

Животноводство и кормопроизводство. 2024. Т. 107, № 3. С. 89-98.

Animal Husbandry and Fodder Production. 2024. Vol. 107, no 3. P. 89-98.

Научная статья

УДК 636.082.11:636.088.5(571.15)

doi:10.33284/2658-3135-107-3-89

**Возможность увеличения объёмов получения промышленного молока за счёт изменения
молочной продуктивности коров при внутрилинейном подборе**

Виталий Викторович Горшков¹, Елена Михайловна Щетинина²

¹Алтайский государственный аграрный университет, Барнаул, Россия

²Федеральный исследовательский центр питания и биотехнологии, Москва, Россия

¹vita-gorshkov@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3407-0552>

²schetinina2014@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3463-9502>

Аннотация. Изучено изменение молочной продуктивности в стаде при внутрилинейном подборе. Исследования проводили на дойных коровах чёрно-пёстрой породы в условиях ОАО «Птицефабрика «Молодёжная» Алтайского края. Для этого разделили всех полновозрастных коров на четыре группы: 1 – полностью чистокровных животных, 2 – с кровностью менее 50 % по голштинской породе, 3 – полукровных и 4 – с кровностью более 50 %. Происхождение, кровность и показатели молочной продуктивности коров изучали на основании данных зоотехнического учёта. При совершенствовании стада чёрно-пёстрых коров с увеличением уровня голштинизации растут масса и молочная продуктивность дойных коров. поголовье первотёлок и полновозрастных коров на 96-100 % было отнесено к классу элита и элита-рекорд. Различий по жирномолочности среди животных разного возраста, доли кровности и происхождения не установлено, составляли на уровне 3,9 %. Уровень молочной продуктивности находился с учётом кровности по голштинской породе в пределах 4687-5078 кг с наименьшим уровнем у чистопородных чёрно-пёстрых, в группе по возрасту – 4042-4966 кг с наибольшим значением по третьей лактации, и при линейном распределении лучшие показатели были у коров линии Рефлексн Соверинг 198998 и Вис Айдиал 933122. По результатам исследований можно сделать вывод, что при строгом выполнении плана индивидуального подбора коров и тёлочек можно сформировать рациональную генеалогическую структуру стада, что обеспечит значительное повышение эффективности производства молока в хозяйстве.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, чёрно-пёстрая порода, наследственность, генеалогическая структура стада, удой, жирномолочность, молочный жир, отбор, молочная промышленность, молоко

Для цитирования: Горшков В.В., Щетинина Е.В. Возможность увеличения объёмов получения промышленного молока за счёт изменения молочной продуктивности коров при внутрилинейном подборе // Животноводство и кормопроизводство. 2024. Т. 107, № 3. С. 89-98. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-107-3-89>

Original article

Possible increase of volumes of industrial milk production due to changes in milk productivity of cows in the course of intra-line selection

Vitaly V Gorshkov¹, Elena M Shchetinina²

¹Altai State Agrarian University, Barnaul, Russia

²Federal Research Center for Nutrition and Biotechnology, Moscow, Russia

¹vita-gorshkov@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3407-0552>

²schetinina2014@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3463-9502>

Abstract. The change in milk productivity in the herd during intraline selection was studied. The studies were carried out on dairy cows of the Black Spotted breed in the conditions of the Molodezhnaya

Poultry Farm OJSC, Altai Territory. To do this, we divided all full-aged cows into four groups: 1 completely purebred animals, 2 – with less than 50% Holstein blood, 3 – half-blooded and 4 – with more than 50% blood. The origin, blood and milk productivity of cows were studied based on zootechnical accounting data. Improving a herd of the Black Spotted cows, weight and milk productivity of dairy cows increases with an increase in the level of Holsteinization. The number of first-calf heifers and full-aged cows was 96-100% classified as elite and elite-record. Differences in milk fat content among animals of different ages, blood share and origin were not established and amounted to 3.9%. The level of milk productivity was, taking into account blood in the Holstein breed, within the range of 4687-5078 kg with the lowest level in purebred Black Spotted cows, in the age group – 4042-4966 kg with the highest value in the third lactation and with a linear distribution, the best indicators were in cows of the line Reflection Sovering 198998 and Vis Idial 933122. Based on the research results, we can conclude that with strict implementation of the plan for individual selection of cows and heifers, it is possible to form a rational genealogical structure of the herd, which will ensure a significant increase in the efficiency of milk production on the farm.

Keywords: cattle, Black Spotted breed, heredity, genealogical structure of herd, milk yield, fat content, milk fat, selection, dairy industry, milk

For citation: Gorshkov VV, Shchetinina EV. Possible increase of volumes of industrial milk production due to changes in milk productivity of cows in the course of intra-line selection. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2024;107(3):89-98. (In Russ). <https://doi.org/10.33284/2658-3135-107-3-89>

Введение.

Реализация генетического потенциала молочных и мясных пород крупного рогатого скота, внедрение новых научных селекционных методов и разработка технологий являются основой экономического развития животноводства.

