



*Абердин-ангусская
порода, коровы, бычки,
продуктивность,
возраст, живая масса,
молочность*

*Aberdeen-Angus breed,
cows, small bulls,
productivity, age, live
weight, milking capacity*

Научная статья
УДК 636.082
doi:10.35694/YARCX.2021.55.3.004

ВЛИЯНИЕ СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЭКО-ГЕНОТИПА КОРОВ-МАТЕРЕЙ АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОДЫ НА ПЛЕМЕННУЮ ЦЕННОСТЬ ПОТОМКОВ

В. М. Габидулин (фото)

д-р с.-х. наук, ведущий научный сотрудник отдела разведения скота мясных пород

С. А. Алимова

канд. с.-х. наук, научный сотрудник отдела разведения скота мясных пород

Х. Х. Тагиров

д-р с.-х. наук, профессор, заведующий опорным пунктом ФНЦ БСТ РАН по Республике Башкортостан ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук», г. Оренбург

Учитывая дефицит производимой в Российской Федерации говядины, важно использовать породы мясного скота разных уровней селекции, при этом применяя селекционно-генетические и генетические инновационные методы совершенствования пород [1–4].

Одна из технологичных мясных пород абердин-ангусского скота в России состоит из нескольких основных экогенетических селекций – американской, канадской и австралийской. При совершенствовании стада или выведении новых пород иногда матки имеют решающее значение для закрепления нужного типа животных и получения от них ценных производителей. Плод, находясь в утробе матери, подвергается воздействию её организма, поэтому материнское влияние имеет важное значение на генетический потенциал потомства [5].

В связи с этим целью данного исследования являлось изучение влияния селекционно-генетических параметров коров-матерей абердин-ангусской породы австралийской и отечественной селекций на продуктивность и племенную ценность потомства.

Материалы и методы исследования

Объекты исследования: коровы-матери (n = 20) и сыновья (n = 20) линии быка-производителя Бисмарка 5682 австралийской селекции и коровы-матери (n = 20) и сыновья (n = 20) линии быка-производителя Дизайна 1015 отечественной репродукции, а также бычки-аналоги (n = 97) стада абердин-ангусской породы ООО «Суерь» Курганской области.

На основании данных собственных исследований, результатов оценки быков-производителей по качеству потомства, а сыновей по собственной продуктивности оценивали их племенные и продуктивные качества согласно методическим указаниям [6]. В период опыта бычков с 8 до 15 месяцев содержали на испытательной станции – помещении лёгкого типа на глубокой несменяемой подстилке со свободным выходом на выгульный двор.

Рационы формировались из кормов, произведенных в хозяйстве, были рассчитаны на получение среднесуточных приростов на уровне 900–1000 г за период выращивания с 8 до 15 месяцев.

По результатам оценки быков-производителей по качеству потомства проводился расчёт комплексных индексов, отбор для племенного пользования, расчёт передающей способности наследуемости и эффекта селекции.

Животных взвешивали на электронных весах утром до кормления, промер высоты в крестце брали мерной палкой Лидтина. Для определения расхода кормов ежемесячно проводилось контрольное кормление животных по группам в два смежных дня по разнице заданных кормов и несъеденных остатков. Селекционно-генетические параметры изучались по методикам профессора Меркурьевой (1977) [7], Гатаулина (1990) [8].

Селекционный дифференциал определяли по формуле:

$$Sd = X_i - X, \quad (1)$$

где Sd – селекционный дифференциал;

X_i – среднее значение признака испытуемых потомков;

X – среднее значение признака бычков по всему стаду.

h^2 – коэффициент наследуемости рассчитывали методом удвоенной прямолинейной корреляции между продуктивностью матерей и их потомками:

$$h^2 = rm. \quad (2)$$

Статистическая обработка полученного материала была проведена с использованием стандартного пакета статистического анализа Microsoft Office Excel (2010) и Statistica 10.0.

Результаты исследования

Сравнительная оценка показателей продуктивности генотипированных коров выявила достоверное превосходство представительниц линии Дизайна по живой массе на 9,8% ($P < 0,001$), по высоте в крестце – на 4,1% ($P < 0,001$) и по молочности – на 2,4% ($P > 0,05$) (табл. 1).

Значение коэффициента корреляционной связи у коров ($n = 40$) между живой массой и высотой в крестце составило 0,76, между молочностью и высотой в крестце – отрицательное (–0,09).

Возможность животных к реализации генетического потенциала обусловлена многими факторами, в том числе и принадлежностью к генотипу.

