

ИЗУЧЕНИЕ ПОРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ГЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПОЛУТОНКОРУННЫХ ОВЕЦ МЯСО-ШЕРСТНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ЗАПАДНОГО РЕГИОНА КАЗАХСТАНА

Б. Б. ТРАИСОВ, А. М. ДАВЛЕТОВА

*Западно-Казахстанский научно-технический университет имени Жангир хана,
г. Уральск, Республика Казахстан, 010000*

Г. К. ЕСЕЕВА, Ж. М. ЖСУПБЕКОВ

*Костанайский инженерно-экономический университет имени М. Дулатова,
г. Костанай, Республика Казахстан, 110000*

А. Ж. ДОСУМОВА

*Костанайский региональный университет имени А. Байтурсынова,
г. Костанай, Республика Казахстан, 110000*

(Поступила в редакцию 18.04.2023)

В настоящее время в мире производство и переработка овечьей шерсти значительно сокращается. Данная тенденция наблюдается во всех ведущих шерстепроизводящих странах, кроме Китая и Индии. Основные причины снижения объемов в мировой практике: появилась синтетика, дешевое углеводородное сырье, из которого можно сделать почти любое волокно. Следствием этого стала переориентация овцеводства с шерстного направления на мясо-шерстное и мясо-сальное. Такая картина в отрасли требует внести корректировку в структуру тонкорунного и полутонкорунного овцеводства – необходимо увеличить мясную продуктивность, добиться улучшения их скороспелости путём создания новых генотипов.

Ключевые слова: полутонкорунные овцы, мясо-шерстное направление, углеводородное сырьё.

At present, the production and processing of sheep wool is significantly reduced in the world. This trend is observed in all leading wool-producing countries, except for China and India. The main reasons for the decline in volumes in world practice: synthetics have appeared, cheap hydrocarbon raw materials from which almost any fiber can be made. The consequence of this was the reorientation of sheep breeding from wool to meat-wool and meat-fat. Such a picture in the industry requires adjustments in the structure of fine-wool and semi-fine-wool sheep breeding – it is necessary to increase meat productivity, to improve early maturity of sheep by creating new genotypes.

Key words: semi-fine-fleeced sheep, meat and wool direction, hydrocarbon raw materials.

Введение

Веками сложившиеся в Казахстане объективные предпосылки, т. е. наличие огромных пастбищных пространств площадью более 187 млн га, а также специфические природно-климатические условия в сочетании с социальной значимостью способствовали развитию различных направлений отечественного животноводства, в т. ч. и овцеводства. Данная отрасль является не только традиционной, но к тому же и ведущей в структуре аграрного сектора, она играет важную роль в обеспечении потребности населения страны в продуктах питания (молочная ягнятина и молодая баранина) и специфических видах сырья (шерсть различного типа, овчина, смушки). Исходя из этого аспекта, важной стратегической задачей развития АПК РК является разработка системы рационального использования генетических ресурсов отечественных пород овец, что в первую очередь обеспечит продовольственную безопасность страны, а также придаст значительный импульс для развития экспортного потенциала. При достижении цели и реализации поставленных задач в рамках данного научного исследования были изучены породные ресурсы полутонкорунных овец комбинированного мясо-шерстного направления, их генетическая структура, а также племенные качества, продуктивные показатели и биологические особенности в условиях зоны разведения. Имея достоверную характеристику о животных, можно разработать селекционную программу, что является технологической картой для устойчивого управления процессами производства продукции.

На территории Западно-Казахстанской области разводят овец акжайкской породы с однородной полутонкой кроссбредной шерстью. Это ценный генофонд скороспелых овец, имеющие двойную продуктивность – качественная баранина и полутонкая шерсть. В годы прошлого столетия именно эта порода обеспечивала до 65 % легкую перерабатывающую промышленность страны ценным сырьем для изготовления из нее тканей различного назначения. А молодая баранина, также как и раньше, по сей день пользуется широким спросом не только в пределах внутреннего рынка, но и широко за ее пределами.