Ключевой фактор формирования молочной продуктивности – определение генетического потенциала молочных коров, реализуемого с помощью соответствующих условий кормления и содержания (Воронов М.В. и др., 2021). Данные молочной продуктивности считаются важнейшим элементом оценки комплекса мероприятий формирования племенных и продуктивных качеств дойного скота, учёта наследственности, построения плана скрещивания и всей племенной работы в целом (Лебедько Е.Я., 2019).

Результаты племенной работы при работе с молочным скотом определяются взаимодействием родительских генотипов и выбранными методами подбора (Горшков В.В. и Кундиус В.А., 2020; Шевелёва О.М. и Свяженина М.А., 2023). При этом положительным эффектом является, когда при удачном сочетании линий потомство превосходит по продуктивным показателям своих родителей (Шайдуллин Р.Р. и др., 2023; Шевелева О.М. и др., 2021).

В настоящее время в литературе имеется значительный набор разрозненных фактов по взаимосвязи молочной продуктивности коров и их линейной принадлежности, особенно как следствие голштинизации. Характеристика линий, оценка их сочетаемости при внутрилинейном подборе в молочных стадах (Костомахин Н. и др., 2019) является основой для разработки и совершенствования методологии селекции, племенных характеристик высокопродуктивного молочного скота в регионах (Коханов М.А. и др., 2023).

Специфические характеристики животных разной линейной принадлежности и эффективность их сочетания позволяют сформировать направление и интенсивность селекции по молочным признакам (Закирова Р.Р. и др., 2023; Дубровицкий А.Р. и др., 2022; Найманов Д.К. и др., 2019), что в конечном итоге определяет продуктивность животных (Соловьева О.И. и др., 2021; Басонов О.А. и др., 2023), что и обуславливает актуальность данной работы.

Цель исследования.

Оценка стада и изменения молочной продуктивности коров при внутрилинейном подборе с учётом их происхождения и линейной принадлежности.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Чистопородный чёрно-пёстрый и голштинизированный (улучшенный голштинской породой) молочный скот.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями российских нормативных актов, протоколами Женевской конвенции и принципами надлежащей лабораторной практики (Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 53434-2009). При проведении исследований были предприняты меры для обеспечения минимума страданий животных и уменьшения количества исследуемых опытных образцов.

Схема эксперимента. Исследования проводились в условиях ОАО «Птицефабрика «Молодёжная» Алтайского края в 2023 г. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: провести генеалогический и классный анализ структуры стада, оценить молочную продуктивность коров при внутрилинейном подборе.

Для исследования были взяты результаты молочной продуктивности чёрно-пёстрых голштинизированных коров. Для определения зависимостей хозяйственно-полезных признаков поголовье разделили по кровности на четыре группы.

Первая группа включала чистопородных чёрно-пёстрых животных, вторая группа – разновозрастных дойных животных с кровностью по улучшающей голштинской породе менее 50 %, третья группа – полукровные и четвёртая – более 50 % по голштинской крови. Все коровы находились в одинаковых условиях содержания (привязное с доением в молокопровод) и нормированного кормления.

Животные с кровностью до 50 % были получены на коровах чёрно-пёстрой породы прилитием крови голштинской породы для улучшения показателей молочной продуктивности и с последующим использованием семени быков чёрно-пёстрой породы сибирской селекции для сохранения ценных качеств породы.

По результатам бонитировки животные были разделены на три группы – элита-рекорд, элита и 1 класс.

По данным происхождения коров (по данным 2-мол) было установлено, что генеалогическая структура стада включает потомков пяти генеалогических линий быков: Блитсайд Кеймпе 43454/48326, Боуке Бой 1532, Вис Айдиал 933122, Монтвик Чифтейн 095679 и Рефлексн Соверинг 198998, на которые и были разделены животные 1, 2 и старше 3 отёлов.

Оборудование и технические средства. Исследования выполнены на базе лабораторий ФГБОУ ВО Алтайского ГАУ на сертифицированном оборудовании. В полученных образцах изучали показатели жира (ГОСТ 5867-90).

Статистическая обработка. Статистический анализ выполняли с помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» с применением программы «Excel» («Microsoft», США) и обработкой данных в «Statistica 10.0» («Stat Soft Inc.», США). Статистическая обработка включала расчёт среднего значения (M) и стандартные ошибки среднего (\pm SEM). Достоверность различий сравниваемых показателей определяли по t-критерию Стьюдента. Уровень значимой разницы был установлен на $P \leq 0,05$.

Результаты исследования.

Наличие общего генеалогического корня у чёрно-пёстрой и голштинской пород свидетельствует об их родственном происхождении. Классовое распределение дойных животных представлено на рисунке 1.

Как видно из рисунка 1, за анализируемый год всё поголовье полновозрастных коров имело классы элита и элита-рекорд с последовательным уменьшением животных первого класса.

