

// Животноводство и ветеринарная медицина: науч.-практ. журн. – 2021. – №3(42). – С. 12-15.

10. Совершенствование рецептуры комбикормов для клариевого сома (*Clarias gariepinus* Burchell) путем введения суспензии хлореллы и жмыхов масличных культур / Н. П. Дмитриевич [и др.] // Биотехнология: достижения и перспективы развития: сборник материалов V международной научно-практической конференции, Пинск, 25–26 ноября 2021 г. / Министерство образования Республики Беларусь [и др.]; редкол.: В.И. Дунай [и др.]. – Пинск: ПолесГУ, 2021. – С. 70-74.

11. Выращивание молоди ценных видов рыб при использовании комбикормов, содержащих суспензию водоросли и жмыхи масличных культур: рекомендации / Т. В. Козлова [и др.]. – Гродно: ГГАУ, 2021 г. – 19 с.

УДК 636.2.033:575.174.015.3(043)

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ РОСТА ЧИСТОПОРОДНЫХ БЫКОВ АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОДЫ С РАЗЛИЧНЫМИ ГЕНОТИПАМИ ГЕНА GDR-л -ФУКОЗОСИНТЕТАЗА (TSTA3) В ПОСТНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД

В. К. Пестис, П. В. Пестис

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 230008,
г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

Ключевые слова: абердин-ангусская порода, чистопородные животные, генотип, живая масса, среднесуточные приросты, абсолютные приросты живой массы.

Аннотация. Оценка ассоциированного влияния гена GDR-л-фукозосинтеза (TSTA3) на показатели роста чистопородных быков абердин-ангусской породы показала, что наиболее высокую живую массу и среднесуточные приросты имели гомозиготные по гену TSTA3 животные генотипа TSTA3^{BB}.

CHARACTERISTICS OF GROWTH INDICATORS OF PURE-BREED ABERDENE-ANGUS BULLS WITH DIFFERENT GENOTYPES OF THE GDR-L-FUCOSE SYNTHASE (TSTA3) GENE IN THE POST-NATAL PERIOD

V. K. Pestis, P. V. Pestis

EI «Grodno state agrarian university»
Grodno, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 230008, Grodno, 28 Tereshkova st.; e-mail: ggau@ggau.by)

Key words: aberdeen-angus breed, purebred animals, genotype, live weight, average daily gains, absolute live weight gains.

***Summary.** An assessment of the associated effect of the GDR gene-*l*-fructose 6-phosphate 4-epimerase (TSTA3) with the growth rates of purebred bulls of the Aberdeen Angus breed showed that the highest live weight and average daily gains were homozygous for the gene TSTA3 genotype animals TSTA3^{BB}.*

(Поступила в редакцию 01.06.2023 г.)

Введение. Ускоренное развитие мясного скотоводства сегодня следует рассматривать как проблему государственного значения, решение которой позволит в интересах всего населения в перспективе удовлетворить платежеспособный спрос на говядину за счет отечественного производства. Объемы реализации крупного рогатого скота на убой сокращаются, и перспектив их роста в ближайшее время без применения кардинальных мер не ожидается. Основным источником поступления говядины в стране остается молочное животноводство [1], поэтому сегодня в стране ведется большая работа по наращиванию мясного поголовья. Однако развитие мясного скотоводства предусматривает не только увеличение объемов производства мяса, но и улучшение его качества. На эффективность производства продукции животноводства оказывают влияние множество факторов, одним из наиболее значительных является генетический потенциал животных, используемых в племенной работе [2, 3], и определенные условия кормления.

Как известно, производство говядины от животных специализированных мясных пород осуществляется в два этапа: выращивание телят на подсосе и в послеоъемный период. Такой способ выращивания телят, полученных от родителей специализированных мясных пород, считается наиболее приемлемым для отрасли, он отвечает в большей мере требованиям производства высококачественной говядины и обеспечивает высокие среднесуточные приросты [1]. Важнейшим показателем энергии роста является живая масса быков, которая позволяет косвенно прижизненно оценить рост животных и их последующую мясную продуктивность. Изменения показателей роста позволяют судить о потребностях организма в питательных веществах и энергии, о характере их использования, о затратах кормов на единицу продукции и, в конечном итоге, об экономической эффективности выращивания откармливаемых быков. Известно, что жвачные животные лучше переваривают корма богатые клетчаткой благодаря микрофлоре преджелудков. При этом большое значение имеет создание благоприятных условий для размножения полезных бактерий и простейших в рубце жвачных. Поэтому долгое время считалось, что кормление играет решающую роль в формировании микрофлоры кишечника [2, 3].

