

Аллелофонд коров бестужевской породы по антигенным эритроцитарным факторам в связи с молочной продуктивностью

Ф.Р. Валитов, к.с.-х. н., ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ

Увеличения производства продукции скотоводства можно добиться путём рационального использования генетических ресурсов скота отечественных пород [1–3].

Бестужевский скот относится к старейшим отечественным породам крупного рогатого скота молочно-мясного направления и имеет более чем 200-летнюю историю. Отличительными особенностями бестужевского скота являются удовлетворительная молочная продуктивность, крепкая конституция, хорошие откормочные и мясные качества, а также высокая приспособленность к природно-климатическим условиям Среднего Поволжья и Приуралья [4].

В России наибольшее поголовье бестужевской породы разводится в сельхозпредприятиях Республики Башкортостан – 28,59 тыс. гол. (85,7%).

В стадах Ульяновской области пробонитировано 4,65 тыс. гол. (13,9%), Самарской области – 0,11 (0,4%).

Группы крови стали широко использоваться в практическом животноводстве для установления истинности происхождения молодняка, оценки генетического разнообразия отдельных селекционных групп – пород, линий, семейств, отдельных особей. Использование иммуногенетического анализа способствует выявлению комплексов генов, положительно коррелирующих с продуктивными признаками, и определению наиболее удачных сочетаний у животных [5–8].

Цель настоящего исследования заключалась в изучении полиморфизма эритроцитарных антигенов в связи с молочной продуктивностью крупного рогатого скота бестужевской породы.

Материал и методы исследования. Объектом для исследования послужили племенные коро-

вы маточного поголовья бестужевской породы (n=204) разного возраста ООО «ПЗ «Чишма» Республики Башкортостан. Группы крови определяли стандартными серологическими тестами с использованием 50 моноспецифических сывороток, частоту антигенов групп крови — методом прямого подсчёта. Показатели молочной продуктивности получены из племенных карточек формы 2 МОЛ. Для всех исследованных животных произведён перерасчёт молочной продуктивности в первую лактацию с использованием зоотехнических коэффициентов. Статистическую обработку полученных результатов проводили по стандартным методам с использованием компьютерной программы «Statistica».

Результаты исследования. Молочная продуктивность в исследованной группе коров бестужевской породы колеблется от 2452 до 5638 кг. Средняя молочная продуктивность по стаду составляет $3910,2 \pm 63,5$ кг при средней жирности молока $3,85 \pm 0,005\%$, белка $3,21 \pm 0,035\%$. Среднее количество выявленных эритроцитарных антигенов на одно животное составляет $12,6 \pm 0,33$.

Стадо коров по величине удоя разбили на пять групп (классов): I — до 3500 кг; II — 3501–4000 кг; III — 4001–4500 кг; IV — 4501–5000 кг; V — 5001 кг и выше. Наибольшее количество животных (48 и 76 гол.) относятся по удою к I и II классам. В таблице 1 представлены данные по средней продуктивности коров по группам.

Выделенные группы коров по всем показателям, характеризующим молочную продуктивность, являются однородными: C_v по удою составляет от 3,0 до 7,4%, по массовой доле жира в молоке и процентному содержанию белка — от 1,0 до 7,0%. Высокая степень изменчивости наблюдается по количеству эритроцитарных антигенов и варьирует в пределах от 12,4 до 29,2%.

У коров изученной выборки количество антигенов колеблется от 8 до 24 и в среднем составляет 12,6. Анализ данных показал, что по мере увеличения количества антигенных факторов наблюдается некоторая тенденция к увеличению молочной

продуктивности (при удое до 3500 кг — 11,67, 5001 кг и выше — 13,73), хотя в целом по стаду корреляционная связь между количеством антигенных факторов и удоем составила $0,08 \pm 0,05$, жирностью молока — $0,02 \pm 0,02$, белком молока — $0,09 \pm 0,06$ и была статистически недостоверной ($P > 0,05$).

