

Елена Александровна Алексеева^{1✉}, Елена Викторовна Четвертакова²

^{1,2}Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

¹alexeeva0503@yandex.ru

²e-ulman@mail.ru

ВЛИЯНИЕ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ДОЧЕРЕЙ

Цель исследования – определение влияния быков-производителей на продуктивные качества дочерей в ОАО «Новотаежное». Задачи: провести анализ продуктивности дочерей быков и матерей дочерей быков; определить препотентность быков разными способами. Проанализированы продуктивные показатели за первую лактацию дочерей быков-производителей голштинской породы: Чульма 21548 ($n = 222$), Депозита 19125 ($n = 389$), Радона 11764 ($n = 168$). Оценивали дочерей и их матерей по удою за первые 305 дней лактации, массовой доле жира и белка. Для оценки влияния быков-производителей на продуктивные качества дочерей рассчитывали коэффициенты вариации, как степень однородности продуктивных показателей дочерей, и корреляции между показателями дочерей, оцениваемых производителей и их матерей. Оценка продуктивных показателей коров показала, что наивысший удой за первые 305 дней лактации был у дочерей Радона – 6050 кг. Наивысшая массовая доля жира была у дочерей Чульма (4,04 %), дочери Радона отличались высокой массовой долей белка (3,13 %). У матерей дочерей Радона удой составил 5416 кг, массовые доли жира и белка 3,9 и 3,05 % соответственно. Дочери всех быков имеют коэффициенты вариации по удою 12,6–14,1 %, по массовым долям жира и белка в молоке – однородные и низкие (2,5–2,69 и 1,16–2,55 % соответственно), что говорит о препотентности быков по этим показателям по Л.К. Эрнсту (1968). По С.А. Рузскому (1967), препотентность по удою у Депозита и Радона высокая ($r = 0,06–0,07$). По массовой доле жира Чулым высокопрепотентный. По массовой доле белка наиболее препотентны быки Депозит ($r = 0,06$) и Чулым ($r = 0,10$). При определении препотентности быков рекомендуем применять метод С.А. Рузского (1967), в связи с тем, что он дает возможность выбрать производителей как с более высокой, так и низкой препотентностью. Специалистам ОАО «Новотаежное» с целью повышения удоя коров желательно использовать быков Депозита 19125 и Радона 11764. Быка Чульма 21548 целесообразно применять для улучшения содержания жира в молоке. Белковомолочность можно повысить, используя быков Чульма 21548 и Депозита 19125.

Ключевые слова: быки-производители, препотентность, продуктивные качества дочерей быков-производителей, молочная продуктивность, удой, массовая доля жира, массовая доля белка

Для цитирования: Алексеева Е.А., Четвертакова Е.В. Влияние быков-производителей на продуктивные качества дочерей // Вестник КрасГАУ. 2025. № 6. С. 137–149. DOI: 10.36718/1819-4036-2025-6-137-149.

Elena Aleksandrovna Alekseeva^{1✉}, Elena Viktorovna Chetvertakova²

^{1,2}Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

¹alexeeva0503@yandex.ru

²e-ulman@mail.ru

INFLUENCE OF STUD BULLS ON THE DAUGHTERS' PRODUCTIVE QUALITIES

The objective of the study is to determine the influence of sires on the productive qualities of daughters at Novotayozhnoye OJSC. Objectives: to analyze the productivity of daughters of bulls and mothers of daughters of bulls; to determine the prepotency of bulls using different methods. The productive indicators for the first lactation of daughters of Holstein sires were analyzed: Chulyum 21548 ($n = 222$), Deposit 19125 ($n = 389$), Radon 11764 ($n = 168$). The daughters and their mothers were assessed by milk yield for the first 305 days of lactation, mass fraction of fat and protein. To assess the influence of sires on the productive qualities of daughters, the variation coefficients were calculated as the degree of homogeneity of the productive indicators of daughters, and the correlations between the indicators of daughters, the sires being assessed and their mothers. The assessment of the productive indicators of the cows showed that the highest milk yield for the first 305 days of lactation was in the daughters of Radon – 6050 kg. The highest mass fraction of fat was in the daughters of Chulyum (4.04 %), the daughters of Radon were distinguished by a high mass fraction of protein (3.13 %). The milk yield of the mothers of Radon's daughters was 5416 kg, the mass fractions of fat and protein were 3.9 and 3.05 %, respectively. The daughters of all bulls have variation coefficients for milk yield of 12.6–14.1 %, and uniform and low for the mass fractions of fat and protein in milk (2.5–2.69 and 1.16–2.55%, respectively), which indicates the prepotency of the bulls for these indicators according to L.K. Ernst (1968). According to S.A. Ruzsky (1967), the prepotency for milk yield in Deposit and Radon is high ($r = 0.06–0.07$). In terms of fat mass fraction, Chulyum is highly prepotent. In terms of protein mass fraction, the most prepotent bulls are Deposit ($r = 0.06$) and Chulyum ($r = 0.10$). When determining the prepotency of bulls, we recommend using the method of S.A. Ruzsky (1967), due to the fact that it makes it possible to select producers with both higher and lower prepotency. Specialists of Novotayezhnoye OJSC are advised to use bulls Deposit 19125 and Radon 11764 to increase milk yield of cows. It is advisable to use bull Chulyum 21548 to improve fat content in milk. Milk protein content can be increased by using bulls Chulyum 21548 and Deposit 19125.

Keywords: breeding bulls, prepotency, productive qualities of breeding bulls' daughters, milk productivity, milk yield, fat mass fraction, protein mass fraction

For citation: Alekseeva EA, Chetvertakova EV. Influence of stud bulls on the daughters' productive qualities. *Bulletin of KSAU*. 2025;(6):137-149. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2025-6-137-149.

Введение. По мнению П.Н. Прохоренко (2013): «...в отечественном молочном скотоводстве одна из стратегических задач улучшения пород – использование генофонда голштинской породы, которая является самой высокопродуктивной породой крупного рогатого скота молочного направления в мире». Оптимальная сочетаемость признаков первой и второй категории была получена в процессе целенаправленной селекционной работы. Отбор и подбор осуществлялся среди лучших животных, которые характеризовались высокой препотентностью. В результате использования быков-производителей, оцененных по качеству потомства, были улучшены показатели как молочной продуктивности дочерей, так и их адаптационные характеристики, в частности приспособленность к условиям технологии в разных странах и регионах [1].

