

Таблица 2

Промеры статей тела и индексов телосложения овец эдильбаевской породы (n = 30)

| Показатель | Половозрастная группа | |
|---------------------------|-----------------------|------------|
| | бараны-производители | матки |
| Промеры статей тела, см: | | |
| высота в холке | 78,13±0,51 | 75,63±0,46 |
| высота в крестце | 78,37±0,40 | 76,21±0,32 |
| косая длина туловища | 88,53±0,42 | 84,61±0,30 |
| обхват груди за лопатками | 100,47±0,57 | 96,62±0,42 |
| ширина груди | 22,47±0,26 | 20,18±0,22 |
| глубина груди | 34,93±0,16 | 32,79±0,19 |
| обхват пясти | 9,73±0,08 | 9,12±0,05 |
| Индексы телосложения, %: | | |
| растянутости | 113,5±1,28 | 111,8±1,15 |
| костистости | 12,5±0,13 | 12,0±0,12 |
| сбитости | 113,2±0,92 | 114,2±0,86 |
| массивности | 128,7±1,08 | 127,7±1,02 |
| длинноногости | 55,2±0,31 | 56,6±0,30 |
| грудной | 64,3±0,71 | 61,5±0,68 |
| глубокогрудости | 44,7±0,31 | 43,3±0,31 |

Реализация племенного молодняка из ООО «Мустанг» производится в хозяйства Республики Хакасия, а также в Красноярский край, Иркутскую и Новосибирскую области.

УДК 636.32/.38 + 636.3.082

ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНА KRT1.2 У ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПОРОД ОВЕЦ

Р.Ю. СЕНИНА¹, Л.А. КАЛАШНИКОВА¹, В.П. ЛУШНИКОВ², М.Б. ПАВЛОВ¹

¹ ФГБНУ ВНИИплем,

² Саратовский ГАУ имени Н.И. Вавилова

Был проведен ПЦР-ПДРФ анализ распределения полиморфных вариантов гена кератина (KRT1.2) у четырех отечественных пород овец. Аллель М доминировал у всех четырех изученных пород. Частота аллеля М достигла 0,88-0,91. Аллель N был обнаружен только у одного животного породы черноземельский меринос. Распределения генотипов не показали отклонений от распределения по Харди-Вайнбергу. Частота генотипа MM варьировала от 0,76 у овец породы грозненская тонкорунная до 0,84 у овец породы черноземельский меринос.

Ключевые слова: ген кератина, KRT1.2, грозненская тонкорунная, черноземельский меринос, эдильбаевская порода, кавказская порода.

Получение шерсти высокого качества является основной задачей шерстного овцеводства, а также

ООО «Мустанг» Республики Хакасия – ведущее племенное хозяйство по разведению высокопродуктивных овец эдильбаевской породы в этом обширном регионе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев, Н.А. Овцеводство / Н.А. Васильев, В.К. Целютин. – М.: Колос, 1979. – 384 с.
2. Литовченко, Г.Р. Овцеводство / Г.Р. Литовченко, П.А. Воробьев. – М.: Колос, 1982. – С. 17-25.
3. Ревякин, Е.А. Рекомендации по развитию высокоэффективного овцеводства / Е.А. Ревякин, Н.Д. Чистяков, Ю.А. Мирзоянц. Под руководством Х.А. Амерханова, Т.Г. Джапаридзе – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. – С. 32-33.

The article presents data on the breeding and productive qualities of edilbaevskoy sheep of LLC "Mustang", Shirinsky district of the Republic of Khakassia for the last 3 years. The characteristics of the current state of the herd, the evaluation of reproductive ability of Queens, the exterior performance of animals in conditions of Khakassia. Studies were conducted to identify the feasibility of breeding fat-tailed sheep in the Republic of Khakassia.

Key words: productivity, breeding, fat tail sheep, live weight, the yield of the lambs, the safety.

Дмитриева Марина Аркадьевна, канд. с.-х. наук, руководитель группы овцеводства Научно-исследовательского института аграрных проблем Хакасии. 655132, Республика Хакасия, Усть-Абаканский район, с. Зеленое, ул. Садовая, 5; тел.: +7 (390-32) 2-56-09, моб.: +7 (923) 213-02-60, e-mail: dmitrieva70@mail.ru
Ищенко Даниил Владимирович, директор ООО «Мустанг» Ширинский район, Республика Хакасия, тел.: +7 (908) 212-48-94

немаловажным параметром при оценке мясо-шерстных и шерстно-мясных пород овец. Качество шерсти измеряется комплексом показателей, таких как тонина, прочность, длина, извитость и др. Выраженность этих свойств определяется белками, формирующими шерстяное волокно. Среди этих белков выделяют белки кератиновых волокон (KRT – keratins или KIF – keratin intermediate filaments). Наблюдается гетерогенность в строении кератиновых белков и изменчивость генов, отвечающих за их синтез [1].

