

Разведение животных

Рубрика

doi: 10.31043/2410-2733-2019-2-3-8
УДК 636.22/28.082

Е. В. Арлимова, О. В. Тулинова

Изменение племенной ценности по удою быков разных возрастов в зависимости от метода выведения их дочерей

Аннотация. Проведены исследования по изучению изменения ПЦ быков в зависимости от их возраста (до 10 лет, 11–15 лет, старше 15 лет) и метода выведения их дочерей (кросс линий с инбридингом и внутрилинейный).

В результате проведенного анализа выявлено, что при средней ПЦ 92 быков, равной -11 ± 3 кг молока, лучшая ПЦ по удою $+14 \pm 3$ кг молока отмечена у представителей среднего ($n=45$) в отличие от производителей старшего и младшего возраста ($n=26$, -60 ± 6 кг; $n=21$, -4 ± 2 кг соответственно). При распределении всех быков по уровню ПЦ наблюдается резкое снижение улучшателей в старшей группе по сравнению со средней возрастной группой быков.

При расчёте ПЦ быка в зависимости от метода выведения дочерей выявлено, что доля кроссированных потомков снижается в среднем с 78,8% в средней возрастной группе до 61,8% в старшей. Среди улучшателей относительная численность таких животных еще больше — 87,2 против 43,8% соответственно. При этом ПЦ улучшателей среднего возраста выше представителей двух других групп на 47 и 93 кг молока соответственно.

Доля же дочерей, выведенных внутрилинейно, больше в группе быков старой селекции (27,1% против 20,3 и 17,0%). При распределении по уровню ПЦ их количество увеличивается среди быков новой генетики и старой селекции с 12,3 до 26,6 и с 24,7 до 53,3% соответственно. При этом следует отметить, что ПЦ улучшателей старой селекции (85 $\pm$ 7 кг молока) выше показателей быков двух других групп.

При отборе лучших быков выявлено, что первые места по средней ПЦ, а также по ПЦ кроссированных и внутрилинейных дочерей в группе молодых быков, заняли три производителя, а в средней и старшей группах высокий уровень этих показателей соответствуют одним и тем же быкам.

Следовательно, с целью достижения положительного результата при повторном использовании оцененных быков необходимо также рассчитывать ПЦ в зависимости от метода выведения их дочерей.

Ключевые слова: метод выведения; айрширская порода; бык-производитель; удои; племенная ценность; селекция; оценка.

Авторы.

Арлимова Екатерина Владимировна — научный сотрудник лаборатории генетики и селекции айрширского скота; e-mail: kapyusta@yandex.ru;

Тулинова Ольга Васильевна — кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории генетики и селекции айрширского скота; e-mail: tulinova_59@mail.ru.

Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных — филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства — ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста»; Россия, 196601, г. Санкт-Петербург, п. Тярлево, 196601, Московское шоссе, 55а.

Введение. Современное молочное скотоводство является приоритетным направлением среди подотраслей животноводства. Реализация мер по его эффективному развитию позволит обеспечить выполнение задач, поставленных государством перед селекционерами [1, 2].

Целью селекции в молочном животноводстве является повышение генетического потенциала

животных по продуктивным качествам, так как молочная продуктивность коров является главным селекционным признаком при разведении крупного рогатого скота (КРС) [3].

В условиях крупномасштабной селекции влияние быка-производителя на генотип потомка трудно переоценить. Вклад отцов быков составляет 46% в будущую генетическую составляющую популяции,

отцов коров — 24% и матерей быков — 24%, а матерей коров всего 6% [4].

Оценка быков по качеству потомства — основное звено в системе племенной работы со стадами и породами. При этом не стоит забывать о влиянии метода выведения дочерей на ПЦ быка по удою в рамках разработки индивидуальных планов закрепления быков-производителей [5].

Цель исследований: изучение изменения оценки племенной ценности по удою быков разных возрастов в зависимости от метода выведения их дочерей.

Материалы исследований. Материалами исследований послужили данные оценки племенной ценности (ПЦ) по удою 191 быка айрширской породы, рассчитанные по результатам удоя за первую лактацию их дочерей за 2014 и 2016 гг. по всем хозяйствам РФ. Анализ выборки данных проведен с помощью Microsoft Office Excel.

ПЦ быков рассчитана с использованием методологии оценки их ПЦ по качеству потомства «дочери-сверстницы» с учетом хозяйства, года и сезона отела с помощью компьютерной программы «СГС-ВНИИГРЖ» [6].

Определение линейной принадлежности животных, методов разведения, расчет инбридинга и ПЦ первотелок и быков проводили по данным электронных баз «СЕЛЭКС», «Картотека быков айрширской породы КРС» (регистрационный номер 15070.7822000013.13.5.001/002 от 17 июля 2013 г.) и «Картотека матерей быков айрширской породы КРС» (регистрационный номер 15070.7822000013.13.5.001/003 от 17 июля 2013 г.) с помощью компьютерной программы «СГС-ВНИИГРЖ».

Производители разделены на три возрастные группы по году рождения: I (младшая — новая генетика) — до 10 лет, II (средняя) — 11–15 лет, III (старшая — старая селекция) — старше 15 лет. В пределах этих групп они распределены по средней ПЦ по удою на положительную (≥ 0) и отрицательную (< 0), а также на три категории: менее -100 кг («ухудшатели»), от -100 до +99 кг («нейтральные») и +100 кг и более молока («улучшатели»).

Улучшающий коэффициент быка (УКБ), рассчитан по формуле:

$$\text{УКБ} = \frac{n_1}{n_2}, \text{ где}$$

УКБ — улучшающий коэффициент быка, n_1 — число дочерей быка с ПЦ по удою больше +100 кг молока; n_2 — число дочерей быка с ПЦ по удою менее -100 кг молока [7].

Анализ выборки данных проведен с помощью компьютерной программы Excel пакета Microsoft office.

Результаты исследований: Средняя ПЦ 92 быков по продуктивности 10075 дочерей составила -11 ± 3 кг молока (табл. 1). Лучшая ПЦ по удою $+14 \pm 3$ кг молока отмечена у быков средней возрастной группы ($n=45$) в отличие от производителей старшего и младшего возраста ($n=26$, -60 ± 6 кг; $n=21$, -4 ± 2 кг соответственно). Низкая отрицательная ПЦ быков старшего поколения определяется наличием генетического прогресса по удою в популяции, а в группе молодых быков может быть объяснена отсутствием отбора среди проверяемых производителей.

Для отбора быков-производителей, желательных для воспроизводства стада, выборка разделена на два уровня по ПЦ по удою ($\text{ПЦ} < 0$ и $\text{ПЦ} \geq 0$ кг

Таблица 1. Распределение по уровню ПЦ по удою быков-производителей разных возрастных групп

Средняя ПЦ быка по удою, кг	В среднем по выборке		Возрастные группы быков					
			<10 лет		11–15 лет		>15 лет	
	Число быков, n	ПЦ, кг	Число быков, n	ПЦ, кг	Число быков, n	ПЦ, кг	Число быков, n	ПЦ, кг
В среднем:	92	-11 ± 3	21	-4 ± 2	45	$+14 \pm 3$	26	-60 ± 6
в том числе:								
<0	48	-31 ± 15	11	-55 ± 3	20	-74 ± 4	17	-139 ± 6
≥ 0	44	$+87 \pm 4$	10	$+67 \pm 1$	25	$+84 \pm 2$	9	$+119 \pm 4$
в том числе:								
<-100	27	-218 ± 0	5	-178 ± 6	11	-211 ± 7	11	-224 ± 7
-100+99	47	$+1 \pm 2$	15	$+20 \pm 1$	22	$+8 \pm 1$	10	-16 ± 2
$\geq +100$	18	$+175 \pm 1$	1	$+128$	12	$+184 \pm 3$	5	$+154 \pm 4$

молока). В группе с ПЦ по удою меньше нуля выявлено, что чем старше возраст быков, тем ниже у них уровень ПЦ (<10 лет — -55 ± 3 , 11–15 лет — -74 ± 4 , >15 лет — -139 ± 6 кг молока), а в группе с ПЦ выше 0 кг, напротив, повышается ($+67 \pm 1$, $+84 \pm 2$ и $+119 \pm 4$ кг молока соответственно). При этом процент животных с отрицательной ПЦ выше в группе старшего поколения 65,4 против 52,4% быков младшего возраста.

При более детальном распределении по ПЦ по удою установлено, что быки младшей возрастной группы с ПЦ меньше -100 кг молока имеют ПЦ выше, чем быки средней и старшей групп (-178 ± 6 против -211 ± 7 и -224 ± 7 кг молока). У нейтральных быков младшей и средней возрастных групп ПЦ положительная в отличие от быков старше 15 лет ($+20 \pm 1$ и $+8 \pm 1$ против -16 ± 2 кг молока). В группе с улучшающим эффектом свыше +100 кг молока производители среднего возраста имеют преимущество перед старшими на 30 кг, младшими — на 56 кг молока ($p < 0,001$).

Так как при закреплении быков на маточном поголовье стад используют разные методы выведения, то для выявления влияния метода выведения дочерей на ПЦ отцов, дочери исследуемых производителей распределены на внутрилинейных и кроссированных. Оценка ПЦ быков проведена по данным ПЦ их дочерей по первой лактации в зависимости от метода выведения.

В таблице 2 показана ПЦ быков трех возрастных групп, дочери которых получены методом кросс линий с инбридингом. Средняя ПЦ по 7401 кроссированной дочери составила -3 ± 0 кг молока, что на 8 кг выше, чем в среднем по выборке (достоверность $p < 0,01$). Средняя положительная ПЦ по удою отмечена у быков возрастной группы 11–15 лет ($+11 \pm 3$ кг молока), а в младшей и стар-

шей группах она отрицательная и равна -8 ± 3 и -35 ± 6 кг молока соответственно при достоверной разнице. Относительная численность дочерей, выведенных кроссом линий, в среднем по выборке составила 73,5%, в средней группе их больше — 78,8% в отличие от потомков старшей — 61,8%.

В группе с отрицательной ПЦ по удою наименьший отрицательный эффект по удою (-61 ± 4 кг молока) у дочерей быков среднего возраста, а с положительной ПЦ лучший результат получен от дочерей быков новой генетики — $+82 \pm 1$ кг, а худший — у потомков быков старшего возраста — +40 кг молока при меньшей относительной численности кроссированных дочерей (40,0%). В диапазоне ПЦ менее -100 кг молока быки младшей и средней групп по возрасту оказались хуже, чем производители старой селекции (-182 ± 6 и -162 ± 9 против -94 ± 5 кг молока), тогда как по остальным уровням ПЦ группы быков младше 10 и 11–15 лет были лучше (с ПЦ -100 +99 кг — $+24 \pm 1$ и $+3 \pm 1$ против -27 ± 2 кг, с ПЦ $\geq +100$ +107 и $+154 \pm 4$ против 61 ± 21 кг молока соответственно).

Гораздо реже в селекции молочного скота используют внутрилинейный метод подбора. В таблице 3 показана ПЦ по удою быков трех возрастных групп, рассчитанная по удою дочерей, которые получены внутрилинейным методом выведения. В среднем племенная ценность по удою составила $+8 \pm 0$ кг молока при общей численности 2016 дочерей, что в относительных числах составляет 20%. В среднем самой высокой ПЦ по удою обладает группа молодых быков — $+16 \pm 2$ кг против $+4 \pm 4$ и $+6 \pm 4$ кг молока соответственно. Эта же возрастная группа быков была лучшей в сортировке по ПЦ больше 0 кг молока ($+79 \pm 1$ против средней группы — $+18 \pm 4$ и старшей — $+66 \pm 4$ кг молока).

Таблица 2. ПЦ быков по удою, рассчитанная по продуктивности дочерей, выведенных методом кросса линий с инбридингом

Средняя ПЦ быка по удою, кг	В среднем по выборке		Возрастные группы быков					
			<10 лет		11–15 лет		>15 лет	
	%	ПЦ, кг	%	ПЦ, кг	%	ПЦ, кг	%	ПЦ, кг
В среднем:	73,5	-3 ± 0	72,1	-8 ± 3	78,8	$+11 \pm 3$	61,8	-35 ± 6
в том числе:								
<0	73,0	-67 ± 0	70,9	-75 ± 3	75,1	-61 ± 4	71,4	-68 ± 3
≥ 0	70,9	$+69 \pm 0$	73,9	$+82 \pm 1$	76,5	$+68 \pm 2$	40,0	$+40 \pm 14$
в том числе:								
<-100	76,6	-127 ± 2	86,9	-182 ± 6	82,7	-162 ± 9	66,7	-94 ± 5
-100+99	72,6	-2 ± 0	69,9	$+24 \pm 1$	76,2	$+3 \pm 1$	65,2	-27 ± 2
$\geq +100$	73,8	$+138 \pm 2$	65,6	$+107$	87,2	$+154 \pm 4$	43,8	$+61 \pm 21$

При более детальном распределении выявлено, что молодые производители с ПЦ менее -100 кг молока уступают быкам средней группы на 78 кг ($p < 0,001$) и старшей на 86 кг молока ($p < 0,001$).

В группе быков-улучшателей лучшей ПЦ по удою обладали дочери быков старшей группы ($+85 \pm 7$ против $+79$ и $+38 \pm 7$ кг молока) при наибольшем количестве внутрилинейных животных в группе — 53,3%, возможно это объясняется использованием данных производителей при разведении по линиям.

Суммарная относительная численность коров, выведенных с использованием кросса линий с инбридингом и внутрилинейного метода, колеблется от 88,9% в группе быков старше 15 лет до 95,8% в средней возрастной группе животных, что в среднем по выборке 93,5%. То есть около 4,2–11,1% потомков исследуемых производителей получено чистым кроссом линий (без инбридинга). Однако следует заметить, что избежание родственного разведения не дает положительных результатов, о чем

говорит повышение ПЦ в среднем по группам в зависимости от метода выведения до -3 и +8 кг молока соответственно.

Следует отметить, что в каждой возрастной группе можно выбрать производителя, удовлетворяющего селекционера по определенным параметрам, например, по методу выведения дочерей. Так в таблице 4 приведены быки 3-х возрастных групп, лучших в среднем по группе, по кроссированным и внутрилинейным дочерям.

Из приведенных данных видно, что среди молодых быков оказались три, каждый из которых является лучшим или по средней ПЦ по удою, или по кроссу линий, или внутрилинейному методу выведения дочерей. В средней и старшей группах таких быков по одному, которые одновременно показали лучшие результаты по всем трем вариантам расчёта ПЦ. При этом, следует отметить, что доля кроссированных и внутрилинейных дочерей у представленных быков различается. Ча-

Таблица 3. ПЦ быков по удою, рассчитанная по продуктивности дочерей, выведенных внутрилинейным методом

ПЦ по удою, кг	В среднем по выборке		Возрастные группы быков					
			<10 лет		11–15 лет		>15 лет	
	%	ПЦ, кг	%	ПЦ, кг	%	ПЦ, кг	%	ПЦ, кг
В среднем:	20,0	$+8 \pm 0$	20,3	$+16 \pm 2$	17,0	$+4 \pm 4$	27,1	$+6 \pm 4$
<i>в том числе:</i>								
<0	15,6	-18 ± 0	31,4	-19 ± 2	11,7	-13 ± 7	16,4	-21 ± 4
≥ 0	24,4	$+42 \pm 1$	17,6	$+79 \pm 1$	21,3	$+18 \pm 4$	51,2	$+66 \pm 4$
<i>в том числе:</i>								
<-100	15,1	-137 ± 0	12,3	-120 ± 2	15,2	-42 ± 14	24,7	-34 ± 4
-100+99	19,8	$+4 \pm 0$	21,4	$+26 \pm 2$	17,5	$+3 \pm 3$	24,9	$+6 \pm 3$
$\geq +100$	27,2	$+66 \pm 2$	26,6	$+79$	16,1	$+38 \pm 7$	53,3	$+85 \pm 7$

Таблица 4. ПЦ по удою лучших быков в зависимости от их возраста и метода выведения их дочерей

Кличка и №	Средняя		Метод выведения дочерей				УКБ
			Кросс линий		Внутрилинейный		
	Число дочерей, n	ПЦ по удою, кг	Число дочерей, n	ПЦ по удою, кг	Число дочерей, n	ПЦ по удою, кг	
младше 10 лет							
1134 Алку	64	+128	42	+107	14	+79	1,8
711 Анатоли	168	+25	79	+129	49	+63	1,0
680 Арво	146	+15	79	+32	36	+128	0,9
11–15 лет							
43642 Asmo Tosikko	62	+414	47	+442	13	+509	10,8
старше 15 лет							
900 Юлерми	69	+265	6	+291	63	+262	9,6

ще применяется кросс линий с равным улучшающим эффектом по сравнению с внутрилинейным разведением. Исключением является бык Юлери.

