

Использование быков-производителей при создании высокорослого типа казахской белоголовой породы с генотипом генов, контролирующих мясную продуктивность животных

Р.Ш. Тайгузин, д.б.н., профессор, О.А. Ляпин, д.с.-х.н., профессор, ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ; Ш.А. Макаев, д.с.-х.н., ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН

Увеличение объёмов производства и улучшение качества говядины остаётся острой проблемой агропромышленного комплекса России, хотя в последние годы наблюдаются определённые положительные тенденции в развитии животноводства. Произошёл рост поголовья мясного скота на 23%, а коров – на 20,5% за счёт импорта большого количества абердин-ангусского скота из Австралии в центральные области России. Однако делать ставку только на импортные породы скота нецелесообразно, так как в экстремальных климатических условиях территорий мясного скотоводства необходим скот, приспособленный к резким изменениям температурного режима, скудным естественным пастбищам.

Отечественные породы мясного скота при направленной селекции и полноценном кормлении способны обеспечивать высокие показатели мясной продуктивности и качество говядины на мировом уровне [1–3]. Наиболее распространённым в хозяйствах РФ являются отечественные мясные породы: калмыцкая, казахская белоголовая и русская комолая [4–7].

Создатели отечественных мясных пород отмечают, что для поддержания конкурентоспособности пород животных необходимо постоянно совершенствовать и осуществлять мониторинг их генофонда [8, 9]. В связи с систематическими кроссами линий при чистопородном разведении животных отдельных пород изменяются не только их продуктивные качества, но и генофонд.

Эффективное использование технологий мясного скотоводства зависит в значительной степени от наличия животных необходимого качества [10]. Теорией и практикой установлено преимущество высокорослых генотипов. Племенная работа с мясным скотом ориентирована на высокорослость и мясность. При этом важное значение в совершенствовании мясных качеств животных приобретает использование внутривидового разнообразия быков-улучшателей [6, 7]. Объективная оценка генетического потенциала быка-производителя и достоверность отбора генотипа на ремонт для воспроизведения животных являются гарантом достижения эффективности селекционно-племенной работы в мясном скотоводстве. Поэтому с момента рождения генотипов оценка их на основе генетических факторов с применением методов

ДНК-маркеров даёт возможность ускорения повышения мясной продуктивности и улучшения качества говядины [5, 6].

В последние годы интерес к разведению мясного скота возрос в связи с увеличением спроса населения на высококачественную говядину. На её получение и формирование, в частности мраморности, оказывают влияние в первую очередь генетические факторы. Установлено, что за нежность и мраморность мяса отвечают отдельные гены. В связи с этим целенаправленный отбор животных по данным признакам можно вести в раннем возрасте по наличию соответствующих генов. В качестве позиционных и функциональных генов-кандидатов мраморности мяса рассматриваются ген тиреоглобулин (TG5), ген гормона роста – соматотропин (GH) и лептин (LEP), ген нежности мяса кальпаин (CAPN1) и маркер CAST, который по функции имеет сходство CAPN1 и отвечает за нежность мяса [4–7].

Хозяйственно полезные признаки животных с точки зрения популяционной генетики имеют полигенный характер наследования, т.е. определяются действием большого числа генов. Отбор особей основан на оценке племенной ценности (ПЦ) по величине прогнозируемого отклонения продуктивных показателей животного (по собственной продуктивности или потомству) от средних значений оцениваемых признаков в популяции. Расчёт оценки производится на основании фенотипических данных как самого животного, так и его родственников и при наличии потомков, а также известной наследуемости количественных признаков.

Современная племенная работа по улучшению мясной продуктивности, которая основана на селекционно-генетической оценке генотипов быков-производителей, высокоэффективна, однако процесс улучшения признаков отбора происходит довольно медленно, так как напрямую связан с генерационным интервалом (пять лет требуется для выявления препотентного быка-улучшателя), продолжительностью племенного использования производителя, характеристиками, определяемыми после убоя (качество мяса, убойный выход), трудностью сбора информации о потреблении корма и устойчивости к заразным заболеваниям.

Бурное развитие молекулярно-генетических методов в последнее десятилетие дало возможность идентификации генов, напрямую или косвенно связанных с мясной продуктивностью и качеством мяса. Выявление предпочтительных с точки зрения селекции вариантов таких генов

позволит дополнительно к традиционному отбору животных проводить племенную работу на основе ДНК-технологий, т.е. открывает новые возможности в ускорении прогресса в совершенствовании мясного скота [5–8].

Цель исследования — отбор быков-производителей заводских линий — носителей гомозиготных генотипов полезных генов качества мяса CAPN1, CAST и TG5 для получения генотипов желательного типа, изучение интенсивности роста живой массы и проявления экстерьерных особенностей бычков и тёлочек в возрасте 15 мес., а также формирование популяций животных высокорослого типа казахского белоголового скота в условиях заволжских степей и полупустынь.

