

УДК 636.2.034

## ВЛИЯНИЕ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ДОЧЕРЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МЕТОДОВ ВЫВЕДЕНИЯ

Любимов А.И., Рябов Р.И.

ФБОУ ВПО «Ижевская ГСХА» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, Ижевск, e-mail: korm@izhgsha.ru

Исследования проводились в 4 хозяйствах, в которых проводилась оценка производителей по качеству потомства. Проанализированы продуктивные показатели по 1 лактации у 1133 дочерей 10 быков-производителей за период с 2010 по 2012 год. В целом взаимосвязь между удоем матерей и дочерей является слабой отрицательной ( $r = -0,05$ ), между МДЖ матерей и дочерей также слабо отрицательной ( $r = -0,02$ ), а между МДБ сильной положительной ( $r = 0,51$ ) (табл. 1). Коэффициент корреляции между удоем матерей и дочерей у аутбредных быков составил  $r = 0,03$ , в то время как у аутбредных быков  $r = -0,08$ , что демонстрирует более значительную степень влияния инбредных производителей. По признаку массовой доли жира коэффициент корреляции у аутбредных быков оказался меньше, нежели у инбредных ( $r = -0,04$  и  $r = -0,02$  соответственно). Уровень препотентности оказался выше у производителей, полученных аутбридингом, их индекс препотентности составил 0,81 в среднем по группе, что на 9% меньше средней по группе и на 14% меньше, чем у быков, полученных инбридингом, у которых в среднем по группе индекс препотентности составил 0,95.

**Ключевые слова:** быки-производители, оценка, качество потомства, инбридинг, селекция

## SIRE-BULLS INFLUENCE ON OFFSPRING PERFORMANCE, DEPENDING ON METHODS OF THEIR BREEDING

Lubimov A.I., Riabov R.I.

FGBOU VPO «Izhevsk State Agricultural Academy» of Agriculture ministry of Russian Federation, Izhevsk, e-mail: korm@izhgsha.ru

The studies were conducted in four farms, where evaluation of bulls by the quality of offspring took place. Productive indicators analyzed by one lactation daughters of 10 bulls in 1133 – producers for the period from 2010 to 2012. In general, the relationship between milk yield of mothers and daughters is a weak negative ( $r = -0,05$ ), between mothers and daughters MWA also weakly negative ( $r = -0,02$ ) between BMD and strong positive ( $r = 0,51$ ) (Table 1). The correlation coefficient between the maternal milk yield and daughters from bulls outbred was  $r = 0,03$ , while in outbred bulls  $r = -0,08$ , which demonstrates a greater degree of influence of inbred manufacturers. On the basis of the mass fraction of fat in the correlation coefficient outbred bulls was smaller than in inbred ( $r = -0,04$  and  $r = -0,02$  respectively). Prepotent level was higher than the producers received outbreeding their prepotent index was 0.81 on average for the group, which is 9% lower than the average for the group, and 14% lower than the bulls received inbreeding – the group average index prepotent was 0.95.

**Keywords:** Sire bulls, offspring quality, bull category, inbreeding, genetics

Важным средством повышения эффективности использования быков-производителей является выявление препотентности по однородности их потомства. Эта биологическая особенность животных в скотоводстве, как и во всем животноводстве, имеет большое значение при ведении целенаправленной селекционно-племенной работы по совершенствованию существующих стад, пород и созданию новых, более высокопродуктивных популяций и пород крупного рогатого скота [1, 2].

**Целью исследования**, представленного в данной статье, является выявление взаимосвязи между силой наследования продуктивных показателей быков-производителей их дочерями и использованием инбридинга при выведении быков. Исследования проводились в 4 хозяйствах, в которых проводилась оценка производителей по качеству потомства. Проанализированы продуктивные показатели по 1 лактации у 1126 дочерей 10 быков-производителей за период с 2010 по 2012 год.

