

УДК 636.237.21.082

Научная статья



Открытый доступ

DOI: 10.32634/0869-8155-2025-394-05-75-80

С.Ю. Харлап¹А.С. Горелик² ✉О.В. Горелик¹М.Б. Ребезов^{1, 3}¹Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия²Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург, Россия³Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова Российской академии наук, Москва, Россия

✉ temae077ex@mail.ru

Поступила в редакцию: 15.01.2025

Одобрена после рецензирования: 08.04.2025

Принята к публикации: 22.04.2025

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

Research article



Open access

DOI: 10.32634/0869-8155-2025-394-05-75-80

Svetlana Yu. Kharlap¹Artyom S. Gorelik² ✉Olga V. Gorelik¹Maksim B. Rebezov^{1, 3}¹Ural 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

✉ temae077ex@mail.ru

Received by the editorial office: 15.01.2025

Accepted in revised: 08.04.2025

Accepted for publication: 22.04.2025

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

Динамика молочной продуктивности коров по лактациям в зависимости от степени инбридинга

РЕЗЮМЕ

В настоящее время на сельскохозяйственных предприятиях Свердловской области уже сконцентрировано большое поголовье инбредных коров, которое составляет от 60 до 90% от общего количества со степенью инбридинга «умеренный» и «отдаленный». Установлено, что коровы, полученные в результате применения тесного инбридинга, использовались 6 лактаций, близкого инбридинга — 7, умеренного — 5, отдаленного — 11 лактаций, аутбредные — 9 лактаций. Удой у коров всех групп изменялся по лактациям, увеличиваясь с возрастом на 546–944 кг (5,9% и 10,9% соответственно), что является самым значительным повышением по группам в зависимости от возраста. Во всех группах зафиксировано повышение удоя по второй лактации относительно первой. Далее со второй по третью лактацию отмечается повышение удоя (180–320 кг) молока у коров с тесным, близким, умеренным и отдаленным инбридингом. После достижения физиологической зрелости в группах коров разного типа подбора и степени инбредности (3–4-й лактации) идет снижение удоя с колебаниями в ту или иную сторону. У коров голштинской породы независимо от типа подбора и степени инбридинга проявляется закономерное повышение удоя по второй лактации, однако в пределах на 5,9–10,9%, что объясняется доминантой молочной продуктивности и созданием благоприятных условий для животных и проявления генетического потенциала уже по первой лактации. Не установлено изменений качественных показателей молока в зависимости от возраста и степени инбридинга.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, голштинская порода, коровы, подбор, степень инбридинга, возраст, продуктивность

Для цитирования: Харлап С.Ю., Горелик А.С., Горелик О.В., Ребезов М.Б. Динамика молочной продуктивности коров по лактациям в зависимости от степени инбридинга. *Аграрная наука*. 2025; 394(05): 75–80.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-394-05-75-80>

Dynamics of dairy productivity of cows by lactation, depending on the degree of inbreeding

ABSTRACT

Currently, agricultural enterprises in the Sverdlovsk region have already concentrated a large number of inbred cows, which range from 60 to 90% of the total number with a degree of inbreeding of “moderate” and “remote”. It was found that cows obtained as a result of close inbreeding used 6 lactation, close inbreeding — 7, moderate — 5, distant — 11 lactation, outbred — 9 lactation. Milk yield in cows of all groups varied by lactation, increasing with age by 546–944 kg (5.9% and 10.9%, respectively), which is the most significant increase in groups depending on age. In all groups, an increase in milk yield during the second lactation was recorded relative to the first. Further, from the second to the third lactation, there is an increase in milk yield (180–320 kg) in cows with close, close, moderate and distant inbreeding. After reaching physiological maturity, in groups of cows of different types of selection and degree of inbred (3–4 lactation), milk yield decreases with fluctuations in one direction or another. Holstein cows, regardless of the type of selection and the degree of inbreeding, exhibit a natural increase in milk yield during the second lactation, however, in the range of 5.9–10.9%, which is explained by the dominant milk productivity and the creation of favorable conditions for animals to display their genetic potential after the first lactation. No changes in milk quality have been found depending on age and degree of inbreeding.