Анализ результатов испытания сыновей по собственной продуктивности с 8 до 15 месяцев

Таблица 1 – Показатели продуктивности генотипированных коров, $X \pm Sx$

Показатель	Генотип			
	Бисмарка 5682, n = 20		Дизайна 1015, n = 20	
	$X \pm Sx$	Cv	$X \pm Sx$	Cv
Живая масса, кг	560,6±4,94	6,18	615,4±6,19	7,04
Молочность, кг	214,5±1,93	6,31	219,7±2,18	6,97
Высота в крестце, см	129,2±0,59	3,20	134,5±0,63	3,28

выявил достоверное преимущество представительниц генотипа Дизайна ($n = 20$) относительно потомства Бисмарка по живой массе в возрасте 15 месяцев на 4,3% ($P < 0,001$), по интенсивности среднесуточного прироста – на 7,4% ($P < 0,001$), по выраженности типа телосложения – на 8,2% ($P < 0,01$), по высоте в крестце ($127,6 \pm 0,61$ см, $Cv = 2,46\%$) – на 3,8% ($P < 0,01$), но при этом уступали по прижизненной оценке мясных форм бычкам линии Бисмарка на 2,13% ($P < 0,05$) (табл. 2).

По результатам испытания генотипированного потомства по собственной продуктивности наибольший комплексный индекс имели бычки линии Дизайна отечественной репродукции (113,1), что является показателем их племенной ценности. Вместе с тем средние величины изучаемых признаков потомков обеих линий превосходили своих сверстников в среднем по стаду. Селекци-

онный дифференциал носителей генотипа Бисмарка австралийской генерации составил по живой массе в возрасте 8 месяцев 4,8 кг (2,1%), в 15 месяцев – 34,3 кг (8,1%), по среднесуточному привесу – 65,4 г (6,6%) и выраженности типа телосложения – 0,5 балла (2,8%); у потомков линии Дизайна отечественной генерации по живой массе в возрасте 8 месяцев – 9,0 кг (3,9%), в 15 месяцев – 53,0 кг (12,7%), по среднесуточному привесу – 143,2 г (14,5%) и выраженности типа телосложения – 2,0 балла (11,2%).

В селекционной работе важно установить взаимосвязь исследуемых признаков продуктивности (табл. 3).

Анализ данных величин корреляционной связи селекционируемых признаков бычков выявил, что максимально высокую положительную направленность связи имеют показатели живой мас-

Таблица 2 – Результаты оценки быков-производителей по качеству потомства Бисмарка 5682 и Дизайна 1015

Кличка и номер быка-производителя	Живая масса в возрасте 8 мес., кг		Живая масса в возрасте 15 мес., кг			Среднесуточный прирост с 8 до 15 мес., г			Затрачено кормов на 1 кг прироста, к. ед.		Прижизненная оценка мясных качеств, балл			Выраженность типа телосложения, балл			Комплексный индекс
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	ИН-декс	X±Sx	Cv	ИН-декс	X±Sx	ИН-декс	X±Sx	Cv	ИН-декс	X±Sx	Cv	ИН-декс	
Бисмарк 5682, n = 20	233,2±2,01	3,76	460,3±3,41	3,24	108,1	1056,1±14,31	5,91	106,6	6,8±0,0	120,6	57,5±0,30	2,29	105,3	18,3±0,41	9,71	102,8	108,7
Дизайн 1015, n = 20	237,4±1,61	2,95	479,9±3,66	3,33	126,5	1133,9±16,62	6,36	114,5	7,5±0,0	109,3	56,3±0,38	2,91	103,1	19,8±0,37	8,38	112,2	113,1
Средние показатели бычков-аналогов по стаду, n = 97	228,4±3,03	3,88	426,0±4,12	3,84	-	990,7±15,87	6,8	-	8,2±0,0	-	54,6±0,46	3,12	-	17,8±0,48	9,89	-	-

Таблица 3 – Показатели коэффициента корреляционной связи селекционируемых признаков бычков, n = 40

Признак	Показатель
Живая масса в возрасте 8 и 15 мес.	0,40
Живая масса в возрасте 15 мес. и мясные формы	0,17
Живая масса в возрасте 15 мес. и выраженность типа телосложения	0,62
Мясные формы и тип телосложения	0,33

сы бычков в возрасте 15 месяцев и тип телосложения, средний коэффициент наблюдается между живой массой в возрасте 8 и 15 месяцев и ниже среднего коэффициента корреляции – последующие показатели.

Результаты показателей корреляционной связи селекционируемых признаков родителей и по-

томства позволяют прогнозировать наследуемость данных признаков (табл. 4).

