

стаде разведения по линиям и создания заводских линий.

Список литературы

1. Ульянов А.Н. Актуальные проблемы современного овцеводства России // Овцы, козы, шерстяное дело. 2011. № 3. С. 54-60.

2. Куликова А.Я. Результаты использования баранов разной кровности по отцовской породе линкольн при совершенствовании генофондного стада длинношерстных овец // Сборник научных трудов КНЦЗВ. 2019. Т.8. № 3. С. 19-23.

3. Ульянов А.Н., Куликова А.Я. Селекционно-генетические аспекты повышения

продуктивности овец южной мясной породы / А.Н. Ульянов, А.Я. Куликова, О.Г. Григорьева // Овцы, козы, шерстяное дело. 2019. № 3. С. 15-18.

4. Ульянов А.Н., Куликова А.Я. Эффективность разведения овец мясного типа и использования баранов в типе породы тексель // Овцы, козы, шерстяное дело. 2007. № 2. С. 1-4.

5. Ульянов А.Н., Куликова А.Я. Результаты прямого и реципрокного скрещивания длинношерстных овец кубанского заводского типа породы линкольн // Овцы, козы, шерстяное дело. 2019. № 1. С. 2-3.

DOI:10.34617/e8nh-z971

УДК 575.224.22:636.32/.38

ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНОВ PRL, B-LG У ОВЕЦ ПОРОДЫ ЛАКОН

Селионова Марина Ивановна¹, д-р биол. наук

Чижова Людмила Николаевна², д-р с.-х. наук

Суржикова Евгения Семеновна², канд. с.-х. наук

Петухова Дарья Дмитриевна², аспирант

Светличный Сергей Иванович³, соискатель

¹Российский государственный аграрный университет –

Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева,

г. Москва, Российская Федерация

²ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»,

г. Михайловск, Российская Федерация

³ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,

г. Краснодар, Российская Федерация

Изучен полиморфизм генов пролактина (PRL), бетта-лактоглобулина(β -LG) у овец породы лакон, выращиваемых в КФХ «Николаев» Крымского района Краснодарского края. Методом ПЦР-ПДРФ, установлено, что полиморфизм генов PRL и β -LG представлен двумя аллелями PRL^A , PRL^B ; β - LG^A , β - LG^B , и тремя генотипами PRL^{AA} , PRL^{AB} , PRL^{BB} ; β - LG^{AA} , β - LG^{AB} , β - LG^{BB} с разной частотой встречаемости.

Ключевые слова: полиморфизм; овцы; порода лакон; гены; PRL; β -LG

POLYMORPHISM OF PRL, B-LG GENES IN THE SHEEP OF LACAUNE BREED

Selionova Marina Ivanovna¹, Dr. Biol. Sci.

Chizhova Lyudmila Nikolaevna², Dr. Agr. Sci.

Surzhikova Evgenia Semenovna², PhD Agr Sci.

Petukhova Daria Dmitrievna², PhD student

Svetlichny Sergey Ivanovich³, applicant

¹*Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russian Federation*

²*FSBSI «North-Caucasian Federal Agricultural Research Centre», Mikhaylovsk, Russian Federation*

³*Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin, Krasnodar, Russian Federation*

The polymorphism of prolactin (PRL), beta-lactoglobulin (β -LG) genes was studied in sheep of the Lacaune breed raised in the Nikolaev farm in the Crimean region of the Krasnodar Territory. Using PCR-RFLP, it was found that the polymorphism of the PRL and β -LG genes is represented by two alleles of PRL^A, PRL^B; β -LG^A, β -LG^B, and the three genotypes of PRL^{AA}, PRL^{AB}, PRL^{BB}; β -LG^{AA}, β -LG^{AB}, β -LG^{BB} with different frequency of occurrence.

