

Евгения Семеновна Суржикова¹, Ольга Николаевна Онищенко^{2✉}, Нина Ивановна Ефимова³, Евгений Николаевич Чернобай⁴, Дарья Дмитриевна Евлагина⁵

^{1,3}Всероссийский НИИ овцеводства и козоводства – филиал Северо-Кавказского федерального научного аграрного центра, Ставрополь, Россия

^{2,4,5}Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, Россия

^{1,5}immunogenetika@yandex.ru

²74helga74@mail.ru

³n.efimova.60@mail.ru

⁴bay973@mail.ru

ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ ГОРМОНА РОСТА (GH) НА ПОКАЗАТЕЛИ РОСТА И РАЗВИТИЯ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ ПОРОДЫ РОССИЙСКИЙ МЯСНОЙ МЕРИНОС

Цель исследования – выявить различные генотипы по гену гормона роста (GH) и определить его влияние на рост и развитие молодняка овец породы российский мясной меринос. Задачи: определить динамику интенсивности живой массы ремонтного молодняка овец различных генотипов; рассчитать абсолютные, среднесуточные и относительные приросты по гену гормона роста (GH). Объект исследования – баранчики ($n = 70$) и ярочки ($n = 40$) овец породы российский мясной меринос, разводимой в СПК колхоз-племзавод им. Ленина Арзгирского района Ставропольского края. Молекулярно-генетические исследования были проведены на биологическом материале (кровь). Лабораторные исследования по ДНК-генотипированию выполняли в аккредитованной лаборатории иммуногенетики и ДНК-технологий отдела генетики и биотехнологии ВНИИОК – филиала ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ». На программируемом четырехканальном термоциклере «ТЕРЦИК» фирмы «ДНК-технология» (Россия) проводили полимеразно-цепную реакцию (ПЦР-ПДРФ). В качестве изучаемого гена был выбран ген-маркер гормона роста (GH). Для амплификации фрагмента были использованы специфические нуклеотидные последовательности (праймеры) GHF: 5'-gaaacctcctcctcgccc-3' GHR: 5'-ccagggtctaggaagccaca-3' (амплификационный фрагмент – 934 п. н.). При рождении живая масса баранчиков, имеющих гомозиготный GH^{BB} генотип, превосходила сверстников-носителей гетерозиготного GH^{AB} генотипа на 6,9 % ($P < 0,001$). Наибольшая живая масса ярочек при рождении выявлена у гомозиготного GH^{BB} генотипа по сравнению со сверстниками-носителями гомозиготного GH^{AA} генотипа – на 4,6 % ($P < 0,001$). По полученным данным по динамике абсолютного прироста, где наиболее полно отражены биологические особенности молодняка овец, была установлена общая закономерность для баранчиков разных вариантов генотипов – увеличение приростов по живой массе до 9-месячного возраста.

Ключевые слова: овцеводство, российский мясной меринос, живая масса, гормон роста, динамика роста, прирост, генотип

Для цитирования: Влияние разных генотипов гормона роста (GH) на показатели роста и развития молодняка овец породы российский мясной меринос / Е.С. Суржикова [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2023. № 11. С. 205–212. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-11-205-212.

Evgenia Semenovna Surzhikova¹, Olga Nikolaevna Onishchenko²✉, Nina Ivanovna Efimova³, Evgeny Nikolaevich Chernobay⁴, Daria Dmitrievna Evlagina⁵

^{1,3}All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding - branch of the North Caucasus Federal Scientific Agrarian Center, Stavropol, Russia

^{2,4,5}Stavropol State Agrarian University, Stavropol, Russia

^{1,5}immunogenetika@yandex.ru

²74helga74@mail.ru

³n.efimova.60@mail.ru

⁴bay973@mail.ru

INFLUENCE OF DIFFERENT GROWTH HORMONE (GH) GENOTYPES ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT INDICATORS OF YOUNG SHEEP OF THE RUSSIAN MEAT MERINO BREED

