

О.В. Горелик¹ ✉А.С. Горелик²М.Б. Ребезов^{1,3}С.Ю. Харлап¹¹Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия²Уральский институт Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, Екатеринбург, Россия³Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова Российской академии наук, Москва, Россия✉ olgao205en@yandex.ru

Поступила в редакцию: 30.08.2024

Одобрена после рецензирования: 15.01.2025

Принята к публикации: 30.01.2025

© Горелик О.В., Горелик А.С., Ребезов М.Б., Харлап С.Ю.

Olga V. Gorelik¹ ✉Artyom S. Gorelik²Maksim B. Rebezov^{1,3}Svetlana Yu. Kharlap¹¹Ural State Agrarian University, Yekaterinburg, Russia²Ural Institute of the State Fire Service of the Ministry of Civil Defense, Emergencies and Disaster Response of the Russian Federation, Yekaterinburg, Russia³Gorbatov Research Center for Food Systems, Moscow, Russia✉ olgao205en@yandex.ru

Received by the editorial office: 30.08.2024

Accepted in revised: 15.01.2025

Accepted for publication: 30.01.2025

© Gorelik O.V., Gorelik A.S., Rebezov M.B., Kharlap S.Yu.

Оценка влияния генотипа по голштинской породе на продуктивные качества коров

РЕЗЮМЕ

Актуальность. В Свердловской области разводится голштинский молочный скот, совершенствование его идет путем отбора и подбора лучших для дальнейшего разведения, в том числе и повышения кровности по голштинской породе.

Цель работы — оценка молочной продуктивности коров современной голштинской породы с разным уровнем кровности, полученной и используемой в условиях Среднего Урала.

Методы. Для проведения исследования в типичном для региона племенном репродукторе был проведен анализ изменения продуктивных качеств коров и продолжительности продуктивного использования в зависимости от кровности по голштинской породе. Оценивали молочную продуктивность коров по периодам лактационной деятельности — среднюю лактацию, за 305 дней и максимальную, а также по пожизненному удою. Удой — по контрольным дойкам один раз в месяц. Оценку содержания жира и белка в молоке проводили в средней пробе молока один раз в месяц от каждой коровы.

Результаты. Было установлено повышение удоя за среднюю лактацию и за 305 дней лактации с повышением кровности по голштинам. Причем по средней лактации это повышение наблюдается до достижения уровня голштинизации 96,1%, а дальнейшее повышение кровности привело к снижению этого показателя на 438,9 кг, или на 7,3%. Удой за 305 дней лактации увеличивается с повышением кровности до достижения кровности 96,9%, что объясняется повышением генетического потенциала животных. Показатели максимального удоя начинают снижаться с повышением кровности с 96,1%, подтверждая усиление типизации животных по продуктивным признакам и снижение разнообразия этого признака в стаде. С повышением кровности по голштинам происходит резкое снижение пожизненного удоя с 18701,5±357,42 кг (кровность 93,8%, 1-я группа) до 10889,0±280,07 кг (кровность 96,9%, 4-я группа), что соответствует 41,8%. Повышение кровности с 93,8 до 96,9% привело к снижению возраста выбраковки и, соответственно, длительности продуктивного использования с 3 лактаций до 1,8, то есть практически в два раза.

Исследование является поисковым и выполнено в рамках научных исследований Уральского государственного аграрного университета (государственная регистрация № АААА-А19-1191014000069).

Ключевые слова: голштинская порода, генотип, коровы, продуктивность, продуктивное долголетие

Для цитирования: Горелик О.В., Горелик А.С., Ребезов М.Б., Харлап С.Ю. Оценка влияния генотипа по голштинской породе на продуктивные качества коров. *Аграрная наука*. 2025; 391(02): 101–107.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-391-02-101-107>

Assessment of the effect of the Holstein breed genotype on the productive qualities of cows

ABSTRACT

Relevance. Holstein dairy cattle are being bred in the Sverdlovsk region, and its improvement is underway to select and select the best for further breeding, including by increasing the bloodline of the Holstein breed. The aim of the work was to assess the milk productivity of cows of the modern Holstein breed with different blood levels obtained and used in the conditions of the Middle Ural.

Methods. To conduct the study in a typical breeding reproducer for the region, an analysis of changes in the productive qualities of cows and the duration of productive use, depending on the bloodline of the Holstein breed, was carried out. The dairy productivity of cows was assessed according to the periods of lactation activity – average, for 305 days and maximum lactation, as well as by lifetime milk yield. Milk yield — by control milking once a month. The fat and protein content in milk was assessed in an average milk sample once a month from each cow.

Results. An increase in milk yield was found during the average lactation and for 305 days of lactation with an increase in blood supply according to Holstein. Moreover, for average lactation, this increase is observed until the Holstein level reaches 96.1%, and a further increase in blood supply led to a decrease in this indicator by 438.9 kg or 7.3%. Milk yield for 305 days of lactation increases with an increase in blood content to reach 96.9% blood content, which is explained by an increase in the genetic potential of animals. The indicators of maximum milk yield begin to decrease with an increase in blood supply from 96.1%, confirming the increased typing of animals according to productive characteristics and a decrease in the diversity of this trait in the herd. With an increase in Holstein blood supply, there is a sharp decrease in lifetime milk yield from 18701.5±357.42 kg (blood content 93.8%, group 1) to 10889.0±280.07 kg (blood content 96.9%, group 4), which corresponds to 41.8%. An increase in blood supply from 93.8 to 96.9% led to a decrease in the age of culling and, accordingly, the duration of productive use from 3 lactation to 1.8, that is, almost twofold.