Современные методы репродукции животных, такие как криоконсервирование спермы, пересадка эмбрионов и использование их в системе воспроизводства крупного рогатого скота,

способствовали сокращению мужской части популяции и сосредоточению в племенных организациях ограниченного числа быков-производителей, обладающих сочетанием генов, необходимых для улучшения генетического потенциала стад [2–4]. Вклад в генетическое улучшение стада вносят отцы быков – 40–50 %, матери быков – 20–30 %; отцы коров – 20–30 % и матери коров – 5–10 %, в связи с чем быки-производители должны характеризоваться не только высокой племенной ценностью, но и препотентностью [5, 6].

Селекция в молочном скотоводстве направлена на выявление и максимальное использование быков-производителей, обладающих повышенной препотентностью [7, 8].

Под препотентностью в животноводстве понимают способность животных стойко передавать свои качества потомству [4, 8]. Использование в селекционной работе препотентных производителей позволяет получать потомство с консолидированными показателями, но при

этом снижается изменчивость качественных и количественных признаков. В результате полученные потомки имеют сходные показатели продуктивности с предками и устойчиво передают их следующим поколениям [9, 10].

Для оценки препотентности производителей классиками зоотехнической науки были разработаны и успешно применяются в настоящее время несколько методов. Так, Ф.Ф. Эйсер (1963) рекомендовал матерей делить на две равные группы по оцениваемому признаку – лучшие и худшие. По его мнению: «... чем меньше разница между дочерьми от лучших и худших матерей, тем выше препотентность и тем ближе к единице значение индекса препотентности» [11]. Н.А. Кравченко и Д.Т. Винничук (1965) предложили метод оценки препотентности по разности показателей между дочерьми и их матерями, по их мнению: «... чем ближе продуктивность каждой дочери производителя к средней продуктивности всех его дочерей, тем сильнее наследственное влияние отца и соответственно выше его препотентность» [12].

Изучению препотентности производителей были посвящены работы и других ученых. С.А. Рузский (1967) использовал коэффициент корреляции между показателями продуктивности дочерей быка и их матерей. Он считал, что этот показатель позволяет определять степень влияния матери на дочь и этим характеризует качественные особенности отца. По его мнению: «... препотентный производитель будет нарушать и ослаблять сходство между дочерьми и их матерями. Если наблюдается высокая зависимость признаков у дочерей и их матерей, это говорит о высоком сходстве их генотипов и, соответственно, отца характеризует как нейтрального, так как материнский генотип оказал более сильное влияние на развитие признаков у дочерей, чем отцовский» [13].

Применяя в селекции молочного скота коэффициенты корреляции, можно одновременно вести племенную работу с учетом сопряженности многих признаков. З.А. Кадзаева (2021) отмечала: «... результативность отбора наряду с учетом коррелятивных связей зависит от величины изменчивости признаков, то есть чем она выше, тем больше материал для выбора из большого числа особей нужных экземпляров. В то же время, при чистопородном разведении животных основной целью является консолида-

ция и усиление селекционных признаков, а это предполагает невысокую их изменчивость» [14].

Изучая взаимосвязи между признаками продуктивности у молочного скота, И.В. Троценко и И.П. Иванова (2022) установили достоверную положительную связь между массовой долей жира и массовой долей белка и отрицательную между удоем и качественными показателями молока. Эндогенные и экзогенные факторы могут влиять на широту варьирования значений, но тем не менее не нарушать взаимосвязь между показателями продуктивности, позволяют селекционерам оптимизировать работу по продуктивным признакам в молочном скотоводстве [15].

Положительную взаимосвязь между жирномолочностью и белковомолочностью также наблюдали Н.В. Очкурова (2019) и О.М. Шевелева, М.А. Свяженина, М.А. Часовщикова (2023). Они также отмечали, что применение одностороннего отбора по массовой доле белка способствовало повышению жирномолочности, и наоборот, отбор по жирномолочности повышал белковомолочность [16, 17].

При оценке препотентности быков, кроме взаимосвязей признаков, были разработаны методы, основанные на изменчивости признаков. В данном направлении работали многие ученые, наиболее широкое применение нашел метод, разработанный Л.К. Эрнстом (1968), по его мнению, препотентным является производитель, потомство которого обладает низкой изменчивостью анализируемого признака по сравнению с показателями их матерей. Изменчивость по удою, массовым долям жира и белка обусловлена полимерным наследованием данных признаков. На величину изменчивости удою оказывают влияние экзогенные факторы, а на массовые доли жира и белка в большей степени оказывает влияние генотип особи [18].

Х.Ф. Кушнером в 1972 г. было предложено использовать коэффициент наследуемости при оценке препотентности производителей. По его мнению: «... чем меньше коэффициент наследуемости, тем выше препотентность производителя» [19].

Имеются и другие методы оценки препотентности производителей, например по индексам [20] и антигенным маркерам [21, 22].

В племенной работе очень важно быстро и с достаточной надежностью выявить препотентных производителей, по нашему мнению, это позволит сделать использование методов, ко-

торые предложили Л.К. Эрнст (1968) и С.А. Рузский (1967).

Эффективность методов, разработанных Л.К. Эрнстом (1968) и С.А. Рузским (1967), была доказана многими исследователями. О.В. Назарченко и В.Г. Кахикало (2013) сравнили официально присвоенные племенные категории с результатами оценки по предложенным методам и подтвердили их эффективность на уровне 95,8 и 83,7 % соответственно [23].

В более поздних работах, проведенных Р.В. Тамаровой и А.С. Ермишиным (2021), в АО «Племзавод Ярославка» также подтверждена эффективность данных методов при оценке препотентности быков голштинской породы [24]. По мнению Д.Т. Винничук (1994) и К.С. Новоселовой (2020), оценка препотентности быков в селекционной работе позволяет выявить производителей, способных консолидировать ценные качества в потомстве [25, 26].