Использование высокопродуктивной улучшающей породы позволило сформировать стадо коров с более высокой молочной продуктивностью. Так, если пять лет назад средняя годовая продуктивность составляла 3,6 тыс. молока и 132 кг молочного жира, то на отчётный год средний удой составил более 4,7 тыс. кг молока жирностью 3,9-4,0 % и молочным жиром 186 кг.

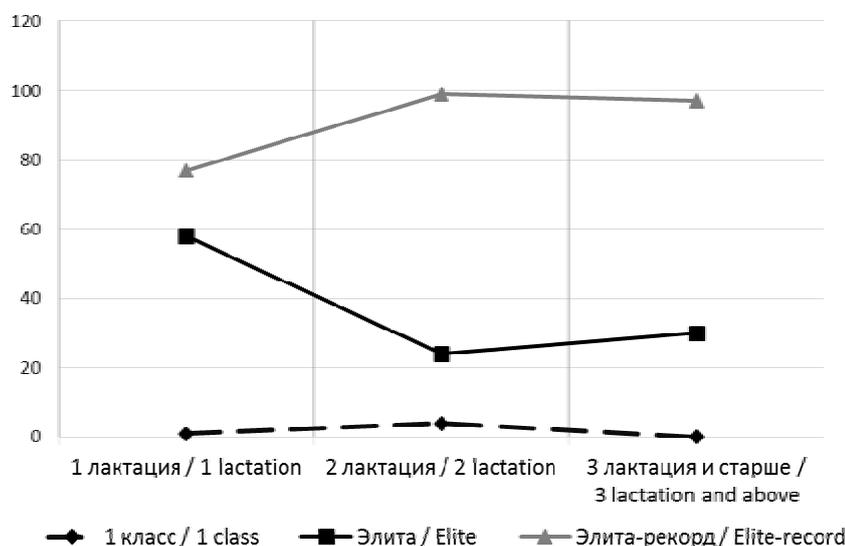


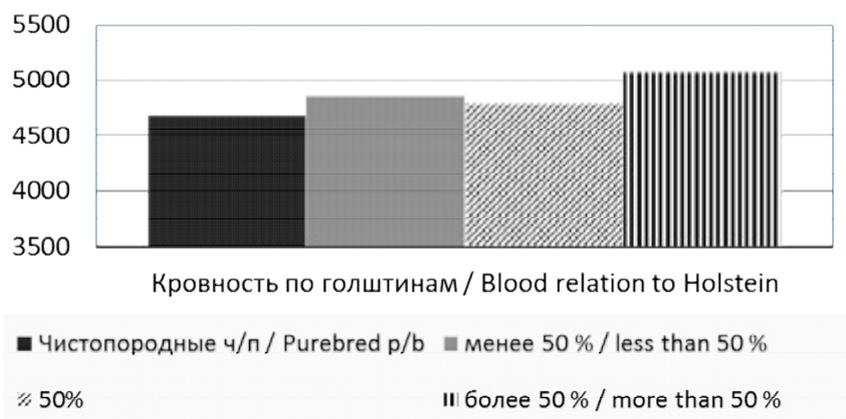
Рис. 1 Классный состав стада коров
Figure 1. Class composition of the herd of heifers

При этом сформировалась тенденция распределения дойных коров по голштинской породе на три группы – с кровностью по голштинам более 50 % (около 20 % поголовья), менее 50 % (до половины стада), полукровных – четверть поголовья и менее 3 % – чистопородные чёрно-пёстрые. Отмечается устойчивая динамика повышения молочной продуктивности с ростом кровности по улучшающей (голштинской) породе, возраста лактации и по отдельным линиям (рис. 2).

Также следует отметить, что стадо в целом включает достаточно молодых животных со средним возрастом коров 2,8 лактации. При этом 58 % – это первотёлки и дойные коровы второго отёла, относящиеся к линиям Блитсайд Кеймпе 43454/48326 и Вис Айдиал 933122. Количество коров третьей лактации составляло 14 % от общего поголовья, и наибольшее число их относится к линии Монтвик Чифтейн 095679.

Как видно из рисунка 2, показатель удоя имеет высокую степень изменчивости, что свидетельствует о значительной генетической неоднородности группы животных по данному признаку и значительной зависимости данного признака от внешних факторов.

При одинаковых показателях среднего уровня жирности молока в 3,9 % по всем группам, коровы с большей кровностью по голштинам превосходили сверстников с меньшей кровностью и тем более чистопородных чёрно-пёстрых в среднем на 219-302 кг молока.



