

УДК: 636. 082. 2

DOI 10.18286/1816-4501-2019-4-191-201

**ПЛЕМЕННАЯ ЦЕННОСТЬ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ АДДИТИВНОЙ И НЕАДДИТИВНОЙ ФОРМЫ НАСЛЕДОВАНИЯ УДОЯ
ИХ ДОЧЕРЕЙ**

Гавриленко Владимир Петрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Кормление и разведение животных»

Бушов Александр Владимирович, доктор биологических наук, профессор кафедры «Кормление и разведение животных»

Прокофьев Анатолий Николаевич, соискатель

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; тел.: 8(8422) 44-30-62;

e-mail: ulbiotech@yandex.ru

Ключевые слова: бык-производитель, удои, доминирование отца, сверхдоминирование, регрессия, промежуточная форма наследования.

В результате исследований установлено определенное различие между быками-производителями с разными племенными категориями по показателям молочной продуктивности и воспроизводительной способности их дочерей при создании племенного стада молочного скота. Так, наибольший удой 5392 кг молока имеют дочери быков улучшателей, что больше, чем у их сверстниц – дочерей нейтральных быков на 366 кг и дочерей быков-ухудшателей на 764 кг, $P < 0,001$. Дочери нейтральных быков превосходят своих сверстниц, полученных от быков-ухудшателей на 398 кг молока, что также достоверно при $P < 0,001$. По массовой доле жира в молоке дочери быков-улучшателей несколько уступают сверстницам (-0,01...-0,04 %), но такая разница между группами недостоверная. Показатели молочной продуктивности и воспроизводительной способности дочерей быков-производителей имеют определенные различия в зависимости от формы наследования удоя. Так, у дочерей быков-улучшателей (A1) самый высокий удой - 6291 кг получен при сверхдоминировании, что превышает удои дочерей промежуточной формы наследования на 1333 кг молока, $P < 0,001$. При доминировании отца превышение удоя над промежуточной формой наследования составляет 788 кг молока, при $P < 0,001$, а дочери, у которых форма наследования регрессия имеют существенно меньший удой - 4003 кг молока и уступают последним на 955 кг, $P < 0,001$. Индексы желательного типа Y_g и I_g больше у дочерей, происходящих от быков с племенной категорией A1, причем индекс I_g у них достоверно больше ($P < 0,01$), что свидетельствует о лучшем их приближении к желательному типу по комплексу хозяйственно полезных признаков. При доминировании отца дочери быков-улучшателей также превосходят по удою дочерей нейтральных производителей на 362 кг молока, а дочерей ухудшателей на 931 кг ($P < 0,01$). Интегральный показатель воспроизводительной способности F_d у дочерей быков-улучшателей больше на 0,6 и 1,05 ед., а КВС был практически одинаковым во всех группах.

Введение

При создании племенных стад молочного скота, важно знать, в какой степени отдельные быки-производители влияют на продуктивные и племенные качества своих потомков. В последнее время в племенной работе с молочным скотом, в связи с переходом на интенсивные технологии производства молока, возникает требование иметь более однородных животных, поэто-

му в зоотехнию вводится понятие селекция на лидера.

Лидер – это бык-производитель, обладающий высокими племенными и продуктивными качествами, от которого получается потомство с определенными селекционными признаками, более весомыми, чем от других производителей в конкретном стаде или в породе в целом. Именно широкое использование выдающих-

ся по продуктивным и племенным качествам голштинских быков-производителей - лидеров породы позволило достичь высоких показателей молочной продуктивности в странах, разводящих голштинскую породу крупного рогатого скота. Выявить быков-производителей – лидеров в породе или в отдельном стаде можно только по результатам их оценки по качеству их потомков [1, 2, 3, 4, 5].

Наследование количественных признаков, таких, как удои коров и массовая доля жира в молоке, зависит от действия многих генов. При аддитивном наследовании действие генов суммируется, усиливая развитие признака, что обуславливает промежуточный характер наследования. Кроме промежуточного наследования, аддитивное действие генов может обуславливать полное или частичное доминирование. Аддитивный тип взаимодействия генов не всегда применим к отдельным конкретным случаям, особенно в племенных стадах. В наследовании молочной продуктивности, кроме аддитивного действия генов, большое значение имеют и другие неаддитивные типы взаимодействия, в основном сверхдоминирование и регрессия [6, 7].

Х. Ф. Кушнер [8], отмечает «... если бы наследование количественных признаков всегда определялось только взаимодействием аддитивных факторов, то не существовало бы ни явления гетерозиса, ни инбредной депрессии». К неаддитивным формам наследования относится сверхдоминирование. В молочном скотоводстве с этой формой наследования связано получение высокопродуктивных животных. Сверхдоминирование обусловлено взаимодействием генов, которые несколько различаются по своим функциям в процессе биохимического синтеза. В результате возникает комплементарный взаимодополняющий эффект, происходит обогащение биохимических реакций и процессов в организме. В силу этого, гетерозиготные особи превосходят по продуктивности обоих родителей.

Новые представления общей и популяционной генетики о природе наследования количественных признаков допускают определенную связь между степенью влияния аддитивных и неаддитивных генов, наследуемостью признаков и их изменениями при инбридинге и кроссбридинге. Признаки, которые формируются под влиянием аддитивных генов, имеют высокие коэффициенты наследуемости, что обеспечивает большую эффективность массового отбора по этим признакам. Эти признаки меньше подвержены инбредной депрессии и по ним не проявляется гетерозис.

Для признаков, обусловленных неаддитивными генами, характерна низкая наследуемость, значительная депрессия при инбридинге и гетерозис при скрещивании [9, 10].

Отклонения от аддитивного наследования - сверхдоминирование и другие формы взаимодействия генов, имеют большое значение в селекции, так как с ними связано проявление не только высокой продуктивности, но и такого признака племенной ценности, как специфическая комбинационная способность. Она проявляется при определенном подборе и в зоотехнической литературе издавна известна под термином «сочетаемость кровей». Специфическая племенная ценность, так же как и препотентность - показатели заводского достоинства не только производителей, но и маток. Это подтверждается практикой разведения семейств, их большим влиянием на качество племенных стад, особенно в отношении молочной продуктивности по признакам, ограниченным полом [11, 12, 13].

