DOI 10.35694/YARCX.2020.52.4.006

СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ХОЗЯЙСТВЕННО ПОЛЕЗНЫХ ПРИЗНАКОВ КОРОВ СТАДА АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОДЫ

В.М. Габидулин (фото)
д.с.-х.н., ст.н.с., ведущий научный сотрудник отдела разведения мясных пород скота
С.А. Алимова
к.с.-х.н., младший научный сотрудник отдела разведения мясных пород скота
Х.Х. Тагиров
д.с.-х.н., профессор, заведующий опорным пунктом ФНЦ БСТ РАН по Республике Башкортостан
ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук», г. Оренбург

Абердин-ангусская порода, коровы, половозрастные группы, продуктивность, возраст, живая масса, молочность

Aberdeen-Angus breed, cows, class of animals, productivity, age, living weight, milking capacity

Успешное развитие скотоводства невозможно без совершенствования, повышения потенциала продуктивности животных и увеличения сроков их хозяйственного использования. По исследованиям Л.К. Эрнста [1], точность оценки наследственных качеств по основным селекционным признакам с увеличением числа учтённых лактаций значительно возрастает. Одним из основных значений, влияющих на эффект селекции, является интервал между поколениями, который различен у всех животных. Так, у скота мясного направления данный показатель равен пяти годам [2]. По мнению ученых, в мясном скотоводстве ускорение темпа селекции и её эффективность зависят от более ранней оценки и отбора желательных генотипов по селекционным признакам [3]. В работе С.А. Гриценко (2002) изложено, что «эффект селекции – это один из основных показателей при планировании племенной работы, который позволяет дать ориентировочный прогноз на то, сколько лет и поколений необходимо для доведения продуктивности до желаемого уровня при принятом уровне отбора и численности отобранных для селекции животных, если условия содержания и кормления стабильны и благоприятны» [4].

Из сложившегося передового опыта отечественного и зарубежного скотоводства важно заметить, что быстрое и эффективное улучшение достигается в том случае, когда первоочередные направления племенной работы при совершенствовании породы или отдельного стада экономически обоснованы и сформированы в единую систему для целенаправленной их реализации в течение ряда лет [5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13; 14]. В связи с этим выявления генетических вариаций с селекционными признаками в перспективе будут востребованными

методами селекции при совершенствовании и выведении типов и пород сельскохозяйственных животных. При этом проведение комплексной оценки селекционируемых признаков стада абердин-ангусской породы за последнее девятилетие является актуальным и имеет научное и практическое значение.

Цель исследования состояла в выявлении селекционно-генетических параметров по хозяйственно полезным признакам коров стада абердин-ангусской породы.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования были коровы, структурированные по возрастным периодам развития и продуктивности стада абердин-ангусской породы австралийской репродукции ООО «Суерь» Курганской области.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями Russian regulations, 1987 (Order No. 755 on 12.08.1977 the USSR Ministry of Health) and «The Cuide for Care and Use of Laboratory Animals (National Academy Press Washington, D.C. 1996)». При выполнении исследований были приняты усилия, чтобы свести к минимуму страдания животных и количество используемых образцов.

Фрагменты ДНК амплифицировали на программируемом термоциклере MyCycler (Bio-Rad, США). Для ПЦР использовали Taq-полимеразу (5 ед./мкл) с поставляемым буфером – 10xTag, буфер которой предназначен для выявления бинарной SNP-мутации в пробах ДНК методом ПЦР в реальном времени с использованием аллель-специфичных зондов (ООО «Синтол»).

Частоту встречаемости генотипов определяли по формуле:

$$P = n / N, \quad (1)$$

где p – частота генотипа;
n – количество особей, имеющих определённый генотип;
N – число особей.

Живую массу животных изучали путём индивидуальных взвешиваний на электронных весах ПСП 4-1Ж (страна происхождения – Россия). Лабораторные исследования проводились в ЦКП в лаборатории «Агроэкология техногенных наноматериалов» ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН (аттестат аккредитации RA.RU.21ПФ59 от 02.12.2015; www.цкп-бст.рф); и испытательного центра ЦКП БСТ РАН (аттестат аккредитации RA.RU.21ПФ59 от 12.10.2015; www.цкп-бст.рф; http://ckp-rf.ru/ckp/77384).

