

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор
Федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Донской государственной
аграрный университет»,
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор



В.Х. Федоров
17 сентября 2024 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу Егоровой Татьяны Юрьевны на тему: «Полногеномный поиск ассоциаций (GWAS) у овец породы джалгинский меринос для выявления новых генов-кандидатов мясной продуктивности», представленную в диссертационный совет 99.0.123.02 при ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» и ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.2.5. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных.

Актуальность темы. Среди животноводческих отраслей особое место занимает овцеводство ввиду широкого спектра получаемой продукции. В настоящее время наблюдается тенденция развития овцеводческой отрасли, направленная на повышение мясной продуктивности животных и улучшение качества получаемой баранины. В свою очередь, это обусловлено увеличением спроса на высококачественное мясо овец по доступной цене. Успех развития овцеводства в определенной мере зависит от степени внедрения современных генетических технологий, оказывающих влияние на эффективность селекционного процесса. С их помощью стал возможен более точный прогноз племенной ценности животных и ранний отбор особей с желательными признаками, закрепленными на генетическом уровне. Благодаря использованию технологий молекулярной генетики были установлены ключевые гены, функции которых связаны с ростом мышечной

ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ
Входящий № 143
09.10.2024

ткани, например, *MSTN*, *MYOD1*, *CAPN* и др. В то же время для продолжения селекции с использованием генетических методов необходим поиск новых генов, которые также вовлечены в процесс миогенеза и могут оказывать влияние на выраженность хозяйственно-ценных качеств овец. Наиболее предпочтительным методом, позволяющим идентифицировать гены-кандидаты продуктивных показателей, является технология полногеномного поиска ассоциаций (GWAS), основанная на анализе результатов генотипирования при помощи ДНК-чипов.

В этой связи тема диссертационной работы по поиску новых генов-кандидатов мясной продуктивности у овец породы джалгинский меринос с использованием технологии полногеномного поиска ассоциаций представляется актуальной.

Цель и задачи. Целью работы являлся поиск новых генов-кандидатов, связанных с показателями мясной продуктивности у овец породы джалгинский меринос, при помощи полногеномного поиска ассоциаций.

В задачи работы входило проведение генотипирования баранов породы джалгинский меринос с использованием ДНК-чипов высокой плотности Ovine Infinium HD BeadChip 600K; выявление ассоциаций однонуклеотидных полиморфизмов с прижизненными показателями, характеризующими мясную продуктивность животных породы джалгинский меринос; определение перечня генов-кандидатов, связанных с признаками роста у баранов исследуемой породы на основании локализации однонуклеотидных замен; установление комплексных генотипов, достоверно ассоциированных с параметрами фенотипа у баранов породы джалгинский меринос; оценка возможности использования определенных полиморфизмов в генах в качестве перспективных маркеров для улучшения продуктивных качеств овец породы джалгинский меринос.

Научная новизна работы. Впервые с применением технологии полногеномного поиска ассоциаций проведено исследование, направленное на идентификацию новых генов-кандидатов мясной продуктивности у овец

породы джалгинский меринос. В представленной работе впервые использованы некоторые прижизненные показатели роста и развития, ранее не применяемые в отечественной селекции. Установлены высокодостоверные связи однонуклеотидных полиморфизмов с изучаемыми признаками мясной продуктивности. Определены гены-кандидаты, содержащие в себе обнаруженные замены или располагающиеся рядом с выявленными полиморфизмами. Впервые определены локусы и комплексные генотипы, достоверно ассоциированные с признаками продуктивности у овец породы джалгинский меринос, которые ранее могли быть оценены только по результатам контрольного убоя.

Теоретическая значимость работы заключается в том, что результаты диссертационной работы выступают в качестве основы для дальнейшего развития генетических технологий, позволяющих разработать новые методы для внедрения в селекцию овец. Полученные данные о новых генах-кандидатах расширяют знания о генных сетях, участвующих в процессе миогенеза у овец отечественной селекции. Кроме того, результаты диссертационной работы будут полезны не только для практической работы молекулярно-генетических лабораторий и научно-исследовательских институтов, но и при составлении учебных материалов, чтении лекций и проведения практических занятий по генетике, селекции и разведению овец в учебных заведениях зоотехнического, ветеринарного и биологического профиля.