Типы генного действия определяют не только племенные качества животных, но в значительной степени и методы индивидуальной селекции. Как указывает Дж. Лэсли [14], «... поскольку методы отбора и подбора для аддитивных и неаддитивных генов различаются, важно знать какой тип генного действия имеет место по данному конкретному признаку». Не менее важным является вопрос о том, как разработать систему отбора и подбора, в которой была бы наилучшим образом использована и аддитивная и неаддитивная наследственная изменчивость.

Как отмечает Х.Ф. Кушнер [15], наука еще не разработала приемы, позволяющие заранее предсказывать, какие сочетания родительских пар дадут наиболее удовлетворительные результаты. Вопрос этот до сих пор приходится решать эмпирически методом проб и ошибок. Поэтому необходимо выявлять лучших для конкретного региона сочетания пород и линий животных (с учетом роли фактора реципрокности), которые обеспечивают проявление гетерозиса по комплексу желательных признаков.

Поэтому оценка племенной ценности быков-производителей, выявление быков-улучшателей молочной продуктивности своих дочерей в конкретных стадах, их сравнительная оценка по комплексу хозяйственно-полезных признаков с учетом аддитивных и неаддитивных форм наследования удоя, представляют определенный научный интерес при совершенствовании высокопродуктивных племенных стад молочного скота.

Объекты и методы исследований

Исследования проведены в племенном заводе ООО ПСК «Красная Звезда» Ульяновского района. Объектом исследования были 17 быков-производителей голштинской породы из линий Вис Бек Айдиала 1013415, Рефлекшн Соверинга 198998, Силинг Трайджун Рокита 252803 и Монтвик Чифтэйна 95679, оцененных по качеству потомства. Из показателей молочной продуктивности первотелок изучали их удои и массовую долю жира в молоке.

При оценке воспроизводительной способности коров учитывали возраст их первого отела, сервис и межотельный (МОП) периоды, а также интегрированные показатели – индекс плодовитости (F) по И. Дохи [16]:

$$F = 100 - (B1 + 2 \text{МОП}),$$

где B1 – возраст коровы при первом отеле, мес.; МОП – средний межотельный период, мес. и коэффициент воспроизводительной способности (КВС):

$$\text{КВС} = 365 / \text{МОП}.$$

Племенную ценность быка-производителя по продуктивности дочерей оценивали по методу Н.З. Басовского [17]:

$$I_{pz} = 2b \frac{\sum [(P_2 - \bar{P}_2) \times W_i]}{\sum W_i} + h_c^2 (\bar{P}_2 - \bar{B}_2)$$

где $(P_2 - \bar{P}_2)$ – разница между показателями продуктивности дочерей (P_2) и сверстниц (\bar{P}_2), установленная по каждому i-фактору; W_i – число эффективных дочерей по каждому фактору, вычисляемое по формуле: $W = (n_1 \times n_2) / (n_1 + n_2)$,

где n_1 – число дочерей быка, n_2 – число сверстниц.

Коэффициент регрессии племенной ценности быка на фенотип его дочерей, вычисляемый по формуле З.С.Никоро и др. [18]:

$$b = \frac{0.25 \times n \times h^2}{1 + (n - 1) \times 0.25 \times h^2}$$

Категорию быка по удою и массовой доли жира в молоке дочерей устанавливали согласно инструкции по проверке и оценке быков молочных и молочно-мясных пород по качеству потомства [19].

Формы наследования удою и массовой доли жира в молоке коров-первотелок оценивали по методике, изложенной в [20].

Сравнительную характеристику быков-производителей в зависимости от их племенной категории проводили по молочной продуктивности и плодовитости их дочерей с учетом аддитивных и неаддитивных форм наследования удою.

Достоверность разности между показателями дочерей быков и сверстниц оценивали по критерию Стьюдента [21].

Статистическая обработка данных, корреляционный анализ проводились с использованием ПК по соответствующим алгоритмам с применением электронных таблиц Microsoft Excel

Результаты исследований

Наибольший интерес представляют быки-производители, которым по итогам оценки присвоена категория А1, а по массовой доле жира

Таблица 1

Молочная продуктивность, и плодовитость дочерей быков-производителей в зависимости от их племенной категории

Показатель	Группа			Разница +, -		
	Ул. (I)	Н, (II)	Ух. (III)	I к II	I к III	II к III
Число быков	7	5	5			
Число дочерей	151	134	128			
Удой за 1-лактацию, кг	5392±74,1	5026±74,6	4628±73,1	+366***	+764***	+398***
МДЖ в молоке, %	3,88±0,02	3,89±0,01	3,92±0,02	-0,01	-0,04	-0,03
Возраст при первом отеле, мес.	32,1±0,21	32,8±0,22	33,5±0,32	-0,7*	-1,4*	-0,7
Сервис-период, дней	148,5 ±6,7	137,4±6,7	142,4±6,8	+11,1	+6,1	-5,0
МОП, дней	424±7,3	414±7,4	417±7,1	+10,0	+7,0	-3,0
Индекс плодовитости	40,1±0,62	40,1±0,50	39,1±0,58	0,0	+1,0	+1,0
КВС	0,89±0,01	0,91±0,01	0,90±0,01	-0,02	-0,1	+0,01
Уg	0,152±0,05	0,067±0,05	0,02±0,08	+0,085	+0,132	+0,047
Ig	0,825±0,01	0,790±0,01	0,780±0,01	+0,035**	+0,045**	+0,01

*P<0,05, **P<0,01, ***P<0,001

Примечание: Ул – быки улучшатели, Н – нейтральные, Ух – ухудшатели.