Материал и методы исследования. Объектом исследования были основные линейные быки-производители пункта искусственного осеменения коров, половозрелые коровы в возрасте 5–7 лет не ниже I класса и молодняк, полученный от заказных спариваний коров и быков с желательными параметрами стада казахской белоголовой породы СПК племзавод «Красный Октябрь» Волгоградской области. Территория племзавода находится в зоне рискованного земледелия сухих степей с резко континентальным и засушливым климатом. Причём эти свойства усиливаются по направлению с северо-запада на юго-восток. Зимой сюда доходят отроги сибирского антициклона, устанавливающегося в результате чрезмерного охлаждения Азиатского материка. Зимой ветры в основном восточные, а летом — западные. Продолжительность солнечного сияния около 2230 часов в год. Количество осадков незначительное — около 295 мм и неравномерное по месяцам года — 15,8–31,3 мм. Среднегодовая температура составляет +7,2°C. Средняя продолжительность безморозного периода — 150–175 дней. Начало безморозных дней 25–29 апреля, окончание — 2–7 октября. Продолжительность снеготаяния — 10 дней, начинается 7–15 марта и заканчивается 17–25 марта. Средняя дата начала оттаивания почвы — 25 марта и полного оттаивания — 5–7 апреля.

Часто наблюдаются сильные засухи и очень высокая температура летом — до +35–+40°C.

Для проведения эксперимента были подобраны половозрелые коровы казахской белоголовой породы не ниже стандарта данной породы в двух маточных группах по 150 гол. в каждой.

Коров в первом гурте осеменяли спермой быка-производителя Салюта 7635к заводской линии Смычка 5545к НКБ-26 — носителя гомозиготного генотипа всех трёх полезных генов CAPN1, CAST и TG5, а во втором гурте коров — спермой быка Пикадора 7229к заводской линии призебра 5001к НКБ-95, у которого генотип CC гена CAPN1 отсутствовал. Из полученного приплода для изучения влияния аллелей полезных генов на показатели признаков селекции животных (из новорождённых

телят 2014 г. рождения) было сформировано четыре группы молодняка по принципу пар-аналогов, в каждой по 20 гол. В I группу были отнесены бычки от первого производителя, во II — от него тёлки, в III — сверстники от второго быка и IV группу — его дочери.

В течение всего подсосного периода (8 месяцев) для коров и телят различных генотипов были созданы одинаковые условия кормления и содержания по общей принятой технологии в специализированном мясном скотоводстве: зимой подсосные коровы находились беспривязно на глубокой несменяемой подстилке, летом — на естественных пастбищах. Молодняк до 8-месячного возраста выращивался на подсосе, кроме молока матери он получал подкормку концентратами и минеральные добавки.

После отъёма от матерей бычки содержались на испытательной станции оценки быков-производителей по качеству потомства, где находились в отдельных загонах со свободным выходом на выгульно-кормовой двор. Для отдыха в помещениях формировалась глубокая несменяемая подстилка, а на выгульном дворе — земляной курган высотой 1,5 м. Рацион кормления бычков составлялся на получение 1000 г среднесуточного прироста живой массы. Все виды кормов раздавались в кормушки на выгульной площадке. При этом использовались корма, кроме патоки, собственного производства. У бычков во все периоды кормления было полноценным, а его уровень — достаточно высоким.

Поение осуществлялось из групповой автопоилки типа АГК-4 с электроподогревом в зимний период.

Дочери оцениваемых быков-производителей опытных групп после отъёма от матерей (8 мес.) содержались в одном гурте по общепринятой технологии в мясном скотоводстве — летом на пастбищах, а зимой в помещениях. Плановый среднесуточный прирост живой массы их на уровне 700 г поддерживался с нормированным кормлением кормами собственного производства.

Исследование проводили, строго соблюдая принятые правила работы с животными, в частности рекомендации Russian Regulations, 1987 (Order No. 755 on 12.08.1977 the USSR Ministry of Health) и The Guide for Care and Use of Laboratory Animals (National Academi Press Washington, D.C. 1966). При выполнении исследования с животными их старались меньше подвергать стрессовым нагрузкам.

Основной материал, полученный в исследовании, обработан по стандартным программам вариационной статистики с использованием компьютерной программы.

Результаты исследования. Молодняк подопытных групп в зависимости от генотипа и физиологического состояния неодинаково реагировал на изменяющиеся условия внешней среды, что обусловило различный уровень его роста и развития (табл.).