Выводы: Для достижения улучшающего эффекта при воспроизводстве стада предпочтительнее выбирать быков средней возрастной группы по средней ПЦ, так как они прошли отбор по результатам оценки по качеству потомства. При этом следует учитывать, что группа молодых быков является проверяемой, а старшая представлена быками устаревшей селекции.

Кроме возрастного аспекта, влияние которого на ПЦ быков выявлено в ходе исследований, необходимо учитывать метод выведения их дочерей, что ранее подтверждено нашими исследованиями [8]. Однако при этом следует отметить, что на уровень ПЦ быков разных возрастных групп влияет относительная численность дочерей, полученных разными методами выведения. Поэтому при повторном использовании оцененных быков необходимо проводить их тестирование не только по уровню ПЦ по удою, но и по ПЦ их дочерей, выведенных разными методами.

Работа проведена в рамках выполнения научных исследований Министерства науки и высшего образования РФ по теме № ААА-А18-118021590134-3

В исследованиях использовались материалы Селекционного центра по айрширской породе (ВНИИГРЖ)

Литература

1. Тулинова О. В. Вклад айрширской породы в молочное скотоводство России / О. В. Тулинова // Молочное и мясное скотоводство. — 2018. — №3. — С. 16–21.
2. Прохоренко П. Н. Состояние и перспективы разведения айрширской породы крупного рогатого скота / П. Н. Прохоренко, О. В. Тулинова, Е. Н. Васильева // Молочное и мясное скотоводство. — 2014. — № 5. — С. 6–9.
3. Смотров Е. А. Комплексная оценка племенных айрширских коров на основе построения моделей полифакторного индекса племенной ценности / Е. А. Смотров // Генетика и разведение животных. — 2017. — № 2. — С. 35–39.
4. Коронец И. Н. Оценка экстерьера быков-производителей белорусской чёрно-пёстрой породы разных возрастов / Коронец И. Н., Песоцкий Н. И., Климец Н. В., Шеметовец Ж. И., Полянская М. В. // Зоотехническая наука Беларуси. — 2007. — Т. 42. — С. 72–78.
5. Живоглазова Е. В. Влияние методов выведения дочерей на племенную ценность айрширских быков при внутрискотной оценке / Е. В. Живоглазова, О. В. Тулинова // Генетика и разведение животных. — 2017. — №2. — С. 27–34.
6. Сергеев С. М. Селекционно-генетическая статистика — ВНИИГРЖ / С. М. Сергеев, О. В. Тулинова // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ РФ № 2015663613, 2015.
7. Живоглазова Е. В. Лучшие быки айрширской породы по результатам тестирования / Е. В. Живоглазова, О. В. Тулинова // В сборнике: НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЖИВОТНОВОДСТВА СИБИРИ Материалы II международной научно-практической конференции. Красноярский научно-исследовательский институт животноводства — Обособленное подразделение «Федерального исследовательского центра «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук»; Составители: Л. В. Ефимова, Т. В. Зазнобина. — 2018. — С. 121–125.
8. Живоглазова Е. В. Влияние метода выведения дочерей на племенные качества быков-производителей / Е. В. Живоглазова // Генетика и разведение животных. — 2018. — № 1. — С. 46–53.

Arlimova E., Tulinova O.

Changing breeding value of bulls of different ages from method of breeding their daughters

Abstract. When selecting bulls, it is important their age and the method of breeding to obtain of the new generation. The Breeding Value (BV) of bulls was studied depending on their age (up to 10 years, 11–15 years, over 15 years) and the method of breeding their daughters (cross lines with inbreeding and intralinear). It was

found that with an average BV of 92 bulls -11 ± 3 kg of milk the best BV of milk yield $+ 14 \pm 3$ kg of milk in middle age ($n=45$) in contrast to bulls of older and younger ages ($n=26$, -60 ± 6 kg; $n=21$, -4 ± 2 kg, respectively). Distributing the bulls by the level of the BV, there is a decrease in improvers in the older group compared to the average group of bulls. When calculating the BV bovine, depending on the method of breeding daughters, it was found that the proportion of cross-offspring decreases on average from 78,8% in the middle age group to 61,8% in the older age group. Among improvers, the percentage of such animals is still more than 87,2 against 43,8% respectively. The average-grade improver BV are higher than the representatives of the other two groups by 47 and 93 kg of milk, respectively.