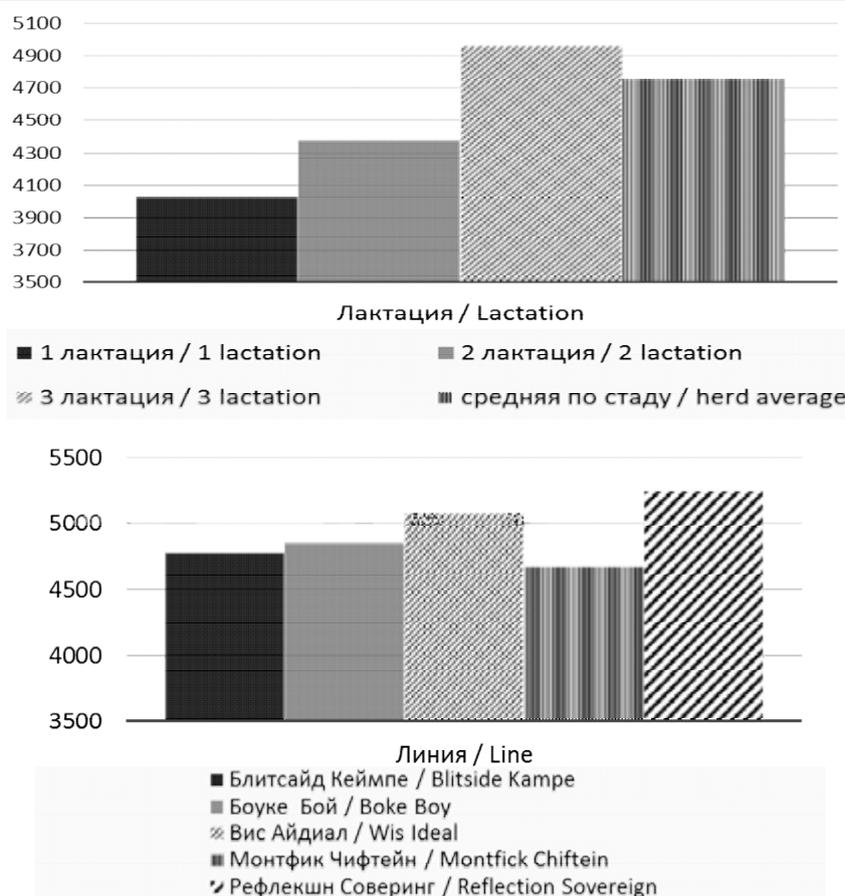


Рисунок 2. Характеристика удоя коров за 305 дней, л
Figure 2. Characteristics of milk yield of cows for 305 days, l

С возрастом чётко отслеживается динамика повышения молочной продуктивности животных, что обусловлено биологией лактации. Так, первотёлки и коровы второго отёла уступали половозрастным трёхлеткам на 942 и 587 кг соответственно.

При анализе удоя по линиям лучшие показатели были у коров линии Рефлекшн Соверинг 198998 и Вис Айдиал 933122, удой которых достоверно превосходил удой коров линий Монтвик Чифтейн 095697 и Блитсайд Кеймпе 43454/48326 на 526,1 и 399,3; 459,4 и 296,6 кг соответственно.

Высокая неоднородность по удою во всех группах животных, распределённых по доли кровности с уровнем C_v от 17 до 21 %, увеличивает объём материала для отбора и селекции по данному признаку.

Распределение жирномолочности в зависимости от кровности, возраста лактации и линейной принадлежности приведено в таблице 1. Анализ таблицы показывает, что по жирномолочности всё стадо – однородное, с высокой степенью консолидации данного признака.

Большая часть дойных коров были с живой массой менее 500 кг, с коэффициентом молочности от 8,8 до 11, что соответствует выраженному молочному типу. Вместе с тем при повышении кровности по голштинам масса животных закономерно увеличивалась.

Таким образом, фактический удой коров находится на уровне 4761 кг и при реализации генетически обусловленного уровня потенциал стада составляет 7191 кг молока. При этом генеалогическая структура стада характеризовалась тем, что 43 % животных относились к линии Блитсайд Кеймпе 43454/48326, 23,5 % коров – линии Вис Айдиал 933122, 18,2 % – Монтвик Чифтейн 095679 и 13,3 % – Рефлекшн Соверинг 198998, а также небольшой процент (2,3 %) от всего маточного поголовья занимают животные линии Боуке Бой 1532. Лучшие показатели молочной продуктивности имели коровы линий Рефлекшн Соверинг 198998 и Вис Айдиал 933122 и несколько ниже в сравнении с другими группами молочность у коров линии Монтвик Чифтейн 095679 и Блитсайд Кеймпе 43454/48326.

