

Повышение эффективности подбора скота

Светлана КЛИМОВА
Орловский ГАУ

В молочном скотоводстве при использовании традиционных методов селекции для определения продуктивности быков-производителей проводят их оценку по качеству потомства. Такой метод очень надежен, однако генерационный интервал при его применении составляет пять лет и больше. При геномной селекции этот период можно сократить до двух лет, что в свою очередь позволяет увеличить генетический эффект на 20–60%.

Сегодня методы прогнозирования сочетаемости животных по большинству количественных признаков еще несовершенны. В практической работе используют эмпирическую проверку скота разных линий на сочетаемость, то есть методом проб и ошибок находят благоприятный вариант и в дальнейшем широко его применяют. В целом проблема прогнозирования сочетаемости очень сложна и слабо проработана, но, несомненно, требует решения.

В Орловской области животноводство — важнейшая отрасль сельского хозяйства. На ее долю в структуре товарной продукции сельскохозяйственных организаций, по данным 2012 г., приходится более 40%.

На протяжении пяти последних лет в развитии молочного скотоводства региона тенденции неоднозначны: сокращение поголовья на фоне повышения продуктивности, рост себестоимости в текущих ценах, а также изменение других ключевых показателей. Так, в 2013 г. численность крупного рогатого скота составила 137,1 тыс. голов, из них 51,3 тыс. — коровы. Следует отметить, что начиная с 1991 г. поголовье в области постоянно уменьшается. В то же время надой молока на одну корову в хозяйствах всех категорий за минувший период существенно вырос.

Племенные стада — стратегические «точки роста» для стабильного развития отрасли молочного скотоводства в Орловской области. Племенная работа на уровне региона способствует повышению эффективности производства, однако не все резервы еще задействованы.

Мы провели исследование в местных хозяйствах (СПК им. Мичурина, ЗАО «Куракинское», ОПХ «Красная звезда» и др.) по принципу пар-аналогов. Методической основой послужили работы В.М. Кузнецова (2000–2012), Г.Ф. Лакина (1991), Н.А. Плохинского (1969) и др.

Применяли метод учета возрастания гомозиготности по формуле Райта—Кисловского:

$$F_x = \sum \left[\left(\frac{1}{2} \right)^{n+n_1-1} (1 + fa) \right] \cdot 100,$$

где F_x — коэффициент инбридинга пробанда; fa — коэффициент инбридинга общего предка, если он был получен в результате родственного спаривания; n — число рядов предков от общего предка по материнской линии; n_1 — число рядов предков от общего предка по отцовской линии.

Для оценки уровня реализации генетического потенциала в инбредном стаде применяли формулу

$$\text{РИК} = \frac{2M + MM + MO}{4},$$

где РИК — родительский индекс коровы; M — продуктивность матери; MM — продуктивность матери матери; MO — продуктивность матери отца.

Коэффициент наследуемости определяли как удвоенный коэффициент корреляции селекционных признаков матерей и дочерей ($h_2 = 2r_{m-d}$). Множественную наследуемость селекционных признаков рассчитали с помощью множественной корреляции по Г.Ф. Лакину (1991):

$$r_{x(y,z)} = \sqrt{(r_{xy}^2 + r_{xz}^2 - 2r_{xy}r_{xz}r_{yz}) \div (1 - r_{yz}^2)},$$

где r_{xy} , r_{xz} , r_{yz} — коэффициенты линейной корреляции между парами признаков x и y , x и z , y и z (от 0 до 1).

Таблица 1
Среднегодовой фенотипический эффект по продуктивности коров в исследуемых хозяйствах

Год	Число голов	Продуктивность, ц
<i>ОПХ «Красная звезда»</i>		
2009	362	4649
2010	370	3841
2011	400	4201
2012	400	5007
±2012 к 2009	+38	+358
<i>ЗАО «Куракинское»</i>		
2009	300	4414
2010	300	4574
2011	305	5378
2012	330	5685
±2012 к 2009	+30	+1271
<i>СПК им. Мичурина</i>		
2009	455	5063
2010	455	5139
2011	458	5197
2012	465	6065
±2012 к 2009	+10	+1002