The research is exploratory and was carried out within the framework of scientific research at the Ural State Agrarian University (state registration No. ААААА-А19-1191014000069).

Key words: holstein breed, genotype, cows, productivity, productive longevity

For citation: Gorelik O.V., Gorelik A.S., Rebezov M.B., Kharlap S.Yu. Assessment of the effect of the Holstein breed genotype on the productive qualities of cows. *Agrarian science*. 2025; 391(02): 101–107 (in Russian).

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-391-02-101-107>

Введение/Introduction

Увеличение производства молока — важнейшая задача, которую необходимо решить для обеспечения продовольственной безопасности страны в разрезе производства высококачественных продуктов питания собственного производства [1–4].

Молоко — это продукт секреции молочной железы чаще всего маточного поголовья крупного рогатого скота молочного и комбинированного направлений продуктивности, которое является как продуктом питания, так и сырьем для переработки в молочные продукты. Обеспечивается это прежде всего тем, что это биологическая жидкость, в которой содержатся все необходимые для выращивания новорожденного молодняка питательные вещества в необходимом количестве и оптимальном соотношении.

Молоко и его производные являются стратегическим продуктом, который могут использовать люди любого возраста, состояния здоровья и социального статуса и практически незаменимы для детского питания [5–7].

В последние годы для его производства используется молочный скот новой породной формации, который получен в результате длительного широкомасштабного применения мирового генофонда быков-производителей самой обильно молочной породы в мире — голштинской — для совершенствования продуктивных и технологических качеств отечественного молочного скота.

Кровность помесных животных на конец 2020 годов достигла свыше 75% по голштинам, что соответствует группе чистопородных и помесей четвертого поколения по голштинской породе [8–13].

При выведении голштинской породы ставилась цель получить животных, отличающихся высокой молочной продуктивностью, крепостью конституции, здоровьем, без учета качества молока с точки зрения его питательности и технологических качеств, необходимых для его переработки в молочные продукты [14–20].

Изучение показателей молочной продуктивности коров новой породной формации, полученной в результате улучшения породных ресурсов отечественного крупного рогатого скота, актуально и имеет научное и практическое значение [21–24].

Цель работы — оценка молочной продуктивности коров современной голштинской породы с разным уровнем кровности, полученной и используемой в условиях Среднего Урала.

Материалы и методы исследования / Materials and methods

Объектом исследований явились все коровы в племенных хозяйствах Свердловской области по разведению молочного скота голштинской породы, лактирующие в хозяйствах с 2017 года по всем окончившим полноценные лактации и выбывшим в период лактации.

Животных разделили на 4 группы в зависимости от кровности по голштинской породе:

- ✓ 1-я группа — не менее 93,8%;
- ✓ 2-я группа — от 93,9 до 95,3%;
- ✓ 3-я группа — от 95,4 до 96,8%;
- ✓ 4-я группа — 96,9% и более.

Условия содержания, основной рацион, режим и фронт кормления и поения, параметры микроклимата для всех групп были одинаковыми и соответствовали зоогигиеническим нормам¹.

Оценивали молочную продуктивность по контрольным дойкам один раз в месяц, массовую долю жира и белка в молоке в средней пробе молока — один раз в месяц от каждой коровы. Рассчитывали продолжительность продуктивного периода в лактациях и отелах.

Отбор проб сырья и продукции проводили в соответствии с ГОСТ 3622², ГОСТ 26809.³

Показатели молочной продуктивности оценивались по законченной и незаконченной лактации. Молочную продуктивность оценивали по результатам контрольных доек один раз в месяц.

Массовую долю жира (МДЖ) и массовую долю белка (МДБ) в молоке определяли в средней пробе молока от каждой коровы в молочной лаборатории АО «Уралплемцентр»⁴ (г. Екатеринбург, Россия) согласно ГОСТ Р 70238⁵ и ГОСТ 25179⁶. Рассчитывали выход питательных веществ с молоком — количество молочного жира и молочного белка, а также коэффициент молочности.

Эксперимент проводился с соблюдением требований, изложенных в Директиве Европейского парламента и Совета Европейского союза от 22 сентября 2010 года № 2010/63/ЕС о защите животных, используемых для научных целей⁷, и принципов обращения с животными, согласно статье 4 ФЗ РФ N 498-ФЗ⁸.

Для обработки цифрового материала использовали электронные таблицы, статистический анализ выполнен с помощью программного обеспечения Excel (Microsoft, США) и Statistica 10.0 (Stat Soft Inc., США).

¹ Морозова Н.И., Мусаев Ф.А., Иванова Л.В. и др. Молочная продуктивность голштинских коров при круглогодичном стойловом содержании (монография). Рязань, 2013.

² ГОСТ 3622-68 Молоко и молочные продукты. Отбор проб и подготовка их к испытанию.

³ ГОСТ 26809.1-2014 Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу. Часть 1. Молоко, молочные, молочные составные и молочносодержащие продукты.

⁴ <https://www.uralplem.ru/rists/lskkm/perechen-uslug/720-predlagaet-svoi-uslugi-po-issledovaniyu-prob-moloka>

⁵ ГОСТ Р 70238-2022 Молоко и молочная продукция. Метод идентификации состава жировой фазы и определение массовой доли молочного жира.

⁶ ГОСТ 25179-2014 Молоко и молочные продукты. Методы определения массовой доли белка.

⁷ Директива Европейского парламента и Совета Европейского союза по охране животных, используемых в научных целях. https://ruslasa.ru/wp-content/uploads/2017/06/Directive_201063_rus.pdf

⁸ Федеральный закон от 27.12.2018 № 498-ФЗ (ред. от 24.07.2023) «Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

Оценка значимости коэффициента корреляции выполнялась с использованием t-критерия Стьюдента. Статистически значимым считалось значение с $p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$ и $p \leq 0,001$. Достоверность коэффициентов корреляции определяли методом Р. Фишера.

Результаты и обсуждение / Results and discussion

Средние показатели кровности коров по группам представлены на рисунке 1.

На рисунке 1 хорошо видно, что разница в кровности животных в группах незначительная, то есть племенная работа в стадах велась планомерно, в основном с использованием семени голштинских быков-производителей, что позволило достичь высоких результатов подбора по гомозиготности наследственных признаков продуктивности.

Дальнейшее применение подбора голштинских быков-производителей приводит к снижению разнообразия признака и повышению типичности. Даже незначительное повышение кровности по голштинской породе приводит к увеличению продуктивного потенциала маточного поголовья молочного стада, что наглядно видно на рисунке 2.

Рассматривая изменения удоя у коров в зависимости от генотипа, можно сказать следующее:

- ✓ наблюдается повышение удоя за среднюю лактацию и за 305 дней лактации с повышением кровности по голштинам. Причем по средней лактации это повышение наблюдается до достижения уровня голштинизации 96,1%, а дальнейшее повышение кровности привело к снижению этого показателя на 438,9 кг, или на 7,3%. Удой за 305 дней лактации растет с повышением кровности до достижения кровности 96,9%, что, скорее всего, объясняется повышением генетического потенциала животных и тем, что в обработку вошли животные, окончившие полноценную лактацию. Некоторое снижение продуктивности коров с кровностью 96,1% по сравнению с животными 2-й группы незначительно и не имеет практического значения;

- ✓ показатели максимального удоя начинают снижаться с повышением кровности с 96,1%, то есть подтверждается ранее высказанное мнение о типизации животных по продуктивным признакам и снижении разнообразия этого признака в стаде;

- ✓ с повышением кровности по голштинам происходит резкое снижение пожизненного удоя с $18701,5 \pm 357,42$ кг (кровность 93,8%, 1-я группа) до $10889,0 \pm 280,07$ кг (кровность 96,9%, 4-я группа), что соответствует 41,8%.

Расчет среднесуточных удоев по периодам оценки молочной продуктивности подтвердил выше представленные выводы (рис. 3).

Наиболее низкие показатели среднесуточных удоев установлены по периоду продуктивного использования животных, что объясняется тем, что в обработку вошли все животные с законченной

Рис. 1. Кровность маточного поголовья по группам, %

Fig. 1. Blood content of breeding stock by groups, %

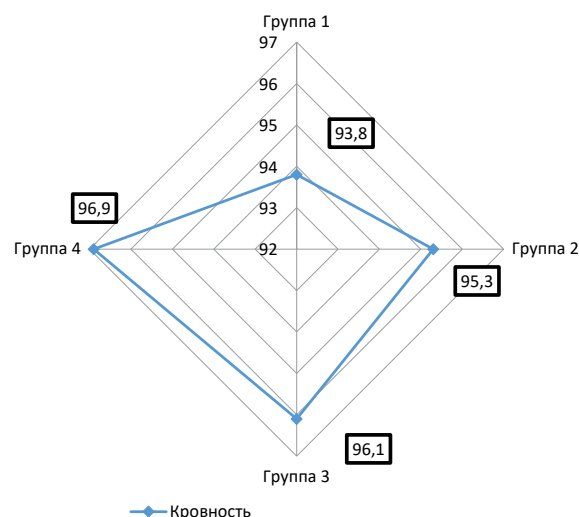


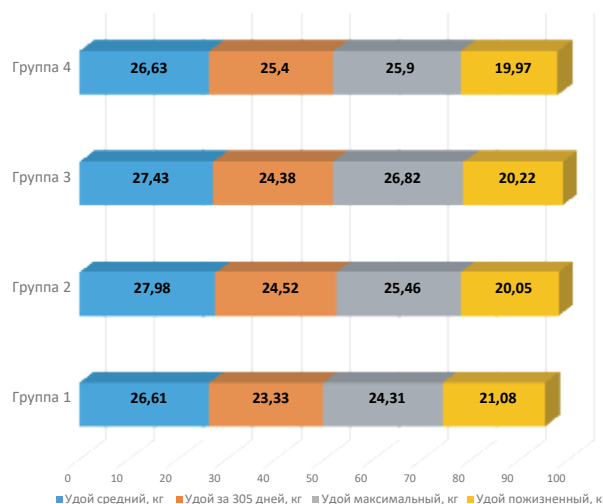
Рис. 2. Удой коров в зависимости от генотипа и периода оценки, кг

Fig. 2. Milk yield of cows depending on genotype and evaluation period, kg



Рис. 3. Среднесуточные удои по периодам оценки продуктивности, кг

Fig. 3. Average daily milk yield by productivity assessment periods, kg



и незаконченной лактациями. При средних показателях длительности сервис-периода $138,3 \pm 2,48$ дня и длительности межотельного периода $407,5 \pm 3,29$ дня, длительности продуктивного использования 2,06 лактации это является показателем снижения эффективности за счет сокращения срока продуктивного долголетия. Это подтверждают и данные о среднесуточных удоях по средней лактации, когда длительность средних показателей продолжительности ее составила 209–219 дней в зависимости от группы.