The purpose of the study is to identify different genotypes for the growth hormone (GH) gene and determine its effect on the growth and development of young sheep of the Russian meat Merino breed. Objectives: to determine the dynamics of the intensity of live weight of replacement young sheep of various genotypes; to calculate absolute, average daily and relative increases in the growth hormone (GH) gene. The object of the study is rams (n = 70) and young lambs (n = 40) of sheep of the Russian meat Merino breed, bred in the collective farm-breeding farm named after Lenin, Arzgirsky District, Stavropol Region. Molecular genetic studies were carried out on biological material (blood). Laboratory studies on DNA genotyping were carried out in the accredited laboratory of immunogenetics and DNA technologies of the Department of Genetics and Biotechnology of All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution “North Caucasian Agrarian Center”. Polymerase chain reaction (PCR-RFLP) was carried out on a programmable four-channel thermal cycler TERTSIK from DNA-technology (Russia). The growth hormone (GH) marker gene was chosen as the gene to be studied. To amplify the fragment, specific nucleotide sequences (primers) were used: GHF: 5'-gaaacctcttctcgccc-3' GHR: 5'-ccagggtctaggaagccaca-3' (amplification fragment – 934 bp). At birth, the live weight of rams with the homozygous GH^{BB} genotype exceeded their peers of the heterozygous GH^{AB} genotype by 6.9 % (P < 0.001). The highest live weight of fry at birth was found in homozygous GH^{BB} genotype compared to peers of homozygous GH^{AA} genotype – by 4.6 % (P < 0.001). Based on the data obtained on the dynamics of absolute growth, which most fully reflects the biological characteristics of young sheep, a general pattern was established for rams of different genotypes – an increase in live weight gains up to 9 months of age.

Keywords: sheep breeding, Russian meat Merino, live weight, growth hormone, growth dynamics, gain, genotype

For citation: Influence of different growth hormone (GH) genotypes on the growth and development indicators of young sheep of the Russian meat Merino breed / E.S. Surzhikova [et al.] // Bulliten KrasSAU. 2023;(11): 205–212. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-11-205-212.

Введение. Находящиеся на сегодняшний день породы овец на территории Российской Федерации имеют хорошую адаптивную способность к местным условиям содержания. Овцы, подверженные местной селекции, в сравнении с импортными типами имеют ряд преимуществ по племенной ценности и выраженности мясных форм [1–5].

В практической деятельности по разведению овец тонкорунных пород хозяйственную ценность животного формируют показатели живой массы, мясная и шерстная продуктивность, а также определение абсолютных величин в различные возрастные периоды.

Эмбриональный и постнатальный периоды онтогенеза характеризуются интенсивным ростом и развитием животного. Именно в данные периоды идет сильное воздействие ряда факторов [4]. На данный момент существует закономерность зависимости живой массы ягнят при рождении от условий содержания и кормления овцематок в период суягности. На уровень развития организма оказывают влияние генетические факторы. Доказано, что от овцематок и баранов-производителей, которые обладают более высокими показателями продуктивности по живой массе, рождаются более крупные ягнята,

которые уступают сверстникам по данному показателю [2, 6].

Продуктивность овец в значительной мере определяется взаимосвязью с размерами тела в различные периоды онтогенеза. Ряд факторов, такие как уровень кормления и содержания животного, пол, возраст породная принадлежность, упитанность, оказывает влияние на изменение живой массы [5, 7, 8].

У истоков создания породы российского мясного меринуса был применен разнородный подбор. В возрасте 3-летнего возраста бараны-производители обладают живой массой 130–140 кг, а также имеют тонину шерсти 16–21 мкм. Бараны-производители относятся к мясо-шерстному направлению продуктивности. Шерстное направление продуктивности имеют овцематки, которые включают в себя 3 отечественные породы. В дальнейшем животных, которые отвечали определенным требованиям желательного типа, отбирали в отдельные стада. В работе со стадом использовался однородный закрепляющий подбор с баранами, аналогичными по продуктивности и происхождению [2].

Порода овец отечественной селекции российский мясной меринос создавалась в Ставропольском крае в условиях восточной зоны. Основой для создания стали следующие хозяйства-оригинаторы: колхоз-племзавод «Маньч», СХА (колхоз) «Родина», СПК (колхоз-племзавод) «Россия» Апанасенковского района, СПК колхоз-племзавод им. Ленина Арзгирского района, СПК (колхоз-племзавод) «Путь Ленина» и СПК «Вторая Пятилетка» Ипатовского района [6, 9, 10].