Key words: polymorphism; sheep; Lacaune breed; genes; PRL; β -LG

ДНК-технологии занимают важное место в ряду перспективных методов, используемых в животноводстве. В настоящее время идентифицирован целый ряд ДНК-маркеров, оказывающих влияние на развитие количественных и качественных признаков у сельскохозяйственных животных. Преимущества селекции с помощью маркеров (Marker Assisted Selection, MAS) в том, что они стабильны в онтогенезе, независимы от условий внешней среды, определяются в раннем возрасте, что очень важно, также их определение не требует больших затрат, но при этом значительно улучшается качество селекционного процесса и повышается его эффективность. Важной характеристикой маркеров является полиморфизм, представляющий собой изменения в нуклеотидной последовательности ДНК маркера, обусловленные различными типами мутаций, его проявления – аллельный спектр. Наличие двух или более аллелей является необходимой предпосылкой для использования локуса в качестве возможного генетического маркера [3]. Общеизвестным методом анализа полиморфизма генов является полимеразная цепная реакция с последующей рестрикцией амплифицированных фрагментов, соответствующей рестрикционной эндонуклеазой (ПЦР-ПДФ). По длинам получаемых фрагментов после расщепления возможен вывод об отсутствии или наличии точечной му-

тации, а также о гомозиготности или гетерозиготности по данному аллелю [4, 5].

Растущий интерес к высококачественным сырам из овечьего молока привел к обширным исследованиям, направленным на использование генетического потенциала овец в производстве молока. Гены PRL и β -LG являются функциональными генами-кандидатами, которые могут быть использованы в качестве перспективных маркерных генов, связанных с признаками молочной продуктивности.

Для России молочное овцеводство не является традиционным направлением, но в последние годы в нашу страну локально завозятся импортные молочные породы овец – бентхаймер, остфризская, лакон, ассаф для чистопородного разведения и скрещивания с местными овцами. В 2015 году в село Молдаванское Крымского района Краснодарского края из Департамента Аверон, находящимся на юге Франции, были завезены овцы породы лакон (Lacaune). Порода лакон характеризуется достаточно высоким уровнем продуктивности: способны давать более 400 литров молока за сезон, от овец-рекордисток получают до 650 литров (до 5-6 литров в сутки) [1, 2]. Генетические вариации генов-кандидатов, затрагивающие экономические признаки (такие как рост, надои молока, репродуктивные признаки), стимулируют исследовательский интерес.

Ген пролактина у овец расположен на 20 хромосоме, является ответственным за выработку протеина и лактозы в молоке, он кодирует фермент пролактина, который играет большую роль в развитии молочной железы. Уменьшение экспрессии гена PRL, связанное с уменьшением секреции молока, позволяет предположить, что пролактин является функциональным геном-кандидатом, который может быть использован в качестве позиционного маркерного гена, связанного с признаками молочной продуктивности [6, 7].

Ген β -лактоглобулин расположен в 3 хромосоме овцы и является одним из специфических генов, которые влияют на молочную продуктивность. В гене выявлено три доминантных аллеля (А, В и С), которые отличаются одной или несколькими аминокислотными заменами. Варианты А и В являются наиболее распространенными, вариант С встречается редко. Полиморфное действие гена β -LG влияет на компоненты молока, включая содержание белка, жира и лактозы, а также влияние генетических вариантов белка на свойства молока [7, 8].

Вышеизложенное определило актуальность и цель настоящих исследований и послужило основанием для изучения полиморфизма генов PRL, β -LG, контролирующих молочную продуктивность овец породы лакон.

Методика исследований. Лабораторные исследования проводились в аккредитованной лаборатории иммуногенетики и ДНК-технологий ВНИИОК-филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ». Свидетельство ПЖ – 77N008326 от 18.04.2018 г. Биологическим материалом являлась ДНК выделенная из цельной крови, полученной из яремной вены от овцематок (n = 87), выращиваемых в КФХ «Николаев» Краснодарского края, Крымского района. Для выделения ДНК из крови использовали наборы реагентов Diatom™ DNA Prep 100 000 Лаборатория «Изоген» г. Москва. ПЦР-ПДРФ проводили на программируемом четырехканальном термациклере «Терцик» (Россия) в объеме 20 мкл с использованием праймеров, приведенных в работе (Jawasreh et al., 2019) и эндонуклеаз для рестрикции (HaeIII, RsaI). Детекцию результатов осуществляли методом горизонтального электрофореза в 2-3 % агарозном геле при ультрафиолетовом свете после окрашивания бромистым этидием.

Результаты исследований и их обсуждение. Генотипирование установило, что полиморфизм изучаемых генов, представлен двумя аллелями: пролактина (PRL) аллелями PRL^A и PRL^B ; β -лактоглобулина (β -LG) аллелями β -LG^A и β -LG^B, и тремя генотипами: PRL^{AA} , PRL^{AB} , PRL^{BB} ; β -LG^{AA}, β -LG^{AB}, β -LG^{BB} с разной частотой встречаемости (таблица 1).