Генетическое совершенствование существующих пород животных – длительный и трудоемкий процесс, т. к. большинство

экономически значимых показателей имеют полигенную природу, т. е. определяются многими генами. Маркерная селекция в качестве дополнительного метода может стать мощным инструментом селекционного отбора животных, характеризующихся желательными показателями продуктивности. Применение маркерной селекции возможно с целью сокращения временного интервала на выявление животных-носителей желательных аллелей по контролируемым или улучшаемым признакам. Использование информативных ДНК-маркеров позволяет вести отбор в раннем возрасте по признакам, сцепленным с полом или проявляющимся в зрелом возрасте, а также характеризующимся полигенной природой наследования [4, 8].

Развитие маркерной селекции в мясном скотоводстве позволяет вести отбор по признакам, сцепленным с полом, проявляющимся в раннем и зрелом возрасте, а также характеризующимся полигенным наследованием (мясные качества, резистентность к заболеваниям и др.) [4]. Использование ДНК-диагностики по маркерным генам актуально для признаков, на которые большое влияние оказывают паратипические факторы. К таким признакам относятся: плодовитость у свиней, показатели молочной и мясной продуктивности у крупного рогатого скота и др. [5, 6]. Одним из генов, оказывающим влияние на многие количественные и качественные признаки, является ген GDR-л-фукозосинтетаза (TSTA3). Он участвует в метаболизме фукозы, а также в передаче сигналов об усилении выработки слюны, что приводит к повышению pH рубца и изменению его содержимого [7].

Резюмируя вышеизложенное, следует отметить, что определенный интерес представляет изучение влияния различных аллельных форм гена TSTA3 на показатели динамики живой массы и среднесуточных приростов при одинаковых условиях кормления и содержания у животных одной породы.

Целью исследований явилось изучение динамики живой массы и среднесуточных приростов у чистопородных быков абердин-ангусской породы в постнатальный период развития в зависимости от полиморфизма гена GDR-л-фукозосинтетаза (TSTA3).

Материал и методы исследований. Исследование проводили в РСУП «Олекшицы» Берестовицкого района Гродненской области. Для исследования использовали биологический материал (ушной выщип) от чистопородных быков абердин-ангусской породы. ДНК-генотипирование животных по гену TSTA3 проводили с использованием метода полимеразной цепной реакции (ПЦР) и полиморфизма длин рестрационных фрагментов (ПДРФ) в отраслевой научно-исследовательской лаборатории «ДНК-технологий» УО «ГГАУ».

Для изучения особенностей роста чистопородных абердин-ангусских быков при рождении в РСУП «Олекшицы» были сформированы три опытных группы с разными аллельными вариантами по гену TSTA3: в первую группу вошли животные с генотипом TSTA3^{AA}, во вторую – с генотипом TSTA3^{AB}, в третью – с генотипом TSTA3^{BB}. В каждой группе содержалось по 15 одновозрастных быков. Условия кормления и содержания животных были одинаковыми в соответствии с зоотехническими нормами и технологией, принятой в хозяйстве. На протяжении 16 месяцев (продолжительность опыта) ежемесячно проводили учет живой массы с расчетом абсолютных и среднесуточных приростов.

Селекционно-генетические параметры определяли методами вариационной статистики (Рокицкий П. Ф. [9]), используя компьютерную программу Microsoft Excel. Для обозначения уровня значимости (P) использовали следующие обозначения: * P ≤ 0,05; ** P ≤ 0,01; *** P ≤ 0,001.

