

## Племенная ценность быков герефордской породы

*К.М. Джуламанов, д.с.-х.н., М.П. Дубовскова, д.с.-х.н., Н.П. Герасимов, к.с.-х.н., ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН; С.А. Ворожейкина, к.б.н., ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ; Д.К. Найманов, д.с.-х.н., Костанайский ГУ*

Весь опыт интенсификации скотоводства, а также достижения селекционно-племенной работы свидетельствуют о том, что наиболее высокопродуктивными и экономичными животными являются те, которые обладают проявлением в высокой степени генетического потенциала [1–4].

Понятие единства и целостности породы предполагает дискретность, внутреннюю дифференциацию её как источника развития [5–6]. Внутрипородная дифференциация создаётся выведением новых линий, родственных групп, разведением по линиям и отбором.

Потенциальные возможности племенных стад в известной мере отражают численность линейных коров, обладающих групповым специфическим генотипом [7–9]. В связи с этим возникала необ-

ходимость учёта влияния генотипа обоих родителей на продуктивность их потомства.

Задача нашего исследования – в сравнительном аспекте изучить разные методы оценки линейных быков герефордской породы в целях характеристики их племенной ценности.

**Материал и методы исследования.** Родоначальниками линий (родственная группа) маточного поголовья стада племенного завода ПАО «Птицефабрика «Челябинская» Челябинской области явились чистопородные быки-лидеры герефордской породы импортной репродукции. Генеалогический анализ коров в возрасте 5 лет и старше за период 2008–2018 гг. по основным показателям (живая масса, молочность, высота в крестце) племенной ценности проводили по материалам документации (формы № 2 и № 4-мяс племенного учёта).

В работе применён технический метод сравнения и использования средних квадратических отклонений учитываемых признаков по каждой

группе линейных животных и в том же стаде в целом.

Для каждой группы линейных коров с установлением сигмы ( $\sigma$ ) изучаемых селекционных признаков была рассчитана оценка степени дискретности (различия) относительно всей популяции (стада) по комплексу хозяйственно-полезных признаков. Показатель дискретности ( $D$ ) определяли по модифицированной формуле:

$$D = 1 - \frac{\sigma_{ж.м.} \cdot \sigma_{мол.} \cdot \sigma_{выс.}}{\sigma_{ж.м.} \cdot \sigma_{мол.} \cdot \sigma_{выс.}}$$

где  $\sigma_{ж.м.}$ ,  $\sigma_{мол.}$ ,  $\sigma_{выс.}$  – средние квадратические отклонения (сигма) по признакам живая масса, молочность и высота в крестце.

Оценку бычков по собственной продуктивности и их отцов по качеству потомства проводили при одинаковых условиях кормления и содержания на испытательной станции ПАО «Птицефабрика «Челябинская» Челябинской области [10].

Для определения полиморфизма гена GDF5 у подопытных животных брали пробы крови из яремной вены. Кровь вносили в пробирки с 600 мкл этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА) до получения объёма 10 мл.

Образцы ДНК были выделены из цельной крови с использованием набора реагентов «DIAtom™ DNA Prep 200» (IsoGeneLab, Москва). Для проведения полимеразной цепной реакции использовали набор GenePak™ PCR Core (IsoGeneLab, Москва) и набор Encyclo PCR kit (фирма «Evrogen», Москва). Праймеры синтезированы в НПФ «Литех».

Статистическая обработка результатов исследований проводилась методами вариационной статистики и дисперсионным анализом с использованием программы STATISTICA 6.0.

**Результаты исследования.** Как известно, существующая общепринятая методика племенной оценки линейных животных предусматривает в основном оценку степени превосходства формируемой группы от используемого высокоценного быка-производителя над средним уровнем сверстниц.

Изучая вопрос формирования племенных качеств маточных групп из полновозрастных коров от

разных быков-производителей, нами установлены различия в сочетании этих признаков. Сравняя средний уровень продуктивности стада по живой массе, молочности и экстерьеру за последние 11 лет, мы обнаружили изменения генеалогической структуры и продуктивности стада племенного завода ПАО «Птицефабрика «Челябинская» (табл. 1).

Степень дискретности ( $D$ ) или консолидированности потомков по генеалогической линии быка-родоначальника Дайса 10М по фенотипическому проявлению трёх селекционируемых признаков равна единице минус произведение средних квадратических отклонений взрослых коров данной родственной группы, делённое на произведение средних квадратических отклонений тех же признаков всего стада в целом. Этот показатель оказался равным 0,34. Значит, данная группа коров на 34% больше консолидирована по сравнению со стадом племзавода.

Актуальным остаётся изучение реализации наследственных задатков быков-производителей продолжателей генеалогических линий с учётом генотипа по маркеру GDF5. Племенной оценкой быков-производителей ведущих генеалогических линий в стаде племенного завода по продуктивности установлено достоверное превосходство ( $P < 0,01$ ) быка Дубка 7517 по комплексному индексу на 3,4% (табл. 2). Однако такого преимущества было недостаточно для признания категории «Улучшатель» согласно действующей инструкции. Требования устанавливают минимальный порядок комплексного индекса 102,0%.

Кроме того, по продуктивным качествам оценённые линейные быки не показали достоверных различий. Так, межгрупповая разница по живой массе в возрасте 15 мес. составляла всего 2,5 кг (0,55%;  $P > 0,05$ ), а по интенсивности среднесуточного роста за период испытания – 16,2 г (1,53%;  $P > 0,05$ ). Изменчивость экстерьерных характеристик потомков в зависимости от происхождения достигла достоверного диапазона. В частности, потомки быка Нептуна 1023 генеалогической линии Норда 179У уступали сверстникам по прижизненной оценке мясных форм на 1,7 балла (3,00%;  $P < 0,01$ ), а по

### 1. Племенная оценка линейных животных

Генеалогическая линия (родственная группа)	Количество коров	Селекционные признаки и их значения					
		живая масса		молочность		высота в крестце	
		М	$\sigma$	М	$\sigma$	М	$\sigma$
Талли 65х	186	540,6	42,70	189,0	16,73	127,0	4,90
Группа сверстниц	423	542,3	47,65	199,1	17,05	128,3	5,75
Норда 139У	59	548,8	30,94	205,0	16,46	130,0	6,55
Группа сверстниц	550	541,0	48,73	195,1	21,32	127,7	4,45
Фордера 191	72	533,3	33,21	201,0	19,89	127,0	4,05
Группа сверстниц	537	542,9	43,10	195,3	19,93	128,0	3,71
Нефрита 138-3	154	528,8	48,37	188,0	17,44	125,0	2,72
Группа сверстниц	455	546,2	50,51	198,7	18,82	128,9	2,98
Дайса 10М	138	559,3	50,54	208,0	21,76	132,0	3,39
Группа сверстниц	471	536,6	54,62	192,5	25,82	126,7	4,03

2. Оценка быков-производителей герефордской породы с учётом генотипа по маркеру GDF5

Бык-производитель	Потомки (генотип)	n (гол.)	Показатель					
			живая масса в 8 мес., кг	живая масса в 15 мес., кг	сред. суточ. прирост за 8–15 мес., г	оценка мясных форм, балл	выраженность типа телосложения, балл	комплексный индекс
Нептун 1023	бычки (СС)	7	246,4±3,54	477,9±4,28	1086,5±22,56	57,7±0,68	20,0±0,00	103,3±0,94
	бычки (АС)	33	228,5±2,19	453,2±2,57	1055,1±14,19	54,5±0,41	18,0±0,43	97,2±1,08
В среднем		40	231,6±2,19	457,5±2,57	1060,6±12,40	55,0±0,40	18,4±0,37	98,3±0,97
Дубок 7517	бычки (СС)	4	248,2±6,16	487,7±10,99	1124,4±47,90	60,0±0,00	20,0±0,00	105,8±1,65
	бычки (АС)	8	239,7±3,05	469,1±4,79	1076,9±20,58	57,2±0,92	20,0±0,00	102,4±1,07
	бычки (АА)	28	225,5±2,34	453,4±3,88	1069,9±14,37	56,1±0,45	20,0±0,00	100,9±0,70
В среднем		40	230,6±2,23	460,0±3,50	1076,8±11,81	56,7±0,41	20,0±0,00	101,7±0,60
Итого		80	231,1±1,55	458,7±2,20	1068,7±8,56	55,9±0,30	19,2±0,21	100,0

3. Влияние быка-производителя (отца) и генотипа по маркеру GDF5 на племенную ценность бычков-потомков

Показатель	Фактор					
	отец		генотип по GDF5		взаимодействие отец × генотип	
	η <sup>2</sup>	P	η <sup>2</sup>	P	η <sup>2</sup>	P
Живая масса в 8 мес.	3,23	>0,05	13,14	<0,01	1,69	>0,05
Живая масса в 15 мес.	6,82	<0,05	19,14	<0,001	0,37	>0,05
Среднесуточный прирост за 8–15 мес.	2,12	>0,05	3,71	>0,05	0,15	>0,05
Мясные формы	11,32	<0,01	15,86	<0,001	0,10	>0,05
Тип телосложения	2,90	>0,05	2,90	>0,05	2,90	>0,05
Комплексный индекс	5,73	>0,05	8,79	<0,05	0,73	>0,05

выраженности типа телосложения – на 1,6 балла (8,00%; P<0,001). Таким образом, Дубок получил преимущество по племенной оценке благодаря высокой экстерьерной характеристике своего потомства.

Наблюдаемая положительная динамика по экстерьерному развитию свидетельствует о надёжности отбора животных по результатам, полученным при оценке линейных бычков по собственной продуктивности с учётом генотипа по маркеру GDF5.