Эффект селекции определяли по формуле:

$$SE = \frac{Sd \times h^2}{i}, \quad (2)$$

где S_d – селекционный дифференциал;
h^2 – коэффициент наследуемости;
i – интервал между поколениями.

Селекционный дифференциал определяли по формуле:

$$S_d = X_i - X, \quad (3)$$

где S_d – селекционный дифференциал;
X_i – среднее значение признака матерей;
X – среднее значение признака дочерей (внучек).

Коэффициент наследуемости (h^2) рассчитывали методом прямолинейной корреляции между продуктивностью матерей и их потомками: h^2 = rмд.

Расчёт прироста живой массы приплода на 1 корову (ц) рассчитывали по формуле отношением валового прироста приплода (ц) к количеству матерей (гол).

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

Результаты исследования

Изучение продуктивности коров по срокам отёлов является продолжением исследования (В.М. Габидулин, С.А. Алимова, 2017) [15]. По результатам анализа параметров продуктивности коров (n = 283) стада абердин-ангусского скота, ранжированных по возрасту (за девятилетний период), выявлено, что их генетический потенциал продуктивности максимально выражен в возрасте пяти лет (полновозрастные коровы) и перманентно сохраняется до девятилетнего возраста. При этом, рост основных селекционируемых признаков с двух до пяти лет по живой массе составил 15,1%, по молочности – 5,1%. Показатели молочности остались неизменными до конца изучаемого возраста, а незначительная потеря живой массы с пяти до девяти лет равнялась 0,5%. Нами расширено изучение целесообразности максимального использования коров по показателям продуктивности до девятилетнего возраста с дополнительной информацией по полученному приплоду на одну корову, валовому приросту живой массы молодняка, а также приросту живой массы приплода на 1 корову (табл. 1).

Анализ показателей живой массы коров, ранжированных по возрасту, выявил, что 2-, 3- и 5-летние коровы превышали наивысший класс элита-рекорд на 26,4, 26,4 и 15,3%, при этом показатель коэффициента изменчивости был у первотёлок. Вместе с тем, с увеличением возраста маток выявлен стабильный рост основной их продукции – выход деловых телят (на 2,3%).

На уровень продуктивности стада мясного скота значительно влияет величина прироста живой массы приплода в расчёте на 1 корову за весь период её хозяйственного использования. По результатам анализа выявлено, что с увеличением срока использования коров продуктивность их возрастает. Данный показатель увеличился на 7,6%, с двух- до девятилетнего возраста.

Таблица 1 – Показатели селекционируемых признаков коров за период хозяйственного использования, ($X \pm S_x$)

Возраст коров	Количество	Живая масса		Количество деловых телят	Молочность		Валовый прирост живой массы телят (7 мес.)	Получено прироста живой массы приплода на 1 корову
лет	гол.	кг	C_v	%	кг	C_v	ц	ц
2	58	531,0±4,6	2,99	87,9	193,0±4,2	5,32	98,4	1,70
3	30	556,0±6,0	6,89	88,7	199,0±5,4	4,60	53,7	1,79
5	75	611,0±5,4	9,89	88,9	203,0±5,1	14,39	136,0	1,81
9	120	608,0±5,7	10,83	90,2	203,0±4,6	13,85	219,2	1,83

От коров австралийской селекции за изучаемый период получен ряд поколений по месту их разведения в Курганской области. Живая масса и молочность коров мясного скота являются основными селекционируемыми признаками. Так, живая масса у коров в возрасте 3-х лет, импортированных из Австралии, составила 533,4±6,8 кг, молочность – 191,6±4,89 кг, а у коров-внучек, отелившихся в Курганской области, – 556,0±6,0 кг и 199,0±5,4 кг соответственно. Селекционный дифференциал за три поколения у коров в трёхлетнем возрасте по живой массе составил 23 кг и по молочности – 7,4 кг, коэффициент наследуемости составил 0,42 по живой массе и 0,36 – по молочности коров, эффект селекции по живой массе за поколение составил 9,7 кг, за год – 1,9 кг, по молочности – 2,7 кг и 0,5 кг соответственно.