Основными формами являлись матки маньчесского и советского меринуса, а также ставропольской породы. Из ведущих заводов Австралии Роузвилл Парк (2004 и 2007 гг. завоза) и Уарди (2007 г. завоза) завозились мясные меринусы. Размеры телосложения и живая масса являются наиболее часто используемыми критериями для научных исследований, а главное – для подбора и отбора в селекционном процессе. Живая масса и ростовые характеристики животных играют важную роль для животноводческих предприятий, поэтому большое значение имеет точное определение этих параметров. Животные данной породы характеризуются крепкой конституцией и пониженной складчатостью кожи. Овцематки и бараны породы российский мясной меринос имеют комолость. Шерсть

уравненная, густая и тонкая от 17 до 22 микрометров. Овцы имеют высокую скорость роста и развития в различные периоды онтогенеза. Средний вес баранчиков в 4-месячном возрасте – 30,0–34,0 кг, а ярок – 28,0–32,0 кг [6].

На определенном этапе постнатального периода о развитии животного можно судить, имея данные о внешних формах телосложения, а также по расчету показателей, отражаемых в овцеводстве.

Стандартным методом выявления полиморфизма в структурных генах на уровне ДНК является ПЦР-ПДРФ-анализ. Суть данного метода заключается в амплификации определенного фрагмента ДНК, содержащего или не содержащего точковую замену нуклеотидов (точечную мутацию), с последующим выявлением этих замен при помощи сайт-специфических рестриктаз. В результате ПЦР-ПДРФ-анализа можно сделать вывод об отсутствии или наличии данного аллеля у конкретного племенного животного. Использование ДНК-маркеров дает возможность проанализировать выявленные по генам генотипы сразу при рождении, не дожидаясь проявления признака или появления потомства, что в значительной степени ускоряет процесс селекции.

Ранняя диагностика с помощью методов ДНК-диагностики сельскохозяйственных животных активно применяется и имеет универсальный характер как для научно-исследовательских работ, так и для внедрения в производственные процессы селекции [10–12].

Основопологающим признаком продуктивности является живая масса животного. Величина живой массы неразрывно связана с полом животного, условиями содержания кормления. Интенсивность (скоростью), продолжительность и периодичность являются основными составляющими роста как процесса развития [4, 5, 7].

Имеющиеся в настоящее время различные методы оценки генетического потенциала племенных животных дают возможность производить раннюю диагностику животных. В практической селекции широкое использование имеют животные, которые в своем генотипе несут наиболее ценные племенные признаки [5–9].

Для выявления племенных животных, представляющих особую ценность, селекционеры ищут новые усовершенствованные методы оценки генетического потенциала овец. На этапах постэмбрионального развития овец проис-

ходят количественные и качественные изменения признаков, так как в этот период идет активное формирование организма как целостной системы. Мясная продуктивность овец в значительной степени зависит от величины живой массы [6–11].

Показатели абсолютных величин живой массы животных позволяют проводить оценку по мясной и шерстной продуктивности в разные возрастные периоды. В свою очередь, большой интерес у селекционеров вызывает изучение данных величин, которые и определяют продуктивность животного.

Цель исследования – выявить различные генотипы по гену гормона роста (*GH*) и определить его влияние на рост и развитие молодняка овец породы российский мясной меринос.

Задачи: определить динамику интенсивности живой массы ремонтного молодняка овец различных генотипов; рассчитать абсолютные, среднесуточные и относительные приросты по гену гормона роста (*GH*).

Объекты и методы. Объектом исследования являлись баранчики ($n = 70$) и ярочки ($n = 40$) овец породы российский мясной меринос, разводимой в СПК колхоз-племзавод им. Ленина Арзгирского района Ставропольского края. Молекулярно-генетические исследования были проведены на биологическом материале (кровь). Лабораторные исследования по ДНК-генотипированию выполняли в аккредитованной лаборатории иммуногенетики и ДНК-технологий отдела генетики и биотехнологии ВНИИОК – филиала ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ». На программируемом четырехканальном термоциклере «ТЕРЦИК» фирмы «ДНК-технология» (Россия) проводили полимеразно-цепную

реакцию (ПЦР-ПДРФ). Ядерную ДНК выделяли согласно протоколу, коммерческим набором ООО «Изоген» (Москва), в качестве изучаемого гена был выбран гормон роста (*GH*). Для амплификации фрагмента были использованы специфические нуклеотидные последовательности (праймеры) *GHF*: 5'-gaaacctcctcctcgccc-3' *GHR*:5'-ccagggtctaggaagccaca-3' (амплификационный фрагмент – 934 п.н.) [5, 7].