Показано, что уменьшение корреляции между матерями и дочерями свидетельствует о преобладающем влиянии на потомство быка-производителя, о его племенной потенции. По мнению С.А. Рузского [6], препотентными следует считать быков, если коэффициент корреляции (Матери – Дочери) признака находится в диапазоне – от  $-0,5$  до  $+0,10$ , средней препотентности – от  $+0,11$  до  $+0,30$  и нейтральных – от  $+0,31$  и выше.

По Л.К. Эрнсту [7], если  $C_v$  по жиру молока дочерей того или иного производителя равен 1–6%, то бык препотентен; более 6% – нейтральный; по удою 10–30% – препотентен, более 30% – нейтрален. То есть, чем ниже  $C_v$  признаков потомства, тем более препотентен бык. Нами был рассчитан индекс препотентности по формуле:

$$\text{ИП} = (C_{v_n}) / (C_{v_p}),$$

где  $C_{v_n}$  – коэффициент вариации признака у потомков;  $C_{v_p}$  – коэффициент вариации признака у родителей.

Чем меньше значение индекса, тем ниже вариация признака среди потомков быка по сравнению с их матерями, следовательно, тем ярче проявляется влияние быка на своих дочерей.

В среднем по выборке взаимосвязь между удоом матерей и дочерей является слабой отрицательной ( $r = -0,05$ ), между МДЖ матерей и дочерей также сла-

бой отрицательной ( $r = -0,02$ ), а между МДБ сильной положительной ( $r = 0,51$ ) (табл. 1). Следовательно, в целом быки явно оказывают влияние на уровень удоа и МДЖ своих дочерей, являясь препотентными, в то же время практически не воздействуют на содержание белка в молоке, являясь нейтральными согласно шкале С.А. Рузского.

Таблица 1

Уровень взаимосвязи хозяйственно-полезных признаков среди дочерей быков-производителей и их матерей

№ п/п	Кличка быка	Коэффициент инбридинга	n	r, мать – дочь			r, молочный жир – белок	
				Удою	МДЖ	МДБ	Матери	Дочери
<i>Аутбредные быки</i>								
823	Атлас	0,00	190	0,02*	-0,01*	0,18	0,15	-0,17
591	Капрал	0,00	122	-0,40	-0,22	0,17	-0,04	0,25
442	Факел	0,00	22	0,19	0,18	0,01	-0,13	0,05
Среднее по группе		0,00	334	0,03*	-0,04*	0,45	0,01	-0,01
<i>Инбредные быки</i>								
1050	Адам	0,39	330	-0,28*	0,01*	0,17	-0,34	-0,02
54	Джут	0,39	38	-0,16	-0,04	-0,21	-0,49	0,11
1804	Капитан	0,20	22	0,05	0,08	0,73	-0,41	0,03
15	Салют	0,20	78	0,11	-0,19	-0,09	0,1	0,34
335	Сидней	0,39	217	-0,04*	0,01*	0,12	0,14	-0,02
304	Титаник	0,20	26	0,20	-0,07	0,66	-0,05	-0,25
1730	Чибис	3,13	81	0,03	-0,02	0,05	0,51	-0,13
Среднее по группе		0,70	792	-0,08*	-0,02*	0,61	0,12	0,03
Среднее по выборке		0,49	1126	-0,05*	-0,02*	0,51	0,06	0,04

Примечания: \* $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$ .

Среди групп инбредных и аутбредных быков выявлены достоверные ( $P > 0,95$ ) различия. Так, коэффициент корреляции между удоом матерей и дочерей у аутбредных быков составил  $r = 0,03$ , в то время как у аутбредных быков  $r = -0,08$ , что демонстрирует более значительную степень влияния инбредных производителей на данный признак у дочерей в сравнении с аутбредными.

По признаку массовой доли жира в молоке, наоборот, коэффициент корреляции у аутбредных быков оказался несколько меньше, нежели у инбредных ( $r = -0,04$  и  $r = -0,02$  соответственно). Обе группы быков в то же время практически не оказали влияния на массовую долю жира в молоке, поскольку коэффициент корреляции в парах мать – дочь составил у аутбредных быков  $r = 0,45$  (умеренная взаимосвязь) и  $r = 0,51$  у инбредных (сильная взаимосвязь).