Для повышения точности племенной ценности и эффективности селекционной работы мы использовали молекулярно-генетический подход для коррекции оценки категории быков-производителей. Так, линейные продолжатели были идентифицированы по гену-маркеру GDF5 (дифференцирующего фактора роста). Бык Нептун 1023 имел гомозиготный генотип СС, Дубок 7517 – гетерозиготный АС. В ходе заказного подбора коров было получено потомство с различной частотой встречаемости «желательного» аллеля С.

Потомство Нептуна было представлено генотипами СС и АС. При этом различия, обусловленные генотипом по селекционируемым признакам, между сыновьями этого быка достигали достоверных значений. Так, разница по живой массе в 8 мес. составляла 17,9 кг (7,83%; P<0,01), в 15 мес. – 24,7 кг (5,45%; P<0,01), по прижизненной оценке мясных форм – 3,2 балла (5,87%; P<0,05). В итоге по комплексному индексу сыновья с генотипом СС по гену-маркеру GDF5 превосходили сверстников на 6,1%.

Аналогичное ранговое распределение генотипов отмечалось у потомков быка Дубка 7517. Однако сыновья были представлены тремя вариантами по маркеру: СС, АС и АА. Потомки с генотипом АА характеризовались минимальной выраженностью селекционируемых признаков. В частности, по живой массе при постановке на испытание они уступали сверстникам на 14,2–22,7 кг (5,92–9,15%; P>0,05), при снятии с контрольного выращивания различия достигали 15,7–34,3 кг (3,35–7,03%; P>0,05). Различия по комплексному индексу составляли 1,5–4,9%.

Исследованиями отмечено, что сыновья оценённых быков с одинаковыми генотипами также различались между собой по признакам продуктивности. Однако разница между ними была недостоверной.

Таким образом, использование ДНК-маркеров в селекции мясного скота требует учёта воздействия генов на племенные качества в комплексе (табл. 3).

Установлено, что вариабельность признаков отбора на 2,12–11,32% детерминирована происхождением по отцу. При этом максимальное влияние фактора отца оказал на комплексный индекс (5,73%; P>0,05), живую массу в 15 мес. (6,82%; P<0,05) и мясные формы (11,32%; P<0,01).

Распределение групп испытуемых бычков по генотипам маркера GDF5 позволило усилить дифференциацию между носителями. Так, развитие признаков селекции в значительно большей степени подвержено влиянию полиморфизма гена. Максимальная детерминация фактора генотип установ-

лена по живой массе в 8 и 15 мес. (13,14–19,14%;  $P < 0,01–0,001$ ) и прижизненной оценке мясных форм (15,86%;  $P < 0,001$ ). Это позволило повысить точность оценки племенной ценности на 3,06%.

**Выводы.** Задача создания высокоценных маточных групп животных заключается в том, чтобы не только сохранить, но и развить ценные племенные качества родоначальников линии (родственных групп). Метод определения степени консолидированности (дискретности) создаваемых групп племенных животных герефордского скота повышает эффективность формирования желательных генотипов при геномной селекции.

### Литература

1. Макаев Ш.А., Тайгузин Р.Ш., Ляпин О.А. Изменение селекционных признаков бычков казахского белоголового скота при вводимом скрещивании с герефордской породой // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 2 (70). С. 189–193.
2. Мирошников С., Макаев Ш., Фомин В. Ведение линий казахского белоголового скота // Молочное и мясное скотоводство. 2012. № 1. С. 4–6.
3. Бельков Г.И., Панин В.А. Мясная продуктивность чистопородных лимузинских и помесных бычков на Южном Урале // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 4 (48). С. 105–107.
4. Косилов В.И. Воспроизводительная функция чистопородных и помесных маток // В.И. Косилов, С.И. Мироненко, Е.А. Никонова [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 5 (37). С. 83–85.
5. Эйсер Ф.Ф. Племенная работа с молочным скотом. М.: Агропромиздат, 1986. 184 с.
6. Эйсер Ф.Ф. Теория и практика племенного дела в скотоводстве. М.: Урожай, 1981. 192 с.
7. Гумеров М.Б., Горелик О.В. Оценка ремонтного молодняка мясных пород скота по собственной продуктивности // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2018. Т. 234. № 2. С. 87–91.
8. Хакимов И.Н., Григорьев В.С., Мударисов Р.М. Улучшение экстерьера молодняка герефордской породы мясного скота методом интербридинга // Животноводство и кормопроизводство. 2018. Т. 101. № 2. С. 44–50.
9. Оценка и отбор герефордских коров / К.М. Джуламанов, Д.Ц. Гармаев, М.П. Дубовскова [и др.] // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2016. № 2 (43). С. 43–49.
10. Порядок и условия проведения бонитировки племенного крупного рогатого скота мясного направления продуктивности / Под ред. Х.А. Амерханов. М.: ФГБНУ «Росинформ-агротех», 2012. 36 с.