Потребность рынка в увеличении производства продукции овцеводства вызывает необходимость проведения научных исследований по созданию животных, отличающихся более высокими мясными

качествами, имеющими ряд биологических особенностей и адаптированных к резкоконтинентальному климату. К животным нового типа предъявляются требования, помимо высоких настригов шерсти, хорошая мясность, выносливость, скороспелость, плодовитость и оплата корма продукцией. Западный регион Казахстана, исторически наравне с Алматинской областью, являлся центром для создания кроссбредного овцеводства. Природно-климатические условия и экономические перспективы данной зоны вполне благоприятны для развития комбинированного направления, т. е. разведения скороспелых овец с высокой шерстной продуктивностью и отличными мясными качествами. В последние годы этой возможности мало придают внимания: не реализуется государственная программа поддержки отрасли, отсутствует финансирование научных исследований и т. д.

Исходя из этого, в целях интенсификации овцеводческой отрасли, рационального использования генетических ресурсов и устойчивого управления селекционными процессами реализация данного научного проекта решает ряд стратегических задач в рамках агропромышленного комплекса.

Для исследований выбраны наиболее ведущие сельскохозяйственные предприятия и крестьянско-фермерские хозяйства, где целенаправленно проводятся селекционно-племенные работы. К таким субъектам АПК относятся ОПХ «Акжайык», КХ «Армат» Таскалинского, КХ «Куаныш», КХ «Салтанат» Акжаикского, КХ «Қанат» Казталовского районов Западно-Казахстанской области. Общее количество полутонкорунных овец мясо-шерстного направления, вовлеченных в изучение достигает более 3 тыс. голов. В целях проведения зоотехнических опытов и молекулярно-генетических анализов, сформированы наиболее типичные группы овец желательного типа и изучены их продуктивно-племенные качества, а также определены важнейшие селекционно-генетические параметры.

Идея исследования заключается в том, чтобы путем комплексного изучения породных ресурсов полутонкорунных овец, разводимых в условиях Западно-Казахстанской области, определить наиболее перспективные их генотипы с высоким уровнем и качеством комбинированной продуктивности. А также на основе анализа ДНК акжаикских овец методом STR-генотипирования определить генетическую структуру и установить идентификацию породы. В связи с этим, изучение селекционно-генетических параметров овец, методов выращивания, нагула и откорма молодняка представляет огромный практический интерес, что весьма актуально.

Цель исследования – проведение комплексных исследований породных ресурсов полутонкорунных овец и их генетической структуры для разработки перспективных селекционных программ устойчивого развития комбинированного мясо-шерстного направления овцеводства в условиях Западного региона Казахстана.

Задачи: изучить ареал распространения популяции полутонкорунных в Западном регионе Казахстана, дать полную характеристику породы и их помесей, внутривидовых типов и заводских линий; выделить ДНК, провести мультиплексной ПЦР и фрагментный анализ для установления STR-профилей исследуемых животных (не менее 500 голов); оценить генетический полиморфизм, определить частоты аллелей, уровни гомо- и гетерозиготности; сравнить генетическую структуру исследуемого поголовья с данными отечественных и зарубежных авторов; изучить изменчивости живой массы и скорости роста, экстерьерных промеров и индексов телосложения овец акжаикской породы (1 000 гол.); изучить мясную и шерстную продуктивность овец разных половозрастных групп; вычислить генетические параметры основных хозяйственно полезных признаков овец (коэффициентов наследуемости и корреляции); определить экономическую эффективность производства продукции мясо-шерстного овцеводства.

Основная часть

На сегодняшний день приоритетами в селекции сельскохозяйственных животных являются параметры мясной продуктивности. Улучшение продуктивных качеств овец и создание генофонда позволит производить баранину высокого качества. Важнейшая особенность овец – большой потенциал адаптивности к различным природно-климатическим и кормовым условиям, что определяет их высокую хозяйственную ценность. Применение геномной оценки в селекции овец может повысить темпы селекционного прогресса на 50 % и тем самым повысит рентабельность отрасли. Генетическая селекция направлена на работу с животными с высоким генетическим потенциалом по приросту живой массы и качеству мяса [1–2].