Анализируя быков в отдельности, можно отметить производителя Атласа № 823, у дочерей которого наблюдается наименьший достоверный уровень взаимосвязи между продуктивностью дочерей и матерей

по удою и МДЖ ( $r = 0,02$  и  $r = -0,01$  соответственно), а также относительно невысокий уровень взаимосвязи по МДБ ( $r = 0,18$ ). Среди инбредных быков выделяется производитель Чибис № 1730, поскольку он имеет наиболее низкий уровень взаимосвязи всех продуктивных показателей между матерями и его дочерьми в группе, особенно стоит отметить низкий коэффициент корреляции между МДБ у его дочерей и матерей ( $r = 0,05$ ).

Динамика коэффициента корреляции между массовой долей жира и белка у дочерей быков-производителей и их матерей может также продемонстрировать силу влияния того или иного производителя на потомство. В общем, по выборке взаимосвязь между МДБ и МДЖ, что среди дочерей быков, что среди матерей практически отсутствует,  $r = 0,06$  и  $r = 0,04$  соответственно (при пороге слабой корреляции  $0,1 < r < 0,3$ ). При этом в обеих группах быков наблюдается тенденция к снижению взаимосвязи между МДБ и МДЖ у дочерей относительно их матерей. И если у аутбредных быков этот показатель незначительно

изменился с  $r = 0,01$  на  $r = -0,01$ , то среди у группы инбредных быков мы наблюдаем значительное снижение, так у матерей  $r = 0,12$ , что соответствует уровню слабой положительной корреляции, а у дочерей, рожденных этими матерями от быков  $r = 0,03$ , что свидетельствует об отсутствии заметной зависимости этих показателей друг от друга.

Среди отдельных производителей следует выделить быка Чибиса № 1730, среди матерей взаимосвязь между МДЖ и МДБ была сильной положительной ( $r = 0,51$ ), но рожденные от этих матерей и Чибиса № 1730 дочери показали слабый отрицательный уровень взаимосвязи между МДЖ

и МДБ ( $r = -0,13$ ). Бык оказал значительное влияние на силу взаимосвязи признаков, в то же время нельзя сказать, что это влияние положительно, поскольку наиболее желательны животные с положительной корреляцией между массовой долей жира и белка в молоке. Так, бык Джут № 54 оказал более положительное воздействие, изменив среднюю отрицательную взаимосвязь между МДБ и МДЖ у матерей ( $r = -0,49$ ) на слабую положительную у дочерей, рожденных от этих матерей и быка ( $r = 0,11$ ).

Далее нами был рассчитан индекс препотентности быков на основе коэффициента вариации признаков среди дочерей и их матерей, результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2

Индекс препотентности быков-производителей

№ п/п	Кличка быка	Коэффициент инбридинга	n	Удой за 305 дней лактации, кг		ИП по удою	МДЖ за 305 дней лактации, %		ИП по МДЖ	МДБ за 305 дней лактации, %		ИП по МДБ
				Дочери	Матери		Дочери	Матери		Дочери	Матери	
				Сv, %	Сv, %		Сv, %	Сv, %		Сv, %	Сv, %	
<i>Аутбредные быки</i>												
823	Атлас	0,00	190	21,1	24,8	0,85	4,4	6,6	0,67	1,9	4,6	0,41
591	Капрал	0,00	122	13,4	13,7	0,98	3,6	6	0,60	3,8	9,7	0,39
442	Факел	0,00	22	10,9	22,1	0,49	3,8	10,4	0,37	1,4	8,0	0,18
Среднее по группе		0,00	334	18,0	22,2	0,81	4,4	6,8	0,65	3,2	7,2	0,44
<i>Инбредные быки</i>												
54	Джут	0,39	38	15,9	20,8	0,76	6,6	6,3	1,05	2,3	7,7	0,30
1050	Адам	0,39	330	16,0	14,6	1,10	3,9	4,6	0,85	1,7	1,2	1,42
1804	Капитан	0,20	22	12,3	22,5	0,55	6,1	7,1	0,86	2,4	1,5	1,60
15	Салют	0,20	78	13,2	14,9	0,89	2,8	6,2	0,45	2,8	11,9	0,24
335	Сидней	0,39	217	20,3	21,1	0,96	2,9	7,3	0,40	1,2	1,1	1,09
304	Титаник	0,20	26	19,4	28,2	0,69	4,4	5,3	0,83	2,3	9,2	0,25
1730	Чибис	3,13	81	21,1	20	1,06	1,8	9,7	0,19	1,0	1,5	0,67
Среднее по группе		0,70	792	17,7	18,7	0,95	3,6	6,1	0,59	2,3	3,5	0,66
Среднее по выборке		0,49	1126	17,8	19,8	0,90	3,9	6,3	0,62	2,9	5,9	0,49