Key words: cattle, Holstein breed, cows, selection, degree of inbreeding, age, productivity

For citation: Kharlap S.Yu., Gorelik A.S., Gorelik O.V., Rebezov M.B. Dynamics of dairy productivity of cows by lactation, depending on the degree of inbreeding. *Agrarian science*. 2025; 394(05): 75–80 (in Russian).

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-394-05-75-80>

Введение/Introduction

Стратегия развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации до 2030 года¹ направлена на достижение устойчивого и перспективного роста отечественного АПК. Её ключевая задача — замещение импортных поставок продукции, имеющей стратегическое значение для страны [1]. Кроме того, обеспечение продовольственной безопасности страны зависит от развития агропромышленного комплекса страны в целом и в частности животноводства, поскольку именно от сельскохозяйственных животных получают полноценные продукты питания. Одним из таких продуктов является молоко. От молочного скота, который в данное время на 65% и более представлен особями голштинской породы, получают почти 99,0% молока [2–6].

Голштинский скот, используемый в стране, был завезен из-за рубежа и получен в результате поглотительного скрещивания отечественного молочного скота с быками-производителями голштинской породы зарубежной селекции. Внедрение голштинской породы в отечественное черно-пестрое скотоводство началось в 70-х годах XX века с целью повышения надоев, улучшения экстерьера, а также ускорения роста и развития молодняка.

Интенсивное распространение голштинов, или «голштинизация», пришлось на 1980-е годы и охватило большинство основных пород в стране. Это привело к росту молочной продуктивности, однако ухудшило показатели воспроизводства и сократило срок хозяйственного использования [7–12].

Повсеместное использование мирового генофонда голштинских быков привело к созданию большого массива голштинизированного молочного скота с высокой долей кровности по голштинам, который по последней породной инвентаризации 2021 года был признан голштинской породой [13–15]. Значительные успехи в племенной ценности были обеспечены благодаря интенсивной селекции по комплексу признаков и отбору лучших представителей популяции. Это в свою очередь привело к постепенному увеличению инбридинга в стадах и формированию более однородной популяции животных как в фенотипическом, так и в генетическом выражении [8, 13]. Животные отличаются высокими показателями молочной продуктивности и хорошей приспособленностью к промышленной технологии производства молока [16–18].

Однако широкомасштабная голштинизация выявила определенные проблемы: сокращение

воспроизводительной функции, сокращение продуктивного долголетия, нехватка ремонтного молодняка для обновления молочного стада и увеличение количества инбредных животных, а отказ от линейного разведения в пользу определенных быков-производителей, которые получены в результате инбридинга для закрепления признаков, повышает риски [19–21].

В настоящее время на сельскохозяйственных предприятиях Свердловской области Российской Федерации уже сконцентрировано значительное поголовье инбредных коров, которое составляет от 60 до 90% от общего количества с степенью инбридинга «умеренный» и «отдаленный» [22–24].

Вопрос о влиянии степени инбридинга на продуктивные качества коров актуален и имеет практическое и научное значение.

Цель работы — изучение влияния степени инбридинга на динамику молочной продуктивности коров по лактациям.

Материалы и методы исследования / Materials and methods

Исследования проводили в одном из типичных племенных репродукторов по разведению молочного скота голштинской породы Свердловской области. Условия содержания, основной рацион, режим и фронт кормления и поения, параметры микроклимата для всех групп были одинаковыми и соответствовали зоогигиеническим нормам².

Материалом и данными для сравнения служили база ИАС «СЕЛЭКС-Молочный скот»³, результаты собственных исследований.

Учитывали удой за 305 дней лактации по лактациям, МДЖ и МДБ в молоке по лактациям. Отбор проб сырья и продукции проводили в соответствии с ГОСТ 3622⁴, ГОСТ 26809.1⁵. Молочную продуктивность (удой, содержание жира, белка в молоке) коров контролировали по контрольным дойкам. Содержание жира и белка определяли в средней пробе молока от каждой коровы один раз в месяц в молочной лаборатории Уралплемцентра⁶ (г. Екатеринбург, Россия).

Для проведения исследований все коровы, которые на 30.10.2024 закончили лактацию, были распределены по группам в зависимости от степени инбредности: аутбредные, с тесным, близким, умеренным и отдаленным инбридингом.