В ранее проведённых исследованиях были определены генотипы генов TG-5 и Bola-DRB3 у коров австралийской репродукции. Изучение селекционно-генетических параметров у генотипированных коров представлено в таблице 2.

Так, у представительниц гомозиготной группы генотипа TG^{cc} по живой массе между коровами первой и второй генерации селекционный дифференциал по живой массе составил 19,9 кг, по молочности – 4,4 кг, коэффициент наследуемости по живой массе – 0,39 и 0,27 – по молочности, эффект селекции по живой массе за поколение составил 7,8 кг, за год – 1,6 кг, по молочности – 1,2 кг и 0,2 кг соответственно. У сверстниц гетерозиготного генотипа TG^{ct} селекционный дифференциал по живой массе – 47,3 кг, по молочности – 5,0 кг, коэффициент наследуемости по живой массе – 0,36 и 0,33 – по молочности коров, эффект селекции по живой массе за поколение – 17,0 кг, за год – 3,4 кг, по молочности – 1,7 кг и 0,3 кг соответственно. Показатели у коров – матери-дочери генотипа гена Bola-DRB3 аллельной группы GT были следующими: селекционный дифференциал по живой массе – 16,2 кг, по молочности – 1,9 кг, коэффициент наследуемости по живой массе – 0,40 и 0,29 – по молочности, эффект селекции по живой массе за поколение – 6,5 кг, за год – 1,3 кг, по молочности – 0,6 кг и 0,11 кг соответственно. У сверстниц с набором аллель TT селекционный дифференциал по живой массе – 32,6 кг, по молочности – 4,4 кг, коэффициент наследуемости по живой массе – 0,41 и 0,32 – по молочности, эффект селекции по живой массе за поколение – 13,4 кг, за год – 2,7 кг, по молочности – 1,4 кг и 0,3 кг соответственно.

Выводы

Коровы абердин-ангусской породы австралийской репродукции вследствие повышенной адаптационной пластичности обладают высоким резервом увеличения селекционных признаков.

Таблица 2 – Показатели продуктивности генотипированных коров-матерей (n = 40) и коров-дочерей (n = 40), ($X \pm S_x$)

Группа	Показатель	Генотип					
Генотипы гена TG-5/ n=%							
Коровы-матери		CC	17,5	CT	80,0	TT	2,5
	живая масса	489,1±8,4		493,3±8,1		508,0±0,0	
	молочность	212,7±2,7		214,0±4,3		237,0±2,9	
Коровы-дочери		CC	10,0	CT	90,0	TT	-
	живая масса	509,0±8,6		540,6±10,1		-	
	молочность	217,1±2,9		219,0±3,1		-	
Генотипы гена Bola-DRB3/ n=%							
Коровы-матери		GG	2,5	GT	77,5	TT	20,0
	живая масса	491,2±7,1		503,1±11,6		497,1±9,1	
	молочность	224,0±1,6		217,2±4,6		221,1±3,6	
Коровы-дочери		GG	-	GT	36	TT	10
	живая масса	-		519,3±7,3		529,7±11,6	
	молочность	-		219,1±11,4		216,4±9,7	

На уровень продуктивности стада мясного скота значительно влияет величина прироста живой массы приплода в расчёте на 1 корову за весь период её хозяйственного использования, данный показатель увеличился на 7,6%. Вместе с тем у коров-внучек в трёехлетнем возрасте относительно коров-бабушек (возраст 3 года), импортированных из Австралии, выявлено превосходство по живой массе на 4,2% и молочности – на 3,9%. У генотипированных коров по схеме мать-дочь эффект селекции за поколение был выше у гетерозиготных генотипов дочерей, рождённых в Курганской области.