Наиболее низкие показатели среднесуточных удоев установлены по периоду продуктивного использования животных, что объясняется тем, что в обработку вошли все животные с законченной и незаконченной лактациями.

При низких показателях удоя за среднюю лактацию наблюдается повышение среднесуточных удоев за счет сокращения продолжительности лактации из-за высокого уровня выбраковки коров в ее период. Однако на основании представленных данных можно отметить, что коровы в хозяйстве имеют высокий генетический потенциал продуктивности, о котором можно судить в том числе и по среднесуточным удоям.

Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод и о том, что после отела животные показывают хорошие показатели продуктивности.

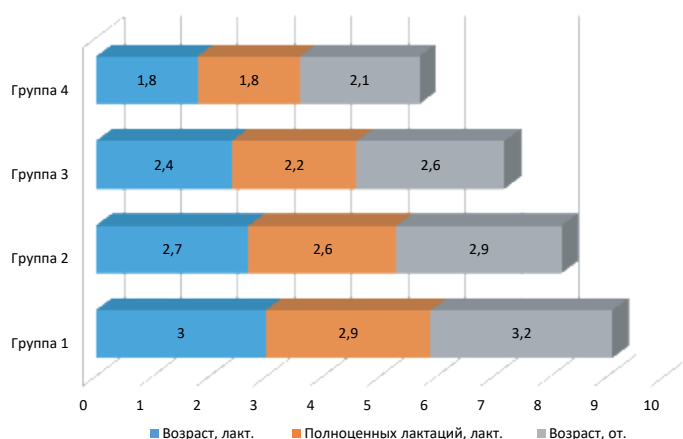
Среднесуточные удои по показателям максимального и удоя за 305 дней оказались практически одинаковыми. Несмотря на более высокие показатели по максимальной лактации, разница была незначительной и находилась в пределах статистической ошибки.

Анализ изменения среднесуточных удоев в зависимости от уровня кровности по голштинской породе показывает, что повышение кровности приводит к повышению среднесуточных удоев за 305 дней лактации (наблюдаются высокие показатели при оценке по максимальной лактации), но приводит к снижению длительности продуктивного долголетия и снижению пожизненного удоя (рис. 4).

Продолжительность продуктивного использования коров представлена по трем показателям, по которым можно достаточно достоверно судить о изменениях в продуктивном долголетии коров. Количество полноценных лактаций — показатель расчетный, показывающий, сколько лактаций продуцируют коровы при оптимальной ее длительности в 305 дней, полученных от коров в каждой группе.

Рис. 4. Длительность продуктивного использования коров, лактаций (отелов)

Fig. 4. Duration of productive use of cows, lactations (calvings)



С повышением кровности по голштинам наблюдается снижение продуктивного долголетия. Повышение кровности с 93,8 до 96,9% привело к снижению возраста выбраковки и, соответственно, длительности продуктивного использования с 3 лактаций до 1,8, то есть практически в два раза. Количество полноценных лактаций оказалось несколько ниже, чем среднее количество лактаций, поскольку в первом показателе учитывались все животные. Третий показатель самый высокий, и он показывает длительность нахождения коров в стаде с учетом их непродуктивного периода — сухостоя. По всем трем показателям наблюдается снижение.

Таким образом, можно сделать общий вывод о том, что повышение кровности по голштинской породе приводит к повышению генетического потенциала продуктивности, о чем свидетельствует повышение удоя за 305 дней лактации, к типизации животных по продуктивности, при этом наблюдается незначительное снижение удоя за максимальную лактацию, снижение пожизненного удоя, что объясняется снижением продуктивного долголетия.

Молочная продуктивность коров оценивается не только по количественным, но и качественным показателям молока.

Данные о МДЖ и МДБ в молоке представлены в таблице 1.

Таблица 1. МДЖ и МДБ в молоке по периодам оценки, %

Table 1. Mass fraction of fat and mass fraction of protein in milk by evaluation periods, %

Показатель	Генотип			
	1-я группа	2-я группа	3-я группа	4-я группа
МДЖ, % по средней лактации	3,96 ± 0,003	3,93 ± 0,009	3,94 ± 0,007	3,95 ± 0,006
МДЖ, % за 305 дней лактации	3,95 ± 0,005	3,94 ± 0,005	3,96 ± 0,004	3,98 ± 0,003
МДЖ, % за максимальную лактацию	3,96 ± 0,005	3,95 ± 0,004	3,97 ± 0,003	3,97 ± 0,003
МДЖ, % по пожизненной продуктивности	3,96 ± 0,005	3,95 ± 0,004	3,97 ± 0,005	3,99 ± 0,005
МДБ, % по средней лактации	3,17 ± 0,003	3,20 ± 0,003	3,19 ± 0,003	3,20 ± 0,003
МДБ, % за 305 дней лактации	3,16 ± 0,003	3,19 ± 0,003	3,18 ± 0,003	3,19 ± 0,003
МДБ, % за максимальную лактацию	3,18 ± 0,003	3,20 ± 0,003	3,20 ± 0,003	3,20 ± 0,003
МДБ, % по пожизненной продуктивности	3,18 ± 0,003	3,20 ± 0,003	3,19 ± 0,004	3,20 ± 0,004

Из данных таблицы 1 видно, что существенных изменений по содержанию жира и белка в молоке (МДЖ и МДБ) в зависимости от периода оценки и генотипа коров по голштинам не наблюдается.