Исходя из критериев, выдвинутых А.П. Солдатовым и Л.К. Эрнстом [6], быки, дочери которых показывают Сv по удою в пределах 10–30% и Сv по МДЖ на уровне 1–6% считаются препотентными, остальные – нейтральными.

Из табл. 2 следует, что в среднем по выборке быки являются препотентными по всем признакам, Сv у дочерей быков по удою составляет 17,8%, по МДЖ Сv = 3,9%, и, интерполируя критерии препотентности МДЖ на признак МДБ, можно также сказать, что быки были препотентны

и по этому показателю, Сv по МДБ составил 2,9%.

В группе аутбредных производителей Сv их дочерей по удою за 1 лактацию на 0,2% выше, чем в среднем по выборке, и на 0,3% выше, чем у дочерей инбредных производителей.

Исходя из критериев, выдвинутых Л.К. Эрнстом [7], быки, дочери которых показывают Сv по удою в пределах 10–30% и Сv по МДЖ на уровне 1–6%, считаются препотентными, остальные – нейтральными.

Из табл. 2 следует, что в среднем по выборке быки являются препотентными по всем признакам,  $C_v$  у дочерей быков по удою составляет 17,8%, по МДЖ  $C_v = 3,9\%$ , и, интерполируя критерии препотентности МДЖ на признак МДБ, можно также сказать, что быки были препотентны и по этому показателю,  $C_v$  по МДБ составил 2,9%.

В группе аутбредных производителей  $C_v$  их дочерей по удою за 1 лактацию на 0,2% выше, чем в среднем по выборке, и на 0,3% выше, чем у дочерей инбредных производителей.

Коэффициент вариации по МДЖ также ниже у дочерей инбредных быков  $C_v = 3,6\%$ , что на 0,3% меньше среднего по выборке и на 0,8% меньше, чем у аутбредных быков ( $C_v = 4,4\%$ ).

$C_v$  по МДБ среди дочерей инбредных производителей также оказался заметно (на 0,9%) ниже, чем среди их сверстниц, рожденных от аутбредных быков.

В целом, исходя из данных критериев, препотентными можно назвать всех быков, по всем признакам, за исключением Джута № 54 и Капитана № 1804, дочери которых показали  $C_v$  по МДЖ выше 6%. Наименьший  $C_v$  по удою за лактацию наблюдается среди дочерей быка Факела № 442 ( $C_v = 10,9\%$ ), по МДЖ и МДБ среди дочерей быка Чибиса № 1730 –  $C_v = 1,8\%$  и  $C_v = 1,0\%$  соответственно.

Чем ниже коэффициент вариации признака у дочерей быков по сравнению с их матерями, тем меньше значение ИП, следовательно, больше влияние быка на потомство. Так, в целом по выборке индекс препотентности быков составляет 0,9 по удою за 1 лактацию, 0,62 по МДЖ и 0,49 по МДБ. Мы наблюдаем, что производители незначительно уменьшили коэффициент вариации по удою за лактацию, величина которого обусловлена в большей степени паратипическими факторами, такими как кормление и содержание животных. В то же время по массовой доле жира и белка наблюдается снижение коэффициента вариации у дочерей относительно матерей на 38 и 51% соответственно, что показывает значительную долю влияния производителей на эти признаки у дочерей.

