляла всего лишь 27,7% от ее массы у взрослых овец, масса ободочной кишки 17,4%, а прямой кишки – 30,2%.

Выявлено, что анатомические структуры толстого кишечника у ягнят отличаются не только по массе и размерам, но и по ширине этих структур. У ягнят суточного возраста ширина слепой кишки находилась в пределах 2,7 ± 0,1 см. аналогичный морфометрический показатель ободочной и прямой кишки был равен 1,7 ± 0,1 см и 2,0 ± 0,1 см, соответственно. То есть наибольшие величины, отражающие ширину исследуемых кишок, принадлежали слепой кишке, минимальные ободочной кишке, а промежуточное положение занимала прямая кишка. К концу молочного периода питания ягнят (7 суток) ширина слепой кишки увеличивалась до 3,5 ± 0,2 см, ободочной до 1,8 ± 0,1 см.

У ягнят в возрасте пятнадцати суток, то есть к концу молочного периода питания, исследуемый морфометрический показатель слепой и ободочной кишок увеличивался до 3,9 ± 1,6 см и 1,9 ± 0,1 см. В отношении прямой кишки наши исследования показали, что ее ширина у ягнят в молочный, молочный и смешанный периоды питания ягнят, до тридцати суточного их возраста, существенно не изменяется и составляет 2,4-2,6 см. У ягнят 30- и 60- суточного возраста ширина слепой кишки находилась в пределах 6,6 ± 1,3 см и 7,3 ± 1,0 см, а ободочной 2,3 ± 0,1 см и 2,8 ± 0,1 см, соответственно. Следует отметить, что на конечном этапе наших исследований, то есть у ягнят в возрасте 60 суток ширина прямой кишки достигала 3,3 ± 0,2 см. У овец 3-5 летнего возраста ширина слепой, ободочной и прямой кишок находились

в пределах $10,6 \pm 1,0$ см; $3,9 \pm 0,2$ см и $5,5 \pm 0,6$ см, соответственно. Таким образом, представленные результаты свидетельствуют, что наибольшее увеличение ширины слепой, ободочной и прямой кишок происходит у ягнят с 15 по 60 сутки их жизни, то есть в смешанный период питания животных. Тем не менее, это меньше аналогичных критериев взрослых овец на 31,1%; 29,1% и 40,0%, соответственно.

Выявлено, что толщина слепой, ободочной и прямой кишок так же изменяется в процессе роста животных. Так, за весь период исследования (60 суток) толщина слепой кишки ягнят изменялась в пределах от $1,0 \pm 0,1$ мм до $1,4 \pm 0,1$ мм, ободочной кишки от $1,0 \pm 0,1$ мм, до $1,3 \pm 0,1$ мм, а прямой кишки от $1,1 \pm 0,1$ мм до $1,4 \pm 0,1$ мм. Следует отметить, что при выяснении толщины указанных кишок большую роль играет толщина муцинового слоя, который на слизистой оболочке слепой, ободочной и прямой кишок в молозивный, молочный и смешанный период питания ягнят, не одинаков.

Представленные данные отражающие толщину указанных кишок у ягнят в процессе исследования, прежде всего, необходимо увязать с неодинаковой толщиной муцинового слоя этих анатомических структур толстого кишечника животных. Которые по сравнению с овцами 3-5 летнего возраста находились в пределах 55,6; 66,7% и 55,0% соответственно для каждой кишки.

Выводы. Установлено, что длина слепой, ободочной и прямой кишок у ягнят романовской породы 2 мес. возраста составила 36,4%, 26,1% и 100% по отношению к аналогичному показателю овец 3-5 летнего возраста используемых нами в качестве контроля. Масса этих же кишок изменялась так же не одинаково и составляла 27,7%, 17,4% и 30,2% соответственно для каждой анатомической структуры по отношению к овцам контрольной группы.

Таблица 4. Толщина слепой, ободочной и прямой кишок у ягнят, $n = 5$

Table 4. Thickness of the blind, colon and rectum in lambs, $n = 5$

Возраст животных (сутки)	Толщина кишок, мм					
	слепая		ободочная		прямая	
	M±m	C _v , %	M±m	C _v , %	M±m	C _v , %
1	1,0±0,1*	55,6	1,0±0,1*	66,7	1,3±0,1*	65
7	1,1±0,1*	61,1	1,3±0,1*	86,7	1,4±0,1*	70
15	1,3±0,1*	72,2	1,2±0,1*	80,0	1,4±0,1*	70
30	1,4±0,1*	77,8	1,2±0,1*	80,0	1,1±0,1*	55
60	1,0±0,1*	55,6	1,0±0,1*	66,7	1,1±0,1*	55
Овцы 3-5 лет	1,8±0,2	100,0	1,5±0,2	100,0	2,0±0,1	100

Примечание: * ($P \leq 0,05$) – статистически достоверные результаты по отношению к овцам 3-5 лет

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

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

CONFLICT OF INTEREST

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Усачев И.И., Поляков В.Ф. Оценка физиологического состояния овец по составу основных компонентов молозива и молока • *Ветеринария и кормление*, 2009. № 2. С. 24-25.

Usachev I.I., Polyakov V.F. Assessment of the physiological state of sheep by the composition of the main components of colostrum and milk • *Veterinary medicine and feeding*, 2009. No. 2. Pp. 24-25.