Отмечена тенденция повышения массовой доли жира в молоке с возрастанием кровности по голштинской породе свыше 95,3%. Это, скорее всего, объясняется уровнем племенной ценности быка-производителя, используемого в стаде, поскольку показатели изменяются по группам. Такая же тенденция прослеживается и по изменению массовой доли белка в молоке коров разных групп по уровню кровности по голштинской породе.

Важным показателем при оценке коров по молочной продуктивности является выход питательных веществ с молоком, таких как молочный жир и молочный белок. Они являются основными показателями при оценке коров по собственной продуктивности в соответствии с Приказом Минсельхоза РФ от 28 октября 2010 года № 379 «Об утверждении Порядка и условий проведения бонитировки племенного крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направлений продуктивности»⁹. Данные о количестве молочного жира и молочного белка представлены в таблице 2.

По выходу питательных веществ все коровы превосходят минимальные требования по породе независимо от периода оценки продуктивности. Количество молочного жира и молочного белка увеличивается с ростом показателей по удою за тот или иной период. Меньшее количество питательных веществ было получено по средней лактации, а большее — за период максимальной лактации, что прежде всего обеспечивается разницей в удое за период лактационной деятельности.

Исходя из вышеизложенного, повышение кровности по голштинской породе приводит к повышению продуктивности, типизации стада по

Таблица 2. Количество молочного жира и молочного белка, полученного с молоком по периодам оценки, кг
Table 2. The amount of milk fat and milk protein obtained with milk by evaluation periods, kg

Показатель	Генотип			
	1-я группа	2-я группа	3-я группа	4-я группа
Количество молочного жира по средней лактации	230 ± 3,30	235 ± 3,44	237 ± 3,76	220 ± 3,55
Количество молочного жира за 305 дней лактации	281 ± 1,60	295 ± 1,52	295 ± 1,46	308 ± 1,46
Количество молочного жира за максимальную лактацию	355 ± 3,11	377 ± 2,98	375 ± 2,90	364 ± 2,79
Количество молочного жира по пожизненной продуктивности	741 ± 14,24	653 ± 12,43	550 ± 12,60	434 ± 11,19
Количество молочного белка по средней лактации	184 ± 2,66	191 ± 2,80	191 ± 3,04	178 ± 2,89
Количество молочного белка за 305 дней лактации	225 ± 1,32	239 ± 1,29	236 ± 1,25	247 ± 1,28
Количество молочного белка за максимальную лактацию	285 ± 2,50	305 ± 2,43	302 ± 2,36	293 ± 2,30
Количество молочного белка по пожизненной продуктивности	594 ± 11,36	529 ± 10,05	442 ± 10,19	349 ± 9,06

продуктивным признакам и снижению продуктивного долголетия. Увеличение удоя за счет повышения кровности по голштинской породе оказывает отрицательное влияние на эффективность молочного скотоводства за счет снижения пожизненной продуктивности и увеличения затрат на постоянное обновление стада.

Разница в количестве молочного жира и молочного белка за период продуктивного использования определяется его длительностью, что оказывает влияние на количество полученного молока.

Выводы/Conclusions

Таким образом, можно сделать общий вывод о том, что повышение кровности по голштинской породе позволяет повысить показатель молочной продуктивности коров — удой за лактацию — при поддержании достаточно высоких качественных показателей молока — МДЖ и МДБ, но оказывает отрицательное влияние на длительность продуктивного использования за счет увеличения интенсивности физиологических процессов при молокообразовании.

⁹ <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=168882&ysclid=m0jzp292cp0340025460>

Все авторы несут ответственность за работу и представленные данные. Все авторы внесли равный вклад в работу. Авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы объявили об отсутствии конфликта интересов.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Исследование является поисковым и выполнено в рамках научных исследований Уральского государственного аграрного университета (государственная регистрация № АААА-А19-1191014000069).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Pospelova I.N., Kovaleva I.V. The effective development of milk stock-breeding in the condition produce organic product. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021; 677: 022009. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/677/2/022009>

All authors bear responsibility for the work and presented data. All authors made an equal contribution to the work. The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism. The authors declare no conflict of interest.

FUNDING

The research is exploratory and was carried out within the framework of scientific research at the Ural State Agrarian University (state registration No. ААААА-А19-1191014000069).

REFERENCES

1. Pospelova I.N., Kovaleva I.V. The effective development of milk stock-breeding in the condition produce organic product. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021; 677: 022009. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/677/2/022009>

2. Анисимова Е.И. Реализация генотипа черно-пестрого скота с разной кровностью по голштинской породе. *Аграрная наука — сельскохозяйственному производству. Материалы Международной научно-практической конференции. Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. 2019; 2: 5–9.*
<https://elibrary.ru/qbgaxw>
3. Строев В.В., Магомедов М.Д., Алексейчева Е.Ю. Повышение производства и потребления молочных продуктов в России и продовольственная безопасность. *Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2023; 13(6–1): 368–380.*
<https://elibrary.ru/fkhuwk>
4. Дунин И.М., Тяпугин С.Е., Мещеров Р.К., Ходыков В.П., Мещеров Ш.Р., Никулкин Н.С. Разведение скота голштинской породы на территории Российской Федерации. *Зоотехния. 2020; (2): 5–8.*
<https://elibrary.ru/mlvbyl>
5. Брянтцев А.Ю., Горелик О.В., Харлап С.Ю., Горелик А.С., Ребезов М.Б. Оценка физико-химических показателей молока коров в зависимости от линейной принадлежности. *Вестник Ошского государственного университета. 2023; (3): 9–20.*
https://doi.org/10.52754/16948610_2023_3_2
6. Яковчик Н.С., Досумова А.Ж., Кубекова Б.Ж. Основы селекции коров голштинской породы разных генотипов. *Агропанорама. 2021; (3): 14–16.*
<https://doi.org/10.56619/2078-7138-2021-145-3-14-16>
7. Сулыга Н.В., Ковалева Г.П., Рачков И.Г., Быкадоров П.П. Влияние генотипа отца на продуктивное долголетие коров голштинской породы. *Сельскохозяйственный журнал. 2024; 17(2): 148–156.*
<https://elibrary.ru/trvqsb>
8. Колесникова А.В., Басонов О.А. Степень использования генетического потенциала голштинских быков-производителей различной селекции. *Зоотехния. 2017; (1): 10–12.*
<https://elibrary.ru/xwvqgv>
9. Горелик О.В., Ребезов М.Б., Долматова И.А. Молочная продуктивность коров уральского типа голштинизированного черно-пестрого скота. *Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. Тезисы докладов 81-й Международной научно-технической конференции. Магнитогорск: Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. 2023; 2: 250.*
<https://elibrary.ru/azjxic>
10. Горелик О.В., Ребезов М.Б., Свешникова Е.Я. Молочная продуктивность коров голштинской линии Рефлекшн Соверинга. *Современные технологии культивирования, переработки и хранения продукции АПК. Сборник тезисов, подготовленный в рамках круглого стола. Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет. 2022; 2: 66–67.*
<https://elibrary.ru/hzxdql>
11. Шарафутдинов Г.С., Шайдуллин Р.Р. Продуктивное долголетие коров разных генотипов. *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2010; 202: 226–230.*
<https://elibrary.ru/mvqkyb>
12. Стрижкова М.В. и др. Влияние генотипа быков-производителей голштинской породы на содержание натрия в сыворотке крови сыновей. *Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). 2021; (1): 125–133.*
<https://doi.org/10.31677/2072-6724-2021-58-1-125-133>
13. Птушкина С.А., Ткачева О.Л., Ткачев А.В. Молочная продуктивность коров голштинской породы разных генотипов. *Междисциплинарные подходы в биологии, медицине и науках о земле: теоретические и прикладные аспекты. Материалы симпозиума XIX (LI) Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Кемерово: Кемеровский государственный университет. 2024; 25(2): 209–212.*
<https://elibrary.ru/dbrrbb>
14. Соловьева О.И., Крестянинова Е.И. Факторы, влияющие на здоровье и долголетие молочных коров. *Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения. Материалы XXVIII Международной научно-практической конференции. Быково. 2022; 143–148.*
<https://elibrary.ru/bakhwq>
15. Ярмоц Г.А. Влияние факторов кормления на молочную продуктивность коров. *Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2019; (4): 17–21.*
<https://elibrary.ru/cqppio>
16. Шульга Л.В., Медведева К.Л., Ланцов А.В., Вальшонок Е.О., Долина Д.С. Факторы, влияющие на продуктивное долголетие коров. *Животноводство и ветеринарная медицина. 2020; (4): 8–11.*
<https://elibrary.ru/xlcxmt>
17. Саханчук А.И., Каллаур М.Г., Кот Е.Г., Невар А.А. Оптимизация норм потребности в минеральных веществах для коров голштинской породы белорусской селекции во II и III периоды лактации. *Зоотехническая наука Беларуси. 2023; 58(2): 113–122.*
<https://elibrary.ru/webuqe>
2. Anisimova E.I. Implementation of the genotype of black-and-white cattle with different bloodlines of the Holstein breed. *Agrarian science to agricultural production. Proceedings of the International scientific and practical conference. Izhevsk: Izhevsk State Agricultural Academy. 2019; 2: 5–9 (in Russian).*
<https://elibrary.ru/qbgaxw>
3. Stroeve V.V., Magomedov M.D., Alekseicheva E.Yu. Increasing the production and consumption of dairy products in Russia and food security. *Economics: yesterday, today and tomorrow. 2023; 13(6–1): 368–380 (in Russian).*
<https://elibrary.ru/fkhuwk>
4. Dunin I.M., Tyapugin S.E., Meshcherov R.K., Khodykov V.P., Meshcherov Sh.R., Nikulkin N.S. Breeding of Holstein cattle on the territory of the Russian Federation. *Zootekniya. 2020; (2): 5–8 (in Russian).*
<https://elibrary.ru/mlvbyl>
5. Bryantsev A.Yu., Gorelik O.V., Kharlap S.Yu., Gorelik A.S., Rebezov M.B. Evaluation of physico-chemical parameters of cow's milk depending on the linear affiliation. *Bulletin of Osh State University. 2023; (3): 9–20 (in Russian).*
https://doi.org/10.52754/16948610_2023_3_2
6. Yakovchik N.S., Dosumova A.Zh., Kubekova B.Zh. Basics of breeding Holstein cows of different genotypes. *Agropanorama. 2021; (3): 14–16 (in Russian).*
<https://doi.org/10.56619/2078-7138-2021-145-3-14-16>
7. Sulyga N.V., Kovaleva G.P., Rachkov I.G., Bykadorov P.P. Influence of the father's genotype on the productive lifespan of Holstein cows. *Agricultural journal. 2024; 17(2): 148–156 (in Russian).*
<https://elibrary.ru/trvqsb>
8. Kolesnikova A.V., Basonov O.A. The genetic potential of various selection Holstein sires. *Zootekniya. 2017; (1): 10–12 (in Russian).*
<https://elibrary.ru/xwvqgv>
9. Gorelik O.V., Rebezov M.B., Dolmatova I.A. Milk productivity of Ural type cows of Holsteinized black-and-white cattle. *Current problems of modern science, technology and education. Abstracts of the reports of the 81st International scientific and technical conference. Magnitogorsk: Nosov Magnitogorsk State Technical University. 2023; 2: 250 (in Russian).*
<https://elibrary.ru/azjxic>
10. Gorelik O.V., Rebezov M.B., Sveshnikova E.Ya. Milk productivity of Holstein cows of the Reflection Sovering line. *Modern technologies for cultivation, processing and storage of agricultural products. Collection of abstracts prepared within the framework of the round table. Yekaterinburg: Ural State Agrarian University. 2022; 2: 66–67 (in Russian).*
<https://elibrary.ru/hzxdql>
11. Sharafutdinov G.S., Shaidullin R.R. Cows' productive longevity of various genotypes. *Scientific notes Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine. 2010; 202: 226–230 (in Russian).*
<https://elibrary.ru/mvgkyb>
12. Strizhkova M.V. et al. Influence of the genotype of Holstein breed bulls-producers on the sodium content in the blood serum of sons. *Bulletin of NSAU (Novosibirsk State Agrarian University). 2021; (1): 125–133 (in Russian).*
<https://doi.org/10.31677/2072-6724-2021-58-1-125-133>
13. Ptushkina S.A., Tkacheva O.L., Tkachev A.V. Milk productivity of Holstein cows of different genotypes. *Interdisciplinary approaches in biology, medicine and earth sciences: theoretical and applied aspects. Proceedings of the symposium of the XIX (LI) International scientific conference of students, postgraduates and young scientists. Kemerovo: Kemerovo State University. 2024; 25(2): 209–212 (in Russian).*
<https://elibrary.ru/dbrrbb>
14. Solovyova O.I., Krestyaninova E.I. Factors affecting the health and longevity of dairy cows. *Improving the competitiveness of animal husbandry and the tasks of staffing. Proceedings of the XXVIII International scientific and practical conference. Bykovo. 2022; 143–148 (in Russian).*
<https://elibrary.ru/bakhwq>
15. Yarmots G.A. The influence of feeding factors on milk productivity of cows. *Feeding of agricultural animals and feed production. 2019; (4): 17–21 (in Russian).*
<https://elibrary.ru/cqppio>
16. Shulga L.V., Medvedeva K.L., Lantsov A.V., Valshonok E.O., Dolina D.S. Factors influencing productive longevity of cows. *Animal agriculture and veterinary medicine. 2020; (4): 8–11 (in Russian).*
<https://elibrary.ru/xlcxmt>
17. Sakhanchuk A.I., Kallaur M.G., Kot E.G., Nevar A.A. Optimization of mineral requirements for cows of the Belarusian Holstein dairy breed in II and III lactation periods. *Zootekhnical Science of Belarus. 2023; 58(2): 113–122 (in Russian).*
<https://elibrary.ru/webuqe>