Молочная продуктивность инбредных коров в СПК им. Мичурина

Показатель	Степень родства									Всего
	II-I	III-I	III-II-0	IV, IV-0	IV-II	IV-III	IV-III, III-II-0	IV-III, IV-II	IV-III-0	
Количество коров	7	7	2	4	17	3	1	2	1	44
Удой за 305 дней первой лактации, кг	3568	3880	2396	2870	3370	3417	3415	3098	3556	3389
Удой, кг:										
средний	3913	3800	2396	2910	3712	3910	4246	3594	3556	3642
максимальный	4298	3925	2396	2976	4307	4439	5086	3998	3556	4032
Жир:										
%	3,73	3,74	3,69	3,66	3,59	3,66	3,67	3,62	3,79	3,66
кг	129,5	140,4	88,5	104,9	120,9	125,2	125,3	112,4	134,8	122,8
Живая масса, кг	440	450	443	430	454	462	451	457	455	449
Скорость молокоотдачи, кг/мин.	1,62	1,34	1,4	1,24	1,36	1,69	1,72	1,14	2	1,42
Период сухостоя, дни	60	60	61	51	48	70	133	53	61	57
Количество телят, гол.:										
телочки	3	6	2	3	42	10	4	4	1	19
бычки	5	10	2	7	43	10	3	5	1	21
мертвоорожденные	0	1	0	1	1	0	0	0	0	3

Эффективно подбирать скот при племенной работе в исследуемых хозяйствах позволяют такие признаки, как молочная продуктивность и живая масса предков скота.

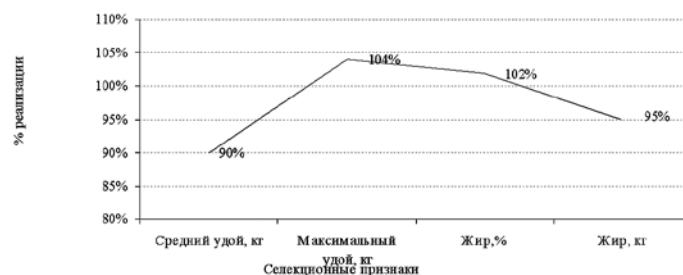
Данные **таблицы 1** свидетельствуют о совершенствовании стада на предприятиях за счет использования лучших быков-производителей, кормления и содержания животных, что позволило заметно увеличить продуктивность в 2012 г. Отметим, что максимальный среднегодовой фенотипический эффект по уровню надоев получен в СПК им. Мичурина,

Таблица 3

Множественное влияние материнских предков на селекционные признаки в двух поколениях аутбредной группы СПК им. Мичурина

Предки	Количество животных	$r_{\pm tr}$	p	r_{mm} (M-D)	r^2 , %	h^2
Средний удой, кг						
MM-M	338	+0,472	<0,001	0,472	22,28	0,944
M-P	338	-0,146	<0,01			
MM-P	338	-0,086	>0,05			
Максимальный удой, кг						
MM-M	338	+0,414	<0,001	0,427	18,23	0,854
M-P	338	-0,106	<0,05			
MM-P	338	-0,145	<0,01			
Жир, %						
MM-M	338	+0,04	>0,05	0,071	0,5	0,142
M-P	338	+0,044	>0,05			
MM-P	338	-0,056	>0,05			
КМЖ, кг						
MM-M	338	-0,059	>0,05	0,05	0,25	0,1
M-P	338	+0,447	<0,001			
MM-P	338	-0,021	>0,05			

Примечание. r_{mm} (M-D) — множественная детерминация; h^2 — коэффициент множественной наследуемости; r — коэффициенты корреляции; $\pm tr$ — ошибка (погрешность).



Реализация генетического потенциала инбредных коров в СПК им. Мичурина

на втором месте — ЗАО «Куракинское», на третьем — ОПХ «Красная звезда».

На наследование такого признака, как удой, который имеет высокую фенотипическую изменчивость, предки могут влиять по-разному. В **таблице 2** представлены показатели молочной продуктивности материнских предков инбредных коров в СПК им. Мичурина.

Наибольший удой за 305 дней лактации имели коровы со степенью родства III-I. Особенно заметные различия выявлены в показателях максимального удоя. Рассматривая данные по процентному содержанию жира в молоке, существенных расхождений мы не обнаружили. Однако самый высокий выход жира в килограммах отмечен у животных со степенью родства III-I. По живой массе значительных различий не зафиксировано. Максимальная скорость молокоотдачи была у коров IV-III-0 — 2 кг/мин. По количеству телочек и бычков лидировала группа IV-II, но проявилась инбредная депрессия (три мертворожденных теленка).

Наряду с увеличением удоя у черно-пестрых коров необходимо повышать жирность молока, но, как правило, между этими признаками прослеживается отрицательная корреляция, которую нужно разрывать за счет мероприятий по отбору и подбору. Быки по-разному влияют на изменение

признаков, особенно на одновременный прогресс по удою и жирности молока. На практике быков оценивают тремя способами: путем сравнения показателей дочерей и сверстниц, дочерей и матерей, продуктивности дочерей со средними значениями по стаду. Таким образом, в современном скотоводстве родственное спаривание не утратило практической и селекционной значимости, однако при этом в стадах может возрасти инбредная депрессия по селекционным признакам.

