

ДНК-МАРКЕРЫ В СЕЛЕКЦИИ ОВЕЦ

Г.Н. СЕРДЮК, А.О. ПРИТУЖАЛОВА

ВНИИГРЖ – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста»

В статье приведен обзор результатов генотипирования овец разных пород по ДНК-маркерам генов-кандидатов мясной продуктивности и их ассоциаций с откормочными и мясными качествами. Выявление предпочтительных с точки зрения селекции вариантов таких генов позволит значительно ускорить процесс совершенствования существующих пород и создания новых.

Ключевые слова: овцы, породы, гены-маркеры, полиморфизм, генотипирование.

В России овцеводство имеет важное значение не только в обеспечении населения продуктами питания, но и является сырьевой базой для ряда отраслей промышленности. Вследствие экономической ситуации в стране за последние 20 лет численность овец значительно снизилась. При этом многие отечественные породы овец находятся на грани исчезновения. Восстановить численность овец начала девяностых годов в ближайшее время невозможно. Сегодня необходимо решить основной вопрос – сохранить уникальный генфонд отечественных пород овец. Проблема сохранения и рационального использования аллелофонда отечественных пород всегда актуальна и требует решения многих задач. Одной из них является разработка методов и приемов объективной оценки генетического потенциала продуктивности сохранившихся пород.

Существующие в настоящее время ДНК-технологии позволяют не только изучить генетическое разнообразие популяции животных, но и выделить гены и их ассоциации, несущие комплекс желательных для селекции признаков. Наибольший интерес исследователей вызывают такие гены-кандидаты мясных признаков продуктивности как ген гормона роста (GH), ген гипофизарного фактора транскрипции (POU1F1), ген миостатина (MSTN), ген кальпастина (CAST).

Ген гормона роста (GH) расположен на 3 хромосоме. Этот гормон широкого спектра действия, влияет на весь организм. Он усиливает биосинтез белка, ДНК, РНК и гликогена и в то же время способствует мобилизации жиров из депо, распаду высших жирных кислот и глюкозы в тканях. [1].

Куликова К.А., Юлдашбаев Ю.А. и др. [2] исследуя полиморфизм гена GH на тувинских короткожирнохвостых овцах выявили 3 генотипа: AA, AB и BB. В данной группе поголовья преобладает генотип AA-49%, AB – 37% и BB – 14%.

По данным Колосова Ю.А. и др. [3] среди овец сальской породы, разводимой в Ростовской области, распределение генотипов гена GH, оказалось следующим: AA-57%, AB-36% и BB-7%. При отъеме несколь-

ко большим весом обладал молодняк с генотипом AB (23,17 кг), с AA - 22,25 кг и с BB-21,75 кг.

Mnati A.A. et al. [4] исследовал по гену GH три аборигенных породы иракских овец по 20 голов в каждой породе: Awassi, Hamdani и Karadi. Среди пород Awassi и Karadi отсутствовал генотип AA, в породе Hamdani носителями этого генотипа оказалось 40 % поголовья, генотип AB – 10 %, а BB – 50 %. В породе Awassi генотип BB имели 70 %, а AB – 30 % поголовья. В породе Karadi 60 % поголовья имели генотип BB, AB – 40 %, а AA отсутствует.

Othman E. et al. [5] изучали полиморфизм гена GH у коренных пород овец Египта: у 45 баранов Barki, 26 овец породы Rahmani и 30 – породы Ossimi. У всех трех пород овец выявлено только 2 генотипа: в породе Barki GG и AG (36 % и 64 % соответственно). У породы Rahmani 77 % голов имели генотип GG и 23 % – генотип AG. В породе Ossimi 44% овец имели генотип GG и 56 % – AG. Генотип AA у всех трех пород отсутствует.

Malewa A.D. et al. [6] исследовали полиморфизм гена GH на аборигенных овцах 2-х пород Индонезии: Donggala (42 головы) и East Java (28 голов). У овец Donggala оказалась одинаковая частота встречаемости генотипов AA и AB (36 %), а генотип BB имели 28 %. У овец East Java генотип AA имелся у 46 %, а BB и AB у 29 % и 25 % животных соответственно. Установлено, что молодняк породы Donggala с генотипом AA отличается более высоким среднесуточным приростом, масса данного молодняка при отъеме была на 1,92 и 1,38 кг больше по сравнению с генотипами BB и AB.