The share of intralinear daughters is greater in the group of bulls of the old selection (27,1% versus 20,3 and 17,0%). By the value of BV, their number increases among bulls of the new genetics and old selection from 12,3 to 26,6 and from 24,7 to 53,3%, respectively. The BV of the improvers of the old selection (85 ± 7 kg of milk) is higher than the bulls of the other two groups. When selecting the best bulls, it was found that the best in the middle BV, as well as in the BV cross and intralinear daughters in the group of young bulls were three producers, and the middle and older groups correspond to the same bulls. Therefore, when reusing an estimated bulls, it is necessary to calculate the BV depending on the method of breeding their daughters.

Keywords: breeding methods, Ayrshire cow, sire, productivity, breeding value; selection; evaluation.

Authors:

Arlimova E. — Researcher, Laboratory of genetics and selection of Ayrshire cattle; e-mail: kapyycta@yandex.ru;

Tulinova O. — PhD (Agr. Sci.), Head of Laboratory of genetics and selection of Ayrshire cattle; e mail: tulinova_59@mail.ru.

Russian Research Institute of Farm Animal Genetics and Breeding — branch of the L. K. Ernst Federal Science Center for Animal Husbandry; Russia, 196601, St.Petersburg, p.Tjarlevo, Moskovskoe Shosse, 55A.

References

1. Tulinova O. V. Contribution of the ayrshire breed to dairy cattle breeding in Russia / O. V. Tulinova // *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*. — 2018. — № 3. — P. 16–21.
2. Prohorenko P. N. Current state and breeding prospects for Ayrshire breed of cattle / P. N. Prohorenko, O. V. Tulinova, E. N. Vasil'eva // *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*. — 2014. — № 5. — P. 6–9.
3. Smotrova E. A. Comprehensive assessment of brood Ayrshire cows based on building models of multiple-factor index of breeding value / E. A. Smotrova // *Genetika i razvedenie zhivotnyh*. — 2017. — № 2. — P. 35–39.
4. Koronec I. N. Assessment of the exterior of Belarusian bulls of the Black-and-white breed of different ages / Koronec I. N., Pesockij N. I., Klimec N. V., Shemetovec Zh.I., Polyanskaya M. V. // *Zootekhnicheskaya nauka Belarusi*. — 2007. — V. 42. — P. 72–78.
5. Zhivoglazova E. V. Influence of daughter-breeding methods on the breeding value of Ayrshire bulls in making within-herd assessment / E.V. Zhivoglazova, O. V. Tulinova // *Genetika i razvedenie zhivotnyh*. — 2017. — № 2. — P. 27–34.
6. Sergeev S. M. Breeding and Genetics statistics — RRIFAGB / S. M. Sergeev, O. V. Tulinova // Certificate of state registration of programs for EVM RF № 2015663613, 2015.
7. Zhivoglazova E. V. The best bulls of Ayrshire breed according to test results / E. V. Zhivoglazova, O. V. Tulinova // *V sbornike: NAUCHNOE OBESPECHENIE ZHIVOTNOVODSTVA SIBIRI* Materialy II mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Krasnoyarskij nauchno-issledovatel'skij institut zhivotnovodstva — Obosoblennoe podrazdelenie «Federal'nogo issledovatel'skogo centra «Krasnoyarskij nauchnyj centr Sibirskogo otdeleniya Rossijskoj akademii nauk»; Sostaviteli: L. V. Efimova, T. V. Zaznobina. — 2018. — P. 121–125.
8. Zhivoglazova E. V. Influence of the method of breeding daughters on breeding qualities of bulls / E. V. Zhivoglazova // *Genetika i razvedenie zhivotnyh*. — 2018. — № 1. — P. 46–53.