Живая масса ремонтного молодняка определялась путем индивидуального взвешивания в следующие возрастные периоды: при рождении, в 4- и 9-месячном возрасте (при рождении – с точностью до 0,1 кг, в дальнейшем – с точностью до 0,5 кг) на электронных весах утром до кормления по ГОСТ 25955-83 [1]. Рост и развитие подопытных животных определено по методике Е.Я. Борисенко и др. [13]. Биометрическая обработка результатов исследования была проведена способом сумм по Е.К. Меркурьевой (1970), а также с применением программ MS Excel [3].

Результаты и их обсуждение. В ходе проведения ежемесячных взвешиваний (при рождении, в 4- и 9-месячном возрасте) была изучена динамика роста живой массы, установлена взаимосвязь полиморфных вариантов генотипов *GH* у ремонтного молодняка баранчиков и ярочек овец породы российский мясной меринос с интенсивностью протекания роста. В периоды онтогенеза у исследуемого ремонтного молодняка овец было выявлено превосходство по величине живой массы с желательным генотипом *GH^{BB}* по сравнению с другими носителями животных генов. Результаты динамики живой массы ремонтного молодняка различных генотипов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели динамики живой массы у ремонтного молодняка различных генотипов, кг

Возраст, месяц	Генотип		
	<i>GH^{AA}</i> ($n = 31$)	<i>GH^{BB}</i> ($n = 18$)	<i>GH^{AB}</i> ($n = 21$)
Баранчики ($n = 70$):			
при рождении	4,32±0,01	4,78±0,02	4,45±0,02
в 4 месяца	30,19±0,11	33,16±0,18	31,95±0,13
в 9 месяцев	43,19±0,08	45,03±0,11	43,81±0,08
Ярочки ($n = 40$):			
при рождении	3,73±0,03	3,91±0,02	3,75±0,03
в 4 месяца	29,03±0,15	31,91±0,22	30,11±0,11
в 9 месяцев	35,90±0,08	36,91±0,01	36,61±0,07

Исходя из данных таблицы 1, при рождении живая масса баранчиков, имеющих гомозиготный GH^{BB} генотип, превосходила живую массу сверстников носителей гетерозиготного GH^{AB} генотипа на 6,9 % ($P < 0,001$). Необходимо также отметить, что наибольшая живая масса ярок при рождении выявлена у гомозиготного GH^{BB} генотипа, по сравнению со сверстниками носителей гомозиготного GH^{AA} генотипа – выше на 4,6 % ($P < 0,001$).

Выявленная закономерность сохранилась и в последующие возрастные периоды у баранчиков, имеющих гомозиготный GH^{BB} генотип: в возрасте 4 месяцев (период отъема) – выше на 9,0 % ($P < 0,001$) аналогичных показателей

сверстников с гомозиготным GH^{AA} генотипом, а в возрасте 9 месяцев – на 4,1 % ($P < 0,001$).

Исследуемые ярокки ($n = 40$) породы российский мясной меринос наибольшую живую массу в возрасте 4 месяцев имели с гомозиготным GH^{BB} генотипом, по сравнению с другими вариантами GH^{AA} , GH^{AB} генотипов – выше на 9,1; 5,7 % соответственно ($P < 0,001$).

Абсолютный, среднесуточный и относительный прирост позволяет сделать вывод, что в организме животного с возрастом происходят изменения скорости роста. Абсолютный и среднесуточный прирост живой массы ремонтного молодняка различных генотипов по гену гормона роста (GH) представлен в таблице 2.

Таблица 2

Абсолютный и среднесуточный прирост живой массы ремонтного молодняка и различных генотипов по гену гормона роста (GH) породы российский мясной меринос

Прирост	Генотип	Возрастной период		
		От 0 до 4 мес.	От 4 до 9 мес.	От 0 до 9 мес.
		M±m		
Абсолютный прирост, кг	Баранчики (n = 70)			
	GH^{AA} (n = 31)	25,88±0,11	12,99±0,13	38,87±0,07
	GH^{BB} (n = 18)	28,38±0,17	11,87±0,19	40,25±0,11
	GH^{AB} (n = 21)	27,5±0,12	11,86±0,14	39,35±0,09
	Ярокки (n = 40)			
	GH^{AA} (n = 17)	25,31±0,09	6,87±0,15	32,17±0,08
	GH^{BB} (n = 9)	28,02±0,14	5,03±0,13	33,02±0,13
	GH^{AB} (n = 14)	26,36±0,12	6,52±0,21	32,86±0,16
Среднесуточный прирост, г	Баранчики (n = 70)			
	GH^{AA} (n = 31)	215,65±0,93	86,58±0,91	144,03±0,27
	GH^{BB} (n = 18)	236,61±1,41	79,11±1,29	149,17±0,4
	GH^{AB} (n = 21)	229,24±1,03	79,05±0,94	145,9±0,33
	Ярокки (n = 40)			
	GH^{AA} (n = 17)	210,83±0,87	45,81±0,78	119,15±0,32
	GH^{BB} (n = 9)	233,33±1,12	33,34±1,22	122,22±0,18
	GH^{AB} (n = 14)	219,67±0,96	43,33±1,04	121,70±0,24