Развитие данных белков контролируется генами семейств KRT. Среди семейств KRT наиболее изучен ген KRT1.2. [2, 3]. Были проведены исследования по анализу распределения полиморфных вариантов и их связи с шерстными признаками у различных по-

род овец. Выявлены ассоциации с показателями прочности и средней длины штапеля, показателем изменчивости тонины волокна, величиной настрига и яркости шерсти [1, 4, 5, 6].

Целью нашего исследования был анализ аллелей и генотипов гена KRT1.2 в связи с возможной его ассоциацией с вышеупомянутыми качествами шерсти.

Материал и методика. Пробы крови были взяты от овец из четырех хозяйств: ОАО племзавод «Черноземельский» Республика Калмыкия (43 пробы; порода черноземельский меринос), СПК «Первомайский» Республика Калмыкия (33 пробы; порода грозненская тонкорунная), ООО ПР «Сельхозсервис» Саратовская область (21 проба; порода эдильбаевская) и ЗАО «Красный партизан» Саратовская область (22 пробы; порода кавказская).

ДНК выделяли из лейкоцитов крови с помощью наборов «ДНК-Экстрем-2» компании Синтол (г. Москва). Праймеры и программа для проведения ПЦР соответствуют методике Kumar R. [7] с некоторыми модификациями. Для идентификации полиморфных вариантов продукты реакции (480 п.н.) были расщеплены эндонуклеазой рестрикции в соответствии с рекомендациями производителя СибЭнзим (г. Москва). После рестрикции проводился ПДРФ анализ в агарозном геле с добавлением бромистого этидия. В качестве маркера длин фрагментов использовался маркер молекулярного веса pUC19/Msp I производства компании СибЭнзим (г. Москва).

Статистический анализ полученных результатов проводился с использованием компьютерной программы PopGene (v. 1.32).

Результаты исследования и их обсуждение. В результате ПЦР был получен фрагмент длиной 480 п.н., который затем был разрезан с помощью эндонуклеазы рестрикции MspI. Полученные фрагменты имели длину 159 и 100 п.н. для MM генотипа, 259, 159 и 100 п.н. для MN генотипа и 259 п.н. для NN генотипа. В каждой пробе присутствовали фрагменты длиной 126 и 95 п.н. (рис. 1).

Анализ полиморфизма гена KRT1.2 выявил 3 генотипа (MM, MN и NN) в популяции овец породы черноземельский меринос, в остальных популяциях обнаружены только два генотипа (MM и MN).

Пробы 1, 2, 3, 5 и 6 имеют генотип MM (159, 126, 100 и 95 п.н.); проба 4 имеет генотип NN (259, 126 и 95 п.н.); проба 7 имеет генотип MN (259, 159, 126, 100 и 95 п.н.); проба 8 – маркер молекулярного веса pUC19/Msp I.

Генотип MM присутствовал у большей части особей всех изученных групп животных (табл. 1). Преобладание аллеля М и генотипа MM у изученных пород овец

в целом соответствует данным, полученным зарубежными исследователями [7, 8].

Все 4 популяции находились в равновесии в соответствии с распределением по Харди-Вайнбергу. У черноземельского мериноса отмечено повышение значения хи-квадрат до 1,62 ($P = 0,2$). В трех популяциях наблюдались отрицательные значения коэффициента инбридинга, в то время как черноземельский меринос показал положительное значение 0,17 коэффициента инбридинга F_{is} . Этому соответствует самый низкий показатель гетерозиготности 0,14.

Отклонение от распределения по Харди-Вайнбергу и высокий коэффициент инбридинга могут свидетельствовать о наличии направленной селекции в стаде.

С помощью метода Нея для расчета генетического расстояния была построена дендрограмма (рис. 2). Оказалось, что, несмотря на низкую степень гетерозиготности овец новой породы черноземельский меринос, она находится ближе к кавказской и эдильбаевской породам, чем грозненская тонкорунная. Грозненская тонкорунная порода находится на наибольшем расстоянии и отнесена в отдельный кластер.