Результаты исследований и их обсуждение. Динамика живой массы чистопородных абердин-ангусских быков, различающихся по аллельным вариантам гена GDR-л-фукозосинтетаза (TSTA3) представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика живой массы подопытных быков (M ± m), кг

Возраст, мес	Генотип		
	TSTA3 ^{AA} (n = 15)	TSTA3 ^{AB} (n = 15)	TSTA3 ^{BB} (n = 15)
При рождении	27,3 ± 0,31	27,4 ± 0,25	27,9 ± 0,30
6	210,5 ± 1,46	216,5 ± 2,61*	218,0 ± 1,73***
12	415,7 ± 3,58	417,2 ± 2,68	430,7 ± 3,05**
15	519,6 ± 3,92	536,6 ± 5,78**	553,3 ± 6,42***
16	566,7 ± 4,62	579,3 ± 6,09	599,9 ± 6,95**

Данные, представленные в таблице 1, свидетельствуют о том, что по живой массе чистопородные абердин-ангусские быки с различными генотипами гена TSTA3 при рождении существенных различий не имели: 27,3-27,9 кг (P > 0,05). В 6-месячном возрасте наиболее высокий показатель живой массы имели быки генотипа TSTA3^{BB} – 218,0 ± 1,73 кг, что на 1,5 кг (0,7 %) и 7,5 кг (3,6 %) соответственно выше, чем у сверстников генотипов TSTA3^{AB} и TSTA3^{AA} (P < 0,01). В 12-месячном возрасте живая масса быков генотипа TSTA3^{BB} превосходила аналогичный показатель сверстников генотипа TSTA3^{AB} на 13,5 кг (3,2 %; P > 0,05), а генотипа TSTA3^{AA} – на 15,0 кг (3,6 %; P < 0,01). В 15-месячном возрасте живая масса гомозиготных по гену TSTA3 чистопородных абердин-ангусских быков генотипа TSTA3^{BB} составила 553,3 ± 6,42, что на 16,7 кг, или 3,1 % (P < 0,05), выше по сравнению с гетерозиготными по гену TSTA3 быками генотипа TSTA3^{AB} и на 33,7 кг,

или 6,5 % ($P < 0,001$), по сравнению с быками генотипа TSTA3^{AA}. Необходимо отметить, что гетерозиготные по гену TSTA3 быки генотипа TSTA3^{AB} превышали по живой массе сверстников генотипа TSTA3^{AA} на 17 кг, или 3,3 % ($P < 0,01$). При сдаче на ОАО «Волковысский мясокомбинат» в возрасте 16 месяцев живая масса гомозиготных по гену TSTA3 быков генотипа TSTA3^{BB} составила $599,9 \pm 6,95$ кг, что соответственно на 20,6 кг, или 3,6 % ($P > 0,05$), и 33,2 кг, или 5,9 % ($P < 0,01$), выше по сравнению со сверстниками альтернативных генотипов TSTA3^{AB} и TSTA3^{AA}.

Наиболее точным показателем интенсивности увеличения живой массы исследуемых быков являются среднесуточные приросты, которые определяются отношением абсолютного прироста к продолжительности периода выращивания.

В таблице 2 представлена динамика среднесуточных приростов живой массы за период выращивания чистопородных абердин-ангусских быков с различными генотипами гена TSTA3 от рождения до 16-месячного возраста.

Таблица 2 – Динамика среднесуточных приростов живой массы подопытных быков ($M \pm m$), г

Возрастной период, мес	Генотип		
	TSTA3 ^{AA} (n = 15)	TSTA3 ^{AB} (n = 15)	TSTA3 ^{BB} (n = 15)
0-6	1001,5 ± 7,30	1033,2 ± 13,91*	1038,6 ± 8,95***
6-12	1121,3 ± 18,31	1116,3 ± 15,92	1163,2 ± 15,96
12-15	1163,1 ± 22,89	1322,0 ± 54,31**	1344,1 ± 45,94***
15-16	1453,8 ± 20,12	1424,4 ± 18,19	1511,1 ± 20,81*
0-16	1107,7 ± 10,31	1139,3 ± 13,19	1177,8 ± 17,82**

Анализируя полученные данные, видно, что в возрастной период от рождения до 6-месячного возраста среднесуточный прирост чистопородных абердин-ангусских быков с различными генотипами гена TSTA3 составил $1001,5 \pm 7,30 - 1038,6 \pm 8,95$ г ($P < 0,01$). С 6- до 12-месячного возраста в группе быков с генотипом TSTA3^{BB} среднесуточный прирост составил $1163,2 \pm 15,96$ г, что на 46,9 г, или 4,2 % ($P > 0,05$), и на 41,9 г, или 3,7 % ($P > 0,05$), соответственно выше по сравнению со сверстниками генотипов TSTA3^{AB} и TSTA3^{AA}. В период с 12 до 15 месяцев также самые высокие среднесуточные приросты живой массы были у чистопородных абердин-ангусских гомозиготных по гену TSTA3 быков генотипа TSTA3^{BB} – $1344,1 \pm 45,94$ г, что на 22,1 г, или 1,7 % ($P > 0,05$), выше по сравнению с животными генотипа TSTA3^{AB} и на 178,0 г, или 15,6 % ($P < 0,001$), выше, чем у сверстников генотипа TSTA3^{AA}. Различия по живой массе установлены также между гетерозиготными по гену TSTA3 быками генотипа TSTA3^{AB} и животными