Знание и рациональное использование традиционных и новых по ДНК маркерных методов селекции на производстве в значительной степени позволит выявить, а также реализовать генетический резерв животных и управлять селекционным процессом при совершенствовании племенного стада абердин-ангусской породы.

Исследование выполнено в соответствии с планом НИР ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН (№ 761-2019-0012).

Литература

1. Эрнст, Л.К. Крупномасштабная селекция [Текст] / Л.К. Эрнст // Вестник сельскохозяйственных наук. – 1979. – № 8. – С. 58–65.

2. Фенченко, Н.Г. Резервы увеличения производства и улучшения качества говядины [Текс] / Н.Г. Фенченко. – Уфа, 1999. – 210 с.

3. Джуламанов, К.М. Селекция герефордского скота на долгорослость [Текст] / К.М. Джуламанов, Н.П. Герасимов // Вестник мясного скотоводства. – 2012. – Т. 1. – № 75. – С. 49–55.

4. Гриценко, С.А. Теоретические и практические основы применения генетических параметров в селекции черно-пестрого скота в условиях Южного Урала [Текст]: дис. … д-ра биол. наук / С.А. Гриценко. – Троицк, 2010. – 298 с.

5. Алимова, С.А. Эффективность использования маточного поголовья в селекции по интенсивности роста бычков казахской белоголовой породы [Текст] / С.А. Алимова, М.В. Тарасов, В.М. Габидулин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 1. – С. 94–95.

6. Амерханов, Х. Основы развития мясного скотоводства за рубежом [Текст] / Х. Амерханов // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 7. – С. 12–17.

7. Амерханов, Х. Приоритетные направления производства говядины и развития мясного скотоводства в России [Текст] / Х. Амерханов, В. Шапочкин, Г. Легошин и др. // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 3. – С. 2–6.

8. Белоусов, А.М. Использование селекционно-генетических параметров при совершенствовании герефордов [Текст] / А.М. Белоусов, М.П. Дубовскова // Зоотехния. – 2001. – № 12. – С. 5–7.

9. Бухарова, В.Г. Влияние генотипа коров-матерей герефордской породы на хозяйственно-полезные признаки потомков [Текст]: дис. … к-та биол. наук / В.Г. Бухарова. – Оренбург, 2015. – 143 с.

10. Габидулин, В.М. Метод прогнозирования продуктивности абердин-ангусского скота с учётом результатов полиморфизма генов [Текст] / В.М. Габидулин, С.А. Алимова // Вестник мясного скотоводства. – 2016. – № 4 (96). – С. 30–35.

11. Гулева, А.Я. Разведение сельскохозяйственных животных [Текст] / А.Я. Гулева. – Омск: ОмГАУ, 1999. – 285 с.

12. Миниш, Г. Производство говядины в США: мясное скотоводство [Текст] / Г. Миниш, Д. Фокс; под ред. А.В. Черекаева. – М.: Агропромиздат, 1986. – 478 с.

13. Engle, B.N. Genome-wide association study for stayability measures in Nellore-Angus crossbred cows. [Text] / B.N. Engle, A.D. Herring, J.E. Sawyer, D.G. Riley, J.O. Sanders, C.A. Gill // Journal of Animal Science. – 2016. – 94 (supp. 4): 142 (doi:10.2527/ jas2016.94supplement4142x).

14. Rogers, P.L. Evaluating longevity of composite beef females using survival analysis techniques [Text] / P.L. Rogers, C.T. Gaskins, K.A. Johnson, M.D. MacNeil // Journal of Animal Science. – 2004. – 82 (3): 860-866 (doi: 10.2527/2004.823860x).

15. Габидулин, В.М. Генотипические, биологические, физиологические особенности скота абердин-ангусской породы [Текст] / В.М. Габидулин, С.А. Алимова // Вестник мясного скотоводства. – 2017. – № 4 (100). – С. 18–24.

References

1. Ehrnst, L.K. Krupnomasshtabnaja selekcija [Tekst] / L.K. Ehrnst // Vestnik sel'skohozjajstvennyh nauk. – 1979. – № 8. – S. 58–65.

