

и серы / В.Л. Кряжева, Т.О. Комиссарова // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 2. – С. 19–21.

2. Сапего, В. И. Профилактика нарушения обмена веществ у телят микроэлементами / В.И. Сапего, С.И. Плященко, Е.В. Берник и др. // Ветеринария. – 2005. – № 3. – С. 46–51.

3. Шкуратова, И. А. Коррекция нарушений обмена веществ и воспроизводительной функции коров / И.А. Шкуратова, М.В. Ряпосова, А.Н. Стуков, В.Н. Невинный // Ветеринария. – 2007. – № 9. – С. 9–11.

4. Burwell, A. K. Calcium sodium phosphosilicate (NovaMin): remineralization potential / A. K. Burwell // Adv Dent Res. – 2009. – Vol. 21(1). – P. 35–39.

5. Chapinal, N. The association of serum metabolites with clinical disease during the transition period / N. Chapinal, M. Carson, T. F. Duffield, M. Capel, S. Godden, M. W. Overton, J. E. P. Santos, and S. J. LeBlanc // J. Dairy Sci. – 2011. – Vol. 94. – P. 4897–4903. – Mode of access: <https://doi.org/10.3168/jds.2010-4075>.

[DOI: 10.34617/kzph-v831](https://doi.org/10.34617/kzph-v831)

УДК 591.151:636.32/.38.082.13

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА
ГОРМОНА РОСТА У ОВЕЦ ПОРОДЫ СОВЕТСКИЙ
МЕРИНОС
STUDY OF THE GROWTH HORMONE GENE
POLYMORPHISM IN SOVIET MERINO BREED OF SHEEP**

Сафонова Надежда Сергеевна, аспирант,

Скорых Лариса Николаевна, д-р биол. наук ,

Ефимова Нина Ивановна, канд. с.-х. наук

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

Кузнецова Ирина Владимировна

ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора, г. Ставрополь, Российская Федерация,

Safonova Nadezhda Sergeevna, post graduate student,

Skorykh Larisa Nikolayevna, Dr. Biol. Sci.,

Efimova Nina Ivanovna, Cand. Agr. Sci.
North Caucasus Federal Agricultural Research Center
Mikhailovsk, Russian Federation.
Kuznetsova Irina Vladimirovna, bacteriologist
FGHI Stavropol plague control research institute of the Rospotrebnadzor, Stavropol, Russian Federation.

Аннотация: в работе представлены результаты полиморфизма гена соматотропина (GH) у овец породы советский меринос, разводимых в Ставропольском крае. Анализ полиморфизма гена GH проводили методом ПЦР и капиллярного секвенирования по Сэнгеру с использованием эндонуклеазы рестрикции HaeIII. Полученные результаты в процессе проведения исследования свидетельствуют об установлении разнообразия аллельных вариантов гена соматотропина.

Ключевые слова: советский меринос; овцы; секвенирование; полиморфизм; GH.

Abstract: the article presents the results of somatotropin (GH) gene polymorphism in Soviet merino sheep raised in the Stavropol Territory. Analysis of the GH gene polymorphism was performed by PCR and Sanger capillary sequencing using the restriction HaeIII endonuclease. The results obtained in the course of the study indicate the establishment in the diversity of allelic variants of the somatotropin gene.

Key words: Soviet Merino; sheep, sequencing; polymorphism; GH.

Приоритетами в селекции сельскохозяйственных животных на сегодняшний день являются параметры мясной продуктивности. Улучшение продуктивных качеств овец и создание генофонда позволит производить баранину высокого качества. Одним из подходов к решению данной задачи является использование методов маркер-ассоциированной и геномной селекции. Этот метод позволяет с высокой точностью прогнозировать потенциальные продуктивные показатели животного. Поэтому выявляются ассоциированные с такими показателями гены-кандидаты для их применения в селекции. [4].

В настоящее время продолжается работа по идентификации генов, связанных с продуктивными признаками овец и качеством мяса [3]. Так, главным направлением развития овцеводства в последние десятилетия стал постоянный рост производства баранины, чем определяется увеличение доли специализированных мясных пород и возрастающие требования к мясной продуктивности для овец мясошерстных и шерстных пород. Однако основной массив поголовья овец в России представлен тонкорунными породами, их доля составляет 79 %. Одной из наиболее многочисленных отечественных пород является советский меринос. Несмотря на то, что овцы тонкорунных пород, не относятся к мясным, их туши используются для получения мясной продукции [1, 2].

В связи с этим повысить продуктивность овец тонкорунных пород, на сегодняшний день, возможно благодаря внедрению методов маркер-ассоциированной и геномной селекции. При этом все большую популярность приобретают генетические маркеры, взаимосвязанные с генами (гены-кандидаты), белковый продукт которых играет важную роль в формировании или регуляции биохимических и физиологических процессов [4].

Один из наиболее перспективных генов-кандидатов является ген гормона роста (соматотропин, соматотропный гормон, GH), который расположен на 5-й хромосоме и включает пять экзонов и четыре интрона, обладает широким спектром биологического действия, влияя на все клетки организма. Соматотропин усиливает биосинтез белка, ДНК, РНК, гликогена, способствует мобилизации жиров из депо и распаду высших жирных кислот и глюкозы в тканях. Кроме активации анаболических процессов, сопровождающихся увеличением размеров тела, стимуляцией роста скелета он координирует и регулирует скорость протекания обменных процессов [6].

Методика. Экспериментальная часть исследований проводилась в условиях СПК колхоза-племзавода им. Ленина Арзгирского района Ставропольского края. Лабораторные исследования проводили на базе ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора.