У овец породы East Java ягнята с генотипом AA также имели более высокий среднесуточный прирост по сравнению с ягнятами с генотипом AB и BB – при отъеме их вес оказался на 1,43 и 2,08 кг выше.

Иракские авторы Al-Muhsen F.A. et al. [7] в ходе изучения связи генотипов гена GH с продуктивными показателями установили, что ягнята породы Awassi с генотипом BB имели больший вес при отъеме в сравнении с генотипами AA и AB на 1,79 и 3,85 кг соответственно.

У породы Nuimi лучшими по массе при отъеме был молодняк с генотипом AA (21,50 кг), с генотипами BB и AB обладали меньшими показателями: (20,09 и 19,65 кг соответственно).

Ген POU1F1, известный как Pit1, локализован на хромосоме 1. Этот ген регулирует синтез гипофизарного фактора транскрипции, через который детектирует экспрессию генов гормона роста (GH), пролактина (PRL) и тиреотропного гормона (TTG) [8].

AL-Khuzai H.M. et al. [9] исследовали полиморфизм гена POU1F1 и влияние его генотипов на лактацию маток и массу помета у 60 овец породы Awassi, разводимых в Ираке. Частота генотипа MM составила 58,33 %, NN-41,67 %. Гетерозиготный генотип MN не был выявлен. Овцы по надою молока с генотипом MM превосходили своих сверстниц с генотипом NN на 1,93 кг. Лактационный период, у обеих групп одинаковый по количеству дней (109,74 и 109,14 соответственно). При этом выявлены достоверные различия между группами по размеру пометов. Так, овцы с генотипом MM имели 1,23 ягнят на один помет, тогда как овцы с генотипом NN только 1,08 голов.

Иранские исследователи, Jalil-Sarghale A. et al. [10] провели генотипирование по гену POU1F1 овец двух пород: Lori-Bakhtiari и Zel по 90 голов каждой породы. В породе Lori-Bakhtiari выявлено 27% голов с генотипом GG, 40% - GA и 33% - AA. В породе Zel также большее число овец имело генотип GG-51%, 23 % - GA и AA – у 26 %. При отъеме большей массой обладал молодой с генотипом AA, который превосходил сверстников с генотипом GG и GA на 2,5 и 1,8 кг.

Индонезийские исследователи Sumantri C. et al. [11] изучали полиморфизм гена POU1F1 у 3 коренных пород овец: Jonggol, Garut Wanaraja и Garut Margawati в количестве 161 головы. У овец породы Jonggol преобладает генотип AA (79 %), BB у 17 %, и 4 % – AB. В остальных двух породах Garut Wanaraja и Garut Margawati все 100% овец имели генотип AA. Овцы с генотипом BB имели наибольшую массу тела, но средний надой молока (26,58 кг и 0,186 кг). Овцы с генотипом AB имели меньшую массу (25,66 кг), но обладали наибольшим среднесуточным удоем (0,242 кг). Животные с генотипом AA занимали промежуточное положение по весу и удою молока.

Ген миостатина (MSTN, GDF-8, TGF-8) – расположен на 2 хромосоме. Он является одним из важнейших факторов в поддержании равновесия сложных биохимических процессов, обеспечивающих белковый обмен и связанные с ним процессы формообразования скелетных мышц [12].

Venkata D. Praneeth [13] провел генотипирование по гену MSTN овец трех коренных пород Индии: Nellor Brown, Nellor Jodipi и Macherla. Выявлено 3 генотипа: HH, Hh и hh с частотой встречаемости 22 %, 75 % и 3 % соответственно. Анализ ассоциаций выявленных генотипов с продуктивностью показал превосходство в росте и развитии ягнят двух пород с генотипом hh. В 9 мес. они превосходили своих сверстников по весу с генотипами HH и Hh на 0,5 и 0,94 кг соответственно.