Поэтому интенсивное использование небольшого количества производителей с уникальными сочетаниями генов, способствующих обогащению генофонда скота отечественной селек-

ции, позволит повысить показатели продуктивности и закрепить эти признаки у потомков, что является актуальным в селекционной работе с молочным скотом в Красноярском крае.

Цель исследования – определение влияния быков-производителей на продуктивные качества дочерей.

Задачи: изучение молочной продуктивности полученных от разных быков дочерей и их матерей; определение препотентности быков методами, разработанными Л.К. Эрнстом (1968) и С.А. Рузским (1967).

Объекты и методы. Работа выполнялась в племенном заводе ОАО «Новотаежное» Канского района Красноярского края в период с 01.01.2023 по 31.12.2024.

Объект исследования – быки-производители голштинской породы красно-пестрой масти линии Вис Бек Айдиал 1013415 (В.Б. Айдиал) Чулым 21548 и Радон 11764, линия Пабст Говернер 882933 (П. Говернер) Депозит 19125, матери быков, дочери быков, матери дочерей.

Исследования были выполнены в соответствии со схемой, представленной на рисунке.

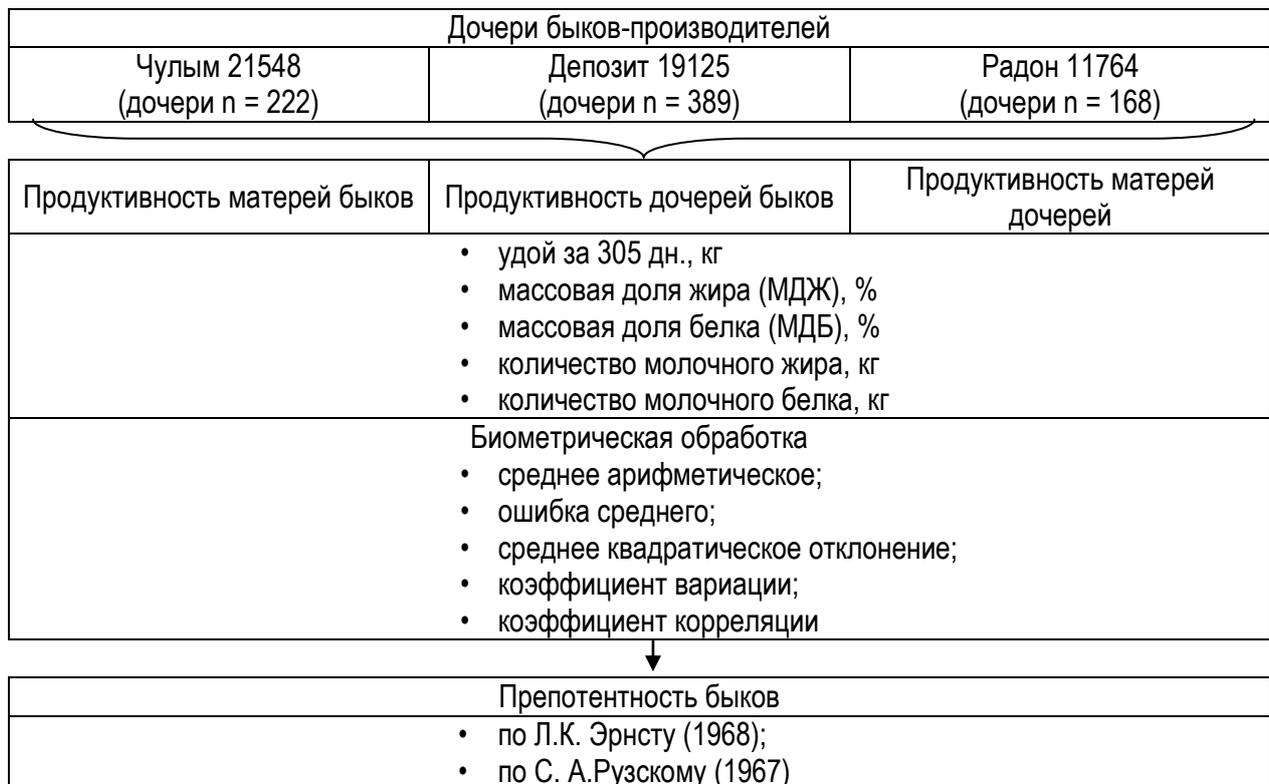


Схема исследования
Study diagram

Применялись зоотехнические, лабораторные, генетико-статистические методы исследования.

Данные по продуктивности дочерей быков были взяты из документов первичного зоотехнического учета («Карточка племенной коровы» формы 2-МОЛ, «Бонитировочная ведомость о результатах племенной работы с крупным рогатым скотом молочного и молочно-мясного направлений продуктивности») и информационно-аналитической системы (ИАС) «"СЕЛЭКС" Молочный скот. Племенной учет в хозяйствах».

Массовую долю жира определяли кислотным методом в соответствии с ГОСТ 5867-2023 «Молоко и продукты переработки молока. Методы определения жира», массовую долю белка – в соответствии с ГОСТ 25179-2014 «Молоко и молочные продукты. Методы определения массовой доли белка». Количество молочного жира и белка определяли путем деления количества однопроцентного молока на 100 [27].

Влияние быков-производителей на продуктивные качества дочерей оценивали по их препотентности.

Для определения препотентности быков были изучены показатели продуктивности их дочерей по первой лактации и проведено сравнение с показателями матерей дочерей. Продуктивность дочерей и их матерей оценивали по удою за первые 305 дней лактации (кг), массовой доле жира (МДЖ) и белка (МДБ) (%), количеству молочного жира (кг) и белка (кг), рассчитывали коэффициенты вариации (Cv) (%) и корреляции (r) признаков.

Мерой препотентности быка по Л.К. Эрнсту (1968) является степень однородности его дочерей, чему служит коэффициент вариации [18].

Расчет биометрических показателей – среднее арифметическое (M), ошибка среднего (m), среднее квадратическое отклонение (σ), коэффициент вариации (Cv) – проводили по Е.К. Меркурьевой [28].

Коэффициент вариации рассчитывали по формуле

$$Cv = \frac{\sigma}{M} \cdot 100,$$

где σ – среднее квадратическое отклонение; M – среднее значение признака.

В соответствии с методикой оценки препотентности, предложенной Л.К. Эрнстом (1968), чем ниже коэффициент изменчивости изучаемых

показателей, тем выше препотентность производителей. Л.К. Эрнст рекомендует изменчивость удою в пределах 10–30 %, массовой доли жира и массовой доли белка – 1–6 %. При более высоких показателях оценивают производителя как нейтрального [18].

По методике, предложенной С.А. Рузским (1967), рассчитывают коэффициент корреляции признаков продуктивности за первую лактацию между дочерьми оцениваемых производителей и их матерями. В соответствии с его методикой при коэффициенте корреляции от $r = -0,5$ до $r = 0,10$ бык является препотентным, от $r = 0,11$ до $r = 0,30$ – обладает средней препотентностью и нейтральный, если $r = 0,31$ и выше [13].

При расчете взаимосвязей изучаемых признаков использовали инструмент «Корреляция» надстройки «Анализ данных» программы MS Excel.

Результаты и их обсуждение. Увеличение количественных показателей в стаде является сложной задачей для селекционной работы, так как данные признаки наследуются по принципу полимерии, и в результате рекомбинации генов во время мейоза и случайного сочетания гамет при оплодотворении результаты у потомков могут быть получены значительно отличающиеся даже у близкородственных животных. Кроме того, их проявление в большей степени зависит от влияния паратипических факторов [29]. К таким признакам, имеющим полигенный характер наследования, относится удои.

Результаты изучения молочной продуктивности дочерей быков-производителей приведены в таблицах 1–3.

Так как основной формой селекционной работы является разведение по линиям, за племенным заводом ОАО «Новотаежное», в соответствии с планом ротации, были закреплены быки, принадлежащие линиям Вис Бек Айдиал 1013415 (Чулым 21548, Радон 11764) и Пабст Говернер 882933 (Депозит 19125). При закреплении быков учитывали продуктивность их матерей, происхождение коров в стаде для исключения инбредной депрессии.

От матери быка Чулыма было получено наибольшее количество молока за первую лактацию – 10017 кг, а удои его дочерей за первую лактацию составлял 5994 кг, что на 39 кг ($p < 0,001$) больше, чем у потомков быка Депозита, и на 56 кг ($p < 0,001$) меньше, чем у дочерей быка Радона.

Продуктивность дочерей быка Чулыма 21548
Productivity of daughters of bull Chulym 21548

Показатель	Поколение	Среднее (M)	Ошибка среднего (m)	Стандартное отклонение (σ)
Количество дочерей в стаде, гол.	222			
Удой за 305 дн., кг	Мать быка	10017	–	–
	Матери дочерей быка	5330	61,0	908
	Дочери быка	5994	53,9	802
Массовая доля жира, %	Мать быка	3,84	–	–
	Матери дочерей быка	3,87	0,010	0,15
	Дочери быка	4,04	0,007	0,10
Количество молочного жира, кг	Мать быка	385	–	–
	Матери дочерей быка	207	2,52	37,5
	Дочери быка	242	2,24	33,4
Массовая доля белка, %	Мать быка	3,05	–	–
	Матери дочерей быка	3,04	0,003	0,05
	Дочери быка	3,12	0,005	0,08
Количество молочного белка, кг	Мать быка	306	–	–
	Матери дочерей быка	162	1,86	27,7
	Дочери быка	187	1,76	26,3

Матери дочерей быка Радона имели удой 5416 кг, что на 534 кг меньше, чем у их дочерей. Среднее квадратическое отклонение по удою матерей составляло 822–916 кг, у дочерей этот показатель колебался от 764 до 802 кг.

Коровы и их матери в ОАО «Новотаежное» показывали хорошую жирномолочность и белковомолочность, так как средние показатели этих признаков превышали требования стандарта породы. Наибольшая массовая доля жира была отмечена у матери быка Депозита – 4,70 %, что на 0,82 % больше, чем у дочерей данного производителя. Матери дочерей изучаемых быков отличались более низкой жирномолочностью, чем дочери этих быков. Массовая доля жира варьировала от 3,8 до 3,9 % и была наивысшей у дочерей быка Чулыма – 4,04 %, что на 0,16 ($p < 0,001$) и 0,02 % ($p < 0,001$) больше, чем у потомков быков Депозита и Радона соответственно.

Наивысшее количество молочного жира получили от дочерей быка Радона – 243 кг. От дочерей быка Чулыма получили 242 кг и от дочерей быка Депозита – 215 кг. Исходя из данных по продуктивности дочерей быков Радона и Чулыма, можно сделать вывод, что при более низком удое, но более высокой массовой доле жи-

ра в молоке получаем практически одинаковое количество молочного жира.

Важным селекционируемым признаком является показатель массовой доли белка в молоке. В связи с этим нами был проведен анализ данного показателя у материнских предков отцов и их дочерей.

Мать быка Чулыма имела наивысшую белковомолочность – 3,05 %, быка Радона – 3,02, а мать быка Депозита – 2,95 %.

Провели определение массовой доли белка в молоке дочерей при сравнении с показателями их матерей. Установили, что наивысший показатель был у дочерей быка Радона, он составлял 3,13 %, а также у их матерей – 3,05 %.

Дочери быка Депозита отличались наименьшей белковомолочностью (3,07 %) при сравнении с дочерьми других производителей. От дочерей быков Чулыма и Радона получали больше молочного белка на 0,05 ($p < 0,001$) и 0,04 % ($p < 0,001$) соответственно.

Количество молочного белка, так же как и количество молочного жира, является важным зоотехническим показателем и учитывается при расчете эффективности молочного скотоводства [24].

Продуктивность дочерей быка Депозита 19125
Productivity of daughters of bull Deposit 19125

Показатель	Поколение	Среднее (M)	Ошибка среднего (m)	Стандартное отклонение (σ)
Количество дочерей в стаде, гол.	389			
Удой за 305 дн., кг	Мать быка	7897	–	–
	Матери дочерей быка	4878	46,5	916
	Дочери быка	5555***	39,7	783
Массовая доля жира, %	Мать быка	4,70	–	–
	Матери дочерей быка	3,8	0,008	0,16
	Дочери быка	3,88***	0,005	0,1
Количество молочного жира, кг	Мать быка	371	–	–
	Матери дочерей быка	185***	1,73	34,1
	Дочери быка	215***	1,60	31,6
Массовая доля белка, %	Мать быка	2,95	–	–
	Матери дочерей быка	3,03	0,003	0,06
	Дочери быка	3,07***	0,002	0,04
Количество молочного белка, кг	Мать быка	233	–	–
	Матери дочерей быка	148***	1,41	27,7
	Дочери быка	170***	1,22	24,0

Здесь и далее: * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$, *** – $p < 0,001$ по отношению к значениям показателей дочерей быка Чулыма 21548.

Таблица 3

Продуктивность дочерей быка Радона 11764
Productivity of daughters of bull Radon 11764

Показатель	Поколение	Среднее (M)	Ошибка среднего (m)	Стандартное отклонение (σ)
Количество дочерей в стаде, гол.	168			
Удой за 305 дн., кг	Мать быка	9602	–	–
	Матери дочерей быка	5416	63,4	822
	Дочери быка	6050***	59	764
Массовая доля жира, %	Мать быка	3,98	–	–
	Матери дочерей быка	3,9	0,010	0,13
	Дочери быка	4,02***	0,008	0,1
Количество молочного жира, кг	Мать быка	382	–	–
	Матери дочерей быка	212	1,64	34,2
	Дочери быка	243	2,33	30,3
Массовая доля белка, %	Мать быка	3,02	–	–
	Матери дочерей быка	3,05	0,003	0,04
	Дочери быка	3,13***	0,006	0,08
Количество молочного белка, кг	Мать быка	290	–	–
	Матери дочерей быка	165	1,94	25,1
	Дочери быка	189	1,88	24,3

Определение количества молочного белка у дочерей быков показало, что оно было выше, чем у матерей дочерей быков, на 22–25 кг.

Больше всего молочного белка было получено от дочерей быка Радона – 189 кг, а от дочерей быков Чулыма и Депозита получили меньше на 2 и 19 кг соответственно, чем от дочерей быка Радона. Данный показатель является важным признаком, учитываемым в племенной работе.

Качественным показателем при передаче генетической информации своим потомкам является препотентность быка. Что позволит наиболее точно прогнозировать продуктивность их потомков и оценить эффективность племенной работы со стадом.

Так как предлагаются разные методы оценки препотентности, мы провели расчет и оценили

наиболее распространенные методы, применяемые в скотоводстве, и сравнили полученные результаты между собой.

Оценка препотентности быков-производителей по градации Л.К. Эрнста (1968) в ОАО «Новотаежное» показала, что дочери всех быков по удою имеют коэффициент вариации 12,6–14,1 % (табл. 4), что свидетельствует о препотентности всех быков. По массовой доле жира и белка в молоке, в соответствии с данным методом, коэффициенты вариации у дочерей всех быков были однородные и низкие. Так, дочери имели коэффициент вариации по жирномолочности 2,5–2,69 %, а по белковомолочности – 1,16–2,55 %, что также свидетельствует о препотентности быков по этим показателям.

Таблица 4

Коэффициенты вариации признаков продуктивности коров
Coefficients of variation of cow productivity traits

Показатель	Поколение	Кличка, номер быка		
		Чулым 21548	Депозит 19125	Радон 11764
Количество дочерей в стаде, гол.		222	168	389
Коэффициент вариации удоя за 305 дн. лактации, %	Матери дочерей быка	17,0	15,2	18,8
	Дочери быка	13,4	12,6	14,1
Коэффициент вариации массовой доли жира молока, %	Матери дочерей быка	3,99	3,27	4,09
	Дочери быка	2,50	2,58	2,69
Количество молочного жира, кг	Матери дочерей быка	18,1	18,4	16,2
	Дочери быка	13,8	14,7	12,4
Коэффициент вариации массовой доли белка молока, %	Матери дочерей быка	1,51	1,46	2,11
	Дочери быка	2,55	2,44	1,16
Количество молочного белка, кг	Матери дочерей быка	17,1	18,7	15,2
	Дочери быка	14,0	14,1	12,9

Применяя метод С.А. Рузского (1967), установили, что коэффициенты корреляции удоя между дочерьми оцениваемых производителей и их матерями низкие. Коэффициент корреляции удоя у дочерей быка Чулыма и их матерей составил $r = 0,11$ (табл. 5). Градация быков по данному

методу говорит о средней препотентности быка Чулыма. У потомков быков Депозита и Радона коэффициенты корреляции были положительными ($r = 0,06–0,07$), что свидетельствует о высокой препотентности этих быков по удою.

Таблица 5

Взаимосвязь показателей дочерей быков-производителей и их матерей
Relationship between the indicators of daughters of breeding bulls and their mothers

Коэффициент корреляции, мать-дочь	Бык-производитель		
	Чулым 21548	Депозит 19125	Радон 11764
Удой	0,11	0,06	0,07
Массовая доля жира	-0,08	0,15	0,13
Количество молочного жира	0,09	0,08	0,05
Массовая доля белка	0,11	0,06	0,17
Количество молочного белка	0,12	0,07	0,05

В соответствии с методом С.А. Рузского (1967) по массовой доле жира бык Чулым оказался высокопрепотентным ($r = -0,08$), а быки Депозит и Радон имели среднюю препотентность ($r = 0,13-0,15$). По массовой доле белка наиболее препотентными оказались быки Депозит ($r = 0,06$) и Чулым ($r = 0,11$). Бык Радон ($r = 0,17$) имел среднюю препотентность. Взаимосвязь между такими признаками как белково- и жирномолочность, является положительной. По мнению Г.В. Мкртчян и др. (2016), в среднем по всей популяции молочного скота повышение массовой доли жира на 1 % дает повышение массовой доли белка на 0,3 % [30].