Геномная селекция дает возможность наиболее точно рассчитать племенную ценность овец, сократить время и затраты, связанные с содержанием. Большинство хозяйственно полезных признаков сельскохозяйственных животных являются количественными, детерминируются полигенами и находятся под влиянием факторов внешней среды. В настоящее время определены генетические локусы количественного признака (Quantitative Trait Loci, QTL). Многие QTL, связанные с одним признаком, часто находятся на разных хромосомах. Для альтернативного подхода генетического детерминирования продуктивности сельскохозяйственных животных рассматривают «гены-кандидаты». Геном-кандидатом может выступать любой ген, влияющий на биохимические и физиологические процессы

в организме, обладающий полиморфизмом. При этом, если ген определен в области картированного локуса количественных признаков – QTL, он рассматривается как позиционный ген-кандидат.

Проблема сохранения и рационального использования генофонда полутонкорунных овец мясо-шерстного направления весьма актуальна и требует решения многих задач. Одной из них является реализация генетического потенциала продуктивности и племенной ценности полутонкорунных овец с использованием методов биохимического, иммуногенетического анализа. Мониторинг структурных изменений концентраций генетических характеристик (группы крови, полиморфные белковые, ферментные системы) в процессе селекции позволяет оценить сопряженность аллельного состояния генов, кодирующих белок, или кластеров генов с количественными признаками, а также выявить генетические маркеры высокой продуктивности, резистентности, оптимальной сочетаемости родительских пар. На протяжении многих лет генетический потенциал овец определяли по его фенотипическим данным. Однако на сегодняшний день международной группой ученых создан первый в мире «виртуальный геном» овцы [3–6].

Использование интенсивных селекционных программ приводит к быстрому снижению генетического разнообразия, так называемой генетической эрозии [7–8]. Молекулярное маркирование позволяет оценить текущее состояние генофонда животных и предпринять соответствующие меры. Существует большое количество молекулярных маркеров, применяемых для этой цели. Из них, наиболее широкое применение нашли микросателлитные маркеры.

Микросателлиты, или простые тандемные повторы, представляют собой протяженные повторяющиеся элементы генома от 1 до 6 оснований. Они обильно распределены по геному и имеют высокий уровень полиморфизма [9–10]. Все эти качества, наряду с четко прослеживаемой наследственностью, делают микросателлиты очень привлекательными маркерами для оценки генетического разнообразия [11]. Возможность определения родства позволяет выявить особенности структуры популяций изучаемых видов и основные генетические процессы, происходящие в них, что также важно для сельскохозяйственных животных [12].

Известно, что традиционные методы селекции экономически неэффективны и требуют существенных временных и денежных затрат для получения нужного результата. Опыт зарубежных ученых показал, что сохранение высокой продуктивности животных даже импортной селекции в последующих поколениях невозможно из-за несовершенных методов оценки генотипа и ошибок при выборе из общего массива стада особей для чистопородного разведения.

С помощью геномных технологий сроки выведения новых пород, да и просто создания высокопродуктивных стад сокращается в разы, а затраты уменьшаются на 90 %. Именно поэтому в западных странах геномные технологии развиваются очень интенсивно. В методах геномной селекции генетик-селекционер работает с тем материалом, который дала природа. На основе современных технологий анализа ДНК и методов биоинформационной обработки полученных данных ведется более грамотный подбор производителей для скрещивания и эффективный отбор наиболее ценных животных. Кроме того, сейчас для многих стало очевидным, что для сохранения продовольственной безопасности страны технологии геномной селекции необходимо активно продвигать не только в научном сообществе, но и на законодательном уровне.

В современных условиях одной из стратегически важных задач агропромышленного комплекса является развитие животноводства, которое невозможно без разработки инновационных методов селекционно-племенной работы, внедрения информационных технологий и рационального использования генетических ресурсов. Особое значение приобретает внедрение в практическую селекцию достижений молекулярной генетики, позволяющих проводить оценку животных на генетическом уровне, т.е. изучать детерминанты формирования продуктивности, используя молекулярно – генетические маркеры (ДНК-маркеры) в генетическом мониторинге и управлении селекционным процессом.