2. Fenchenko, N.G. Rezervy uvelichenija proizvodstva i uluchshenija kachestva govjadiny [Teks] / N.G. Fenchenko. – Ufa, 1999. – 210 s.

3. Dzhulamanov, K.M. Selekcija gerefordskogo skota na dolgoroslost' [Tekst] / K.M. Dzhulamanov, N.P. Gerasimov // Vestnik mjasnogo skotovodstva. – 2012. – T. 1. – № 75. – S. 49–55.

4. Gritsenko, S.A. Teoreticheskie i prakticheskie osnovy primenenija geneticheskih parametrov v selekcii cherno-pestrogo skota v uslovijah Juzhnogo Urala [Tekst]: dis. … d-ra biol. nauk / S.A. Gritsenko. – Troick, 2010. – 298 s.

5. Alimova, S.A. Jeffektivnost' ispol'zovanija matochnogo pogolov'ja v selekcii po intensivnosti rosta bychkov kazahskoj belogolovoj porody [Tekst] / S.A. Alimova, M.V. Tarasov, V.M. Gabidulin // Izvestija Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014. – № 1. – S. 94–95.

6. Amerkhanov, Kh. Osnovy razvitija mjasnogo skotovodstva za rubezhom [Tekst] / Kh. Amerkhanov // Molochnoe i mjasnoe skotovodstvo. – 2004. – № 7. – S. 12–17.

7. Amerkhanov, Kh. Prioritetnye napravlenija proizvodstva govjadiny i razvitija mjasnogo skotovodstva v Rossii [Tekst] / Kh. Amerkhanov, V. Shapochkin, G. Legoshin i dr. // Molochnoe i mjasnoe skotovodstvo. – 2007. – № 3. – S. 2–6.

8. Belousov, A.M. Ispol'zovanie selekcionno-geneticheskih parametrov pri sovershenstvovanii gerefordov [Tekst] / A.M. Belousov, M.P. Dubovskova // Zootehnija. – 2001. – № 12. – S. 5–7.

9. Bukharova, V.G. Vlijanie genotipa korov-materej gerefordskoj porody na hozjajstvenno-poleznye priznaki potomkov [Tekst]: dis. … k-ta biol. nauk / V.G. Bukharova. – Orenburg, 2015. – 143 s.

10. Gabidulin, V.M. Metod prognozirovanija produktivnosti aberdin-angusskogo skota s uchjotom rezul'tatov polimorfizma genov [Tekst] / V.M. Gabidulin, S.A. Alimova // Vestnik mjasnogo skotovodstva. – 2016. – № 4 (96). – S. 30–35.

11. Guleva, A.Ya. Razvedenie sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh [Tekst] / A.Ya. Guleva. – Omsk: OmGAU, 1999. – 285 s.

12. Minish, G. Proizvodstvo govjadiny v SShA: mjasnoe skotovodstvo [Tekst] / G. Minish, D. Foks; pod red. A.V. Cherekaeva. – M.: Agropromizdat, 1986. – 478 s.

13. Engle, B.N. Genome-wide association study for stayability measures in Nellore-Angus crossbred cows. [Text] / B.N. Engle, A.D. Herring, J.E. Sawyer, D.G. Riley, J.O. Sanders, C.A. Gill // Journal of Animal Science. – 2016. – 94 (supp. 4): 142 (doi:10.2527/ jas2016.94supplement4142x).

14. Rogers, P.L. Evaluating longevity of composite beef females using survival analysis techniques [Text] / P.L. Rogers, C.T. Gaskins, K.A. Johnson, M.D. MacNeil // Journal of Animal Science. – 2004. – 82 (3): 860-866 (doi: 10.2527/2004.823860x).

15. Gabidulin, V.M. Genotipicheskie, biologicheskie, fiziologicheskie osobennosti skota aberdin-angusskoj porody [Tekst] / V.M. Gabidulin, S.A. Alimova // Vestnik mjasnogo skotovodstva. – 2017. – № 4 (100). – S. 18–24.