В ряде исследований установлена сопряжённость некоторых антигенных факторов с молочной продуктивностью коров. В нашей работе мы сравнивали группы животных с различной молочной продуктивностью по частотам выявленных антигенов. Анализ частот встречаемости аллелей проводили по восьми системам групп крови. В таблице 2 представлены данные В-системы как наиболее полиморфной.

Результаты анализа показали, что у коров V гр. по А-системе наиболее высока частота встречаемости аллеля A_1 (0,75) по сравнению с животными I (0,54) и III (0,19) гр. По другим системам групп крови у коров с наибольшей продуктивностью (V гр.) по сравнению с животными I гр., имеющими наименьшую продуктивность, наиболее высока частота встречаемости следующих аллелей: по В-системе — O_1 (0,63 и 0,42 соответственно), G_2'' (0,50 и 0,42); по С-системе — C_1 (1,00 и 0,38); по F-системе — Y (0,25 и 0,08); по S-системе — H' (0,88 и 0,87). У коров I гр. с продуктивностью до 3500 кг по сравнению с особями V гр. наиболее высока частота встречаемости следующих аллелей: по В-системе — B_2 (0,38 и 0,25), G_2 (0,58 и 0,13), O_2 (0,46 и 0,25), Y_2 (0,42 и 0,25), E_3' (0,63 и 0,25); по С-системе — C_2 (0,75 и 0,62) и E (0,66 и 0,25). Различий по частоте аллелей между коровами выделенных групп в F-, J-, L- и Z-системах не выявлено.

Следует отметить, что все высокопродуктивные коровы (>5001 кг) имеют в разных сочетаниях до четырёх отмеченных антигенных факторов (A_1 , O_1 , G_2'' , C_1 , Y , H').

Нами также был произведён анализ частоты встречаемости эритроцитарных антигенов в зависимости от линейной принадлежности коров, результаты которого представлены в таблице 3.

1. Средние показатели молочной продуктивности коров и количества антигенов в крови коров по группам

Показатель		Группа (класс)				
		I (n=48)	II (n=76)	III (n=42)	IV (n=28)	V (n=18)
Удой, кг	$\bar{X} \pm S_x$	3181,3 $\pm$ 48,2	3731,9 $\pm$ 22,5	4174,1 $\pm$ 27,5	4760,7 $\pm$ 49,7	5293,8 $\pm$ 66,4
	σ	236,2	138,5	126,1	149,1	187,9
	$C_v, \%$	7,4	3,7	3,0	3,1	3,5
Жир, %	$\bar{X} \pm S_x$	3,84 $\pm$ 0,017	3,85 $\pm$ 0,008	3,83 $\pm$ 0,010	3,88 $\pm$ 0,008	3,86 $\pm$ 0,007
	σ	0,057	0,047	0,048	0,043	0,039
	$C_v, \%$	1,5	1,2	1,2	1,1	1,0
Белок, %	$\bar{X} \pm S_x$	3,15 $\pm$ 0,057	3,28 $\pm$ 0,053	3,16 $\pm$ 0,056	3,15 $\pm$ 0,054	3,13 $\pm$ 0,056
	σ	0,249	0,261	0,149	0,183	0,158
	$C_v, \%$	7,0	7,1	4,2	5,1	4,5
Количество антигенов	$\bar{X} \pm S_x$	11,67 $\pm$ 0,47	10,75 $\pm$ 0,49	12,62 $\pm$ 0,74	11,33 $\pm$ 0,47	13,73 $\pm$ 0,65
	σ	2,29	1,39	3,38	1,41	4,01
	$C_v, \%$	19,6	12,9	26,8	12,4	29,2

2. Частота встречаемости аллелей
В-системы в стаде бестужевской породы
в разных по продуктивности группах