Объектом исследования являлся молодняк овец (ярки) породы советский меринос. Отбор генетического материала осуществлялся у молодняка овец в 4-месячном возрасте (n=30). В качестве биоматериала для проведения ДНК-генотипирования у овец была использована кровь. Генетический анализ проводился методом ПЦР и капиллярного секвенирования по Сэнгеру. Выделение ДНК проводили методом нуклеосорбции с использованием сертифицированного набора «ДНК сорб – В» (ИнтерЛабСервис, Россия). Олигонуклеотидные праймеры для амплификации участка гена GH [5] представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Последовательность олигонуклеотидных праймеров для амплификации участка гена гормона роста (GH)

Ген	Праймер	Длина фрагмента, п.н.
GH/ НаеIII	F: 5'-GAAACCTCCTTCCTCGCCC-3' R: 5'-CCAGGGTCTAGGAAGCCACA-3'	365п.н.

Амплификацию проводили на термоциклере планшетного типа («Bio-Rad», США) используя условия, указанные в табл. 2.

По результатам молекулярно-генетического анализа устанавливали наличие и частоту аллелей и генотипов. Размер полученных ампликонов определяли с помощью набора «Комплект реагентов для электрофоретической детекции в агарозном геле» и ДНК маркера молекулярного веса 50 п.н. («ИнтерЛабСервис», Россия). Очистку ПЦР-продуктов осуществляли с помощью набора реагентов AgencourtAMPure XP («BeckmanCoulterInc», США).

Таблица 2 – Условия проведения амплификации для гена GH

Ген	GH			
	Этап	t, °C	Время	Кол-во циклов
Циклирование	Удержание температуры	94	5 мин	1
		95	30 сек	35
		65	30 сек	
	72	45 сек		
Завершающая элонгация		72	5 мин	1

Реакцию секвенирования проводили с использованием набора реагентов BigDye™ Terminator v3.1 CycleSequencingKit в соответствии с инструкцией производителя. Продукты реакции очищали преципитацией 75% изопропиловым спиртом.

Результаты исследований и их обсуждение. В процессе проведения молекулярно-генетических исследований у овец породы советский меринос выявлены аллельные варианты гена гормона роста.

Таблица 3 - Частота аллелей и генотипов генаGH овец породы советский меринос

SNP позиция	Размер ампликона, п.н.	Генотип, %			Аллель, %	
		СС	СТ	ТТ	С	Т
С 321 Т (HaeIII)	365	53,3	33,3	13,4	70	30

Полиморфизм гена GH представлен двумя аллелями – С и Т, с высокой (70 %) частотой встречаемости аллеля С и низкой - (30 %) аллеля Т у овец породы советский меринос. Выявленная закономерность отразилась в частоте встречаемости гомозиготных (СС, ТТ) генотипов, составившей 53,3; 13,4 % соответственно, гетерозиготных (СТ) – 33,3 %.

Выводы. Полученные результаты свидетельствуют об установлении разнообразия аллельных вариантов гена соматотропина. У овец породы советский меринос определены генотипы СС, СТ и ТТ с частотой встречаемости 53,3, 33,3 и 13,4 % соответственно. Таким образом, полученные результаты показали высокий уровень полиморфизма исследуемого гена.

Список литературы

1. Ефимова, Н.И. Генетический потенциал овец породы советский меринос / Н.И. Ефимова, А.Н. Куприян, Г.В. Любина // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. - 2006. - Т. 1. - 1. - С. 47-50.

2. Копылов, И.А. Мясность молодняка овец породы советский меринос и их помесей с австралийскими баранами / Копылов И.А., Скорых Л. Н., Ефимова Н.И. // Овцы, козы, шерстяное дело. - 2017. - № 2. - С. 26-27.

3. Селионова, М.И. Геномная селекция в овцеводстве/ М.И. Селионова, Л.Н. Скорых, И.О. Фоминова, Н.С. Сафонова// Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. - 2017. - Т. 1. - № 10. - С. 275-280.

4. Трухачев, В.И. Генетические маркеры мясной продуктивности овец (ovisariesl.). Сообщение I. Миостатин, кальпаин, кальпаастатин / В.И. Трухачев, М.И. Селионова, А.Ю. Криворучко, А.М.М. Айбазов // Сельскохозяйственная биология. - 2018. - Т. 53. - № 6. - С. 1107-1119.

5. Farag Ibrahim, M. Polymorphism of growth hormone gene and its associate on with wool traits in Egyptian sheep breeds/ Farag Ibrahim M., Darwish Ahmed M., Darwish Hassan R., Abdel Aziz K. B., Ramadan W. A., Mohamed M.I., Othman E. Othman// African Journal of Biotechnology Vol. 15(14), pp. 549-556, 6 April, 2016

6. Hajihosseini, A. Effect of GH gene polymorphisms on biometric traits in Makoei sheep / A.Hajihosseini, A.Semsarnejad, E.Abollow, F.Hasbrafi, M.Negahdary // 2013. Ann. Biol. Res. 4(6):351-355.

[DOI: 10.34617/e844-hc72](https://doi.org/10.34617/e844-hc72)

УДК 636.52/.58.033/087

**ВЛИЯНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ НАСЫЩЕННОСТИ
РАЦИОНОВ НА РАЗВИТИЕ БРОЙЛЕРОВ
EFFECT OF ENERGY SATURATION OF
RATIONS FOR THE DEVELOPMENT OF BROILERS**

Скворцова Людмила Николаевна¹, д-р биол. наук,
Короткин Андрей Сергеевич², магистрант

¹ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии
и ветеринарии»,

²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный