

лам международной научно-практической Интернет-конференции. 2015. С. 3-7.

2. Витол, В.А. Разработка новых методов повышения воспроизводительных качеств маточного поголовья крупного рогатого скота: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Ставрополь, 2010. 24. с.

3. Забашта, С.Н. Реализация органического животноводства /С.Н. Забашта, Н.Н. Забашта, Е.Н. Головкин, И.А. Синельщикова / В сборнике: Сборник научных трудов КРИА ДПО ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ; ООО «Издательский Дом – Юг». Краснодар. 2019. С. 19-31.

4. Карнаухова, Ю.А. Биологическая эффективность коров и экологическая безопасность продукции в зависимости от генотипа животных / Ю.А. Карнаухова, Э.М. Андриянова / Известия Оренбургского ГАУ. 2010. № 4 (28). С. 100-102.

5. Ковалева, Г.П. История создания стада черно-пестрой породы в СПК КПЗ «Казьминский» Ставропольского края /

Г.П. Ковалева/ В сборнике: Ключевые проблемы и передовые разработки в современной науке Сборник научных трудов по материалам III Международной научно-практической конференции. 2019. С. 20-23.

6. Лапина, М.Н. Ранняя диагностика стельности коров по уровню хорионического гонадотропина и прогестерона / М.Н. Лапина, Г.П. Ковалева, В.А. Витол /Новая наука: Теоретический и практический взгляд. 2016. №9 (99). С. 238-240.

7. Лапина, М.Н. Гинекологические заболевания молочного скота различных генотипов / М.Н. Лапина, Г.П. Ковалева, В.А. Витол, Т.П. Ковалева / Ветеринарная патология. 2008. № 2 (25). С. 88-91.

8. Мысик, А.Т. Эффективность использования кормовых и породных ресурсов с Северного Кавказа / А.Т. Мысик, В.В. Кулинцев, М.Б. Улимбашев, Б.Т. Абилов, Р.А.Улимбашева / Зоотехния. 2019. № 1. С. 11-15.

DOI:10.34617/wqgv-hm82

УДК 57.083.3:636.32/.38.082.13

### **ИММУНОЛОГИЧЕСКАЯ РЕАКТИВНОСТЬ ЯГНЯТ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ СТАВРОПОЛЬСКОЙ ПОРОДЫ**

**Чиждова Людмила Николаевна**, д-р с.-х. наук

**Суржикова Евгения Семеновна**, канд. с.-х. наук

**Луцива Екатерина Дмитриевна**, аспирант

*ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»,  
г. Михайловск, Российская Федерация*

В работе представлены результаты полиморфизма гена GH и показатели иммунной реактивности крови ягнят ставропольской породы, разводимых в Ставропольском крае в СПХ «Русь» Изобильненского района. Анализ полиморфизма гена GH проводили методом ПЦР-ПДРФ (полимеразной цепной реакции – полиморфизм длин рестрикционных фрагментов). Иммунологическая реактивность оценивалась по уровню иммунокомпетентных Т- и В-клеток, а также по величине иммуно-регуляторного индекса (ИРИ). Установлено превосходство по величине живой массы ягнят с генотипами ВВ и АВ, по сравнению с АА генотипом; составившее в среднем GH 0,9 и 5,8 %.

**Ключевые слова:** гормон роста; полиморфизм; аллели; иммунная реактивность; овцы

## IMMUNOLOGICAL REACTIVITY OF LAMBS OF DIFFERENT GENOTYPES OF STAVROPOLSKAYA BREED

Chizhova Lyudmila Nikolaevna, Dr. Agr. Sci.

Surzhikova Evgenia Semenovna, PhD Agr. Sci.

Lutsiva Ekaterina Dmitrievna, PhD student

FSBSI «North-Caucasian Federal Agricultural Research Centre», Mikhaylovsk, Russian Federation

The paper presents the results of the polymorphism of the GH gene and indicators of the immune reactivity of blood of lambs of the Stavropolskaya breed, bred in the Stavropol Territory in the Rus Farm, Izobilnensky District. The analysis of GH gene polymorphism was carried out by PCR-RFLP (polymerase chain reaction - restriction fragment length polymorphism). Immunological reactivity was assessed by the level of immunocompetent T and B cells, as well as by the value of the immuno-regulatory index (IRI). The superiority in live weight of lambs with genotypes BB and AB was established compared with the AA genotype, averaging GH 0.9 and 5.8 %.

**Key words:** growth hormone; polymorphism; alleles; immune reactivity; sheep.

Статистические данные свидетельствуют о том, что скотоводство несет значительный экономический ущерб от рождения животных с пониженной жизнеспособностью, гибели их как в раннем онтогенезе, так и в более поздние его периоды. Поэтому получение здорового молодняка, устойчивого к заболеваниям, неблагоприятным факторам среды, способного к максимальной реализации своих генетических возможностей.

Сложные процессы, возникающее в период индивидуального развития организма животных, достаточно хорошо изучены, особое внимание при этом уделяется иммунной системе. Ведущее значение в иммунологическом надзоре за обеспечением динамического постоянства внутренней среды организма отводится Т-, В-лимфоцитам и их субпопуляциям [1]. Устойчивый иммунный статус животного не только обеспечивает защиту организма от чужеродных факторов, но и имеет немало важное значение для принятия правильного решения вопросов рационального использования племенных ресурсов при создании новых селекционных форм, групп, линий животных с высокой продуктивностью и хорошо адаптированных к окружающей среде [3].

С развитием молекулярной генетики, молекулярной биологии стало возможным решение ряда задач селекции

путем использования ДНК-технологий. Когда основным объектом исследования является дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК) – материальный носитель наследственности, который сохраняет и передает по наследству генетическую информацию о свойствах и признаках организма независимо ни от возраста, ни от условий содержания, кормления животного. Существующее в настоящее время ДНК-технологии позволяют выделять гены и их ассоциации, несущее комплекс желательных для селекции признаков. Значительные успехи в мясном овцеводстве в последнее время достигнуты за счет использования достижений генетики [2].

Особый интерес для изучения роста и развития молодняка представляет соматотропин (гормон роста, GH), продуцируемый передней долей гипофиза, он является одним из важнейших регуляторов соматического роста животных. Его регуляторная функция реализуется не только в прямом действии на органы – мишени, клетки которых имеют специальные рецепторы на плазматических мембранах, но и модифицирующем, «пермиссивном» влиянии на эффект других гормонов и биологически активных соединений [4]. Исследованиями многих авторов установлено, что ген соматотропин расположен в 3 экзоне, его полиморфизм может быть

определен методом ПЦР-ПДРФ с использованием эндонуклеазы рестрикции HaeIII [5]. Вышеизложенное послужило целью наших исследований.

**Методика исследований.** Биоматериалом исследований послужила кровь овец ставропольской породы, выращиваемых в СПХ «Русь» Изобильненского района, Ставропольского края. Лабораторные исследования проводились в лаборатории иммуногенетики и ДНК-технологий ВНИИОК-филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ».

По результатам молекулярно-генетического анализа ягнят в возрасте 1 ме-

сяц ( $n=100$ ), с учетом генотипа были сформированы три группы: I-AA; II-BB; III-AB генотип.

ДНК-диагностикой с использованием ПЦР-гель электрофореза выявлено, что полиморфизм GH у исследуемого поголовья ягнят представлен двумя аллелями (А и В) с разной частотой встречаемости: с очень высокой (0,91) – аллеля А, низкой (0,09) – аллеля В, что обусловлено присутствием гомозиготных (AA и BB) генотипов и гетерозиготных (AB) с неодинаковой частотой встречаемости: 0,87; 0,04; 0,09 соответственно (таблица 1).