18. Сафронов С.Л., Костомакхин Н.М., Соловьева О.И., Остроухова В.И. Сравнительная характеристика молочной продуктивности коров разного продуктивного долголетия. *Зоотехника*. 2022; (4): 26–28. <https://elibrary.ru/mlrpwy>

19. Сафронов С.Л., Костомакхин Н.М., Соловьева О.И., Остроухова В.И., Кульмакова Н.И. Молочная продуктивность и долголетие коров в условиях промышленной технологии производства молока. *Селекционные и технологические аспекты интенсификации производства продуктов животноводства. По материалам Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 150-летию со дня рождения академика М.Ф. Иванова*. М.: Российский государственный аграрный университет — МСХА им. К.А. Тимирязева. 2022; 1: 223–227. <https://elibrary.ru/drqjgh>

20. Скобелев В.В., Чижевский С.И., Серяков И.С., Цикунова О.Г. Молочная продуктивность коров-первотелок в зависимости от генеалогической структуры в ОАО «Валище» Пинского района. *Животноводство и ветеринарная медицина*. 2017; (4): 32–37. <https://elibrary.ru/ymneik>

21. Юдина О.П., Мухтаров А.М., Усова Т.П., Бакай Ф.Р. Продуктивные качества дочерей быков голштинской породы разных линий и генотипов по гену CSN3. *Вестник Мичуринского государственного аграрного университета*. 2023; (2): 145–149. <https://elibrary.ru/eahxla>