Таблица 1. Характеристика показателей продуктивности коров
Table 1. Characteristics of cow productivity indicators

Группа коров / <i>Group of cows</i>	Показатель / <i>Indicator</i>				
	Кол-во гол. / <i>Quantity of heads</i>	Жир, % / <i>Fat, %</i>	Молочный жир, кг / <i>Milk fat, kg</i>	Живая масса, кг / <i>Live weight, kg</i>	Коэффициент молочности / <i>Milking coefficient</i>
Кровность по голштинской породе / <i>Holstein bloodline</i>					
- чёрно-пёстрые чистопородные / <i>pure-bred Black-Spotted</i>	9	3,9±0,03	180,4±9,48	451,7±8,37	10,4±0,70
- менее 50 % / <i>less than 50 %</i>	155	3,9±0,01	188,4±3,11	464,9±2,23	10,5±0,17
- полукровные / <i>Half-blooded</i>	61	3,9±0,02	186,8±4,27	474,0±4,17*	10,2±0,27
- более 50 % / <i>more 50 %</i>	77	3,9±0,01	197,5±3,79	479,4±3,67*	10,6±0,23
Лактация / <i>Lactation</i>					
1	77	3,9±0,02	156,9±3,26	449,0±3,5	8,8±0,21
2	98	3,9±0,01	170,7±3,11	469,0±2,6	9,1±0,18
3 и старше / <i>3 and more</i>	127	3,9±0,01	193,6±2,32*	484,0±2,6	10,0±0,15
средняя по стаду / <i>average according to the herd</i>	302	3,9±0,01	185,6±2,09	470,0±1,8	9,4±0,11
Линия быка / <i>Bull's line</i>					
Блитсайд Кеймпе 43454/48326 / <i>Blythside Campe 43454/48326</i>	129	3,9±0,02	186,4±3,32	459,8±2,27*	10,4±0,18
Боуке Бой 1532 / <i>Bowke Boy 1532</i>	7	3,9±0,02	188,4±8,12	495,0±16,00	9,9±0,45
Вис Айдиал 933122 / <i>Vis Ideal 933122</i>	71	3,9±0,02	193,2±5,07	470,4±4,21	10,9±0,29
Монтфик Чифтейн 95679 / <i>Montfic Chief-tain 95679</i>	55	3,9±0,01	183,8±4,22*	484,5±4,14	9,7±0,23
Рефлекшн Соверинг 198998 / <i>Reflection Sovering 198998</i>	40	3,9±0,01	203,6±5,48*	479,0±4,70*	11,0±0,31

Примечание: достоверно при * – $P \leq 0,05$; ** – $P \leq 0,01$; *** – $P \leq 0,001$ Note: reliable at * – $P \leq 0.05$; ** – $P \leq 0.01$; *** – $P \leq 0.001$ **Обсуждение полученных результатов.**

Ввиду того, что чёрно-пёстрая порода и используемая в качестве улучшающей голштинская порода являются родственными, т. е. имеют общий генеалогический корень, вовлечение высокоценных производителей-улучшателей позволило повысить долю чистопородных животных в стаде ОАО «Птицефабрика «Молодёжная» и заметно повысило молочную продуктивность. Если в 2018 году в стаде насчитывалось 20 голов чистопородных животных 1 лактации с продуктивностью 3666 кг молока и выходом молочного жира 132,2 кг, то на 1 января 2023 года всё маточное поголовье стада было чистопородным со средним удоем 4761 кг, жирностью молока 3,9 % и выхо-

дом молочного жира 185,6 кг.

По скорости молокоотдачи первотёлки значительно уступают (1,3 кг/мин), а коровы старшего возраста (1,5-1,6 кг/мин) приближаются к минимальным требованиям (1,7 кг/мин) промышленной технологии доения.

При этом по отдельным линиям Боуке Бой 1532, Монтфик Чифтейн 95679 и Рефлекшн Соверинг 198998 масса животных была больше по сравнению со средней по стаду на 5,3 %, 3,1 %, 1,9 %, что подтверждается результатами, полученными другими авторами (Косилов В.И. и др., 2021).

Исследование продуктивного долголетия показало, что стадо в целом включает достаточно молодых животных со средним возрастом коров 2,8 лактации. Линейное распределение позволило выявить, что 58 % были первотёлки и дойные коровы второго отёла, относящиеся к линиям Блитсайд Кеймпе 43454/48326 и Вис Айдиал 933122, количество животных третьей лактации составляло 14 % от общего поголовья, и наибольшее количество их относится к линии Монтвик Чифтейн 095679.

Это позволяет говорить, что именно эти быки оказали существенно влияние при голштинизации на проявление и длительность поддержания молочной продуктивности на высоком уровне. При одинаковых показателях среднего уровня жирности молока в 3,9 % по всем группам коровы с большей кровностью по голштинам указанных линий превосходили сверстников с меньшей кровностью и тем более чистопородных чёрно-пёстрых в среднем на 219-302 кг молока, что подтверждается исследованиями других авторов (Чеченихина О.С. и др., 2019; Часовщикова М.А. и Пунегова В.В., 2024).

Достаточно высокая изменчивость по удою и выходу молочного жира с коэффициентом вариации от 16 до 21 % создаёт благоприятные условия для последующей селекции по повышению показателей молочности.

Это обусловлено значительной генетической неоднородностью групп животных в молочных стадах Алтайского края по данным признакам и зависимости их от внешних факторов, что следует учитывать при составлении планов племенной работы со стадом в каждом конкретном хозяйстве.

Оценивая дочерей быков по степени реализации генетического потенциала по живой массе и уровню молочной продуктивности, возможно успешно вести селекционную работу на сельскохозяйственных предприятиях.