Таблица 2

Молочная продуктивность и воспроизводительная способность дочерей быков-производителей (улучшателей) при разных формах наследования удоя

Показатель	Форма наследования удоя				
	Аддитивные			Неаддитивные	
	Промежуточная	Доминирование		Сверхдоминирование	Регрессия
отца		матери			
Дочери быков-улучшателей					
Кол-во коров	53	57	13	18	10
Удой за 1-лактацию, кг	4958±80,1	5746±85,8	5430±339,4	6291±207,7	4003±110,3
МДЖ в молоке, %	3,93±0,03	3,82±0,03	3,89±0,03	3,86±0,03	3,94±0,05
Возраст при первом отеле, мес.	32,3±0,3	31,9±0,3	31,8±0,7	31,7±0,84	32,7±1,03
Сервис-период, дней	140,3±11,4	157,4±11,1	157,8±24,1	150,3±17,1	126,5±28,6
МОП, дней	415±11,5	430±11,7	421±26,0	447±27,1	400±28,6
F_d	40,5±0,83	39,9±0,86	40,6±1,66	38,9±1,69	41,0±2,08
КВС	0,91±0,02	0,88±0,02	0,90±0,05	0,85±0,04	0,95±0,06
Y_g	0,163±0,09	0,103±0,09	0,233±0,16	0,370±0,12	-0,141±0,06
I_g	0,796±0,01	0,850±0,01	0,840±0,04	0,870±0,02	0,730±0,03
+, – к промежуточной форме наследования по					
удю, кг	-	+788***	+472	1333***	-955***
МДЖ, %	-	-0,11*	-0,04	-0,07	-0,01
1-му отелу, мес.	-	-0,4	-0,3	-0,2	+0,4
сервис-периоду, дней	-	+17,1	+17,5	+10,0	-13,8
МОП, дней	-	+15,1	+6,1	+32,0	-15,0
Индексу F_d	-	-0,6	+0,1	-1,6	+0,5
КВС	-	+0,03	+0,01	+0,06	-0,04
Y_g	-	+0,06	+0,07	+0,207	-0,022
I_g	-	+0,054***	+0,044	+0,074**	-0,066*

* $P < 0,05$, ** $P < 0,01$, *** $P < 0,001$.

в молоке своих дочерей они оказались нейтральными. Это быки – Варенец 993 и Цензор 1113 из линии Монтвик Чифтэйна 95679, Судак 1211, принадлежащий к линии Вис Бек Айдиала 1013415, а также Раздор 1127 который относится к линии Рефлекшн Соверинга 198998.

В таблице 1 приведена молочная продуктивность и плодовитость дочерей быков-производителей в зависимости от их племенной категории.

Как видно из таблицы, самый высокий удои 5392 кг молока имеют дочери быков - улучшателей, что больше, чем у их сверстниц – дочерей нейтральных быков на 366 кг и дочерей быков-ухудшателей на 764 кг, $P < 0,001$. Дочери нейтральных быков превосходят своих сверстниц, полученных от быков-ухудшателей, на 398 кг молока, что также достоверно при $P < 0,001$.

По массовой доле жира в молоке дочери быков-улучшателей несколько уступают сверстницам (-0,01...-0,04 %), но такая разница между группами недостоверная.

Возраст при первом отеле у дочерей быков-улучшателей равен 32,1 мес., что меньше,

чем у дочерей, полученных от нейтральных быков и быков-ухудшателей соответственно на 0,7...1,4 мес., $P < 0,05$. Сервис-период и МОП у дочерей быков-улучшателей несколько удлинен по сравнению с их сверстницами соответственно на 11,1...6,1 и 10,0...7,0 дней, но данная разница между группами недостоверная.

Интегральный показатель воспроизводительной способности коров индекс плодовитости F_d у дочерей быков-улучшателей (40,1 ед.) такой, как и у дочерей нейтральных быков и на 1 ед. больше, чем первотелок, которые происходят от быков-ухудшателей. Индексы желательного типа Y_g и I_g больше у дочерей, происходящих от быков с племенной категорией А1, причем индекс I_g у них достоверно больше ($P < 0,01$), что свидетельствует о лучшем их приближении к желательному типу по комплексу хозяйственных полезных признаков.

В таблицах 2 и 3 приведены показатели продуктивности и воспроизводительной способности дочерей быков-производителей в зависимости от их племенной категории при разных формах наследования удоя.

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что показатели молочной продуктивности и воспроизводительной способности дочерей быков-производителей имеют определенные различия в зависимости от формы наследования удоя. Так, у дочерей быков-улучшателей (А1) самый высокий удой - 6291 кг получен при сверхдоминировании, что превышает удои дочерей промежуточной формы наследования на 1333 кг молока, $P < 0,001$. При доминировании отца превышение удоя над промежуточной формой наследования составляет 788 кг молока, при $P < 0,001$, а дочери, у которых форма наследования регрессия имеют существенно меньший удои - 4003 кг молока и уступают последним на 955 кг, $P < 0,001$. По массовой доле жира в молоке дочери быков с племенной категорией А1, полученные при доминировании отца, уступают дочерям с промежуточной формой наследования по этому показателю -0,11 %, $P < 0,05$ и дочерям, полученным при всех других формах наследования жирномолочности на 0,07...0,01 % при недостоверной разнице между группами.

По воспроизводительной способности дочерей быков-улучшателей удоя также имеются определенные различия между показателями в зависимости от формы наследования удоя. Так, возраст первого отела у дочерей в случае доминирования отца на 0,4 месяца меньше, при доминировании матери -на 0,3 мес., при сверхдоминировании -на 0,2 мес., а в случае регрессии -на 0,4 мес. больше, чем при промежуточной форме наследования. Сервис-период и МОП, наоборот, больше соответственно на 10...17,5 и 6,1...32,0 дня, чем при промежуточной форме наследования, а в случае регрессии - на 13,8 и 15,0 дня меньше, но разница между группами во всех случаях недостоверная ($P > 0,05$).

Интегральные показатели воспроизводительной способности индекс плодовитости F_d и КВС, свидетельствующие об оценке плодовитости коров по комплексу признаков у животных, полученных при доминировании матери и регрессии, больше соответственно на 0,1 и 0,5 ед., а у первотелок, где доминируют отец и в случае сверхдоминирования на 0,6 и 1,6 ед. меньше, чем у дочерей с промежуточной формой наследования удоя, а КВС больше на 0,01...0,06 ед. и меньше на 0,04 ед. при регрессии. Разница между группами во всех случаях недостоверная. Оценка коров-первотелок, дочерей быков-улучшателей по комплексу хозяйственно-полезных признаков (индексу желательного типа Y_g), в зависимости от формы наследования удоя по-

казывает, что наибольшее превосходство над коровами с промежуточной формой наследования удоя (+0,27) имеют первотелки, полученные при сверхдоминировании.

При доминировании отца и матери такое превосходство составляет соответственно +0,006 и +0,07, а в случае регрессии этот показатель меньше на 0,022. При этом разница между сравниваемыми группами недостоверная. Оценка коров по другому комплексному показателю индексу I_g , свидетельствующего о степени приближения коров к показателям желательного типа показывает, что первотелки, полученные при сверхдоминировании и доминировании отца в наибольшей степени отвечают требованиям желательного типа по комплексу хозяйственно-полезных признаков для коров-первотелок данного стада. При этом они достоверно при $P < 0,01$... $P < 0,001$ превосходят первотелок промежуточной формы наследования удоя соответственно на 0,074...0,054 ед. Коровы-первотелки, отнесенные к группе регрессия, уступают по I_g коровам с промежуточной формой наследования удоя на 0,066 ед. ($P < 0,05$).

У дочерей нейтральных быков (табл. 3) наибольший удои (6400 кг) также получен при сверхдоминировании, что превышает удои дочерей промежуточной формы наследования на 1947 кг молока, $P < 0,001$. При доминировании отца и матери превышение удоя над промежуточной формой наследования соответственно составило 931 и 876 кг молока, при $P < 0,001$, а дочерей, у которых форма наследования удоя «регрессия» имеют значительно меньший удои (3697 кг) молока и уступают последним на 756 кг, $P < 0,001$.

По массовой доле жира в молоке дочери нейтральных быков, полученные при доминировании отца, матери и при сверхдоминировании уступают дочерям с промежуточной формой наследования по этому показателю соответственно на 0,01; 0,07 и 0,07 %, а при регрессии превосходят их на 0,02 %, ($P < 0,05$).

По воспроизводительной способности дочерей нейтральных быков также имеются определенные различия между показателями в зависимости от формы наследования удоя. Так, возраст первого отела у дочерей в случае доминирования отца больше на 0,5 месяца, доминирования матери на 0,8 мес., при сверхдоминировании на 1,1 мес., а в случае регрессии на 0,9 мес. длиннее, чем при промежуточной форме наследования ($P > 0,05$). Сервис-период также больше соответственно на 20,7, 2,5 и 17,7 дня,

Таблица 3

Молочная продуктивность, и воспроизводительная способность дочерей быков-производителей (нейтральных) при разных формах наследования удоя

Показатель	Форма наследования удоя				
	Аддитивные			Неаддитивные	
	Промежуточная	Доминирование отца	Доминирование матери	Сверхдоминирование	Регрессия
Дочери нейтральных быков					
Кол-во коров	59	39	15	16	5
Удой за 1-лактацию, кг	4453±69,2	5384±65,3	5329±210,8	6400±83,3	3697±202,8
МДЖ в молоке, %	3,91±0,01	3,90±0,03	3,84±0,05	3,84±0,05	3,93±0,03
Возраст при первом отеле, мес.	32,4±0,41	32,9±0,25	33,2±0,35	33,5±0,55	33,3±1,70
Сервис-период, дней	129,5±10,3	150,2±12,0	132,0±20,4	147,2±20,0	115,8±37,3
МОП, дней	410±12,8	424±11,5	406±20,4	418±19,5	389±37,7
Индекс плодовитости	40,8±0,86	39,3±0,76	40,1±1,39	39,1±1,37	41,1±2,5
КВС	0,93±0,02	0,88±0,02	0,93±0,04	0,90±0,04	0,97±0,08
Yg	-0,064±0,06	0,224±0,10	-0,06±0,18	0,343±0,50	-0,267±0,16
Ig	0,75±0,01	0,83±0,01	0,80±0,03	0,88±0,02	0,70±0,05
+, – к промежуточной форме наследования по					
удю, кг	-	+931***	+876***	+1947***-	-756***
МДЖ, %	-	+0,01	-0,07	-0,07	+0,02
1 отелу, мес.	-	+0,5	+0,8	+1,1	+0,9
С-п, дней	-	+20,7	+2,5	+17,7	-13,7
МОП, дней	-	+14,0	-4,0	+8,0	-21,0
Индексу F _д	-	+1,5	+0,7	-1,7	+0,3
КВС	-	+0,05	0,00	+0,03	-0,04
Yg	-	-0,16	+0,06	-0,279	-0,203
Ig	-	+0,08***	+0,05	+0,13***	-0,05

*P<0,05, **P<0,01, ***P<0,001.

чем при промежуточной форме наследования, а в случае регрессии – на 13,7 дня меньше (P>0,05).

Межотельный период больше при доминировании отца и сверхдоминировании соответственно на 14 и 8 дней и меньше при доминировании матери и регрессии на 4 и 21 день, при P>0,05.

Интегральный показатель воспроизводительной способности индекса плодовитости F_д у коров, полученных при доминировании отца, матери и сверхдоминировании соответственно меньше на 1,5; 0,7 и 1,7 ед., а у первотелок с формой наследования «регрессия» на 0,3 ед. больше, чем у дочерей нейтральных быков с промежуточной формой наследования удоя (P>0,05), а КВС больше на 0,04 ед. при «регрессии».

Оценка коров-первотелок, дочерей нейтральных быков по комплексу хозяйственно-полезных признаков (индексу желательного типа Yg), в зависимости от формы наследования удоя показывает, что наибольшее превосходство над коровами с промежуточной формой наследования

удоя +0,279 ед. имеют первотелки, полученные при сверхдоминировании. При доминировании отца и матери такое превосходство составляет соответственно +0,16 и 0,04, а в случае регрессии этот показатель меньше на 0,203 ед. (P>0,05). Оценка коров по другому комплексному показателю индексу Ig, свидетельствующего о степени приближения коров к показателям желательного типа указывает, что первотелки, полученные при сверхдоминировании и доминировании отца в наибольшей степени отвечают требованиям желательного типа по комплексу хозяйственно-полезных признаков для коров-первотелок данного стада.

При этом они с высокой степенью достоверности (P<0,001) превосходят коров-первотелок промежуточной формы наследования удоя соответственно на 0,13 и 0,08 ед. Коровы-первотелки, отнесенные к группе «регрессия», уступают по Ig коровам с промежуточной формой наследования удоя на 0,05 ед. (P<0,05).