Практическая значимость результатов исследований заключается в том, что проведение селекционно-племенной работы у мериносовых овец по предложенным молекулярным маркерам позволит улучшить качество отбора животных, а также точность прогноза их продуктивных качеств, начиная с раннего возраста, что положительно отразится на эффективности и рентабельности отрасли овцеводства. В ходе исследования впервые получены сведения об ассоциации обнаруженных однонуклеотидных полиморфизмов с признаками фенотипа, характеризующими мясную

продуктивность у баранов породы джалгинский меринос. Все идентифицированные замены могут быть использованы в качестве самостоятельных маркеров при разработке тест-систем для проведения маркер-ассоциированной селекции по повышению продуктивных качеств овец.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Выполнен большой объем лабораторных исследований, на репрезентативной по численности выборке животных с применением современных методов, оборудования, биометрической обработки экспериментальных данных. Первичная обработка данных генотипирования, а также контроль качества, выполнены при помощи программ Genome Studio 2.0 и PLINK V.1.07. Полногеномный поиск ассоциаций выполнен с применением программного обеспечения PLINK V.1.07, функция «-qassoc». Визуализацию и построение графиков производили с применением пакета «Qqman» на языке программирования «R».

Степень достоверности выводов, рекомендаций производству и научных положений, сформулированных в диссертации, подтверждается объективностью проведенных экспериментальных исследований, применением математических расчетов и оценкой уровня вероятности воспроизведения результатов при использовании предложенных маркеров в селекционном процессе с джалгинской породой овец.

Апробация результатов научных исследований. Диссертационная работа прошла достаточный уровень апробации на международных, всероссийских и региональных научно-практических конференциях в период 2020-2024 гг., перечень которых представлен в диссертации и автореферате.

Научно-исследовательская часть диссертационной работы выполнена при финансовой поддержке Грантовой программы Российского научного фонда «Разработка панели для генотипирования

секвенированием и генетической паспортизации овец российских пород на основе технологии AgriSeq» (соглашение № 22-26-20009 от 21.03.2022). Также результаты исследования получили поддержку Фонда содействия инновациям по программе «УМНИК-2021» на тему «Разработка метода оценки молекулярных маркеров продуктивности сельскохозяйственных животных на основе полногеномного поиска ассоциаций» (договор № 17199ГУ/2021 от 20.12.2021).

Результаты проведенных исследований внедрены в производственную деятельность СПК «Племзавод Вторая Пятилетка» Ипатовского района Ставропольского края. Кроме того, данные исследования используются в образовательном процессе Северо-Кавказского федерального университета и Ставропольского государственного аграрного университета в качестве справочного материала при составлении лекций и проведении лабораторно-практических занятий.

Оценка содержания диссертации. Материалы диссертационной работы изложены на 171 странице печатного компьютерного текста, содержат 21 рисунок, 23 таблицы. Диссертация представлена следующими главами: введение, обзор литературы, материал и методика исследований, результаты исследований и их обсуждение, заключение, включающее предложения производству, перспективы дальнейшей разработки темы, список сокращений, список использованной литературы. Библиографический список представлен 275 источниками, включая 192 на иностранных языках.

В разделе «Введение» дана общая характеристика работы, включая актуальность темы исследования, степень ее разработанности, цель и задачи исследований, научную новизну, теоретическую и практическую значимость работы, методологию и методы исследования, положения, выносимые на защиту. Все перечисленные пункты изложены четко и обоснованно.

Раздел «Обзор литературы» состоит из 4 глав. В данном разделе диссертантом уделено значительное внимание анализу научных трудов отечественных и зарубежных авторов по использованию современных геномных технологий и молекулярно-генетических маркеров мясной продуктивности в овцеводческой отрасли. Изложена информация по применению технологии полногеномного поиска ассоциаций для выявления новых генов-кандидатов продуктивных признаков у овец различных пород. Описана история создания породы джалгинский меринос, дана характеристика основных линий в породе. В целом обзор литературы изложен квалифицированно, по своему содержанию соответствует теме диссертационной работы, разделы завершаются критическими обобщениями.

В разделе «Материал и методика исследований» подробно описаны природно-климатические условия проведения исследований; дана характеристика объекта исследования, включая рационы кормления исследуемого поголовья, приведена схема исследований, которая наглядно отражает этапы работы. Экспериментальные и статистические методы обработки данных являются современными и соответствуют поставленным задачам.