Показатели живой массы и высоты в крестце коров имеют среднюю положительную степень коэффициента корреляции, а также низкую степень наследуемости с аналогичными показателями сыновей.

Таблица 4 – Показатели коэффициента корреляции и наследуемости селекционируемых признаков коров (n = 40) и потомства (n = 40)

Признак	Показатель	
	r	h ²
Живая масса коров и потомства в возрасте 15 мес.	0,46	0,21
Живая масса коров и высота в крестце бычков возрасте 15 мес.	0,48	0,23
Высота в крестце у коров и бычков	0,48	0,23

Методом дисперсионного анализа однофакторного комплекса установили силу влияния родителей на продуктивность потомства (табл. 5).

Влияние отцов на живую массу и среднесуточный прирост сыновей в среднем составляло до 15% от суммы влияния всех действующих факторов. При этом организованный фактор оказывал достоверное воздействие на фенотипическое проявление живой массы бычков в 15 месяцев. Наряду с этим определенное влияние на продуктивные качества сыновей оказывал и генотип матери.

Так, на 8-месячных бычков оно на 5% больше, чем на 15-месячных. Однако достоверного влияния генотипа матери на продуктивные качества сыновей не было установлено. Необходимо также отметить, что при сравнении влияния организованных факторов на живую массу бычков в 15 месяцев сила влияния отцов на 10% оказалась выше,

чем на 15-месячных. Однако достоверного влияния генотипа матери на продуктивные качества сыновей не было установлено. Необходимо также отметить, что при сравнении влияния организованных факторов на живую массу бычков в 15 месяцев сила влияния отцов на 10% оказалась выше,

Таблица 5 – Влияние генотипа родителей на продуктивность потомства

Показатель	Сила влияния отцов на:			Сила влияния матерей на:		
	живую массу бычков в возрасте, мес.		среднесуточный прирост с 8 до 15 мес.	живую массу бычков в возрасте, мес.		среднесуточный прирост с 8 до 15 мес.
	8	15		8	15	
%	0,082	0,136	0,147	0,87	0,040	0,037
P	P > 0,05	P < 0,01	P < 0,01	P > 0,05	P > 0,05	P > 0,05

чем сила влияния матерей. Более того, установлено преимущество влияния отцов на 11%, чем матерей, на среднесуточный прирост бычков. Это можно объяснить тем, что на живую массу бычков в 15 месяцев, а также на их среднесуточный прирост в период с 8 до 15 месяцев оказывает влияние отцов.

Обсуждение полученных результатов

Сравнительное изучение потомства коров двух линий указывает на достоверное превосход-

ство отечественной линии Дизайна над аналогами линии Бисмарка по живой массе на 9,8%, высоте в крестце – на 4,1% и молочности – на 2,4%. Установлена корреляционная зависимость между признаками, характеризующими коров, что согласуется с исследованиями других авторов [9; 10; 11; 12]. Подобно работам, проводимым селекционерами по оценке быков по качеству потомства [13], в наших исследованиях комплексный индекс сыновей быка-производителя линии Дизайна был

выше на 4,4%, селекционный дифференциал по живой массе в возрасте 8 месяцев – на 1,8%, в 15 месяцев – на 4,6%, среднесуточному приросту с 8 до 15 месяцев – на 7,9%, выраженности типа телосложения – на 8,4% относительно представителей линии Бисмарка. Всё это свидетельствует о высоком их уровне способности реализации генетического потенциала генотипа отечественной селекции быка-производителя линии Дизайна. Выявлено, что такие показатели, как корреляция между живой массой коров и их потомства, живой массой коров и высотой в крестце у потомства, высотой в крестце у коров и потомства ($r = 0,46-0,48$), а также степень их наследуемости ($h^2 = 21-0,23$) были значимыми и свидетельствуют, что генотипический потенциал продуктивности коров-матерей влияет на наследственно обусловленную информацию о потенциальной продуктивности потомства и племенную ценность быков-производителей и в целом согласуется с проведёнными ранее исследованиями [12–14]. Отсутствие достоверного влияния матерей на продуктивность потомства в возрасте 8 и 15 месяцев является результатом

превосходства влияния отцов, а также паратипических факторов.

Выводы

Таким образом, селекционная оценка коров-матерей, безусловно, играет важную роль при совершенствовании породы, и в целом полученные селекционно-генетические параметры указывают на это. Однако оценка силы влияния некоторых сопутствующих генетических факторов и, в частности быков-производителей, показала, что они влияют на продуктивные качества больше относительно матерей. Комплексная оценка быков-производителей по качеству потомства с учётом генотипа матерей позволит более качественно выявлять продолжателей родоначальников, обладающих лучшей способностью совершенствования стада при их линейном разведении.