Полученные данные динамики абсолютного прироста наиболее полно отражали биологические особенности молодняка овец породы российский мясной меринос, была установлена общая закономерность для баранчиков с разными генотипами – увеличение приростов до 9-месячного возраста. От рождения до 4 месяцев было определено, что наибольший абсолютный прирост массы тела баранчиков был у носителей гомозиготного GH^{BB} генотипа – 28,38 кг и гетерозиготного GH^{AB} генотипа – 27,5 кг.

Высокая живая масса у ярок при рождении была у гомозиготного GH^{BB} генотипа – 28,02 кг.

В возрасте от 4 до 9 месяцев наибольший абсолютный прирост был выявлен у баранчиков гомозиготного GH^{AA} генотипа – на 8,7 абсолютных процента выше по сравнению с гетерозиготным генотипом GH^{AB} . В этом же возрасте абсолютный прирост у ярок гомозиготного GH^{AA} был выше на 26,8 абсолютных процента, чем у животных-носителей GH^{BB} генотипа.

Наибольший среднесуточный прирост при рождении у баранчиков был отмечен с гомозиготным GH^{BB} генотипа – 2 36,61 г, что больше на 8,9 % по сравнению с гомозиготным у GH^{AA} генотипом.

У ярок от рождения до 9-месячного возраста наибольший среднесуточный прирост от-

мечен у гомозиготного GH^{BB} генотипа – 122,22 г, что больше на 2,5 % ($P < 0,001$), чем у носителей варианта гомозиготного GH^{AA} генотипа. Относительный прирост массы тела по гену гормона роста (GH) у ремонтного молодняка баранчиков представлен в таблице 3.

Таблица 3

Относительный прирост массы тела по гену гормона роста (GH) у ремонтного молодняка различных генотипов породы российский мясной меринос, %

Генотип	Относительный прирост, %		
	От 0 до 4 мес.	От 4 до 9 мес.	От 0 до 9 мес.
Баранчики (n = 70)			
GH^{AA} (n = 31)	149,95±0,21	35,43±0,39	163,65±0,09
GH^{BB} (n = 18)	149,57±0,24	30,38±0,54	161,60±0,14
GH^{AB} (n = 21)	151,05±0,18	31,31±0,41	163,08±0,14
Ярочки (n = 40)			
GH^{AA} (n = 17)	154,46±0,19	21,16±0,37	162,35±0,12
GH^{BB} (n = 9)	156,34±0,14	14,53±0,28	161,68±0,07
GH^{AB} (n = 14)	155,70±0,23	19,48±0,34	162,83±0,16

В период от рождения до 9 месяцев относительный прирост массы тела у баранчиков был выше у носителей гомозиготного GH^{AA} генотипа – на 1,2 абсолютных процента больше, чем у гомозиготного GH^{BB} генотипа. У ярок в этом же возрасте прирост был выше у гетерозиготного GH^{AB} генотипа по сравнению с гомозиготным GH^{BB} на 0,7 абсолютных процента.

Заключение. Полученные данные о ДНК-генотипировании по гену гормона роста (GH) молодняка свидетельствуют, что динамика живой массы при рождении и до 9 месяцев возрастает. Связано это с тем, что в организме животного активно идет процесс роста и развития. Селекция открывает новые возможности для оценки, подбора и отбора племенных животных. Проводить генотипирование в овцеводстве на выявление желательных генотипов можно вне зависимости от пола и периода онтогенеза.

По абсолютному приросту у баранчиков от 0 до 4 месяцев гетерозиготный GH^{AB} генотип превосходил с высокой достоверной разницей гомозиготный GH^{AA} на 6,2 % ($P < 0,001$). У ярок за этот возрастной период гомозиготный GH^{BB} генотип превосходил с высокой достоверной разницей GH^{AA} на 6,3 % ($P < 0,001$).