В последнее время приоритетным направлением в мировом овцеводстве является производство мало-энергозатратной баранины, где с каждым годом удельный вес ягнятины в общем производстве мясопродукции растет, так как на международном рынке спрос на него традиционно высокий. В связи с резким ростом экономической значимости баранины обращено внимание на увеличение численности мясных пород овец, особенно в условиях Казахстана как курдючных специализированного мясо-сального, так и полутонкорунных комбинированного мясо-шерстного направления. Использование животных комбинированного направления является важным в новых экономических условиях хозяйствования в целях успешной конкуренции с иными отраслями животноводства, т.к. животные этого направления наиболее удачно сочетают в себе достаточно высокую мясную продуктивность с отличными шерстными качествами.

Реализация программы решает задачу продовольственной безопасности. Будут оценены и определены животные с высокими продуктивно-племенными качествами, которые будут использованы в воспроизводстве и получено потомство с высокой генетической ценностью. Полученное потомство будет иметь высокие показатели мясной продуктивности, с лучшими вкусовыми и органолептическими качествами

ягнятины, что в свою очередь повысит благосостояние фермеров в сельской местности, а городские жители имеют возможность улучшить качество жизни путем приобретения высококачественной ягнятины от полутонкорунных мясо-шерстных пород овец. Повышение доходности полутонкорунного мясо-шерстного овцеводства повышает социальный и экономический уровень жизни в сельской местности.

Научно-исследовательские работы, включая производственные опыты и лабораторные анализы, будут проведены непосредственно исполнителями проекта, т.е. из числа сотрудников Западно-Казахстанского аграрно-технического университета им. Жангир хана. Для выполнения проекта будет заключен договор на совместную реализацию с крестьянским хозяйством «Салтанат» Акжаикского района Западно-Казахстанской области. Данное хозяйство функционирует в качестве репродуктора по разведению ценных генотипов полутонкорунных овец акжаикской мясо-шерстной породы. Помимо стада овец КХ «Салтанат», для изучения породных ресурсов и их генетической структуры в процессе реализации проекта будут привлечены все субъекты различных форм собственности, специализирующие по направлениям мясо-шерстного овцеводства. Лабораторные анализы по изучению ДНК овец будут проведены на базе Испытательного центра НАО «ЗКАТУ им. Жангир хана».

Объектами исследований являются полутонкорунные овцы мясо-шерстного направления продуктивности. За основу исследований будут взяты наиболее распространенные в Западном регионе Казахстана полутонкорунные овцы акжаикской мясо-шерстной породы, их помеси, внутривидовые типы и заводские линии с общей численностью 3 000 голов разных половозрастных групп.

Оценка продуктивно-племенных качеств овец проведена в соответствии с инструкциями по бонитировке полутонкорунных пород (МСХ РК: Республиканская палата овцеводства, 2017), а также рекомендациями по ведению селекционно-племенной работы с мясо-шерстными овцами (Уральск, 2015, 2016, 2017).

Хозяйственно полезные признаки, а также биологические свойства подопытных овец изучены по общепринятым методам зоотехнических исследований с применением различных частных методик.

Все подопытные группы животных относятся желательному типу, при этом овцы как опытных, так и контрольных групп будут находиться при постановке научно-производственных опытов в одной отаре, в исключительно одинаковых паратипических условиях – кормления, ухода и содержания, что даст возможность изучить влияние генотипа на фенотипическое проявление разнообразия признаков. В процессе реализации программы будут использованы следующие основные методики:

1. Экономическая эффективность выращивания молодняка будет определяться методикой вычисления рентабельности использования в сельском хозяйстве результатов НИОКР новой технологии, изобретений и рационализаторских предложений.

2. Для установления генетических профилей овец будет проводиться мультиплексный ПЦР-анализ 12 локусов, содержащих тандемные повторы (STR) и гена амелогенина в качестве маркера пола. Локусы будут отобраны из стандартной панели маркеров, рекомендованных международным обществом генетики животных (International Society of Animal Genetics – ISAG): McM042, INRA006, McM527, ETH152, CSR247, OarFCB20, INRA172, INRA063, MAF065, MAF214, INRA005, INRA023 и AMEL (таблица).