Таблица 1 – Частота встречаемости аллелей и генотипов генов PRL и β -LG овец лакон породы

Ген	Частота встречаемости				
	генотипов, %			аллелей	
	AA	BB	AB	A	B
PRL	97,0	0	3,0	0,98	0,02
β -LG	8,0	45,0	47,0	0,32	0,68

Своеобразие аллельного спектра гена PRL в популяции овец породы лакон, выразилось в высокой (0,98) частоте встречаемости аллеля PRL^A , низкой (0,02) аллеля PRL^B , а также высокой (97,0 %) ча-

стотой встречаемости генотипа PRL^{AA} , очень низкой (3,0 %) PRL^{AB} и отсутствием генотипа PRL^{BB} .

Особенность распределения аллеля β -LG^B в исследуемой популяции овец, вы-

разилась в большей (0,68), почти в 2 раза, частоте встречаемости чем аллеля β -LG^A (0,32). Доля животных с гетерозиготным β -LG^{AB} и гомозиготным β -LG^{BB} генотипами была сравнительно одинаковой (47,0 и 45,0 %) соответственно, отмечена низкая (8,0 %) встречаемость гомозиготного генотипа β -LG^{AA}.

Выводы. Методами ДНК-диагностики изучен полиморфизм генов, контролирующих молочную продуктивность овец породы лакон. Полученные результаты свидетельствуют о своеобразии породного, популяционного генофонда овцематок данной породы. Исследования подтвердили, что изучение полиморфизма генов актуально в связи с проблемой обеднения генофондов, из-за риска полного исчезновения определенных аллелей. Проведение регулярных скрининговых работ по выявлению желательных генотипов, создаст условия для накопления селекционно-значимых генетических маркеров в племенном стаде овец породы лакон, разводимого в хозяйстве Краснодарского края.

Список литературы

1. Вобликова, Т. В. Изучение опыта ведения прибыльного молочного овцеводства в России и республике Азербайджан, анализ факторов, определяющих уровень и динамику объема производства овечьего молока / Т. В. Вобликова, Я. Н. Зайка // «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства»: материалы XXI Международной научно-практической конференции: в 2 ч. Ч 2 / редкол.: А. И. Портной (гл. ред.) [и др.]. – Горки: БГСХА. 2018. 210 с.

2. Светличный, С.П. Пилотный проект промышленного производства овечьего

молока на Кубани / С.И. Светличный, Н.Н. Бондаренко, Н.В. Меренкова, М.И. Селионова, С.В. Свистунов // Овцы, козы, шерстное дело. 2019. № 1. С. 20-24.

3. Селионова, М.И. Геномные технологии в селекции сельскохозяйственных животных / М.И. Селионова, А.-М.М. Айбазов // Сельскохозяйственный журнал. 2014. №7 (1).

4. Селионова, М. И. Породные особенности аллельного профиля генов, контролирующих молочную продуктивность крупного рогатого скота / М. И. Селионова, Л. Н. Чижова, Е. С. Суржикова и др. // АгроЗооТехника. 2019. № 1. Т. 2. С. 3.

5. Широкова, Н. В., Оптимизация техники проведения ПЦР-ПДРФ для генотипирования овец / Н. В. Широкова, Ю. А. Колосов, Л. В. Гетманцева, А. В. Радюк, Н. Ф. Бакоев // Научный журнал КубГАУ - Scientific Journal of KubSAU. 2015. №113.

6. Gras, M. A. Prolactin polymorphism effect over production traits types at Transylvanian Merino sheep / M. A. Gras, C. M. Rotar, R. S. Pelmus, C. M. Lazăr, E. Ghiță, H. Grosu // Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies 2017. 50(1). P.56 - 59.

7. Jawasreh, K. Effect and Interaction of β -Lactoglobulin, Kappa Casein, and Prolactin Genes on Milk Production and Composition of Awassi Sheep / K. Jawasreh, A.A. Amareen, P. Aad // Animals 2019. 9(6). P. 382.

8. Padilla, P. Polymorphisms of α -lactoalbumin, β -lactoglobulin and prolactin genes are highly associated with milk composition traits in Spanish Merino sheep / P. Padilla, M. Izquierdo, M. Martínez-Trancón, J. Carlos Parejo, et al. // Livest. Sci. 2018. 217. P. 26–29.