Заключение.

Таким образом, согласно проведённым исследованиям, можно сделать вывод о том, что при внутрилинейном подборе внутри стада с повышением доли кровности по улучшающей породе возможно повышение молочной продуктивности, что в свою очередь позволит увеличить объём получения молока-сырья для промышленной переработки и в полной мере использовать генетический потенциал животных.

Список источников

1. Басонов О.А., Чичаева В.Н., Гинойан Р.В. Проявление потенциала молочной продуктивности коров голштинской породы при разных сочетаниях подбора // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 4(64). С. 177-184. [Basonov OA, Chichaeva VN, Ginoyan RV. Milk productivity potential of holstein cows with different combinations of selection. Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy. 2023;4(64):177-184. (In Russ.)]. doi: 10.18286/1816-4501-2023-4-177-184
2. Влияние продолжительности сервис-периода коров на показатели их продуктивного долголетия / О.С. Чеченихина, А.В. Степанов, О.А. Быкова, О.Н. Аксенова // Животноводство и кормопроизводство. 2019. Т. 102. № 4. С. 138-149. [Chechenikhina OS, Stepanov AV,

Bykova OA, Aksenova ON. The impact of duration of service period of cows on indicators of their productive longevity. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2019;102(4):138-149. (*In Russ.*)]. doi: 10.33284/2658-3135-102-4-138

3. Влияние скрещивания чёрно-пёстрого скота с голштинами на качество мясной продукции / В.И. Косилов, Ф.Г. Каюмов, Ф.С. Амиршоев, Р.Ф. Третьякова, С.С. Жаймышева // *Животноводство и кормопроизводство*. 2021. Т. 104. № 2. С. 138-149. [Kosilov VI, Kayumov FG, Amirshoev FS, Tretyakova RF, Zhaimysheva SS. The influence of crossing black-and-white cattle with Holsteins on the quality of meat products. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2021;104(2):138-149. (*In Russ.*)]. doi: 10.33284/2658-3135-104-2-16.

4. Горшков В.В., Кундиус В.А. Перспективы развития органического животноводства стран Большого Алтая на основе биотехнологий // *Grand Altai Research&Education*. 2020. № 1(12). С. 44-53. [Gorshkov VV, Kundius VA. Perspektivy razvitiya organicheskogo zhitovnovodstva stran Bol'shogo Altaja na osnove biotekhnologij. *Grand Altai Research&Education*. 2020;1(12):44-53. (*In Russ.*)]. doi: 10.25712/ASTU.2410-485X.2020.01.005

5. Дубровицкий А.Р., Козубов А.С. Взаимосвязь показателей молочной продуктивности с породностью крупного рогатого скота // *Научный журнал КубГАУ*. 2022. № 184. С. 57-62. [Dubrovitsky AR, Kozubov AS. The relationship between milk productivity indicators and the breed of cattle. *Scientific Journal of KubSAU*. 2022;184:57-62. (*In Russ.*)]. doi: 10.21515/1990-4665-184-007

6. Закирова Р.Р., Ямшиков А.П., Березкина Г.Ю. Оценка быков-производителей разного происхождения по реализации генетического потенциала // *Животноводство и кормопроизводство*. 2023. Т. 106. № 2. С. 21-29. [Zakirova RR, Yamshchikov AP, Berezkina GYu. Assessment of sires of different origin according to the realization of their genetic potential. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2023;106(2):21-29. (*In Russ.*)]. doi: 10.33284/2658-3135-106-2-21

7. Использование внутрелинейного подбора в стадах голштинского скота / М.А. Коханов, В.А. Злепкин, А.П. Коханов, Н.М. Фролова и др. // *Известия НВ АУК*. 2023. № 3 (71). С. 267-275. [Kokhanov MA, Zlepkin VA, Kokhanov AP, Frolova NM et al. The use of intraline selection in herds of Holstein cattle. *News of NV AUK*. 2023;3(71):267-275. (*In Russ.*)]. doi: 10.32786/2071-9485-2023-03-27

8. Костомахин Н., Габедава М., Воронкова О. Эффективность использования различных типов подбора в повышении молочной продуктивности коров // *Главный зоотехник*. 2019. № 1. С. 19-24. [Kostomakhin N, Gabedava M, Voronkova O. The effectiveness of using various types of selection in increasing the productivity of cows. *Chief Zootechnician*. 2019;1:19-24. (*In Russ.*)].