Таблица 1 – Частота встречаемости аллелей и генотипов гена GH у ягнят ставропольской породы

Частота аллелей		Частота генотипов		
А	В	AA	BB	AB
0,91	0,09	0,87	0,04	0,09

**Результаты исследований и их обсуждение.** Проведенные исследования и сравнительный анализ полученных результатов связи аллельных вариантов гена GH свидетельствует, что присутствие аллеля В гена GH в геноме ягнят обеспе-

чило более высокую живую массу, как при рождении, так и в 2х месячном возрасте, с превосходством, в среднем на 0,9 и 5,8 % (таблица 2).

Таблица 2 – Живая масса, прирост ягнят разных генотипов

Генотип	Живая масса, кг	
	При рождении	2 месяца
AA	2,9	15,4
BB	3,1	16,3
AB	3,1	16,1

Как отмечалось ранее, о значении Т-, В-лимфоцитах в становлении иммунного статуса был изучен спектр иммунокомпетентных клеток (Т-, В-лимфоцитов), а также их субпопуляций (Т-супрессоров, Т-хелперов). Для объективности суждения об активности иммунной системе ягнят разных генотипов был рассчитан иммунорегуляторный индекс.

Сравнительным анализом иммунокомпетентных Т-, В-клеток, в крови ягнят разных генотипов выявлено превосходство по уровню изучаемых показателей, у ягнят с генотипом BB; AB по сравнению с генотипом AA составившее: 14,3 и 8,9 %, соответственно.

Что касается субпопуляции Т-супрессоров, то их количество было больше у ягнят с генотипом AA, по сравнению со

сверстниками с генотипом ВВ; АВ: в среднем на 18 и 11 %.

Сравнительный анализ показал, что уровень количества Т-хелперов был выше у ягнят с генотипом АВ и ВВ, чем у ягнят с генотипом АА: 23,8 и 14,3 % соответственно.

Выявленная закономерность нашла отражение в величине (ИРИ), т.е. в соотношении Т-хелперов и Т-супрессоров составившее у ягнят с генотипом АА: 0,56; с генотипом ВВ: 0,87; с генотипом АВ: 0,72, что больше на 55,4 и 28,6 % соответственно (таблица 3).

Таблица 3 – Уровень иммунокомпетентных клеток в крови ягнят разных генотипов

Генотип	Лимфоциты 10 <sup>9</sup> /л				
	Т-	В-	Т-супрессоры	Т-хелперы	ИРИ
АА	0,56	0,43	0,37	0,21	0,56
ВВ	0,64	0,51	0,30	0,26	0,87
АВ	0,61	0,47	0,33	0,24	0,72

**Выводы.** Выявление в раннем возрасте высоко резистентных ягнят с высокой энергией роста создаст условия для повышения сохранности молодняка. Включение в селекционный процесс животных носителей селекционно-значимых аллелей GH, позволит значительно повысить эффективность селекционно-племенной работы.

#### Список литературы

1. Михайленко, А.К. Иммунная реактивность овец в разных условиях содержания и её коррекция / А.К. Михайленко, Л.Н. Чижова, Ч.Б. Чотчаева // Овцы, козы, шерстяное дело 2016. № 3. С. 64-66.

2. Селионова, М.И. Система комплексной оценки генетического потенциала племенных животных / М.И. Селионова,

Л.Н. Чижова, В.В. Семенов и др. // Ставрополь ВНИИОК 2015. С. 50.

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

4. Колосов, Ю.А. Биотехнологические методы изучения полиморфизма гена гормона роста / Ю.А. Колосов, П.С. Кобыляцкий, Н.В. Широкова, Л.В. Гетманцева, Н.Ф. Бакоев // Дальневосточный аграрный вестник. 2017. №2 (42). С. 82-86.

5. Hajihosseino, A. Effect of GH gene polymorphisms on biometric traits in Makooei sheep / A. Hajihosseino, A. Semsarnejad, E. Abollow, F. Hashrafi, A. Negahdary // Biological Research. 2013. 4(6). С. 351-355.