При сравнении двух методов по оценке препотентности быков установили, что оба метода эффективны, однако метод, предложенный С.А. Рузским (1967), позволяет более точно оценить уровень препотентности быка.

Заключение. Таким образом, наивысший удой за первые 305 дней лактации был у дочерей быка Радона – 6050 кг, у дочерей быка Чулыма он составил 5994 кг, что на 39 кг больше чем у потомков быка Депозита. Массовая доля жира была наивысшей у дочерей быка Чулыма – 4,04 %. Наивысшую массовую долю белка в молоке имели дочери быка Радона.

Наиболее высокую продуктивность имели матери дочерей быка Радона, удой составил 5416 кг, массовые доли жира и белка – 3,9 и 3,05 % соответственно.

Определение препотентности по методу Л.К. Эрнста (1968) показало, что дочери всех быков по удою имеют коэффициент вариации 12,6–14,1 %, что свидетельствует о препотентности быков. По массовой доле жира и белка в молоке коэффициенты вариации у дочерей всех быков были однородные и низкие – по жирно-

молочности 2,5–2,69 %, по белковомолочности 1,16–2,55 %, что также говорит о препотентности быков по этим показателям.

Определение препотентности разными методами показало, что наиболее точным является метод С.А. Рузского (1967), так как он позволяет дифференцировать уровень препотентности. Препотентность быка Чулыма по удою средняя ($r = 0,11$). У Депозита и Радона при $r = 0,06-0,07$ высокая препотентность по удою. По массовой доле жира Чулым высокопрепотентный ($r = -0,08$), а Депозит и Радон имели среднюю препотентность ($r = 0,13-0,15$). По массовой доле белка наиболее препотентны быки Депозит ($r = 0,06$) и Чулым ($r = 0,10$), Радон ($r = 0,17$) имел среднюю препотентность.

Для увеличения показателей молочной продуктивности при работе со стадом необходимо проводить глубокую племенную работу, т. е. наряду с групповым подбором применять индивидуальный подбор, который позволит решить вопрос получения потомства с полигенными признаками желательной величины.

При определении препотентности быков рекомендуем применять метод С.А. Рузского (1967), в связи с тем, что он дает возможность выбрать производителей как с более высокой, так и низкой препотентностью.

Специалистам ОАО «Новотаежное» с целью повышения удоя коров желательно закреплять за матерями быков Депозита 19125 и Радона 11764. Так как сопряженность таких признаков, как белково- и жирномолочность является положительной, целесообразно для увеличения этих показателей применять в стаде спермопродукцию быков Чулыма 21548 и Депозита 19125.

Список источников

1. Прохоренко П.Н. Голштинская порода и ее влияние на генетический прогресс продуктивности черно-пестрого скота Европейских стран и Российской Федерации // Молочное и мясное скотоводство. 2013. № 2. С. 2–6. EDN: PWVKAV.
2. Шишкина Т.В., Гусева Т.А. Оценка быков-производителей по качеству потомства // Нива Поволжья. 2020. № 3 (56). С. 80–86. DOI: 10.36461/NP.2020.56.3.010. EDN: DXSDGG.
3. Назарченко О.В., Евшиков С.С., Денисов С.А. Оценка и влияние быков-производителей на молочную продуктивность их дочерей // Вестник КрасГАУ. 2022. № 3 (180). С. 121–126. DOI: 10.36718/18194036-2022-3-121-126. EDN: TLXMST.
4. Санова З.С., Мазуров В.Н. Различные приемы оценки быков-производителей // Теоретические и прикладные аспекты современной науки. 2014. № 5-1. С. 213. EDN: TFRKMB.

5. Москаленко Л.П., Муравьева Н.А., Фураева Н.С. Особенности и эффективность селекции высокопродуктивных коров с учетом ряда признаков: монография. Ярославль: Ярославская ГСХА, 2012. 146 с. EDN: UKJDFR.
6. Рыжова Н., Башмаков В. Прогнозирование эффекта селекции в молочном скотоводстве // Молочное и мясное скотоводство. 2008. № 8. С. 15–16. EDN: JWCSZX.
7. Полупан Ю.П., Резникова Н.Л., Полупан Н.Л. Оценка препотентности производителей на популяционном уровне // Актуальные вопросы интенсивного развития животноводства. 2010. № 13-1. С. 79–84.
8. Яранцева, С.Б. Эффективность использования быков-производителей при формировании стада симментальской породы. В сб.: VI Всероссийская (национальная) научная конференция с международным участием «Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий»; 20 декабря 2021 года. Новосибирск: Золотой колос, 2021. С. 339–341. EDN: BNCZIW.
9. Есмагамбетов К.К., Андреева Н.А. Влияние происхождения на молочную продуктивность первотелок // Молочное и мясное скотоводство. 2014. № 8. С. 15–17. EDN: TECATF.
10. Alekseeva E.A., Chetvertakova E.V. Cow productivity index depending on their linearity // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 18-20 ноября 2020 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Vol. 677. Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2021. P. 42009. DOI: 10.1088/1755-1315/677/4/042009. EDN: IQALIP.
11. Эйснер Ф.Ф. Оценка быков по качеству потомства. М., 1963. 186 с.
12. Кравченко Н.А., Винничук Д.Т. Препотентность и методы ее оценки // Молочно-мясное скотоводство. Киев: Укрсельхозиздат, 1965. Вып. 1. С. 55–66.
13. Рузский С.А. Оценка и отбор крупного рогатого скота по молочной продуктивности. В сб.: Племенное дело в скотоводстве. М.: Колос, 1967. С. 20–256.
14. Кадзаева, З.А. Изменчивость и корреляция признаков молочной продуктивности коров // Известия Горского государственного аграрного университета. 2021. Т. 58-2. С. 87–90. EDN: VYYDXB.
15. Троценко И.В., Иванова И.П. Взаимосвязи между признаками продуктивности у молочного скота // Вестник КрасГАУ. 2022. № 3 (180). С. 93–100. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-3-93-100. EDN: KFDKWQ.
16. Очкурова, Н.В. Молочная продуктивность коров черно-пестрой породы в зависимости от жирно- и белкомолочности. В сб.: XIV Международная научно-практическая конференция «Аграрная наука – сельскому хозяйству». Т. 2. Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2019. С. 184–186. EDN: EGBMRY.
17. Шевелева О.М., Свяженина М.А., Часовщикова М.А. Селекционно-генетические параметры отбора коров по молочной продуктивности при совершенствовании стада крупного рогатого скота // Вестник Курганской ГСХА. 2023. № 1 (45). С. 60–68. EDN: RBXUBB.
18. Эрнст Л.К. Генетические основы племенного дела в молочном скотоводстве. М.: Россельхозиздат, 1968. 163 с.
19. Кушнер Х.Ф. Коэффициенты наследуемости и селекционная характеристика признаков животных // Животноводство. 1972. № 2. С. 37–40.
20. Трухачев В., Злыднев Н., Селионова М. Индексы племенной ценности в современном молочном скотоводстве // Главный зоотехник. 2014. № 1. С.8–14. EDN: RQCBPX.
21. Астахова Н.И., Боев М.М., Едигорьян С.В. Использование антигенных маркеров при оценке препотентности быков-производителей. В сб.: Всероссийская научно-практическая конференция «Аграрная наука – сельскому хозяйству». Т. 3. Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2009. С. 210–212. EDN: VASPYB.
22. Боев М.М., Колышкина Н.С., Боев М.М. Способ отбора крупного рогатого скота по молочной продуктивности // Патент России № 2391815. 20.06.2010. Бюл. № 16. 6 с. EDN: ZKNUXZ.
23. Назарченко О.В., Кахикало В.Г. Сравнительная эффективность методов определения препотентности быков-производителей голштинских линий // Вестник КрасГАУ. 2013. № 9 (84). С. 164–166. EDN: RDCPIT.