В таблице 4 приведены результаты оценки дочерей, полученных от быков, которые в данном стаде в некоторой мере снизили удои

Таблица 4

Молочная продуктивность, и воспроизводительная способность дочерей быков-производителей (ухудшателей) при разных формах наследования удоя

Показатель	Форма наследования удоя				
	Аддитивные			Неаддитивные	
	Промежуточная	Доминирование отца	Доминирование матери	Сверхдоминирование	Регрессия
Дочери быков-ухудшателей					
Кол-во коров (голов), n	51	50	10	11	6
Удой за 1-лактацию, кг	4159±92,1	4815±81,4	5295±256,5	5885±134,0	3653±122,9
МДЖ в молоке, %	3,94±0,03	3,95±0,04	3,88±0,07	3,76±0,09	3,81±0,03
Возраст при первом отеле, мес.	32,8±0,44	34,2±0,61	33,6±0,58	32,5±1,09	35,36±1,54
Сервис-период, дней	129,5±10,4	142,5±9,2	180,2±12,1	171,1±40,8	135,3±33,3
МОП, дней	406±11,5	419±9,1	457±12,1	434±43,0	412±33,9
Индекс плодовитости	40,5±0,89	38,4±0,83	36,5±0,80	39,0±3,37	37,7±3,16
КВС	0,93±0,02	0,89±0,02	0,80±0,02	0,90±0,06	0,92±0,07
Yg	-0,084±0,09	0,170±0,12	0,191±0,24	0,005±0,19	-0,603±0,1
Ig	0,74±0,01	0,79±0,01	0,85±0,03	0,87±0,04	0,71±0,04
+, – к промежуточной форме наследования по:					
удю, кг	-	+656***	+1136***	+1726***	-506***
МДЖ, %	-	+0,01	-0,06	+0,18	-0,13**
1-му отелу, мес.	-	+1,4	-0,8	+0,3	+2,5
сервис-период, дней	-	+13,0	+50,7**	+41,6	+5,8
МОП, дней	-	+13,0	+51,0**	+28,0	+6,0
Индексу F _д	-	-2,1	-4,0**	+1,5	+2,8
КВС	-	-0,04	-0,13***	-0,03	-0,01
Yg	-	+0,086	+0,107	+0,034	-0,519***
Ig	-	+0,05***	+0,11**	+0,13**	-0,03

*P<0,05, ** P<0,01, *** P<0,001.

своих дочерей, т.е. по результатам оценки им присвоена племенная категория «ухудшатель» при аддитивных и неаддитивных формах наследования удоя.

Из таблицы 4 следует, что и у дочерей быков «ухудшателей» наибольший удой 5885 кг также получен при сверхдоминировании. Это превышает удой дочерей с промежуточной формой наследования на 1726 кг молока, P<0,001. При доминировании отца и матери превышение удоя над промежуточной формой наследования соответственно составляет 656 и 1136 кг молока, при P<0,001, а дочери, у которых форма наследования удоя «регрессия», имеют значительно меньший удой (3653 кг) молока и уступают последним на 506 кг, P<0,01. По массовой доле жира в молоке дочери быков с категорией «ухудшатель», полученные при доминировании матери, сверхдоминировании уступают дочерям с промежуточной формой наследования по этому показателю соответственно на 0,06 и

0,18% и 0,07% при недостоверной разнице между группами, а при регрессии на 0,13%, (P<0,01).

Воспроизводительная способность дочерей, полученных от быков «ухудшателей», тоже варьирует в зависимости от формы наследования удоя.

Так, возраст первого отела у дочерей в случае сверхдоминирования меньше на 0,3 месяца, а при доминировании отца, матери и «регрессии» больше соответственно на 1,4, 0,8, и 2,5 мес., чем у первотелок с промежуточной формой наследования (P>0,05). Сервис-период при доминировании матери достоверно (P<0,01) больше на 50,7 дня; при всех других формах наследования удоя соответственно меньше на 13, 41,6 и 5,8 дня, чем при промежуточной форме наследования, но разница между группами во всех этих случаях недостоверная, (P>0,05).

Такая же закономерность прослеживается и в отношении межотельного периода (МОП), т.е. больше при доминировании матери на 51

день ($P < 0,01$), а в случае доминирования отца, сверхдоминирования и регрессии соответственно на 13, 28 и 6 дней при недостоверной разнице между группами. Интегральный показатель воспроизводительной способности индекс плодовитости F_d у коров, полученных при доминировании отца, сверхдоминировании и регрессии соответственно меньше на 2,1, 1,5 и 2,8 ед., чем у дочерей с промежуточной формой наследования удою при недостоверной разнице между группами. В случае доминирования матери F_d и КВС соответственно меньше на 4 и 0,13 ед., ($P < .01... 0,001$). Оценка коров-первотелок, дочерей быков категории «ухудшатель» по комплексу хозяйственно-полезных признаков индексу желательного типа Yg , в зависимости от формы наследования удою показывает, что коровы, полученные при доминировании отца, матери и сверхдоминировании имеют превосходство над коровами с промежуточной формой наследования удою соответственно +0,086, 0,107 и 0,034 ед. при недостоверной разнице между группами. И только в случае регрессии индекс Yg существенно меньше -0,519, ($P < 0,001$). Оценка коров по другому комплексному показателю индексу Ig , свидетельствующего о степени приближения коров к показателям желательного типа показывает, что первотелки, полученные при доминировании отца, матери и сверхдоминировании в большей степени приближаются к требованиям желательного типа по комплексу хозяйственно-полезных признаков для коров-первотелок данного стада. При этом они достоверно превосходят первотелок промежуточной формы наследования удою соответственно на 0,05, 0,11 и 0,13 ед., ($P < 0,001... 0,01$).

Коровы-первотелки, отнесенные к группе «регрессия», уступают по Ig коровам с промежуточной формой наследования (-0,03 ед.).

Таким образом, из изложенного выше следует, что по удою коровы-первотелки, дочери быков всех племенных категорий, полученные при доминировании отца, матери и сверхдоминировании имеют существенное ($P < 0,001$) превосходство по этому признаку над первотелками с промежуточной формой наследования удою. Первотелки с формой наследования «регрессия» во всех случаях достоверно ($P < 0,001$) уступают дочерям быков с промежуточной формой наследования. По массовой доле жира в молоке такая закономерность не отмечена. По воспроизводительной способности при всех формах наследования удою наблюдается варьирование показателей в широких пределах при

недостоверной разнице между группами.

Оценка коров-первотелок, дочерей быков по комплексу хозяйственно-полезных признаков индексу желательного типа Yg , в зависимости от формы наследования удою показывает, что наибольшее превосходство над коровами с промежуточной формой наследования удою имеют первотелки, полученные при сверхдоминировании, доминировании отца и матери, хотя такое превосходство по данному индексу несущественно, а в случае регрессии этот показатель даже меньше. Оценка коров по другому комплексному показателю индексу Ig , свидетельствующему о степени приближения коров к показателям желательного типа указывает на то, что первотелки, полученные при сверхдоминировании и доминировании отца в наибольшей степени отвечают требованиям желательного типа по комплексу хозяйственно-полезных признаков для коров-первотелок данного стада. При этом они достоверно ($P < 0,01... P < 0,001$) превосходят первотелок промежуточной формы наследования удою, а коровы-первотелки, отнесенные к группе «регрессия», уступают по Ig коровам с промежуточной формой наследования удою.

В таблице 5 приведены результаты сравнительной характеристики быков-производителей разных племенных категорий по молочной продуктивности и воспроизводительной способности дочерей в зависимости от формы наследования удою, из которой следует, что при промежуточной форме наследования дочери быков-улучшателей превосходят по величине удою дочерей нейтральных производителей на 505 кг молока, а дочерей ухудшателей - на 799 кг, при $P < 0,001$. При этом дочери нейтральных быков имеют удои больше, чем у дочерей быков-ухудшателей на 294 кг, ($P < 0,05$). По массовой доле жира в молоке разница между этими группами от +0,02 до -0,03 недостоверная. Возраст при первом отеле у дочерей быков-улучшателей на 0,1...0,5 мес. короче, а сервис-период и МОП больше соответственно на 1,8 дней и 5...9 дней, чем у первотелок, полученных от нейтральных быков и быков категории «ухудшатель». ($P > 0,05$). Интегральный показатель воспроизводительной способности F_d у них меньше на 0,3 ед., а КВС - на 0,02, ($P > 0,05$).

Коровы-первотелки, дочери быков-улучшателей по комплексу хозяйственно-полезных признаков (индексу желательного типа Yg), имеют превосходство над коровами других групп соответственно на 0,072 и 0,052 ед., но такое

Таблица 5

Сравнительная характеристика быков-производителей разных племенных категорий по молочной продуктивности и воспроизводительной способности дочерей в зависимости от формы наследования удою

Показатель	Разница +, –		
	I к II	I к III	II к III
Промежуточная			
Кол-во коров, n/n ₁	53/52	53/51	52/51
Удой за 1-лактацию, кг	+505***	+799***	+294*
МДЖ в молоке, %	+0,02	-0,01	-0,03
Первый отел, мес.	-0,10	-0,50	-0,40
Сервис-период, дней	+10,8	+10,8	0,00
МОП, дней	+5,0	+9,0	+4,0
F _д	-0,30	0,00	-0,30
КВС	-0,02	-0,02	0,00
Yg	+0,072	+0,052	-0,02
Ig	+0,046**	+0,056***	+0,01
Доминирование отца			
Кол-во коров, n/n ₁	57/39	87/50	39/50
Удой за 1-лактацию, кг	+362**	+931**	+569***
МДЖ в молоке, %	-0,08	-0,13**	-0,05
Первый отел, мес.	-1,0	-2,3**	-1,3
Сервис-период, дней	+7,2	+14,9	+7,7
МОП, дней	-9,0	-4,0	+5,0
F _д	+0,6	+1,5	+0,9
КВС	0,00	-0,01	0,00
Yg	-0,121	-0,067	+0,054
Ig	+0,02	+0,06***	+0,04**
Сверхдоминирование			
Кол-во коров, n/n ₁	18/16	18/11	16/11
Удой за 1-лактацию, кг	-109	+406	+513**
МДЖ в молоке, %	+0,02	+0,1	+0,08
Первый отел, мес.	-1,8	-0,8	+1,0
Сервис-период, дней	+3,1	-20,8	-23,9
МОП, дней	+29,0	-13,0	-16,0
F _д	-0,20	-0,10	-0,10
КВС	-0,05	-0,05	0,00
Yg	+0,027	+0,365	+0,338
Ig	-0,01	0,00	+0,01

*P<0,05, ** P<0,01, *** P<0,001

Дочери быков: I – улучшателей, II– нейтральных, III – ухудшателей.

+ Исходные данные приведены в таблицах 2...4.

кг молока, P<0,001.

При доминировании отца превышение удою над промежуточной формой наследования составляет 788 кг молока, при P<0,001, а дочери, у которых форма наследования регрессия имеют существенно меньший удой - 4003 кг молока и уступают последним на 955 кг, P<0,001.

3. Индексы желательного типа Yg и Ig больше у дочерей, происходящих от быков с племен-

превосходство по данному индексу недостоверно. Оценка коров по другому комплексному показателю индексу Ig показывает, что дочери быков-улучшателей достоверно P<0,01...0,001 превосходят дочерей нейтральных быков и ухудшателей соответственно на 0,046 и 0,056 ед. При доминировании отца дочери быков-улучшателей также превосходят по удою дочерей нейтральных производителей на 362 кг молока, а дочерей ухудшателей - на 931 кг (P<0,01). При этом дочери нейтральных быков имеют удой больше, чем дочери быков-ухудшателей на 569 кг молока (P<0,001). По массовой доле жира в молоке они уступают дочерям нейтральных быков на 0,08% (P>0,05) и -0,13% (P<0,001) к дочерям быков-ухудшателей.

Возраст при первом отеле у дочерей быков-улучшателей на 1,0...2,3 мес. меньше, (P<0,05...0,01), а сервис-период больше соответственно на 7,2 и 14,9 дней, чем у первотелок, полученных от нейтральных быков и быков с категорией «ухудшатель».

МОП при этом составил на 9 и 4 дня короче, при недостоверной разнице между группами. Интегральный показатель воспроизводительной способности F_д у них больше на 0,6 и 1,05 ед., а КВС практически одинаковый во всех группах. Коровы-первотелки, дочери быков-улучшателей по комплексу хозяйственно-полезных признаков (индексу желательного типа Yg, уступают коровам других групп соответственно на 0,12 и 0,067 ед., но такое превосходство по данному индексу недостоверно. Оценка коров по другому комплексному показателю индексу Ig показывает, что дочери быков - улучшателей превосходят дочерей нейтральных быков на 0,05 ед. (P>0,05) и достоверно (P<0,001) «ухудшателей» на 0,006 ед. При этом дочери нейтральных быков имеют превосходство над дочерьми быков-ухудшателей на +0,04 ед., (P<0,01).

Выводы

1. Наибольший удой 5392 кг молока имеют дочери быков - улучшателей, что больше, чем у их сверстниц – дочерей нейтральных быков на 366 кг и дочерей быков-ухудшателей на 764 кг, P<0,001.

2. Показатели молочной продуктивности и воспроизводительной способности дочерей быков-производителей имеют определенные различия в зависимости от формы наследования удою. Так у дочерей быков-улучшателей (A1) самый высокий удой (6291 кг) получен при сверхдоминировании, что превышает удой дочерей промежуточной формы наследования на 1333

ной категорией А1, причем индекс Ig у них достоверно больше ($P < 0,01$), что свидетельствует о лучшем их приближении к желательному типу по комплексу хозяйственно полезных признаков

4. При доминировании отца дочери быков-улучшателей также превосходят по удою дочерей нейтральных производителей на 362 кг молока, а дочерей - ухудшателей на 931 кг ($P < 0,01$).

5. Интегральный показатель воспроизводительной способности F_d у дочерей быков - улучшателей больше на 0,6 и 1,05 ед., а КВС был практически одинаковый во всех группах.

Библиографический список

1. Лебедев, М. М. Межпородное скрещивание в молочном скотоводстве / М. М. Лебедев, Н. Г. Дмитриев, П. Н. Прохоренко. – Москва : Колос, 1976. – 131 с.
2. Кравченко, Н. А. Оценка и испытание животных по качеству потомства / Н. А. Кравченко // Разведение сельскохозяйственных животных. – Москва : Колос, 1973. – 487 с.
3. Эйснер, Ф. Ф. Теория и практика племенного дела в скотоводстве / Ф. Ф. Эйснер. – Киев : Урожай, 1981. – 185 с.
4. Прохоренко, П. Н. Голштино-фризская порода скота / П. Н. Прохоренко, Ж. Г. Логинов. – Ленинград : Агропромиздат, 1985. – 238 с.
5. Новая популяция красно-пестрого молочного скота / И. М. Дунин, Н. В. Дугушкин, В. И. Ерофеев, А. П. Вельматов. – Лесные Поляны, 1998. – 317 с.
6. Племенное дело в животноводстве / Л. К. Эрнст, Н. А. Кравченко, А. П. Солдатов, В. А. Коваленко [и др.]. – Москва : Агро-промиздат, 1987. – 287 с.
7. Рубан, Ю. Д. Использование рекордной продуктивности животных для обоснования направления селекции пород скота / Ю. Д. Рубан // Повышение продуктивности крупного рогатого скота : сборник научных трудов Харьковского сельскохозяйственного института им. В. В. Докучаева. – 1983. – Т. 293. – С. 3–11.
8. Кушнер, Х. Ф. Наследственность сельскохозяйственных животных / Х. Ф. Кушнер. – Москва : Колос, 1964. – 486 с.
9. Кушнер, Х. Ф. Краткий обзор новейших зарубежных работ по генетике и селекции молочного скота / Х. Ф. Кушнер // Животноводство. – 1968. – № 8. – С. 51–57.
10. Кузнецов, В. М. Стратегия генетической оценки молочного скота / В. М. Кузнецов // Стратегия развития животноводства России XXI век : сборник материалов научной сессии РАСХН. – Москва, 2001. – Ч. I. – С. 194–209.
11. Прудов, А. И. Племенная работа с голштино-фризской породой в США / А. И. Прудов, П. Н. Прохоренко // Сельское хозяйство за рубежом. – 1976. – № 11. – С. 43–49.
12. Аддитивный, материнский и гетерозисный эффекты при межпородном скрещивании / Ж. Г. Логинов [и др.] // Инбридинг и гетерозис в животноводстве. – Ленинград : ВНИИРГ сельскохозяйственных животных, 1984. – С. 12–19.
13. Tempelman, R. J. Additive and no additive genetic variation for production traits in Canadian Holsteins / R. J. Tempelman, E. B. Bumside // J. Dairy Sci. - 1990. - V.73, № 8. - S. 2206-2213.
14. Лэсли, Дж. Генетические основы селекции сельскохозяйственных животных / Дж. Лэсли. – Москва : Колос, 1982. – 391 с.
15. Кушнер, Х. Ф. Генетическая природа гетерозиса / Х. Ф. Кушнер // Проблемы зоотехнической генетики. – Москва : Наука, 1969. – С. 39-62.
16. Дохи, И. Простой метод выражения плодовитости / И. Дохи // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1961. – № 3. – С. 27–29.
17. Басовский, Н. З. Популяционная генетика в селекции молочного скота / Н. З. Басовский. – Москва : Колос, 1983. – 256 с.
18. Теоретические основы селекции животных / З. С. Никоро, Г. А. Стакан, З. Н. Харитонova [и др.]. – Москва : Колос, 1968. – 439 с.
19. Инструкция по проверке и оценке быков молочных и молочно-мясных пород по качеству потомства. — Москва : МСХ РФ, 1980. — 16 с.
20. Боев, М. М. Селекция симментальского скота по молочной продуктивности / М. М. Боев, Э. И. Бибилова, Н. С. Колышкина. – Москва : Агропромиздат, 1987. – 174 с.
21. Плохинский, Н. А. Алгоритмы биометрии / Н. А. Плохинский ; под редакцией В. В. Гнеденко. – Москва : Издательство Московского университета, 1980. – 150 с.

BREEDING VALUE OF SERVICING BULLS DEPENDING ON ADDITIVE AND NON-ADDITIVE INHERITANCE FORM OF THEIR DAUGHTERS' MILK YIELD

Gavrilenko V.P., Bushov A.V., Prokofiev A.N.
FSBEI HE Ulyanovsk State Agrarian University
432017, Ulyanovsk, Novyi Venets boulevard, 1; tel.: 8 (8422) 44-30-62;
e-mail: ulbiotech@yandex.ru

Key words: servicing bull, milk yield, father domination, overdomination, regression, intermediate form of inheritance.