Результаты оценки быков-производителей по качеству потомства и их потомков по собственной продуктивности ($X \pm Sx$)

Кличка и индивидуальный номер быка-производителя	Группа	Количество потомков, гол.	Живая масса генотипов в возрасте, кг		Среднесуточный прирост живой массы за период от 8 до 15 мес.	Оценка мясных форм по 60-балльной шкале, балл	Высота в крестце, см	Выраженность типа телосложения и экстерьер, балл	Комплексный индекс Б, %	Оценка по комплексу признаков
			8 мес.	15 мес.						
Бычки-сыновья										
Салют 6289к I	I	20	209,5± 1,75	455,0± 2,03	1150,4± 9,45	56,5± 1,02	124,1± 0,99	17,9± 0,09	102,9	Эр
Пикадор 7229к III	III	20	204,0± 1,63	443,0± 2,11	1117,6± 10,13	57,4± 0,98	123,8± 1,33	17,9± 0,09	101,9	Эр
Всего		115	204,5± 1,69	440,7± 2,07	1104,5± 9,79	55,8± 1,00	121,9± 1,01	17,4± 0,1	100,0	Эр
Тёлки-дочери										
Салют 6289к II	II	20	195,2± 2,20	376,0± 2,79	845,7± 11,18	57,3± 1,07	120,4± 0,78	17,2± 0,13	107,4	Эр
Пикадор 7229к IV	IV	20	195,2± 1,98	366,4± 2,63	800,8± 12,07	56,3± 1,03	119,9± 0,56	17,0± 0,15	104,9	Эр
Всего		124	191,7± 2,09	356,0± 2,71	768,7± 11,68	53,2± 1,05	118,5± 0,33	16,2± 0,14	100,0	Эр

Полученные данные по живой массе молодняка свидетельствуют, что при аналогичных условиях кормления и содержания животные отдельных генотипов проявляли различную интенсивность роста в те или иные возрастные периоды.

При постановке на опыт бычки из I гр. превосходили сверстников из II гр. по живой массе на 5,5 кг ($P > 0,95$), или 2,7%. С возрастом эта разница увеличилась. В 15-месячном возрасте у бычков она составляла 12,0 кг, или 2,7% с высокой достоверностью – $P > 0,999$. В начале опыта 8-месячные тёлки I и IV гр. имели одинаковую живую массу на уровне требований стандарта казахской бело-головой породы скота. В конце опыта в 15 мес. у тёлки II гр. живая масса больше на 10 кг, чем у сверстниц IV гр., или на 5,6% с достоверностью $P > 0,99$. Следовательно, разница по живой массе у подопытного молодняка обусловлена особенностями его генотипа.

Среднесуточный прирост живой массы бычков различных генотипов на протяжении эксперимента был высоким и в среднем за период испытания составил у сыновей быка-производителя Салюта 6289к – носителя гомозиготных генотипов аллелей полезных генов *CAPN1*, *CAST* и *TG5* на 1150,4±9,45 г больше, чем у потомков быка Пикадора 7229к, который имеет частоту полезных аллелей 0,833 на 32,8 г, или 2,9% ($P > 0,95$). При сравнении показателей интенсивности роста сыновей Салюта с показателями сверстников стада первые были выше на 45,9 г, или 4,16% ($P > 0,999$), а у потомков Пикадора – соответственно на 13,2 г, или 1,2% ($P < 0,05$).

Тёлки достигли более высоких показателей интенсивности роста за период испытания от 8- до 15-месячного возраста во II группе, чем в IV гр., на 44,9 г, или 5,6% ($P > 0,99$), а по сравнению с общей

группой тёлки – на 77,0 г, или 10,0% ($P > 0,999$), с высокой достоверностью разницы.

Исходя из полученных данных можно сделать вывод о том, что тёлки от производителей с высокой частотой полезных аллелей (около 100%) проявляют высокую адаптационную способность в сухих степях и имеют большую живую массу в 15 мес. – 356,0–376,0 кг, которая по параметру превышает требования высшего бонитировочного класса элита-рекорд на 16,0–36,0 кг, или на 4,7–10,6%, с высокой достоверностью разницы.

Следует отметить, что у бычков на стойловом выращивании в нашем опыте при сравнении показателей живой массы в 15-месячном возрасте с требованием класса элита-рекорд выявлена пониженная скорость роста на 1,0–3,5%, чем в группах у полусестёр.

Получить полное представление о росте животного на основании изменений его живой массы невозможно, поскольку растущий организм при недостатке питания может увеличить размеры тела при постоянной его массе. Изучение линейного роста молодняка является важным фактором при оценке экстерьера и конституциональных особенностей организма. Мы изучали динамику увеличения промеров отдельных статей экстерьера молодняка за период от 8- до 15-месячного возраста.

Скорость роста за период испытания отдельных промеров была неодинаковой. Наименьшей её величиной характеризовались высотные промеры – 3,6–9,4%, а наибольшей широтные – 3,5–18,5%.