Уровень препотентности оказался выше у производителей, полученных аутбридингом, их индекс препотентности составил 0,81 в среднем по группе, что на 9% меньше средней по группе и на 14% меньше, чем у быков, полученных инбридингом, у которых в среднем по группе индекс препотентности составил 0,95.

По массовой доле жира в молоке наблюдается противоположная картина, инбредные производители показали наименьший индекс препотентности, а, следовательно, наибольшее влияние на признак – 0,59, что на 3% больше среднего по выборке (ИП = 0,64) и на 6% больше ИП у аутбредных производителей (ИП = 0,65).

Индекс препотентности по массовой доле белка достиг минимума у группы аутбредных производителей, составив 0,44, что на 22% меньше, чем у инбредных быков, и на 5% меньше, чем в среднем по выборке.

Отдельно стоит выделить производителя Факела № 442, у которого ИП по удою составил 0,49, по МДЖ – 0,37 и МДБ – 0,18, что характеризует его как наиболее препотентного быка среди всей выборки, несмотря на отсутствие инбридинга.

Исходя из результатов, полученных обоими методами оценки препотентности быков-производителей, большинство оцениваемых быков оказывают значительное влияние на свое потомство, среди всей выборки выделяется бык Факел № 442, показывающий высокий уровень препотентности по обоим методам оценки, а также Чибис № 1730, дочери которого показали наименьший  $C_v$  по МДБ и МДЖ, а также наименьший ИП по МДЖ среди всей выборки.

### Выводы

1. Взаимосвязь между удоем матерей и дочерей является слабой отрицательной ( $r = -0,05$ ), между МДЖ матерей и дочерей также слабо отрицательной ( $r = -0,02$ ), а между МДБ сильной положительной ( $r = 0,51$ ) (табл. 1). Генотип быков-производителей оказал влияние на уровень удою и МДЖ их дочерей, в то же время практически не воздействуя на содержание белка в молоке, являясь нейтральными согласно шкале С.А. Рузского.

2. Коэффициент корреляции между удоем матерей и дочерей у аутбредных быков составил  $r = 0,03$ , в то время как у инбредных быков  $r = -0,08$ , что демонстрирует более значительную степень влияния инбредных производителей.

3. По признаку массовой доли жира коэффициент корреляции у аутбредных быков оказался меньше, чем у инбредных ( $r = -0,04$  и  $r = -0,02$  соответственно). Обе группы быков не оказали влияния на массовую долю жира в молоке, поскольку коэффициент корреляции в парах мать – дочь составил у аутбредных быков  $r = 0,45$  (умеренная взаимосвязь) и  $r = 0,51$  у инбредных (сильная взаимосвязь).

4. Наиболее сильное влияние на взаимосвязь между МДБ и МДЖ оказал бык Чибис № 1730, среди матерей взаимосвязь между МДЖ и МДБ была сильной положительной ( $r = 0,51$ ), но рожденные от этих матерей и Чибиса № 1730 дочери показали слабый отрицательный уровень взаимосвязи между МДЖ и МДБ ( $r = -0,13$ ).

5. Уровень препотентности оказался выше у производителей, полученных аутбридингом, их индекс препотентности составил 0,81 в среднем по группе, что на 9% меньше средней по группе и на 14% меньше чем у быков, полученных инбридингом, у которых в среднем по группе индекс препотентности составил 0,95.

6. Препотентными можно назвать всех быков, по всем признакам, за исключением Джута № 54 и Капитана № 1804, дочери которых показали  $C_v$  по МДЖ выше 6%. Наименьший  $C_v$  по удою за лактацию наблюдается среди дочерей быка Факела № 442 ( $C_v = 10,9\%$ ), по МДЖ и МДБ среди дочерей быка Чибиса № 1730 –  $C_v = 1,8\%$  и  $C_v = 1,0\%$  соответственно.