9. Лебедько Е.Я. Повышение эффективности использования быков-производителей голштинской породы красно-пёстрой масти при совершенствовании молочной продуктивности в племенном стаде // *Животноводство и кормопроизводство*. 2019. Т. 102. № 4. С. 114-122. [Lebedko EYa. Improving the efficiency of using Holstein bulls of Red Spotted color improving milk productivity in the breeding herd. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2019;102(4):114-122. (*In Russ.*)]. doi: 10.33284/2658-3135-102-4-114

10. Молочная продуктивность дочерей быков-производителей различных линий голштинской породы и содержание соматических клеток в молоке / Д.К. Найманов, Г.И. Шайкамал, А.Т. Кажиякбарова, Е.Б. Джуламанов // *Животноводство и кормопроизводство*. 2019. Т. 102. № 2. С. 115-124. [Naimanov DK, Shaykamal GI, Kazhiyakbarova AT, Dzulamanov EB. Milk productivity of daughters from sires of various lines of Holstein breed and the content of somatic cells in milk. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2019;102(2):115-124. (*In Russ.*)]. doi: 10.33284/2658-3135-102-2-115

11. Молочная продуктивность коров, происходящих из перспективных ветвей голштинской породы / Р.Р. Шайдуллин, Ч.А. Харисова, Т.М. Ахметов, А.С. Тенлибаева // *Агробиотехнологии и цифровое земледелие*. 2023. № 2(6). С. 52-56. [Shaydullin R, Kharisova Ch, Ahmetov T, Tenlibayeva A. Dairy productivity of cow sorigining from perspective branches of the holstianian breed. *Agrobiotechnologies and Digital Farming*. 2023;2(6):52-56. (*In Russ.*)]. doi: 10.12737/2782-490X-2023-52-56

12. Продуктивные особенности голштинских коров при внутрелинейном подборе и реципрокном кроссе линий / Р.З. Абдулхаликов, Т.Т. Тарчоков, З.М. Айсанов, М.Г. Тлейншева // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 3(37). С. 45-57. [Abdulkhalikov RZ, Tarchokov TT, Aisanov ZM, Tleinsheva MG. Productive characteristics of Holstein cows during intraline selection and reciprocal cross of lines. News of the Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after. V.M. Kokova. 2022;3(37):45-57. (*In Russ.*)]. doi: 10.55196/2411-3492-2022-3-37-45-57
13. Тарасова Е.И., Нотова С.В. Гены-маркеры продуктивных характеристик молочного скота (обзор) // Животноводство и кормопроизводство. 2020. Т. 103. № 3. С. 58-80. [Tarasova EI, Notova SV. Gene markers of the productive characteristics of dairy cattle (review). Animal Husbandry and Fodder Production. 2020;103(3):58-80. (*In Russ.*)]. doi: 10.33284/2658-3135-103-3-58
14. Часовщикова М.А., Пунегова В.В. Биологические и хозяйственные особенности коров чёрно-пёстрой породы разного уровня продуктивности // Животноводство и кормопроизводство. 2024. Т. 107. № 2. С. 107-115. [Chasovshchikova MA, Punegova VV. Biological and economic characteristics of Black Spotted cows of different productivity levels. Animal Husbandry and Fodder Production. 2024;107(2):107-115. (*In Russ.*)]. doi: 10.33284/2658-3135-107-2-107
15. Шевелёва О.М., Свяженина М.А. Влияние быков на продуктивные качества потомства // Животноводство и кормопроизводство. 2023. Т. 106. № 4. С. 40-56. [Sheveleva OM, Svyazhenina MA. The influence of bulls on the productive qualities of progeny. Animal Husbandry and Fodder Production. 2023;106(4):40-56. (*In Russ.*)]. doi: 10.33284/2658-3135-106-4-40
16. Шевелева О.М., Свяженина М.А., Смирнова Т.Н. Использование разных методов подбора для совершенствования стада крупного рогатого скота черно-пестрой породы в племенном заводе // Вестник КрасГАУ. 2021. № 2(167). С. 87-93. [Sheveleva OM, Svyazhenina MA, Smirnova TN. The use of different selection methods to improve the herd of black-and-white cattle in a breeding plant. Bulletin of KrasGAU. 2021;2(167):87-93. (*In Russ.*)]. doi: 10.36718/1819-036-2021-2-87-93
17. Шендаков А.И. Реализация продуктивных признаков молочного скота в хозяйствах Орловской области // Вестник аграрной науки. 2021. № 5(92). С.73-77. [Shendakov AI. Implementation of the productive traits of dairy cattle in farms of the Orel region. Bulletin of Agrarian Science. 2021;5(92):73-77. (*In Russ.*)]. doi: 10.17238/issn2587-666X.2021.5.73