Кальпастатин (CAST) находится на 5 хромосоме. Он является специфическим ингибитором кальций зависимых протеолитических ферментов (кальпаинов M и μ) в тканях млекопитающих. Компоненты кальпаин – кальпастиновой системы определяют степень

выраженности мягкости мяса при его созревании после убоя. [14]

Колосов Ю.А. и др. [15] исследовали полиморфизм гена CAST на сальской породе овец, разводимой в Ростовской области, в количестве 39 голов. Выявлены генотипы MM и MN с частотой встречаемости 82 % и 18 % соответственно. Генотип NN отсутствует.

Иовенко В.Н. и др. [16] у племенных баранов каракульской породы (91 гол.), разводимых на территории Украины, выявили три генотипа гена CAST: MM, MN и NN с частотой 69 %, MN -29 %, и 2 % – NN.

Результаты ассоциаций генотипов данного гена с продуктивными признаками в данных работах отсутствуют.

Таким образом, литературные данные распределения генотипов, исследованных ДНК-маркеров и их ассоциаций с продуктивными признаками в различных породах и популяциях овец, различаются. Это вполне естественно, так как на формирование генетической структуры той или иной популяции животных влияет в основном направленность проводимой в хозяйствах селекции, а также условия окружающей среды, а они в хозяйствах, как правило, разные.

Важно отметить, что генотипирование с применением генов GH, POU1F1, а также таких генов как MSTN и CAST, ассоциированных с мясными признаками продуктивности, может способствовать повышению и сохранению генетического потенциала данного признака.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колосов, Ю.А. Влияние полиморфизма гена гормона роста (GH) на селекционно - значимые показатели овец / Ю.А. Колосов, Н.Ф. Бакоев, Т.С. Романец, Н.В. Широкова // Материалы XXVI международной молодежной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов». – 10-14 апреля 2017 г., Москва.
2. Куликова, К.А. Исследование полиморфизма гена GH у овец тувинской короткожирнохвостой породы / К.А. Куликова, Ю.А. Юлдашбаев, С.А. Хагатаев, Л.А. Калашникова, М.И. Донгак // Научно-практический журнал Вестник ИрГСХА. – 2018. – №87. – С. 139-148.
3. 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 // Научная жизнь. – №3. – 2017. – С. 84-91.
4. Mnati, A. Genetic variation of growth hormone gene in Iraqi sheep breeds / A. Mnati // Biochemical and Cellular Archives. – 2018. – № 18. (1). – P. 1233-1237.
5. Othman, E. Genotyping of Growth Hormone Gene in Egyptian Small Ruminant Breeds / E. Othman, S.S. Alam, A.M. Heba Abd El-Kader, M. Omaima Abd-El-Moneim // Biotechnology. – 2015. – № 14. – P. 136-141.

6. Malewa, A.D. Growth hormone gene polymorphisms of Indonesia fat tailed sheep using PCR-RFLP and their relationship with growth traits / A.D. Malewa, L. Hakim, S. Maylinda, M.H. Husain // *Livestock research for rural development journal*. – № 26 (4). – 2014. – article #115.

7. Abd Al-Muhsen, F. Association of Growth Hormone Gene Polymorphism with Birth and Weaning Weight of Nuimi and Awassi Sheep at Kerbala Province / F. Abd Al-Muhsen, H.S. Al-Nassir, S. Mirza, A.A. Mnati // *Journal of Biochemical Technology*. – 2018. – № 9 (3). – P. 27-30.

8. Гетманцева, Л.В. Влияние полиморфизма генов MC4R, IGF2 и POU1F1 на продуктивные качества свиней: Автореф. канд. с.-х. наук, п. Персиановский. – 2012 – С. 20-28.

9. AL-Khuzai, H.M. Relationship of POU1F1 gene polymorphism with some of economical traits in Iraqi awassi ewes / H.M. AL-Khuzai, N.N. AL-Anbari // *Journal of Entomology and Zoology Studies*. – 2018. – № 6 (2). – P. 2082-2085.