Глава «Результаты исследований и их обсуждение» представляет собой основной раздел диссертационной работы, где отображено подробное описание полученных данных. Автором, в результате проведения молекулярно-генетических исследований, выявлен 91 полиморфизм, достоверно связанный с признаками мясной продуктивности овец породы джалгинский меринос. Из обнаруженных полиморфизмов 15 замен показали наиболее достоверные ассоциации с изучаемыми параметрами, которые предложены в качестве новых маркеров мясной продуктивности овец породы джалгинский меринос. Выполненная локализация однонуклеотидных замен, ассоциированных с изученными признаками, позволила предложить 66 генов-кандидатов, предположительно оказывающих влияние на фенотипическое проявление

признаков мясной продуктивности овец исследуемой породы. По результатам исследования комплексных генотипов (AA и BB) по обнаруженным заменам, связанным с тремя генами-кандидатами (*RTL8A*, *RTL8C* и *MOSPD1*), автором установлено, что бараны с генотипом AA превосходили особей с генотипом BB по показателям живой массы в возрасте 12 месяцев на 7,0 %, среднесуточному приросту – на 8,0 %. Выявлено, что для баранов с генотипом BB были характерны большие размеры мышечного «глазка»: его ширина на 9,0 %, высота – на 2,5% по сравнению с особями, несущими генотип AA. По данным автора, выявлены несколько SNP и генов-кандидатов, показавших достоверную связь одновременно с разными признаками фенотипа у баранов породы джалгинский меринос.

В разделе «Заключение» на основании полученных результатов исследований Егоровой Т.Ю. сделаны обоснованные выводы, даны рекомендации производству, приводятся перспективы дальнейшей разработки темы.

Личный вклад соискателя заключается в анализе научно-информационных источников по рассматриваемой теме, что позволило обосновать цель и задачи данной работы, а также определить схему и методы исследования. Автор самостоятельно подготовил обоснование результатов исследования, изложил выводы и практическую значимость для дальнейшего внедрения в производство. Склонность к систематизации и обобщению материалов на высоком научном уровне, интерпретация полученных результатов свидетельствует о личном его вкладе в зоотехническую науку в области овцеводства.

По результатам работы опубликовано 11 научных работ, в том числе 3 статьи в изданиях, рекомендованных перечнем ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, в том числе 2 статьи, входящие в RSCI, 2 статьи в журналах, индексируемых в международной базе цитирования Scopus («Gene Reports», «Genes»).

Автореферат и опубликованные работы отражают основное содержание диссертации. Оценивая положительно представленную к защите диссертационную работу, считаю, что отдельные ее положения требуют разъяснения:

1. В «Обзоре литературы» представлена краткая характеристика основных линий, существующих в породе джалгинский меринос. Хотелось бы уточнить, животные какой линии были использованы для выполнения экспериментальной части исследования.

2. В разделе «Материалы и методика исследования» автор подробно приводит методику выделения ДНК. На будущее следовало бы не описывать так подробно методику анализа, если она не авторская.

3. По заявлению автора в исследованиях использовались новые промеры, характеризующие мясную продуктивность овец. Поясните, какие параметры Вы отнесли к этой категории?

4. Согласно литературным данным живая масса баранчиков породы джалгинский меринос в годовалом возрасте значительно выше, чем в исследуемой группе животных. С чем, по мнению автора, связано такое различие в показателях живой массы при условии, что все исследуемые животные были клинически здоровы и содержались в одинаковых условиях?

5. В тексте диссертации встречаются технические погрешности и опечатки.

Отмеченные недостатки не снижают научной ценности основных положений диссертации и не влияют на значимость полученных результатов.

Заключение. Диссертационная работа Егоровой Татьяны Юрьевны на тему «Полногеномный поиск ассоциаций (GWAS) у овец породы джалгинский меринос для выявления новых генов-кандидатов мясной продуктивности» является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным автором самостоятельно на хорошем методическом и научном уровне. По актуальности, уровню экспериментального исследования анализу полученных данных, научной новизне и практической значимости

диссертационная работа соответствует п.п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.2.5. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных.

Отзыв ведущей организации на диссертационную работу и автореферат Егоровой Т.Ю. обсуждены и одобрены на заседании кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е. Ладана Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донской государственной аграрный университет», протокол № 2 от 10 сентября 2024 г.

Профессор кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е. Ладана Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донской государственной аграрный университет», доктор сельскохозяйственных наук,

профессор

Колосов Юрий Анатольевич

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственной аграрный университет» (ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет»).

Почтовый адрес: 346493, Ростовская область, Октябрьский район, пос. Персиановский, ул. Кривошлыкова, 24. Тел.: +7(86360) 3-61-50; E-mail: dongau@mail.ru

Подпись *Колосова Ю.А.*
Заверяю начальник-УК ФГБОУ ВО Донской ГАУ
С.А. Демченко С.А.
_____ 20__ г.