генотипа TSTA3^{AA}. Так, разница по приростам живой массы между ними составила 158,9 кг, или 13,7 % ($P < 0,01$). Самые высокие среднесуточные приросты у всех исследуемых быков наблюдались в возрасте 15-16 месяцев, т. е. перед сдачей на мясокомбинат. У гомозиготных по гену TSTA3 быков генотипа TSTA3^{BB} прирост составил $1511,1 \pm 20,81$ г, что соответственно на 86,7 г, или 6,1 % ($P < 0,01$), и 57,3, или 4,0 % ($P > 0,05$), выше по сравнению с животными генотипов TSTA3^{AB} и TSTA3^{AA}. Если проанализировать величину среднесуточных приростов у быков с различными генотипами гена TSTA3 за весь период выращивания, т. е. от рождения до сдачи на мясокомбинат (16 мес), то можно констатировать, что у гомозиготных по гену TSTA3 быков генотипа TSTA3^{BB} он составил $1177,8 \pm 17,82$ г, что на 38,5 г, или 3,4 % ($P > 0,05$), и на 70,1 г, или 6,3 % ($P < 0,01$), выше по сравнению со сверстниками альтернативных генотипов.

Заключение. Таким образом, оценка ассоциированного влияния гена GDR-л-фукозосинтетазы (TSTA3) на показатели роста чистопородных быков абердин-ангусской породы показала, что наиболее высокую живую массу и среднесуточные приросты имели гомозиготные по гену TSTA3 животные генотипа TSTA3^{BB}.

ЛИТЕРАТУРА

1. Петрушко, С. А. Мясному скотоводству – быть! / С. А. Петрушко, И. Петрушко, В. Сидорович // Аграр. Экономика – 2009. – № 10. – С. 64-65.
2. Разведение и селекция сельскохозяйственных животных: учебник для вузов / Е.Я. Лебедько [и др.]. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021 – 268 с.
3. Зубко, И. Г. Особенности роста и мясная продуктивность быков различных генотипов / И. Г. Зубко, Л. А. Танана, И. С. Петрушко // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. / УО «ГГАУ». – Гродно, 2014. – Т. 26. – С. 93-95.
4. Spelman, R. J. Genetic and economic responses for within-family markers-assistent selection in dairy cattle breeding schemes / R. J. Spelman, D. J. Garrick // J. of Science. – 1998. – Vol. 81, № 11. – P. 2942-2950.
5. Генетический полиморфизм генов-кандидатов мраморности мяса и липидного метаболизма крупного рогатого скота / П. В. Ларионова [и др.] // Науч. тр. ВИЖа / Всерос. гос. науч.-ислед. ин-т животноводства. – Дубровицы, 2005. – Вып. 63, т. 2. – С. 165-166
6. Генофонды сельскохозяйственных животных. Генетические ресурсы животноводства России / И. Г. Моисеева [и др.]; отв. ред. И. А. Захаров. – М.: Наука, 2006. – 468 с.
7. Использование генофонда герефордской и абердин-ангусской пород для производства высококачественного мясного сырья / Л. А. Танана [и др.]. – Гродно: ГГАУ, 2017. – 180 с.
8. Показатели мясной продуктивности абердин-ангус х черно-пестрых быков в зависимости от генотипов по генам тиреоглобулина (TG5), кальпаина (CAPN1) и миостатина (MSTN) / Н. А. Сонич [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. / УО «ГГАУ». – Гродно, 2019 – Т. 44. – С. 226-235.
8. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика: учеб.пособие для биол. фак. ун-тов / П. Ф. Рокицкий. – Изд. 3-е, испр. – Минск: Вышэйш. шк., 1973. – 320 с.