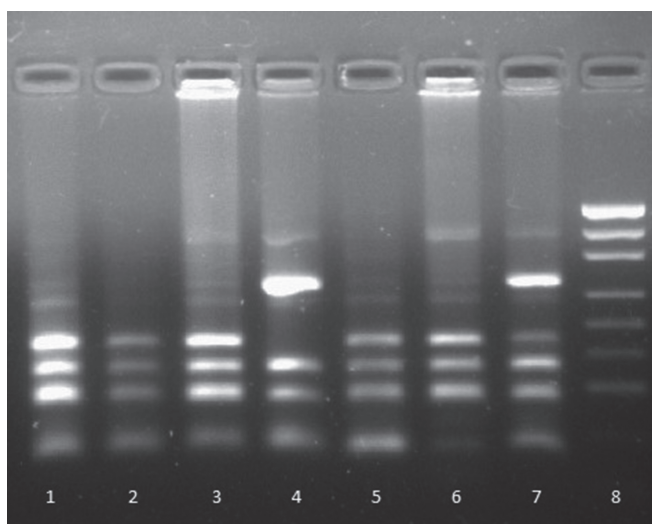


Рис. 1. Электрофоретическое разделение фрагментов рестрикции гена KRT1.2

Таблица 1.

Распределение частот аллелей и генотипов по гену KRT1.2 у отечественных пород овец

| Порода | Частота аллелей | | Частота генотипов | | | HWE (chi ²) | H _c | H _o | F _{is} |
|-------------------------|-----------------|------|-------------------|------|------|-------------------------|----------------|----------------|-----------------|
| | M | N | MM | MN | NN | | | | |
| Кавказская | 0,91 | 0,09 | 0,82 | 0,18 | - | 0,16 | 0,17 | 0,18 | -0,1 |
| Эдильбаевская | 0,91 | 0,09 | 0,81 | 0,19 | - | 0,17 | 0,18 | 0,19 | -0,1 |
| Черноземельский меринос | 0,91 | 0,09 | 0,84 | 0,14 | 0,02 | 1,62 | 0,17 | 0,14 | 0,17 |
| Грозненская тонкорунная | 0,88 | 0,12 | 0,76 | 0,24 | - | 0,54 | 0,21 | 0,24 | -0,14 |
| В целом | 0,9 | 0,1 | 0,81 | 0,18 | 0,01 | 0,02 | 0,182 | 0,185 | -0,05 |

HWE (chi²) – отклонение от распределения по Харди-Вайнбергу (критерий хи-квадрат); H_c – ожидаемая гетерозиготность; H_o – наблюдаемая гетерозиготность; F_{is} – коэффициент инбридинга.

Кавказская порода сочетает в себе большую длину и уравнивание шерсти новокавказских мериносов и хорошее телосложение и крупный рост американских рамбулье. Имеет плотно замкнутое руно. Длина шерсти составляет у маток 7-8 см, у баранов – 8-10 см. С маток настригают 2,8-3,5 кг, с баранов – 7,5-9 кг, выход мытой шерсти составляет 50-58%. Тонина – 64 качества.

Эдильбаевская порода имеет мясо-сальное направление продуктивности. Шерсть не является для этой породы основной продукцией. Длина шерстяных волокон в среднем составляет около 15 см.

Новая порода тонкорунных овец черноземельский меринос была создана на основе воспроизводительного скрещивания овец грозненской породы калмыцкого заводского типа с баранами породы австралийский меринос из ведущих племенных заводов.

Овцы желательного типа нового селекционного достижения имеют долю кровности по улучшающей породе (австралийский меринос) в пределах $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ и $\frac{1}{8}$.

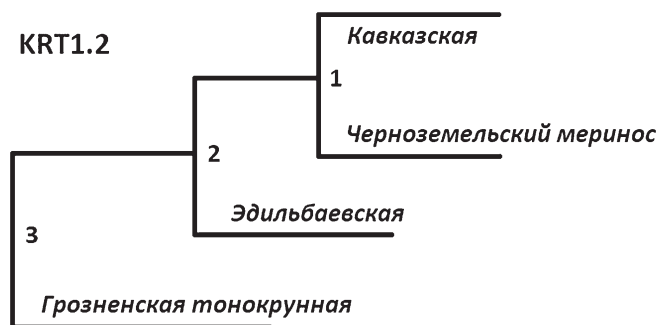


Рис. 2. Дендрограмма генетического расстояния по гену KRT 1.2

Овцы породы черноземельский меринос характеризуются высокой шерстной продуктивностью. Настиг шерсти в среднем по стаду за последние три года – 2,75 кг (с колебаниями от 2,4 до 2,8 кг), выход чистой шерсти – 53,9%; средние настиги чистой шерсти с маток 2,85 кг (от 2,8 до 2,9 кг), с основных баранов – 7,0 кг (от 6,9 до 8,7 кг).