References

1. Basonov OA, Chichaeva VN, Ginoyan RV. Milk productivity potential of holstein cows with different combinations of selection. Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy. 2023;4(64):177-184. doi: 10.18286/1816-4501-2023-4-177-184
2. Chechenikhina OS, Stepanov AV, Bykova OA, Aksenova ON. The impact of duration of service period of cows on indicators of their productive longevity. Animal Husbandry and Fodder Production. 2019;102(4):138-149. doi: 10.33284/2658-3135-102-4-138
3. Kosilov VI, Kayumov FG, Amirshoev FS, Tretyakova RF, Zhaimysheva SS. The influence of crossing black-and-white cattle with Holsteins on the quality of meat products. Animal Husbandry and Fodder Production. 2021;104(2):138-149. doi: 10.33284/2658-3135-104-2-16.
4. Gorshkov VV, Kundius VA. Prospects for the development of organic animal husbandry in the countries of Greater Altay based on biotechnology. Grand Altai Research&Education. 2020;1(12):44-53. doi: 10.25712/ASTU.2410-485X.2020.01.005
5. Dubrovitsky AR, Kozubov AS. The relationship between milk productivity indicators and the breed of cattle. Scientific Journal of KubSAU. 2022;184:57-62. doi: 10.21515/1990-4665-184-007
6. Zakirova RR, Yamshchikov AP, Berezkina GYu. Assessment of sires of different origin according to the realization of their genetic potential. Animal Husbandry and Fodder Production. 2023;106(2):21-29. doi: 10.33284/2658-3135-106-2-21

7. Kokhanov MA, Zlepkin VA, Kokhanov AP, Frolova NM et al. The use of intraline selection in herds of Holstein cattle. *News of NV AUK*. 2023;3(71):267-275. doi: 10.32786/2071-9485-2023-03-27
8. Kostomakhin N, Gabedava M, Voronkova O. The effectiveness of using various types of selection in increasing the productivity of cows. *Chief Zootechnician*. 2019;1:19-24.
9. Lebedko EYa. Improving the efficiency of using Holstein bulls of Red Spotted color improving milk productivity in the breeding herd. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2019;102(4):114-122. doi: 10.33284/2658-3135-102-4-114
10. Naimanov DK, Shaykamal GI, Kazhiyabbarova AT, Dzulamanov EB. Milk productivity of daughters from sires of various lines of Holstein breed and the content of somatic cells in milk. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2019;102(2):115-124. doi: 10.33284/2658-3135-102-2-115
11. Shaydullin R, Kharisova Ch, Ahmetov T, Tenlibayeva A. Dairy productivity of cow soring from perspective branches of the holstianian breed. *Agrobiotechnologies and Digital Farming*. 2023;2(6):52-56. doi: 10.12737/2782-490X-2023-52-56
12. Abdulkhalikov RZ, Tarchokov TT, Aisanov ZM, Tleinsheva MG. Productive characteristics of Holstein cows during intraline selection and reciprocal cross of lines. *News of the Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after. V.M. Kokova*. 2022;3(37):45-57. doi: 10.55196/2411-3492-2022-3-37-45-57
13. Tarasova EI, Notova SV. Gene markers of the productive characteristics of dairy cattle (review). *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2020;103(3):58-80. doi: 10.33284/2658-3135-103-3-58
14. Chasovshchikova MA, Punegova VV. Biological and economic characteristics of Black Spotted cows of different productivity levels. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2024;107(2):107-115. doi: 10.33284/2658-3135-107-2-107
15. Sheveleva OM, Svyazhenina MA. The influence of bulls on the productive qualities of progeny. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2023;106(4):40-56. doi: 10.33284/2658-3135-106-4-40
16. Sheveleva OM, Svyazhenina MA, Smirnova TN. The use of different selection methods to improve the herd of black-and-white cattle in a breeding plant. *Bulletin of KrasGAU*. 2021;2(167):87-93. doi: 10.36718/1819-036-2021-2-87-93
17. Shendakov AI. Implementation of the productive traits of dairy cattle in farms of the Orel region. *Bulletin of Agrarian Science*. 2021;5(92):73-77. doi: 10.17238/issn2587-666X.2021.5.73

Информация об авторах:

Виталий Викторович Горшков, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой технологии производства и переработки продукции животноводства биолого-технологического факультета, Алтайский государственный аграрный университет, 656049, Алтайский край, г. Барнаул, пр-т. Красноармейский, д. 98, тел.: +7-903-957-5424.

Елена Михайловна Щетинина, доктор технических наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории пищевых биотехнологий и специализированных продуктов, Федеральный исследовательский центр питания и биотехнологии, 109240, г. Москва, Устьинский проезд 2/14, тел.: +7-923-645-2149.

Information about the authors:

Vitaly V Gorshkov, Cand. Sci. (Agriculture), Associate Professor, Head of the Department of the Department of Production Technology and Processing of Livestock Products, Faculty of Biology and Technology, Altai State Agrarian University, 98 Krasnoarmeysky Ave., Barnaul, Altai Territory, 656049, tel.: +7-903-957-5424.

Elena M Shchetinina, Dr. Sci. (Technical), Associate Professor, Leading Researcher at the Laboratory of Food Biotechnologies and Specialized Products, Federal Research Center for Nutrition and Biotechnology, 2/14 Ustinsky proezd, Moscow, 109240, tel.: +7-923-645-2149.

Статья поступила в редакцию 28.06.2024; одобрена после рецензирования 31.07.2024; принята к публикации 09.09.2024.

The article was submitted 28.06.2024; approved after reviewing 31.07.2024; accepted for publication 09.09.2024.