10. Jalil-Sarghale, A. Association of pituitary specific transcription factor-1 (POU1F1) gene polymorphism with growth and biometric traits and blood metabolites in Iranian Zel and Lori-Bakhtiari sheep / A. Jalil-Sarghale, M. Moradi Shahrababak, H. Moradi Sharbabak, M. Sadeghi, M.C. Mura // *Molecular Biology Reports*. – 2014. – № 41 (9). – P. 5787-5792.

11. Sumantri, C. Gen Pituitary-Specific Transcription Factor-1 Locus Pit-1-Hinf1 dan Pengaruhnya terhadap Bobot Tubuh Induk, dan Produksi Susu pada Domba Lokal / C. Sumantri, D. Herdiana, A. Farajallah, D. Rahmat // *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*. – 2009. – № 14 (3). – P. 222-229.

12. Дейкин, А.В. Генетические маркеры в мясном овцеводстве / А.В. Дейкин, М.И. Селионова, А.Ю. Криворучко, Д.В. Коваленко, В.И. Трухачев // *Вавиловский журнал генетики и селекции*. – 2016. – № 5. – С. 576-583.

13. Venkata Praneeth, D. A study on genetic polymorphism of myostatin (GDF8) gene in Nellore and macherla brown sheep // *Thesis for the award of the degree of*

master of veterinary science in the faculty of veterinary science. – India. – 2017. – P. 54.

14. Телегина, Е.Ю. Полиморфизм гена MYOD1 у овец российских пород и его связь с мясной продуктивностью // диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук: Ставрополь. – 2018. – 142 с.

15. Колосов, Ю.А. Полиморфизм гена CAST/MSPI у овец сальской породы / Ю.А. Колосов, Н.В. Широкова, Н.Ф. Бакоев // *Материалы конференции «Сборник научных трудов всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства»*. – 2015. – № 8 (1). – С. 152-154.

16. Иовенко, В.М. Полиморфизм гена CAST у овец каракульской породы / В.М. Иовенко, Н.Б. Писаренко, К.В. Скрепеч // *Науковий Вісник «АСКАНІЯ-НОВА»*. – 2016. – № 9. – С. 58-64.

The article provides an overview of the results of genotyping sheep of different breeds on DNA markers of candidate genes of meat productivity and their associations with fattening and meat qualities. Identification of preferred from the point of view of selection options of such genes will significantly accelerate the process of improving existing breeds and creating new ones.

Key words: sheep, breeds, gene markers, polymorphism, genotyping.

Сердюк Григорий Николаевич, гл. науч. сотрудник лаборатории полиморфизма ДНК, доктор биол. наук, профессор; e-mail: labimmggen@mail.ru, тел. 8 (911) 780-95-22;

Питужалова Анна Олеговна, мл. науч. сотрудник лаборатории полиморфизма ДНК; e-mail: aklevakina14@mail.ru, тел. 8 (950) 011-82-13.

Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных – филиал федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр животноводства-ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста». Адрес: 196601, Санкт-Петербург, пос. Тярлево, Московское шоссе, д. 55а, тел. 8 (812) 451-76-63.

УДК 636.32/38.082.13

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗРАСТНОГО ПОДБОРА В СЕЛЕКЦИИ ОВЕЦ

П.В. ЛОБАНОВ¹, С.И. ГАЙДАШОВ¹, А.А. ОМАРОВ²

¹ СПК племзавод «Восток»

² ВНИИОК-филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ»

На примере овец северокавказской мясо-шерстной породы приводятся данные о динамике живой массы, мясной и шерстной продуктивности молодняка овец, полученного от одновозрастного и разновозрастного подбора родительских пар.

Ключевые слова: северокавказская порода овец, подбор, мясная продуктивность, настриг и свойства шерсти.

Эффективность овцеводства и повышение её конкурентоспособности зависят от многих факторов, среди которых внутривидовая селекция является наи-

более актуальной [1, 2].

Племенной завод «Восток» Ставропольского края является базовым хозяйством, где создавалась и разводится северокавказская мясо-шерстная порода овец. Высокие продуктивные и наследственные качества животных породы способствовали её популярности, как при чистопородном разведении, так и при скрещивании с другими породами [3, 4].

Для изучения возрастного подбора родителей в селекционной отаре овец племзавода были сформиро-