Описание микросателлитных маркеров

Локус	Структура единицы повтора	Диапазон длин аллелей	Последовательность праймеров (5'-3')
McM042	(AC)n	81-107	F-CATCTTTTCAAAAGAACTCCGAAAGTG R-CTTGGAATCCTTCTAACTTTCCGG
INRA006	(CA)n	106-134	F-AGGAATATCTGTATCAACCCGAGTC R-CTGAGCTGGGGTGGGAGCTATAAATA
McM527	(TG)n	158-182	F-GTCCATTGCCTCAAATCAATTC R-AAACCACTTGACTACTCCCAA
ETH152	(AC)n	184-200	F-TACTCGTAGGGCAGGCTGCCTG R-GAGACCTCAGGGTTGGTGATCAG
CSR247	(CA)n	205-261	F-GGACTTGCCAGAACTCTGCAAT R-CACTGTGGTTTGTATTAGTCAGG
OarFCB20	(TG)n	75-115	F-GGAAAACCCCATATATACCTATAC R-AAATGTGTTTAAGATTCCATACATGTG
INRA172	(TG)n	126-172	F-CCAGGGCAGTAAAATGCATAACTG R-GGCCTTGCTAGCCTTGCAAAAC
INRA063	(AC)n	165-215	F-GACCACAAAGGGATTTGCACAAGC R-AAACCACAGAAATGCTTGGGAAG
MAF065	(CA)n	115-139	F-AAAGGCCAGAGTATGCAATTAGGAG R-CCACTCCTCCTGAGAATATAACATG
MAF214	(GT)n	175-267	F-AATGCAGGAGATCTGAGGCAGGGACG R-GGGTGATCTTAGGGAGGTTTGGAGG
INRA005	(GT)n	123-155	F-TTCAGGCATACCCCTACACCACATG R-AAATATTAGCCAACCTGAAAACCTGGG
INRA023	(AC)n	190-224	F-GAGTAGAGCTACAAGATAAACTTC R-TAACTACAGGGTGTAGATGAACCTC
AMEL		X-Y	F-CAGCCAAACCTCCCTCTGC R-CCCGCTTGGTCTGTCTGTTC

Фрагментный анализ проводится на генетическом анализаторе ABI 3500. Интерпретация результатов будет осуществляться с использования приложения GeneMapper. Для расчета индексов и показателей генетической структуры будет применен комплекс программ Statistica и Microsoft Excel.

Сформированы группы подопытных животных, т. е. полутонкорунных овец мясо-шерстного направления и их помесей, а также внутривидовых типов и заводских линий. Проведен отбор биологического материала для генетических исследований. После планируется изучение племенных качеств, продуктивных показателей и биологических особенностей овец как акжайкской породы, так и их помесей разных генерации. Параллельно проведение STR-анализа с последующим проведением биоинформатической обработки данных для идентификации породы. На заключительном этапе планируется определить наиболее перспективные генотипы для дальнейшего разведения в условиях Западного региона Казахстана с учетом всех природно-климатических и экономических факторов, разработать селекционные программы развития акжайкской мясо-шерстной породы с кроссбредной шерстью с изысканием возможностей увеличения количества и улучшения качества овцеводческой продукции.

Заключение

1) изучен ареал распространения популяции полутонкорунных в Западном регионе Казахстана с полной характеристикой пород, внутривидовых типов и заводских линий; выделены ДНК, проведены мультиплексной ПЦР и фрагментный анализы с установлением STR-профилей исследуемых животных (не менее 500 голов); оценен генетический полиморфизм, определены частоты аллелей, уровни гомо- и гетерозиготности; дана сравнительная характеристика генетической структуры исследуемого поголовья с данными отечественных и зарубежных авторов; изучены изменчивость живой массы и скорость роста, экстерьерные промеры и индексы телосложения овец акжайкской породы (1 000 гол.); изучены мясная и шерстная продуктивность овец разных половозрастных групп; изучены разные способы подготовки валушков на мясо: а) методом откорма; б) методом нагула.