As a result of studies, a certain difference was established among bulls with different breeding categories in terms of milk productivity and reproductive ability of their daughters when a breeding herd of dairy cattle was created. Thus, daughters of improving bulls have the highest milk yield of 5392 kg of milk, which is more than that of their peers - daughters of neutral bulls by 366 kg, and daughters of degrading bulls by 764 kg, $P < 0.001$. Daughters of neutral bulls surpass their peers of degrading bulls by 398 kg of milk, which is also significant at $P < 0.001$. By the mass fraction of milk fat, the daughters of improving bull are slightly inferior to their peers (-0.01 ... -0.04%), but this difference among the groups is not significant. Parameters of milk productivity and reproductive ability of daughters of servicing bulls have certain differences depending on inheritance form of milk yield. So, the daughters of bulls-improvers (A1) had the highest milk yield - 6291 kg with overdomination, which exceeds the milk yield of daughters of the intermediate form of inheritance by 1333 kg of milk, $P < 0.001$. In case of father domination, the excess of milk yield over the intermediate form of inheritance is 788 kg of milk, at $P < 0.001$, and daughters that have regression inheritance form have significantly lower milk yield - 4003 kg of milk and 955 kg less than the latter, $P < 0.001$. Daughters from bulls with a breeding category A1 have greater parameters of the desired type Y_g and I_g , and their I_g index is significantly higher ($P < 0.01$), which indicates their better approximation to the desired type in terms of a set of economically useful traits. In case of father domination, the daughters of improving bull also surpass the daughters of neutral producers by 362 kg of milk and the daughters of degrading bulls by 931 kg ($P < 0.01$). The integral parameter of F_D reproductive ability of daughters of improving bulls was 0.6 and 1.05 more, and the coefficient of reproductive ability was almost the same in all groups.

Bibliography

1. Lebedev, M. M. Interbreeding in dairy cattle breeding / M. M. Lebedev, N. G. Dmitriev, P. N. Prokhorenko. - Moscow: Kolos, 1976. -- 131 p.
2. Kravchenko, N. A. Assessment and testing of animals according to the offspring quality / N. A. Kravchenko // Breeding of farm animals. - Moscow: Kolos, 1973. - 487 p.
3. Eisner, F. F. Theory and practice of breeding in livestock / F. F. Eisner. - Kiev: Urozhai, 1981. - 185 p.
4. Prokhorenko, P. N. Holstein-Friesian cattle / P. N. Prokhorenko, Zh. G. Loginov. - Leningrad: Agropromizdat, 1985. -- 238 p.
5. A new population of Red-Spotted dairy cattle / I. M. Dunin, N. V. Dugushkin, V. I. Erofeev, A. P. Velmatov. - Lesnye polyany, 1998. -- 317 p.
6. Breeding business in animal husbandry / L. K. Ernst, N. A. Kravchenko, A. P. Soldatov, V. A. Kovalenko [et al.]. - Moscow: Agropromizdat, 1987. -- 287 p.
7. Ruban, Yu. D. Usage of record-breaking animal productivity to justify the direction of cattle selection / Yu. D. Ruban // Increasing the productivity of cattle: a collection of scientific papers of Kharkov Agricultural Institute named after V.V. Dokuchaev. - 1983. - V. 293. - P. 3-11.
8. Kushner, Kh. F. Heredity of farm animals / Kh. F. Kushner. - Moscow: Kolos, 1964. -- 486 p.
9. Kushner, Kh. F. A brief review of the latest foreign works on genetics and dairy cattle selection / Kh. F. Kushner // Animal breeding. - 1968. - No. 8. - P. 51-57.
10. Kuznetsov, V. M. Strategy for genetic assessment of dairy cattle / V. M. Kuznetsov // Strategy for development of animal breeding in Russia off the XXI century: a collection of materials of a scientific session of the RAAS. - Moscow, 2001. - Part I. - P. 194-209.
11. Prudov, A. I. Breeding work with Holstein-Friesian breed in the USA / A. I. Prudov, P. N. Prokhorenko // Agriculture Abroad. - 1976. - No. 11. - P. 43-49.
12. Additive, maternal and heterosis effects in case of crossbreeding / Zh. G. Loginov [et al.] // Inbreeding and heterosis in animal breeding. - Leningrad: All-Russian Research Institute of Genetics and Breeding of Farm Animals, 1984. - P. 12-19.
13. Tempelman, R. J. Additive and no additive genetic variation for production traits in Canadian Holsteins / R. J. Tempelman, E. B. Bumside // J. Dairy Sci. - 1990. - V. 73, No 8. - S. 2206-2213.
14. Leslie, J. Genetic basis for selection of farm animals / J. Leslie. - Moscow: Kolos, 1982. - 391 p.
15. Kushner, Kh. F. Genetic nature of heterosis / Kh. F. Kushner // Problems of Zootechnical Genetics. - Moscow: Nauka, 1969. -- P. 39-62.
16. Dokhi, I. A simple method of expressing fertility / I. Dokhi // Vestnik of Agricultural Science. - 1961. - No. 3. - P. 27-29.
17. Basovsky, N. Z. Population genetics in dairy cattle selection / N. Z. Basovsky. - Moscow: Kolos, 1983. - 256 p.
18. Theoretical foundations of animal selection / Z. S. Nikoro, G. A. Stakan, Z. N. Kharitonova [et al.]. - Moscow: Kolos, 1968. -- 439 p.
19. Instruction for checking and evaluating bulls of dairy and dairy-meat breeds on offspring quality. - Moscow: Ministry of Agriculture of the Russian Federation, 1980. -- 16 p.
20. Boev, M. M. Selection of Simmental cattle for dairy productivity / M. M. Boev, E. I. Bibikova, N. S. Kolyshkina. - Moscow: Agropromizdat, 1987. -- 174 p.
21. Plokhinsky, N. A. Algorithms of biometry / N. A. Plokhinsky; edited by V.V. Gnedenko. - Moscow: Publishing house of Moscow University, 1980. - 150 p.