Наибольшей скоростью роста промеров отличался молодняк I и II гр., наименьшей – животные III и IV гр. Следует отметить, что у бычков интенсивнее увеличивалась ширина в маклоках,

тазобедренном сочленении и седалищных буграх, косая длина зада и полуобхват зада. Несмотря на это, во все возрастные периоды по основным широтным промерам преимущество было на стороне животных I гр.

Величина индексов растянутости, формата зада и широкотелости с возрастом увеличивалась у бычков всех групп, а тазогрудного, перерослости, костистости имела тенденцию к уменьшению. При этом наблюдались существенные различия в связи с происхождением животных.

Одними из важных физических признаков быка-производителя являются форма и размер семенниковых мешков и самих половых желёз. Наибольший размер семенников имели бычки I гр. 33,8 см, а наименьший – сверстники II гр. – 30,2 см.

Исходя из полученных данных тёлки от производителей с высокой частотой полезных аллелей (около 100%) проявляют высокую адаптационную способность в сухих степях и имеют большую живую массу в 15 мес. – 356,0–376,0 кг, которая по параметру превышает требования высшего бонитировочного класса элита-рекорд на 16,0–36,0 кг, или на 4,7–10,0% с высокой достоверностью разницы.

Обобщая данные оценки мясных форм и выраженности типа телосложения, можно утверждать, что генетические факторы наложили отпечаток на формирование мясности у молодняка, которые унаследовали от исходных родительских форм растянутое туловище, хорошо развитую грудь, достаточно хорошо выполненные окорока, что вполне соответствует современным требованиям желательного типа мясного скота казахской белоголовой породы.

Методы выявления и использования в селекционном процессе желательных генетических форм на основе новых знаний о связи наличия ДНК-маркеров (CAPN1, CAST, TG5) с отдельными хозяйственно ценными и биологическими признаками животных являются основой для создания высокоэффективных конкурентоспособных пород и типов мясного скота.

В селекционно-племенной работе использование генотипов быков-улучшателей современных заводских типов позволяет формировать стада высокорослых животных с крепкой конституцией, пропорционально сложенными статьями тела, высокой молочностью, интенсивностью роста на уровне высших классов, хорошей мясной продуктивностью.

Выводы. Данные тестирования животных казахской белоголовой породы по ДНК-маркерам свидетельствуют о неодинаковом генетическом потенциале мясной продуктивности скота по регионам. Тем не менее представленное поголовье по изучаемым полиморфным генам, по значениям частот аллелей, по аллельному составу предполагает возможность направленной селекции на повышение продуктивности и качества говядины в хозяйствах страны.

Литература

1. Акопян К. Казахский белоголовый скот на Юго-Востоке СССР / Чкаловское книжное издательство. 1956. 115 с.
2. Амерханов Х.А., Дунин И.М., Макаев Ш.А. и др. Порядок и условия проведения бонитировки племенного крупного рогатого скота мясного направления продуктивности // М.: ФГБНУ «Росинформагротех» 2012. 38 с.
3. Горлов И.Ф. Создание системных технологий производства продукции животноводства // Вестник мясного скотоводства. 2010. № 1 (63). С. 9–15.
4. Зиновьева Н.А., Эрнст Л.К. Проблемы биотехнологии и селекции сельскохозяйственных животных // Дубровицы, ВИЖ. 2004. 316 с.
5. Макаев Ш.А., Тайгузин Р.Ш., Сарбаев М.Г. Связь иммуногенетических показателей крови животных с их продуктивностью // Вестник мясного скотоводства. 2014. № 1 (84). С. 64–69.
6. Макаев Ш.А., Тайгузин Р.Ш., Нуржанов Б.С. Биохимические и иммунологические показатели крови бычков казахской белоголовой породы разных генотипов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. Оренбург. 2014. № 4 (48). С. 167–169.
7. Макаев Ш.А., Рысаев А.Ф., Фомин А.В. Молекулярно-генетическое тестирование животных казахского белоголового скота // Вестник мясного скотоводства. 2016. № 3 (95). С. 15–19.
8. Мирошников С.А., Отечественное мясное скотоводство: проблемы и решения // Вестник мясного скотоводства. 2011. № 3 (64). С. 7–12.
9. Прахов Л.П., Доротюк Э.Н., Жерноклей П.Е. Создание и совершенствование заводских линий скота мясных пород (методические указания) // Оренбург. 1972. 12 с.
10. Шарипов А.А., Шакиров Ш.К., Юльметьева Ю.Р. Гафурова Л.И. Молекулярно-генетические аспекты селекции мясного скота по мраморности мяса // Вестник мясного скотоводства. 2014. № 2 (85). С. 59–64.