2) вычислены генетические параметры основных хозяйственно-полезных признаков овец (коэффициенты наследуемости и корреляции); определена экономическая эффективность производства продукции мясо-шерстного овцеводства.

Идентификация отечественного генотипа овец в результате изучения генетической структуры дает возможность сохранить породу в чистоте, выводить перспективные внутривидовые типы и заводские линии, а также значительно увеличить их численность. Овцеводство – самая традиционная отрасль Республики Казахстан, номер один не только в вопросе освоения естественных пастбищных угодий. А это огромные просторы площадью свыше 187 млн га. И есть все возможности увеличить численность овец от 19 млн имеющихся голов в настоящее время в 2–3 раза. Для этого требуется племенное поголовье и контроль качества селекционного оборота. Полутонкорунные овцы акжайкской породы мясо-шерстного направления продуктивности с кроссбредной шерстью – важное звено племенного процесса отечественного овцеводства. Изучение его породных качеств, генетическая идентификация, а также разработка методов и способов селекции для увеличения количества и улучшения качества продукции, бесспорно, дает экономический, научно-технический и мультипликативный эффект.

ЛИТЕРАТУРА

1. FAO (Food and Agriculture Organization) – Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН. – Режим доступа: <http://faostat3.fao.org/compare>.
2. Траисов, Б. Б. Овцеводство Западного Казахстана / Б. Б. Траисов, К. К. Бозымов, К. Г. Есенгалиев // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2013. – №2. – С. 90–94.
3. Траисов, Б. Б. Полутонкорунное овцеводство Западно-Казахстанской области / Б. Б. Траисов, Д. Б. Смагулов, К. Г. Есенгалиев // Инновационные технологии в животноводстве и кормопроизводстве: мат. межд. науч.-практ. конф. – Алматы: КазНИИЖК, 2016. – С. 104–107.
4. Траисов, Б. Б. Современное состояние и перспективы развития овцеводства Западно-Казахстанской области / Б. Б. Траисов, Х. И. Укбаев, Д. Б. Смагулов // Известия НАН РК. Серия аграрных наук. – 2016. – №4. – С. 149–153.
5. Бозымов, К. К. Акжайкская мясо-шерстная порода овец и пути ее улучшения / К. К. Бозымов, Б. Б. Траисов, А. Н. Баяхов. – Уральск: ЗКАТУ им. Жангир хана, 2014. – 229 с.
6. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан. – Режим доступа: <http://mgov.kz>. – Дата доступа: 20.01.2023.
7. FAO, The state of the world's animal genetic resources for food and agriculture, pp 113-115, FAO, Rome, 2007.
8. Groeneveld L. F., Lenstra J. A., Eding H., Toro A., Scherf B., Piling D., Negri R., Finlay E.K., Jianlin H., Groeneveld E., Weigend S. Determination of genetic polymorphism in Guneş Karaman local Turkish sheep breed by using STR markers // Anim. Genet, 2010. – №4. – P. 6–31.
9. Guang-Xin E., Zhong T., Ma Y.-H., Gao H.-J., He J.-N., Liu N., Zhao Y.-J., Zhang J.-H., Huang Y.-F. Conservation genetics in Chinese sheep: diversity of fourteen indigenous sheep (*Ovis aries*) using microsatellite markers. // Ecol. Evol., 2016. – №6. – P. 810–817.
10. Sharma R., Kumar B., Arora R., Ahlawat S., Mishra A. K., Tandia M. S. Genetic diversity estimates point to immediate efforts for conserving the endangered Tibetan sheep of India. // Meta Gene, 2016. – №8. – P. 14–20.
11. Ghazyl A., Mokhtar S., Eid M., Amin A., Elzarey M., Kizaki K., Hashizume K. Genetic diversity and distances of three Egyptian local sheep breeds using microsatellite markers. // Zoology, 2013. – №3. – P. 1–9.
12. Tokarskaya, O. N. et al. Molecular structure of allelic variants of microsatellite loci Du281 and Du47 in unisexual and bisexual lizard species of the genus *Darevskia*. // Biology Bulletin, 2009. – Vol. 36, Issue 2. – P. 159–166.