2. Усачев И.И., Ездакова И.Ю., Каничева И.В., Хотмирова О.В. Влияние целенаправленного формирования микробиоценоза кишечника на динамику массы тела и сохранность ягнят раннего возраста • *Ветеринарный врач*, 2022. № 3. С. 67-71.

Usachev I.I., Ezdakova I.Yu., Kanicheva I.V., Khotmirova O.V. The influence of targeted formation of intestinal microbiocenosis on body weight dynamics and safety of young lambs • *Veterinarian*, 2022. No. 3. Pp. 67-71.

3. Ездакова И.Ю., Усачев И.И., Каничева И.В. Иммуноглобулиновый профиль слизистых оболочек толстого кишечника у ягнят в раннем постнатальном онтогенезе • *Ветеринария и кормление*, 2021. № 4. С. 23-25.

Ezdekova I.Yu., Usachev I.I., Kanicheva I.V. Immunoglobulin profile of the mucous membranes of the large intestine in lambs in early postnatal ontogenesis • *Veterinary medicine and feeding*, 2021. No. 4. Pp. 23-25.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Каничева Ирина Владимировна, кан. вет. наук, преподаватель факультета среднего профессионального образования, тел.: (929) 021-34-23, e-mail: IrinaK.2606@yandex.ru;

Усачев Иван Иванович, доктор вет. наук, доцент, профессор кафедры терапии, хирургии, ветлакушерства и фармакологии, тел.: (920) 851-77-45, e-mail: UsachevI.I@yandex.ru
ФГБОУ ВО «Брянский ГАУ»; 243365 Российская Федерация, Брянская область, с. Кокино, ул. Советская, д. 8/1

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Irina V. Kanicheva, Candidate of Veterinary Sciences, teacher of the Faculty of secondary vocational education, tel.: (929) 021-34-23, e-mail: IrinaK.2606@yandex.ru;

Ivan I. Usachev, Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Therapy, Surgery, Veterinary Medicine and Pharmacology, tel.: (920) 851-77-45, e-mail: UsachevI.I@yandex.ru

Bryansk State University; 243365, Russian Federation, Bryansk region, Kokino village, Sovetskaya str., 8/1

Поступила в редакцию / Received 09.04.2024

Поступила после рецензирования / Revised 26.04.2024

Принята к публикации / Accepted 02.05.2024

ПАМЯТИ / MEMORY

ПЕТР ФИЛИППОВИЧ КИЯТКИН (1899-1979) (К 125-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

PYOTR FILIPPOVICH KIYATKIN (1899-1979) (ON THE 125TH ANNIVERSARY OF HIS BIRTH)

Исполнилось 125 лет со дня рождения Петра Филипповича Кияткина – доктора с.-х. наук, профессора, заслуженного деятеля науки Узбекской ССР.

П.Ф. Кияткин родился в г. Кустанае Казахской ССР. В 1927 г. окончил Ленинградский СХИ и был направлен на работу в Узбекистан, где работал зоотехником, с 1935 г. – старшим научным сотрудником, заведующим лабораторией генетики и селекции с.-х. животных, последние годы жизни – профессором-консультантом в Узбекском НИИЖе.

Петр Филиппович в науке известен как крупный зоотехник-селекционер и ученый в области генетики и разведения сельскохозяйственных животных. Он один из авторов советской шерстной породы коз. Внес большой вклад в теорию племенного дела в области мясо-шерстного овцеводства и шерстного козоводства. Обладая энциклопедическими знаниями, много внимания уделял методике исследований. Опубликовал серию методик и рекомендаций научных исследований по разным направлениям зоотехнической науки.

Его перу принадлежит более 155 научных работ: «Курдючное овцеводство в Узбекистане», «Пути и методы выведения новой породы шерстных коз», «Пуховое козоводство Советского союза», «Курдючные овцы и племенная работа с ними», «Откорм овец и крупного рогатого скота в Узбекистане», «Разведение ангорских коз в Узбекистане»,

«Процесс пороодообразования овец», «Гомологическая наследственная изменчивость у овец, крупного рогатого скота и коз» и многие другие. Под его руководством подготовлено 4 доктора и 10 кандидатов наук.

Профессор П.Ф. Кияткин прошел наполненный глубоким смыслом большой творческий путь. Превосходная и плодотворная научная, педагогическая и общественная его деятельность были достойно отмечены: он награжден орденами «Трудового Красного Знамени», «Знак Почета», многими медалями. Ему присвоено звание «Заслуженный зоотехник Узбекской ССР» и «Заслуженный деятель науки Узбекской ССР».

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Кто есть, кто от А до Я. Овцеводы России и стран СНГ: Биографический справочник • Сост. Г.А. Куц и др.; под ред. В.В. Соколова • *Ижевск: Изд-во ИжГТУ*, 2004. 172 с.

Who's who from A to Z. Sheep breeders of Russia and CIS countries: A biographical guide • Comp. G.A. Kutz et al.; edited by N. V.V. Sokolov • *Izhevsk: Publishing house of IzhSTU*, 2004. 172 p.

2. Журнал «Овцеводство», 1979. № 8. С. 40.

The journal "Sheep breeding", 1979. № 8. P. 40.

А.И. Ерохин, профессор, академик МААО. г. Москва, Россия