По относительному приросту у баранчиков от 0 до 4 месяцев гетерозиготный GH^{AB} генотип

превосходил с высокой достоверной разницей гомозиготный GH^{BB} на 1 %. В этом же возрасте у ярок гомозиготный GH^{BB} превосходил GH^{AA} на 1,2 % ($P < 0,001$).

Исходя из вышеизложенного, можно считать, что по абсолютному, среднесуточному и относительному приросту массы тела баранчиков породы российский мясной меринос наибольшие значения были у гомозиготного GH^{BB} и гетерозиготного GH^{AB} генотипа.

Список источников

1. ГОСТ 25955-83. Животные племенные сельскохозяйственные. Методы определения параметров продуктивности овец. Введ. 30.06.1984. М.: Изд-во стандартов, 2015. 8 с.
2. Живая масса и экстерьерные особенности овец от однородного и разнородного подбора / В.А. Мороз [и др.] // Вестник Курганской ГСХА. 2017. № 2 (22). С. 51–53.
3. Меркурьева Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1970. 424 с.
4. Новая порода овец – российский мясной меринос / Х.А. Амерханов [и др.] // Сельско-

- хозяйственный журнал. 2018. № 1 (11). С. 50–56.
5. *Омаров А.А.* Динамика роста и развития молодняка северокавказской мясо-шерстной породы и помесей разных генотипов // Сб. науч. тр. Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. Ставрополь, 2012. Т. 1, № 5. С. 27–29.
 6. Полиморфизм генов соматотропина (GH), кальпастина (CAST), дифференциального фактора роста (GDF 9) у овец татарстанской породы / *В.П. Лушников* [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. 2020. № 1. С. 2–3.
 7. *Онищенко А.Р.* Критерии оценки и прогнозирования жизнеспособности новорожденных животных // Достижения молодых ученых в области ветеринарии и ветеринарно-санитарной экспертизы : сб. тр. Всерос. науч.-практ. конф. (г. Ставрополь, 17–18 февраля 2022 г.) / Ставропольский ГАУ. Ставрополь, 2022. С. 26–29.
 8. Особенности полиморфизма генов GH-HaeIII, CAST-Mspl у овец разных пород / *А.И. Суров* [и др.] // Аграрный научный журнал. 2022. № 7. С. 81–84.
 9. *Суров А.И., Гаджиев З.К., Суржикова Е.С.* Особенности полиморфизма генов GH/HaeIII, GDF9/BstH1I у молодняка овец дагестанской горной породы // Аграрный научный журнал. 2022. № 10. С. 89–92.
 10. Целевые индикаторы и признаки породы российский мясной меринос / *М.И. Селионова* [и др.] // Сб. науч. тр. Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2017. Т. 2, № 10. С. 10–16.
 11. *Чернобай Е.Н.* Влияние возраста родителей на экстерьерные особенности овец в СПК колхозе-племзаводе имени Ленина Арзгирского района // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: мат-лы междунар. науч.-практ. конф. / СтГАУ. Ставрополь, 2016. С. 324–327.
 12. *Шумаенко С.Н., Ефимова Н.И.* Совершенствование генетической структуры стада овец породы российский мясной меринос // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 5. С. 148–153.
 13. *Борисенко Е.Я.* Разведение сельскохозяйственных животных. 4-е изд. М.: Колос, 1967. С. 46–440.