Основная тонина шерсти у баранов-производителей – 22-25 мкм (у 70,9% животных), у маток – 21-24 мкм (у 57,1%), у ремонтных баранов – 19-22 мкм (у 80,7%), у ярок – 18-21 мкм (у 73,7%). Длина шерсти у баранов-производителей – 10,6 см, у маток – 9,4 см, у ремонтных баранов – 11,5 см, у ярок-годовиков – 11,6 см.

Грозненская порода овец является ярко выраженным шерстным мериносом. Овцы грозненской породы, разводимые в племзаводе «Первомайский» Черноземельского района Республики Калмыкия, обладают достаточным уровнем шерстной продуктивности. С баранов настригают 5,0-5,6 кг, с маток – 2,4-2,6 кг мытой шерсти при выходе 47-53%. Шерсть у овец длинная: у баранов 9,0-10,0 см, у маток – 8,0-9,0 см. Преобладающая тонина шерсти у ба-

ранов 22-23 мкм, у маток – 21-22 мкм, у молодняка 19-22 мкм.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод о том, что среди данных пород присутствуют различия в распределении полиморфизмов по гену KRT1.2, в особенности это заметно на примере грозненской тонкорунной породы. Также, представляет интерес высокая степень гомозиготности, обусловившая отклонение от распределения по Харди-Вайнбергу у породы черноземельский меринос.

Распределение частот встречаемости аллелей и генотипов предоставляет возможность проведения исследований взаимосвязи полиморфных вариантов гена с показателями шерстной продуктивности животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Itenge-Mweza, T.O. Identification of genetic markers associated with wool quality traits in merino sheep. Ph.D. Thesis, Lincoln University, Christchurch, New Zealand, 2007.
2. McLaren, R.J., Rogers, G.R, Davies, K.P., Maddox, J.F. and Montgomery, G.W. Linkage mapping of wool keratin and keratin-associated protein genes in sheep // *Mammalian Genome*. – 1997. – 8. – P. 938-940.
3. Rogers et al. MspI RFLP in the gene for a Type I intermediate filament wool keratin // *Animal Genetics*. – 1993. – 24. – P. 218.
4. Abbott J.K.R., Hickford J.G.H., Sumner R.M.W. Gene markers for wool fibre traits // *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*. – 2006. – 66 (Napier). – P. 139-144.
5. Gong, H. et al. Wool keratin-associated protein genes in sheep-A Review // *Genes*. – 2016. – 7 (6).
6. Rogers, G.; Hickford, J.; Bickerstaffe, R.A. Potential QTL for wool strength located on ovine chromosome 11 // *Proceedings of the World Congress on Genetics Applied to Livestock Production*. – 1994. – 21. – P. 291-294.
7. Kumar R., Meena A.S., Kumari R., Jyotsana B., Prince L.L., Kumar S. Polymorphism of KRT1.2 and KAP1.3 genes in Indian sheep breeds // *Indian Journal of Small Ruminants*. – 2016. – 22 (1). – P. 28-31.
8. Meena A.S., Kumar R., Jyotsana B., Narula H.K.1, Kumar S. Genetic polymorphism of KRT 1.2, KAP 1.3 and THN gene in magra sheep // *Indian Journal of Small Ruminants*. – 2018. – 24 (1). – P. 27-30.

Summary: PCR-RFLP analysis of the distribution of polymorphic variants of keratin gene (KRT1.2) among four domestic breeds of sheep. Allele M was dominated in all studied breeds. The frequency of allele M has reached 0,88-0,91. Allele N was found only in one animal of Chernozemelsky Merino breed. Genotype distributions showed no deviation from the Hardy-Weinberg distribution. The frequency of the MM genotype varied from 0.76 in the Groznenskaya fine-wool sheep to 0.84 in the Chernozemelsky Merino sheep.