24. Тамарова Р.В., Ермишин А.С. Оценка препотентности быков-производителей голштинской породы в АО «Племзавод Ярославка» // Вестник АПК Верхневолжья. № 3 (55). 2021. С. 35–37. DOI: 10.35694/YARCX.2021.55.3.006. EDN: MUBDAN.
25. Винничук Д.Т. Метод оценки генотипа быков-производителей // Цитология и генетика. 1994. Т. 28, № 4. С. 68–71.
26. Новоселова К. С. Племенная ценность производителей в ЗАО Агрофирма «Патруши» Свердловской области // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2020. № 22. С. 316–320. EDN: BNTEAP.
27. Приказ Минсельхоза РФ от 28 октября 2010 г. № 379 «Об утверждении Порядка и условий проведения бонитировки племенного крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направлений продуктивности». Доступно по: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/2073537>. Ссылка активна на: 10.01.2025.
28. Меркурьева Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1970. 424 с.
29. Мкртчян Г.В., Бакай А.В., Бакай И.Р. Наследование белковомолочности у крупного рогатого скота разной селекции // Аграрная наука. 2020. № 2. С. 36-38. DOI: 10.32634/0869-8155-2020-335-2-36-38. EDN: OQFVQE.
30. Мкртчян Г.В., Бакай Ф.Р., Кривикова А.Н. Корреляция между удоем, содержанием жира и белка в молоке у коров разных генотипов // Достижения вузовской науки. 2016. № 22. С. 125–128. EDN: WACMQR.

References

1. Prokhorenko PN. Holstein breed and its influence to genetic progress of black-and-white cattle performance in European countries and the Russian Federation // *Dairy and beef cattle farming*. 2013;(2):2-6. (In Russ.). EDN: PWVKAV.
2. Shishkina TV, Guseva TA. The assessment of servicing bulls by the offspring quality // *Volga Region Farmland*. 2020;3(56): 80-86. (In Russ.). DOI: 10.36461/NP.2020.56.3.010. EDN: DXSDGG.
3. Nazarchenko OV, Evshikov SS, Denisov SA. Bull sires' evaluation and influence on their daughters milk productivity // *Bulletin of KSAU*. 2022;(3):121-126. (In Russ.). DOI: 10.36718/18194036-2022-3-121-126. DOI: 10.36718/18194036-2022-3-121-126. EDN: TLXMST.
4. Sanova ZS, Mazurov VN. Razlichnye priemy ocenki bykov-proizvoditeley. *Teoreticheskie i prikladnye aspekty sovremennoy nauki*. 2014;5(1):213. (In Russ.). EDN: TFRKMB.
5. Moskalenko LP, Murav'eva NA, Furaeva NS. Osobennosti i effektivnost' selekcii vysokoproduktivnyh korov s uchetom ryada priznakov: monografiya. Yaroslavl': Yaroslavskaya GSHA; 2012. 146 p. (In Russ.). EDN: UKJDFR.
6. Ryzhova N, Bashmakov V. Prognozirovaniye efekta selekcii v molochnom skotovodstve. *Dairy and beef cattle farming*. 2008;(8):15-16. (In Russ.). EDN: JWCSZX.
7. Polupan YuP, Reznikova NL, Polupan NL. Ocenka prepotentnosti proizvoditeley na populyacionnom urovne. *Aktual'nye voprosy intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva*. 2010;13(1):79-84. (In Russ.).
8. Yarantseva SB. Effektivnost' ispol'zovaniya bykov-proizvoditeley pri formirovani stada simmental'skoy породы. In: *VI Vserossiyskaya (nacional'naya) nauchnaya konferenciya s mezhdunarodnym uchastiem «Rol' agrarnoy nauki v ustojchivom razviti sel'skih territorij»*. Novosibirsk, 20 Dec 2021. Novosibirsk: Zolotoy kolos; 2021. P. 339–341. EDN: BNCZIW.
9. Esmagambetov KK, Andreeva NA. Influence on descent the milk productivity heifers. *Dairy and beef cattle farming*. 2014;(8):15-17. (In Russ.). EDN: TECATF.
10. Alekseeva EA, Chetvertakova EV. Cow productivity index depending on their linearity. In: *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Krasnoyarsk, November 18-20, 2020. Krasnoyarsk: IOP Publishing Ltd; 2021. P. 42009. DOI: 10.1088/1755-1315/677/4/042009. EDN: IQALIP.
11. Eisner FF. Ocenka bykov po kachestvu potomstva. Moscow; 1963. 186 p. (In Russ.).