Исследования выполнены в соответствии с планом НИР на 2021–2023 гг. ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН (№. 0526-2021-0001).

Список источников

1. Tyulebaev, S. D. The use of single-nucleotide polymorphism in creating a crossline of meat Simmentals / S. D. Tyulebaev, M. D. Kadysheva, V. G. Litovchenko, V. I. Kosilov and V. M. Gabidulin. – Text : unmediated // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – Kurgan : IOP Publishing Ltd, 2019. – 341:012188. – ISSN 1755-1307.
2. Габидулин, В. М. Результаты полиморфизма гена GAPN1 ассоциированного с показателями продуктивности скота абердин-ангусской породы / В. М. Габидулин, С. А. Алимова, А. А. Салихов. – Текст : непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 5 (79). – С. 238–240. – ISSN 2073-0853.
3. Smith, K. Maternal Plusreports / K. Smith. – Text : unmediated // Angus Journal. – 2014. – Vol. 35, № 7. – P. 170–171.
4. Tyulebaev, S. D. The state of polymorphism of genes affecting the meat quality in micropopulations of meat simmentals / S. D. Tyulebaev, M. D. Kadysheva, V. I. Kosilov and V. M. Gabidulin. – Text : unmediated // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – 624:012045. – DOI:10.1088/1755-1315/624/1/012045.
5. Meharg, L. Grasp the Fundamentals / L. Meharg, T. Smith. – Text : unmediated // Angus Journal. – 2014. – Vol. 35. – J&7: P. 106–110.
6. Амерханов, Х. А. Порядок и условия оценки быков-производителей мясных пород по собственной продуктивности и качеству потомства / Х. А. Амерханов, А. М. Белоусов, Ф. Г. Каюмов [и др.]. – Москва, 2013. – 28 с. – Текст : непосредственный.
7. Меркурьева, Е. К. Генетические основы селекции в скотоводстве / Е. К. Меркурьева. – Москва : Колос, 1977. – 239 с. – Текст : непосредственный.
8. Гатаулин, А. М. Математическое моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве / А. М. Гатаулин, Г. В. Гаврилов, Т. М. Сорокина [и др.] ; под ред. А. М. Гатаулина. – Москва : Агропромиздат, 1990 – 431 с. – ISBN 5-10-000591-2. – Текст : непосредственный.
9. Бозымова, Р. У. Результаты оценки производителей казахской белоголовой породы по качеству потомства с учётом генотипа матерей / Р. У. Бозымова, К. К. Бозымов. – Текст : непосредственный // Улучшение породных и продуктивных качеств мясного скота : сборник научных трудов. – Оренбург : Всесоюзный научно-исследовательский институт мясного скотоводства, 1989. – С. 60–65.
10. Бухарова, В. Г. Влияние генотипа коров-матерей герефордской породы на хозяйственно-полезные признаки потомков : специальность 06.02.07 «Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных» : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Вера Геннадьевна Бухарова ; Оренбург. гос. аграр. ун-т. – Оренбург, 2015. – 135 с. – Текст : непосредственный.

11. Дубовскова, М. П. Создание заводской линии быка-производителя Зоркого 3433к казахской белоголовой породы / М. П. Дубовскова, Ш. А. Макаев, С. Д. Тюлебаев [и др.]. – Текст : непосредственный // Вестник мясного скотоводства. – 2017. – № 4 (100). – С. 32– 39.

12. Патент № 2639532 С1 Российская Федерация, А01К 67/02. Способ оценки селекционного уровня показателей продуктивности абердин-ангусского скота с учетом использования генетического маркера тиреоглобулина TG5CT : № 2016135817 : заявл. 05.09.2016 : опубликовано 21.12.2017 / Габидулин В. М., Мирошников С. А., Алимова С. А., Дубовскова М.П. [и др.] ; патентообладатель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства. – Текст : непосредственный.

13. Хайнацкий, В. Ю. Собственная продуктивность как критерий оценки племенной ценности быков в мясном скотоводстве / В. Ю. Хайнацкий. – Текст : непосредственный // Животноводство и кормопроизводство. – 2019. – Т. 1. – С. 112–120. – DOI: 10.33284/2658-3135-102-1-112.

References

1. Tyulebaev, S. D. The use of single-nucleotide polymorphism in creating a crossline of meat Simmentals / S. D. Tyulebaev, M. D. Kadyshcheva, V. G. Litovchenko, V. I. Kosilov and V. M. Gabidulin. – Text : unmediated // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – Kurgan : IOP Publishing Ltd, 2019. – 341:012188. – ISSN 1755-1307.