#### Список литературы

1. Алифанов В.В., Алифанов С.В., Волкова С.В. Племенная ценность и воспроизводительные способности быков-производителей красно-пестрой породы // Фундаментальные исследования. – 2006. – № 2. – С. 83–84
2. Лэсли Дж.Ф. Генетические основы селекции сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1982. – 391 с.
3. Любимов А.И. Анализ результатов использования быков-производителей ГУП «Можгаплем» в базовых хозяйствах УР / А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова, Ю.В. Исапова // Научное обеспечение инновационного развития АПК: материалы Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию государственности Удмуртии, 16–19 февр. 2010 г. / ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2010. – Т. 2. – С. 126–129.
4. Оценка реализации генотипа быков-производителей разной селекции / А.И. Любимов [и др.] // Эффективность адаптивных технологий в растениеводстве и животноводстве: материалы всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию почетного гражданина УР, пред. СХПК-Племзавод им. Мичурина Вавожского р-на УР В. Е. Калинина, 25–27 марта 2008 г. / ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – 84, Ижевск, 2008. – С. 200–203. Соавт.: Е.Н. Мартынова, Г.В. Азимова, Ю.В. Исапова.
5. Рузский С.А. Племенное дело в скотоводстве: учебник. – М.: Колос, 1977. – 320 с
6. Шарафутдинов Г.С. Использование голштинских производителей разной селекции / Г.С. Шарафутдинов, Р. Шайдуллин, С.Тюлькин // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 6. – С. 21–23.
7. Эрнст Л.К. Генетические основы племенного дела в молочном скотоводстве. – М.: Россельхозиздат, 1968. – 163 с.

#### References

1. Alifanov V.V., Alifanov S.V., Volkov S.V., Breeding value and reproductive abilities bulls red and white breed. Basic research, 2006, no. 2, pp. 83–84.
2. Ernst L.K. Genetic basis of breeding in dairy cattle. Moscow, Rosselkhozizdat, 1968. 163 p.
3. Leslie J.F. Genetic basis of breeding farm animals. Moscow, Kolos, 1982. 391 p.
4. Lyubimov A., Martynov E.N., Isupova V. Analysis of the results of the use of sires SUE «Mozhgaplem» in the underlying holdings of SD. Scientific support of innovative development of agro-industrial complex: Materials of All-Russian scientific and practical conf., dedicated. 90th anniversary of statehood Udmurtia, 16–19 February 2010, HPE Izhevsk State Agricultural Academy. Izhevsk, 2010. Vol. 2, pp. 126–129.
5. Lyubimov A.I., Evaluation of genotype bulls of different selection. The effectiveness of adaptive technologies in crop and animal production: Proceedings of All-Russia scientific and practical conf., dedicated. 70 letiyupochetnogo citizen SD, before. APC – breeding plant Michurina Vavozh district UR VE Kalinin, 25–27 March 2008. HPE Izhevsk GSKHA. – 84. Izhevsk, 2008, pp. 200–203; et al.: E.N. Martynova, G.V. Asimova, Y.V. Isupova.
6. Ruza S. A. Breeding in cattle: a textbook. Moscow, Kolos, 1977, pp. 320.
7. Sharafutdinov G.S., Shaidullin R., Tyulkin S. Using the Holstein producers of different selection. Dairy and beef cattle, 2007, no. 6, pp. 21–23.

#### Рецензенты:

Мартынова Е.Н., д.с.-х.н., профессор, декан зооинженерного факультета, ФГБОУ ВПО «Ижевская ГСХА», г. Ижевск;

Ижболдина С.Н., д.с.-х.н., профессор, заведующий кафедрой технологии и механизации производства продукции животноводства, ФГБОУ ВПО «Ижевская ГСХА», г. Ижевск.

Работа поступила в редакцию 06.11.2013.