12. Kravchenko NA, Vinnichuk DT. Prepotentnost' i metody ee ocenki. *Molochno-myasnoe skotovodstvo*. 1965;(1):55-66. (In Russ.).
13. Ruzskiy SA. Ocenka i otbor krupnogo rogatogo skota po molochnoy produktivnosti. In: *Plemennoe delo v skotovodstve*. Moscow: Kolos; 1967. P. 20-256. (In Russ.).
14. Kadzaeva ZA. Variability and correlation of milk yield traits in cows. *Proceedings of Gorsky State Agrarian University*. 2021;58(2):87-90. (In Russ.). EDN: VYYDXB.
15. Trotsenko IV, Ivanova IP. Relationships between productivity signs in dairy cattle. *Bulliten KrasSAU*. 2022;(3): 93-100. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-3-93-100. EDN: KFDKWQ.
16. Ochкурова NV. Molochnaya produktivnost' korov cherno-pestroy porody v zavisimosti ot zhirno- i belkovomolochnosti. In: *XIV Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya «Agrarnaya nauka – sel'skomu hozyajstvu»*. T. 2. Barnaul: Altajskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2019. P. 184–186, Barnaul, 7–8 fevralya 2019. Part 2. Barnaul: Altayskiy gosudarstvennyy agrarnyj universitet; 2019. P. 184–186. (In Russ.). EDN: EGBMRY.
17. Sheveleva OM, Svyazhenina MA, Chasovshchikova MA. Breeding and genetic parameters of selection of cows for dairy productivity in the improvement of the herd of cattle. *Vestnik Kurganskoj GSHA*. 2023;1(45):60-68. (In Russ.). EDN: RBXUBB.
18. Ernst LK. Geneticheskie osnovy plemennogo dela v molochnom skotovodstve. Moscow: Rossel'hozizdat; 1968. 163 p. (In Russ.).
19. Kushner HF. Koeffitsienty nasleduemosti i selekcionnaya harakteristika priznakov zhivotnyh. *Zhivotnovodstvo*. 1972;(2):37-40. (In Russ.).
20. Trukhachev V, Zlydnev N, Selionova M. Indexes of breeding value in modern dairy cattle breeding. *Head of Animal Breeding*. 2014;(1):8-14. (In Russ.). EDN: RQCBPX.
21. Astakhova NI, Boev MM, Yedigoryan SV. Ispol'zovanie antigennyh markerov pri ocenke prepotentnosti bykov-proizvoditeley. In: *Vserossijskaya nauchno-prakticheskaya konferenciya «Agrarnaya nauka – sel'skomu hozyajstvu»*. Vol. 3. Kursk: Kurskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya im. professora I.I. Ivanova, 2009. P. 210–212. (In Russ.). EDN: VASPYB.
22. Boev MM, Kolyshkina NS, Boev MM. Method for selection of neat cattle by milk productivity. Patent of Russia № 2391815. 20.06.2010. Bul. 16. 6 p. (In Russ.). EDN: ZKNUXZ.
23. Nazarchenko OV, Kahikalo VG. The method comparative efficiency for determination of Holstein breed bull-producer prepotency. *Bulletin of KSAU*. 2013;9(84):164-166. (In Russ.). EDN: RDCPIT.
24. Tamarova RV, Ermishin AS. Assessment of hereditary capacity of the Holstein servicing bulls in AO "Breeding plant Yaroslavka". *Agroindustrial Complex of Upper Volga Region Herald*. 2021;3(55):35-37. (In Russ.). DOI: 10.35694/YARCX.2021.55.3.006. EDN: MUBDAN.
25. Vinnichuk DT. Metod ocenki genotipa bykov-proizvoditeley. *Cytology and Genetics*. 1994;28(4):68-71. (In Russ.).
26. Novoselova KS. Plemennaya cennost' proizvoditeley v ZAO Agrofirma «Patrushi» Sverdlovskoy oblasti. *Aktual'nye voprosy sovershenstvovaniya tehnologii proizvodstva i pererabotki produkcii sel'skogo hozyajstva*. 2020;(22):316-320. (In Russ.). EDN: BNTEAP.
27. Order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation of October 28, 2010 №. 379 "On Approval of the Procedure and Conditions for the Bonitation of Breeding Cattle of Dairy and Dairy and Meat Productivity Directions." Available from: <https://garant.ru/products/ipo/prime/doc/2073537/>. Accessed 2025 Jan 10.
28. Merkuryeva EK. Biometriya v selekcii i genetike sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh. Moscow: Kolos; 1970. 424 p. (In Russ.).
29. Mkrtychyan GV, Bakai AV, Bakai IR. Inheritance of protein milk production of cows of different breeding. *Agrarian Science*. 2020;(2):36-38. (In Russ.). DOI: 10.32634/0869-8155-2020-335-2-36-38. EDN: OQFVQE
30. Mkrtychyan GV, Bakai FR, Krovikova AN. Korrelyaciya mezhd udoem, sodержaniem zhira i belka v moloke u korov raznyh genotipov. *Dostizheniya vuzovskoy nauki*. 2016;(22):125-128. (In Russ.). EDN: WACMQR.

Информация об авторах:

Елена Александровна Алексеева¹, доцент кафедры разведения, генетики, биологии и водных биоресурсов, кандидат сельскохозяйственных наук

Елена Викторовна Четвертакова², профессор кафедры разведения, генетики, биологии и водных биоресурсов, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Information about the authors:

Elena Aleksandrovna Alekseeva¹, Associate Professor at the Department of Breeding, Genetics, Biology and Aquatic Bioresources, Candidate of Agricultural Sciences

Elena Viktorovna Chetvertakova², Professor at the Department of Breeding, Genetics, Biology and Aquatic Bioresources, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