References

1. GOST 25955-83. Zhivotnye plemennye sel'skohozyajstvennye. Metody opredeleniya parametrov produktivnosti ovec. Vved. 30.06.1984. M.: Izd-vo standartov, 2015. 8 s.
2. Zhivaya massa i `ekster'nyye osobennosti ovec ot odnorodnogo i raznorodnogo podbora / *V.A. Moroz* [i dr.] // Vestnik Kurganskoj GSHA. 2017. № 2 (22). S. 51–53.
3. *Merkur'eva E.K.* Biometriya v selekcii i genetike sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh. M.: Kolos, 1970. 424 s.
4. Novaya poroda ovec - rossijskij myasnoj merinos / *H.A. Amerhanov* [i dr.] // Sel'skohozyajstvennyj zhurnal. 2018. № 1 (11). S. 50–56.
5. *Omarov A.A.* Dinamika rosta i razvitiya molodnyaka severokavkazskoj myaso-sherstnoj porody i pomesej raznyh genotipov // Sb. nauch. tr. Vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta ovcevodstva i kozovodstva. Stavropol', 2012. T. 1, № 5. S. 27–29.
6. Polimorfizm genov somatotropina (GH), kal'pastatina (CAST), differencial'nogo faktora rosta (GDF 9) u ovec tatarstanskoj porody / *V.P. Lushnikov* [i dr.] // Ovcy, kozy, sherstyanoje delo. 2020. № 1. S. 2–3.
7. *Onischenko A.R.* Kriterii ocenki i prognozirovaniya zhiznesposobnosti novorozhdennyh zhivotnyh // Dostizheniya molodyh uchenykh v oblasti veterinarii i veterinarno-sanitarnoj `ekspertizy : sb. tr. Vseros. nauch.-prakt. konf. (g. Stavropol', 17–18 fevralya 2022 g.) / Stavropol'skij GAU. Stavropol', 2022. S. 26–29.
8. Osobennosti polimorfizma genov GH-HaeIII, CAST-Mspl u ovec raznyh porod / *A.I. Surov* [i dr.] // Agrarnyj nauchnyj zhurnal. 2022. № 7. S. 81–84.
9. *Surov A.I., Gadzhiev Z.K., Surzhikova E.S.* Osobennosti polimorfizma genov GH/HaeIII, GDF9/BstH1I u molodnyaka ovec Dagestanskoj gornoj porody // Agrarnyj nauchnyj zhurnal. 2022. № 10. S. 89–92.

10. Celevye indikatory i priznaki porody rossijskij myasnoj merinos / *M.I. Selionova* [i dr.] // Sb. nauch. tr. Vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta ovcevodstva i kozovodstva. 2017. T. 2, № 10. S. 10–16.
11. *Chernobaj E.N.* Vliyanie vozrasta roditel'ej na `ekster'ernye osobennosti ovec v SPK kolhozoplemzavode imeni Lenina Arzgirskogo rajona // Innovacii i sovremennye tehnologii v proizvodstve i pererabotke sel'skohozyajstvennoj produkcii: mat-ly mezhdunar. nauch.-prakt. konf. / StGAU. Stavropol', 2016. S. 324–327.
12. *Shumaenko S.N., Efimova N.I.* Sovershens-tvovanie geneticheskoy struktury stada ovec porody rossijskij myasnoj merinos // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. 2020. № 5. S. 148–153.
13. *Borisenko E.Ya.* Razvedenie sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh. 4-e izd. M.: Kolos, 1967. S. 46–440.

Статья принята к публикации 26.09.2023 / The article accepted for publication 26.09.2023.

Информация об авторах:

Евгения Семеновна Суржикова¹, ведущий научный сотрудник лаборатории иммуногенетики и ДНК-технологий, кандидат сельскохозяйственных наук

Ольга Николаевна Онищенко², младший научный сотрудник лаборатории иммуногенетики и ДНК-технологий, аспирант базовой кафедры частной зоотехнии, селекции и разведения животных

Нина Ивановна Ефимова³, ведущий научный сотрудник лаборатории овцеводства с сектором козоводства и пастушеского собаководства, кандидат сельскохозяйственных наук

Евгений Николаевич Чернобай⁴, профессор, заведующий базовой кафедрой частной зоотехнии, селекции и разведения животных, доктор биологических наук

Дарья Дмитриевна Евлагина⁵, научный сотрудник лаборатории иммуногенетики и ДНК-технологий, кандидат биологических наук

Information about the authors:

Evgenia Semenovna Surzhikova¹, Leading Researcher at the Laboratory of Immunogenetics and DNA Technologies, Candidate of Agricultural Sciences

Olga Nikolaevna Onishchenko², Junior Researcher, Laboratory of Immunogenetics and DNA Technologies, Postgraduate Student, Basic Department of Private Animal Science, Animal Selection and Breeding

Nina Ivanovna Efimova³, Leading Researcher at the Laboratory of Sheep Breeding with the Sector of Goat Breeding and Herding Dog Breeding, Candidate of Agricultural Sciences

Evgeny Nikolaevich Chernobay⁴, Professor, Head of the Basic Department of Private Animal Science, Animal Selection and Breeding, Doctor of Biological Sciences

Daria Dmitrievna Evlagina⁵, Researcher, Laboratory of Immunogenetics and DNA Technologies, Candidate of Biological Sciences