Каждый бык отличается характерными особенностями наследования признаков: часто быки являются улучшателями только по удою или жирности молока. Для совершенствования селекционной работы они должны повышать удою и жир одновременно.

На графике видно, что полученные в результате родственного спаривания дочери превосходили матерей по максимальному удою (на 4%) и количеству молочного жира (на 2%), но по средним показателям получен отрицательный эффект. Это позволяет сделать вывод, что в стадах черно-пестрых коров инбредная депрессия проявляется только по среднему удою и содержанию молочного жира. Эффект инбридинга в большей степени зависит от индивидуальной сочетаемости родительских пар, чем от идентичности генов у потомков, а также от препотентности быков-производителей. Снижение жизнеспособности телят — лимитирующий фактор применения инбридинга в селекции и разведении молочного скота, особенно с экономической точки зрения.

В таблице 3 продемонстрировано множественное влияние материнских предков на селекционные признаки в двух поколениях аутбредной группы по среднему и максимальному удою (0,472 и 0,427). Наглядные данные об этом приведены в таблице 4.

Анализ молочной продуктивности аутбредных коров показал, что наибольший удою по первой лактации был получен в группе коров с разницей матерей отцов и матерей по продуктивности (в пределах 3 и 4 тыс. кг) 4559 кг. Худший результат отмечен в тех случаях, когда матери отцов имели показатели ниже, чем матери, на 1 тыс. кг и более. Хотя гетерогенный подбор на уровне 9–10 σ (7 тыс. кг) тоже не дал существенного увеличения удою. Крайне гетерогенный подбор нежелателен в исследуемой группе аутбредных животных. Предполагается вывод, что коровы-рекордистки были осеменены быками-ухудшателями. Это подтверждают данные, приведенные в таблице 5.

В аутбредном стаде при гетерогенном подборе на показатели коров с удою менее 2 тыс. кг повлияли отцовские предки. Из таблицы 5 видно, что у низкоудойных животных увеличение продуктивности происходило не за счет аддитивной наследуемости, а благодаря непрогнозируемым генетическим факторам (доминирование, эпистаз). В группе коров-рекордисток проявлялась аддитивная наследуемость по удою и жирности молока, из чего следует, что материнские предки с двух сторон родословной повлияли на признаки негативно.

Обобщая приведенные данные, отметим, что подбор по фенотипическим и генотипическим признакам может дать базу для эффективного развития племенного молочного скотоводства. При этом важно не допускать инбридинга, что особенно актуально при использовании семенного матери-

Таблица 4

Молочная продуктивность аутбредных коров в зависимости от гетерогенности подбора по удою за первую лактацию в СПК им. Мичурина

Группа (удой МО–удой М)	Количество коров	Удой, кг			Жир		Скорость молокоотдачи, кг/мин.	Живая масса, кг
		за 305 дней	средний	максимальный	%	кг		
Более 7000	11	3775	3975	4413	3,7	139,6	1,478	464
7000–6001	53	3858	3940	4067	3,73	143,6	1,491	433
6000–5001	127	3954*	4060	4215**	3,74	148,5	1,41	444
5000–4001	67	3808	4024	4303**	3,72	142,1	1,462	446
4000–3001	42	3624	3986	4559***	3,66	132,8	1,432	471*
3000–2001	11	3174	3380	3962	3,61	114,7	1,421	452
2000–1001	4	3021	3401	3735	3,68	111	1,397	446
1000–1	8	3634	3634	3634	3,73	135,5	1,307	441
0–1000	5	3591	3591	3591	3,71	133,3	1,376	454
–1001 и менее	7	3579	3579	3579	3,72	133,3	1,774	442

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Таблица 5

Структура наследуемости признаков молочной продуктивности при разных вариантах подбора в СПК им. Мичурина

Группа	Количество коров	Предки	Средний удою, кг	Жир, %
5001–6000	127	М–П	+0,043	+0,08
		МО–П	+0,001	+0,089
4001–5000	67	М–П	–0,088	–0,058
		МО–П	–0,025	+0,666
3001–4000	42	М–П	–0,139	–0,175
		МО–П	–0,041	+0,359
2001–3000	11	М–П	–0,072	–0,146
		МО–П	–0,169	+0,898
Все	247	М–П	–0,146	+0,044
		МО–П	+0,148	+0,236

Примечание. М — продуктивность матери; П — пробанд (дочери); МО — продуктивность матери отца.

ала быков-производителей из-за рубежа, а также осуществлять подбор с учетом множественного влияния предков на селекционные признаки для получения высокой наследуемости удою и жирности молока.

ЖР

Орловская область