Key words: keratin gene, KRT1.2, Chernozemelsky Merino breed, Groznenskaya fine-wool, Edilbaevskaya breed, Caucasian breed.

Лушников Владимир Петрович, доктор с.-х. наук, профессор кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства», Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова; 410005, г. Саратов, Соколова, 335, тел.: +7 (8452) 69-23-46.

Павлов Михаил Борисович, канд. с.-х. наук, зав. Ставропольской лабораторией мясного овцевод-

ства ВНИИплем; тел.: +7 (495) 515-95-57, e-mail: pavlovsheep@mail.ru

Калашникова Любовь Александровна, доктор биол. наук, профессор, зав. лабораторией ДНК-технологий ВНИИплем; тел.: +7 (495) 515-95-57, e-mail: lakalashnikova@mail.ru

Сенина Р.Ю.

ПРОДУКЦИЯ ОВЕЦ И КОЗ

УДК 636.37.084.522.29(470.315)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОМАНОВСКИХ ОВЕЦ В РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТАХ СКРЕЩИВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОДОЙ БАРАНИНЫ

В.П. ЛУШНИКОВ, А.В. МОЛЧАНОВ, Д.В. ЛУШНИКОВ, А.А. СКИДАНОВА

Саратовский ГАУ имени Н.И. Вавилова

В статье приведены результаты различных вариантов скрещивания романовских овец для увеличения производства молодой баранины.

Ключевые слова: овцы, романовская порода, скрещивание, мясная продуктивность.

Романовская порода овец является гордостью отечественного овцеводства. Благодаря многоплодию, полиэстричности, уникальным шубным овчинам, высокой мясной скороспелости она является одной из самых высокопродуктивных и ценных пород овец мира.

В настоящее время сохранение и развитие романовского овцеводства должно идти за счет увеличения численности чистопородных животных и повышения их продуктивности.

В последнее время овец романовской породы широко используют для повышения плодовитости других пород овец, а также в скрещиваниях, включая промышленное, для производства ценной молодой баранины.

Опыты по увеличению производства и повышению качества молодой баранины проведены в ряде хозяйств Саратовской области.

Так, в ООО «Ягоднополянское» Татищевского района Саратовской области была сформирована группа маток цыгайской породы в возрасте 3-4 лет. 140 маток осеменяли спермой чистопородных баранов цыгайской породы племзавода «Алгайский», а 590 маток семенем баранов романовской породы СПК «Авангард», «Родина» и «Красный Перекоп» Угличского района Ярославской области.

В фермерском хозяйстве «Держко Д.В.» Петровского района Саратовской области было проведено скрещивание романовских маток с баранами волгоградской породы.

Осеменение проводили с 15 августа по 30 сентября. Все матки и потомство до отъема их от матерей

находилось в одинаковых условиях кормления и содержания. Отъем ягнят от матерей проводили в 4 мес.

В обоих хозяйствах, где проводились научно-хозяйственные опыты, отъем ягнят от матерей осуществлялся в 4 мес., после чего молодняк был поставлен на нагул на естественные пастбища с подкормкой концентратами.

После завершения нагула все баранчики в ООО «Ягоднополянское» в возрасте 6 мес. и фермерском хозяйстве «Держко Д.В.» в 8 мес. были реализованы на мясо.

Для изучения мясной продуктивности по методике ВИЖа (1978) проводились контрольные убои трех типичных для каждой изучаемой группы баранчиков, основные результаты которых представлены в таблице.

Одним из важных и объективных показателей, характеризующих мясную продуктивность, являются убойная масса и убойный выход.

Из таблицы, видно, что масса парной туши в обоих опытах в конце нагула была самой низкой у чистопородных животных цыгайской (15,1 кг) и романовской породы (18,4 кг). Потомство чистопородных ровесников по этому показателю уступало помесям соответственно на 9,5% и 11,1%.

По убойному выходу разница в пользу помесей Ц × РМ и РМ × ВГ по сравнению с чистопородными сверстниками составила 1,19 и 1,91 абс. процента. Эти данные свидетельствуют о преимуществах помесей по убойным показателям над чистопородными животными цыгайской и романовской пород.

Оценка мясной продуктивности значительно дополняется его морфологическим составом, то есть содержанием в туше мякоти и костей.

Морфологический состав туш показал, что помеси Ц × РМ имели преимущество по содержанию мякоти на 1,06 абс. процента, а РМ × ВГ 1,74 абс. процента.