22. Горелик А.С., Ребезов М.Б., Горелик О.В. Технологические свойства молока коров с разной долей кровности по голштинской породе. *Аграрная наука*. 2023; (5): 63–67. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-370-5-63-67>

23. Светикова Е.А., Ребезов М.Б., Горелик О.В. Взаимосвязь продуктивных признаков у коров голштинской породы. *Молодежь и наука*. 2023; (12): 45. <https://elibrary.ru/xqdeds>

24. Светикова Е.А., Ребезов М.Б., Горелик О.В. Воспроизводительные качества коров голштинской породы по лактациям. *Молодежь и наука*. 2023; (12): 46. <https://elibrary.ru/ipdikm>

18. Safronov S.L., Kostomakhin N.M., Solovyova O.I., Ostroukhova V.I. Comparative characteristics of the dairy productivity of cows of different productive longevity. *Zootekhnika*. 2022; (4): 26–28 (in Russian). <https://elibrary.ru/mlrpwy>

19. Safronov S.L., Kostomakhin N.M., Solovyova O.I., Ostroukhova V.I., Kulmakova N.I. Milk productivity and longevity of cows in the conditions of industrial milk production technology. *Breeding and technological aspects of intensifying the production of livestock products. Based on the proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation, dedicated to the 150th anniversary of the birth of Academician M.F. Ivanov*. Moscow: Russian State Agrarian University — Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev. 2022; 1: 223–227 (in Russian). <https://elibrary.ru/drqjgh>

20. Skobelev V.V., Chizhevsky S.I., Seryakov I.S., Tsikunova O.G. Milk productivity of first-calf cows depending on the genealogical structure at JSC “Valische”, Pinsk region. *Animal agriculture and veterinary medicine*. 2017; (4): 32–37 (in Russian). <https://elibrary.ru/ymneik>

21. Yudina O.P., Mukhtarov A.M., Usova T.P., Bakai F.R. Productive qualities of daughters of Holstein bulls of different lines and genotypes according to the CSN3 gene. *Bulletin of Michurinsk State Agrarian University*. 2023; (2): 145–149 (in Russian). <https://elibrary.ru/eahxla>

22. Gorelik A.S., Rebezov M.B., Gorelik O.V. Technological properties of milk of cows with different proportion of blood in the Holstein breed. *Agrarian science*. 2023; (5): 63–67 (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-370-5-63-67>

23. Svetikova E.A., Rebezov M.B., Gorelik O.V. The relationship of productive traits in Holstein cows. *Molodezh' i nauka*. 2023; (12): 45 (in Russian). <https://elibrary.ru/xqdeds>

24. Svetikova E.A., Rebezov M.B., Gorelik O.V. Reproductive qualities of Holstein cows by lactations. *Molodezh' i nauka*. 2023; (12): 46 (in Russian). <https://elibrary.ru/ipdikm>

ОБ АВТОРАХ

Ольга Васильевна Горелик¹

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры биотехнологии и пищевых продуктов
olgao205en@ya.ru
<https://orcid.org/0000-0002-9546-2069>

Артём Сергеевич Горелик²

кандидат биологических наук
temae077ex@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-3362-2514>

Максим Борисович Ребезов^{1,3}

- доктор сельскохозяйственных наук, кандидат ветеринарных наук, профессор кафедры биотехнологии и пищевых продуктов¹
- доктор сельскохозяйственных наук, кандидат ветеринарных наук, профессор, главный научный сотрудник³

rebezov@ya.ru
<https://orcid.org/0000-0003-0857-5143>

Светлана Юрьевна Харлап¹

кандидат биологических наук, доцент
proffuniver@ya.ru
<https://orcid.org/0000-0002-3651-8835>

¹Уральский государственный аграрный университет, ул. им. Карла Либкнехта, 42, Екатеринбург, 620075, Россия

²Уральский институт Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, ул. Мира, 22, Екатеринбург, 620062, Россия

³Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова Российской академии наук, ул. им. Талалихина, 26, Москва, 109316, Россия

ABOUT THE AUTHORS

Olga Vasilyevna Gorelik¹

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Biotechnology and Food Products
olgao205en@ya.ru
<https://orcid.org/0000-0002-9546-2069>

Artyom Sergeevich Gorelik²

Candidate of Biological Sciences
temae077ex@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-3362-2514>

Maksim Borisovich Rebezov^{1,3}

- Doctor of Agricultural Sciences, Candidate of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Biotechnology and Food Products¹
- Doctor of Agricultural Sciences, Candidate of Veterinary Sciences, Professor, Chief Researcher³

rebezov@ya.ru
<https://orcid.org/0000-0003-0857-5143>

Svetlana Yurievna Kharlap¹

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
proffuniver@ya.ru
<https://orcid.org/0000-0002-3651-8835>

¹Ural State Agrarian University, 42 Karl Liebknecht Str., Yekaterinburg, 620075, Russia

²Ural Institute of the State Fire Service of the Ministry of Civil Defense, Emergencies and Disaster Response of the Russian Federation, Yekaterinburg, Russia, 22 Mira Str., Yekaterinburg, 620062, Russia

³Gorbatov Research Center for Food Systems, 26 Talalikhin Str., Moscow, 109316, Russia