Анти-ген	Группа				
	I (n=48)	II (n=76)	III (n=42)	IV (n=28)	V (n=18)
B ₁	0,29	0,42	0,24	0,11	0,13
B ₂	0,38	0,42	0,29	0,33	0,25
G ₂	0,58	0,05	0,09	—	0,13
I ₁	—	—	—	—	—
I ₂	—	0,03	—	0,11	0,13
K	—	0,03	0,05	—	—
O ₁	0,42	0,63	0,57	0,44	0,63
O ₂	0,46	0,63	0,48	0,44	0,25
P ₂	—	0,05	0,14	0,11	0,13
Q	—	—	0,05	—	—
T ₁	—	—	—	—	—
T ₂	—	0,03	—	—	—
Y ₂	0,42	0,37	0,57	0,44	0,25
A ₂ '	0,17	0,16	0,09	0,11	—
B'	0,08	0,08	0,05	—	—
D'	0,04	—	—	—	—
E ₃ '	0,63	0,34	0,57	0,11	0,25
G'	0,12	0,18	0,29	—	—
I'	0,12	0,16	0,14	—	—
J ₂ '	0,12	0,05	—	—	—
K'	0,08	0,11	0,05	0,33	0,25
O'	0,33	0,52	0,43	0,11	—
P ₂ '	—	—	—	—	—
Q'	0,21	0,34	0,09	0,22	—
Y'	0,12	—	0,09	—	—
B''	0,04	0,03	—	—	—
G ₂ ''	0,42	0,42	0,47	0,33	0,50

4. Частота встречаемости аллелей
В-системы в разных линиях стада
бестужевской породы

Анти-ген	Линия			
	Букета 632 (n=70)	Миномёта 714 (n=90)	Михеля ФБ-9 (n=30)	Наждака 5 (n=14)
B ₁	0,06	0,42	0,57	0,17
B ₂	0,14	0,49	0,64	—
G ₂	0,57	0,56	0,35	0,33
I ₁	—	—	—	—
I ₂	0,09	—	—	—
K	0,23	0,09	0,07	0,17
O ₁	0,49	0,60	0,57	0,50
O ₂	0,46	0,58	0,50	0,33
P ₂	0,11	0,05	—	0,17
Q	0,23	0,27	0,21	0,17
T ₁	—	—	—	—
T ₂	—	0,02	—	—
Y ₂	0,43	0,40	0,36	0,66
A ₂ '	0,06	0,20	0,14	—
B'	0,03	0,13	0,07	—
D'	—	—	0,07	—
E ₃ '	0,20	0,58	0,57	0,33
G'	0,03	0,27	0,21	—
I'	0,03	0,18	0,07	0,33
J ₂ '	—	0,07	—	—
K'	0,20	0,09	0,07	—
O'	0,14	0,56	0,50	—
P ₂ '	—	—	—	—
Q'	0,20	0,24	0,21	0,17
Y'	—	0,11	—	—
B''	—	0,04	—	—
G ₂ ''	0,40	0,53	—	0,17

3. Средние показатели молочной продуктивности коров и количество эритроцитарных антигенов по линиям

Показатель		Линия			
		Букета 632 (n=70)	Миномёта 714 (n=90)	Михеля ФБ-9 (n=30)	Наждака 5 (n=14)
Удой, кг	X±Sx	4261,7±126,5	3726,2±72,7	3641,2±110,4	3867,5±215,9
	σ	748,3	487,5	413,0	528,9
	Cv, %	17,6	13,1	11,3	13,7
Жир, %	X±Sx	3,87±0,004	3,83±0,008	3,82±0,012	3,85±0,024
	σ	0,17	0,21	0,21	0,21
	Cv, %	4,4	5,5	5,5	5,5
Белок, %	X±Sx	3,21±0,07	3,21±0,05	3,27±0,05	3,26±0,06
	σ	0,09	0,08	0,03	0,05
	Cv, %	2,8	2,5	0,9	1,5
Количество антигенов	X±Sx	13,00±0,86	13,67±0,59	10,67±0,80	11,26±0,29
	σ	3,23	3,95	1,97	1,75
	Cv, %	24,5	28,8	18,5	15,5

Установлено, что наиболее высоким удоем и содержанием жира в молоке отличаются коровы линии Букета 632 — 4261,7±126,5 кг и 3,87%, наименьшим — коровы линии Михеля ФБ-9 — 3867,5±215,9 кг и 3,82% соответственно. Разница между удоями составляет 620,5 кг (P<0,001), содержанием жира в молоке — 0,05% (P<0,001).