2. Gabidulin, V. M. Rezul'taty polimorfizma gena GAPN1 associirovannogo s pokazateljami produktivnosti skota aberdin-angusskoj porody / V. M. Gabidulin, S. A. Alimova, A. A. Salikhov. – Tekst : neposredstvennyj // Izvestija Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2019. – № 5 (79). – S. 238–240. – ISSN 2073-0853.

3. Smith, K. Maternal Plusreports / K. Smith. – Text : unmediated // Angus Journal. – 2014. – Vol. 35, № 7. – P. 170–171.

4. Tyulebaev, S. D. The state of polymorphism of genes affecting the meat quality in micropopulations of meat simmentals / S. D. Tyulebaev, M. D. Kadyshcheva, V. I. Kosilov and V. M. Gabidulin. – Text : unmediated // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – 624:012045. – DOI:10.1088/1755-1315/624/1/012045.

5. Meharg, L. Grasp the Fundamentals / L. Meharg, T. Smith. – Text : unmediated // Angus Journal. – 2014. – Vol. 35. – J&7: P. 106–110.

6. Amerkhanov, Kh. A. Porjadok i uslovija ocenki bykov-proizvoditelej mjasnyh porod po sobstvennoj produktivnosti i kachestvu potomstva / Kh. A. Amerkhanov, A. M. Belousov, F. G. Kayumov [i dr.]. – Moskva, 2013. – 28 s. – Tekst : neposredstvennyj.

7. Merkur'eva, E. K. Geneticheskie osnovy selekcii v skotovodstve / E. K. Merkur'eva. – Moskva : Kolos, 1977. – 239 s. – Tekst : neposredstvennyj.

8. Gataulin, A. M. Matematicheskoe modelirovanie jekonomicheskikh processov v sel'skom hozjajstve / A. M. Gataulin, G. V. Gavrilov, T. M. Sorokina [i dr.] ; pod red. A. M. Gataulina. – Moskva : Agropromizdat, 1990 – 431 s. – ISBN 5-10-000591-2. – Tekst : neposredstvennyj.

9. Bozymova, R. U. Rezul'taty ocenki proizvoditelej kazahskoj belogolovoj porody po kachestvu potomstva s uchjotom genotipa materej / R. U. Bozymova, K. K. Bozymov. – Tekst : neposredstvennyj // Uluchshenie porodnyh i produktivnyh kachestv mjasnogo skota : sbornik nauchnyh trudov. – Orenburg : Vsesojuznyj nauchno-issledovatel'skij institut mjasnogo skotovodstva, 1989. – S. 60–65.

10. Bukharova, V. G. Vlijanie genotipa korov-materej gerefordskoj porody na hozjajstvenno-poleznye priznaki potomkov : special'nost' 06.02.07 «Razvedenie, selekcija i genetika sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh» : dissertacija na soiskanie uchenoj stepeni kandidata sel'skohozjajstvennyh nauk / Vera Gennad'evna Bukharova ; Orenburg. gos. agrar. un-t. – Orenburg, 2015. – 135 s. – Tekst : neposredstvennyj.

11. Dubovskova, M. P. Cozdanie zavodskoj linii byka-proizvoditelja Zorkogo 3433k kazahskoj belogolovoj porody / M. P. Dubovskova, Sh. A. Makaev, S. D. Tyulebaev [i dr.]. – Tekst : neposredstvennyj // Vestnik mjasnogo skotovodstva. – 2017. – № 4 (100). – S. 32– 39.

12. Patent № 2639532 С1 Rossijskaja Federacija, А01К 67/02. Sposob ocenki selekcionnogo urovnja pokazatelej produktivnosti aberdin-angusskogo skota s uchjetov ispol'zovanija geneticheskogo markera tireoglobulina TG5CT : № 2016135817 : zajavl. 05.09.2016 : opublikovano 21.12.2017 / Gabidulin V. M., Miroshnikov S. A., Alimova S. A., Dubovskova M. P. [i dr.] ; patentoobladatel' Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe nauchnoe uchrezhdenie Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut mjasnogo skotovodstva. – Tekst : neposredstvennyj.

13. Khajnatskij, V. Yu. Sobstvennaja produktivnost' kak kriterij ocenki plemennoj cennosti bykov v mjasnom skotovodstve / V. Yu. Khajnatskij. – Tekst : neposredstvennyj // Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo. – 2019. – Т. 1. – S. 112–120. – DOI: 10.33284/2658-3135-102-1-112.