Наибольшее содержание белка в молоке имеют коровы линии Михеля ФБ-9 (3,82%), которые превышают по этому показателю коров линии Букета 632 и Миномёта 714 на 0,06% (P<0,01).

По содержанию жира и белка в молоке коровы всех линий были однородными: C_v по жирномолочности составляет от 4,4 до 5,5%; по белкомолочности — от 0,9 до 2,8%. По удою отмечается более высокая изменчивость и по линиям составляет в пределах от 11,3 до 17,6%.

Выявлено, что в эритроцитах коров линии Букета 632, имеющих более высокие надои, содержится наибольшее количество антигенов — 13,00±0,86; наименьшее количество антигенов обнаружено у коров линии Михеля ФБ-9 — 10,67±0,80 (P<0,01),

которые характеризуются наименьшей молочной продуктивностью.

Расчёт встречаемости частоты антигенов по линиям показал (табл. 4), что в самой высокопродуктивной линии Букета 632 по сравнению с коровами линии Михеля ФБ-9, где наименьшая продуктивность, наиболее высока частота встречаемости следующих аллелей: по А-системе – A_2 (0,94 и 0,78); по В-системе – G_2 (0,57 и 0,35), К (0,23 и 0,07); по С-системе – C_1 (0,88 и 0,57). В линии Михеля ФБ-9 по сравнению с линией Букета наиболее высока частота встречаемости следующих аллелей: по В-системе – B_1 (0,57 и 0,06), B_2 (0,64 и 0,14); по С-системе – Е (0,78 и 0,37); по S-системе – Н' (1,00 и 0,82). Различий по частоте аллелей между линиями в F-, J-, L- и Z-системах не выявлено.

Большинство коров линии Букета 632 имеют в разных сочетаниях выделенные антигенные факторы (A_2 , G_2 , К, C_1).

Вывод. Наиболее часто встречающиеся антигенные эритроцитарные факторы в высокопродуктивных группах изученной популяции коров бестужевской породы можно считать маркерами потенциально высокой молочной продуктивности.

Литература

1. Косилов В.И., Мироненко С.И. Формирование и реализация репродуктивной функции маток КРС красной степной породы и её помесей // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2010. № 3. С. 64–66.
2. Салихов А.А., Косилов В.И. Продуктивные качества молодняка чёрно-пёстрой породы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2008. № 1 (17). С. 64–65.
3. Косилов В.И., Юсупов Р.С., Мироненко С.И. Особенности роста и мясной продуктивности чистопородных и помесных бычков // Молочное и мясное скотоводство. 2004. № 4. С. 4.
4. Юмагузин И.Ф., Наширбанова Г.В. Молочная продуктивность коров бестужевской породы разных линий // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 1 (45). С. 111–112.
5. Валитов Ф.Р., Ильясова Э.И., Долматова И.Ю. Иммуногенетическая характеристика разных пород крупного рогатого скота Республики Башкортостан // Современные основы рационализации технологии воспроизводства сельскохозяйственных животных в условиях индустриальной системы производства в АПК: матер. всеросс. молодёж. науч. школы. Уфа: БГАУ, 2012. С. 51–54.
6. Валитов Ф.Р., Ильясова Э.И., Долматова И.Ю. Аллелофонд коров чёрно-пёстрой породы по антигенным эритроцитарным факторам в связи с молочной продуктивностью // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. № 1 (13). С. 36–42.
7. Гончаренко Г.М., Деева В.С., Гришина Н.Б. Генетические маркеры сельскохозяйственных животных: итоги и перспективы // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: сб. науч. тр. / РАСХН. Сиб. отделение. ВНИИБТЖ. Омск, 2005. С. 95–100.
8. Максимова Л., Петрачкова И., Шульга Л. Использование иммуногенетических маркеров при выведении внутрипородного типа айрширского скота // Молочное и мясное скотоводство. 2007. № 5. С. 9–12.