Эксперименты проведены 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 целей⁶,

¹ Стратегия развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года.

Распоряжение Правительства Российской Федерации от 8 сентября 2022 года № 2567-р. — URL: <http://static.government.ru/media/files/G3hzRyrGPbmFAfBFgmEhxTrec694MaHr.pdf>

² Морозова Н.И. и др. Молочная продуктивность голштинских коров при круглогодичном стойловом содержании (монография). Рязань, 2013.

³ <https://plnir.ru/selexdairy cattle>

⁴ ГОСТ 3622-68 Молоко и молочные продукты. Отбор проб и подготовка их к испытанию.

⁵ ГОСТ 26809.1-2014 Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу. Часть 1. Молоко, молочные, молочные составные и молокосодержащие продукты.

⁶ <https://www.uralplem.ru/rists/lskkm/perechen-uslug>

и принципов обращения с животными согласно статье 4 ФЗ РФ № 498-ФЗ⁷.

Результаты и обсуждение / Results and discussion

Интересны данные и о динамике удоя по лактационной деятельности групп коров в зависимости от степени инбридинга и метода подбора (рис. 1).

На графике представлены данные об изменении удоя в каждой группе коров по лактациям. Установлено, что коровы, полученные в результате применения тесного инбридинга, использовались 6 лактаций, близкого инбридинга — 7, умеренного — 5, отдаленного — 11, аутбредные — 9 лактаций.

Таким образом, установлена определенная зависимость длительности продуктивного периода от метода подбора. Более продолжительно можно использовать коров с отдаленным инбридингом, на втором месте были аутбредные коровы. Животные, полученные в результате умеренного инбридинга, использовались до 5 лактаций.

Удой у коров всех групп изменялся по лактациям, увеличиваясь с возрастом на 546–944 кг (5,9% и 10,9% соответственно), что является самым значительным повышением по группам в зависимости от возраста. Во всех группах зафиксировано повышение удоя по второй лактации относительно первой. Со второй по третью лактацию отмечается повышение удоя (180–320 кг) молока у коров с тесным, близким, умеренным и отдаленным инбридингом. Дальнейшее повышение по четвертой лактации у коров с тесным и близким инбридингом, у которых, начиная с пятой лактации, наблюдалось снижение удоя — на 771 кг и 371 кг соответственно.

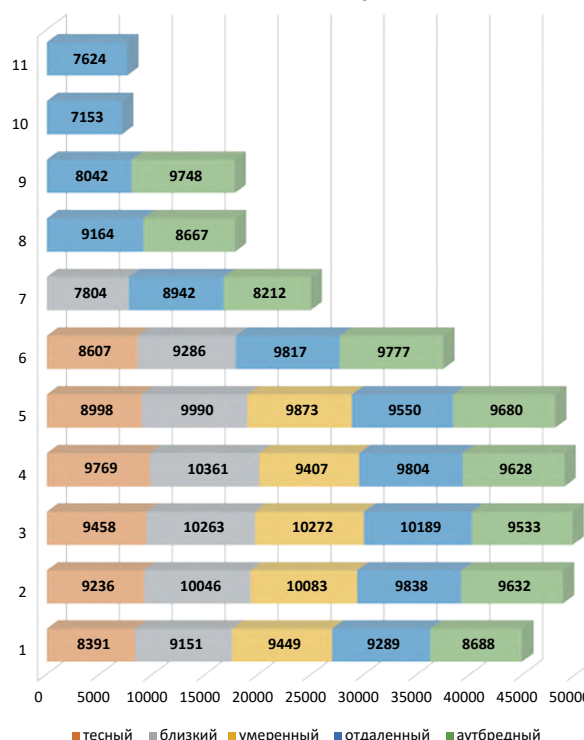
У коров, полученных в результате гетерогенного подбора, отмечено некоторое снижение удоя по третьей лактации, а затем — повышение до шестой лактации включительно. Что касается показателей удоя по последней лактации: во всех группах, за исключением коров с тесным и близким инбридингом, которые были выше, чем в предыдущую лактацию, что объясняется снижением поголовья коров в этом возрасте, они оказались самыми низкими.

Следует отметить колебания удоя по лактациям во всех группах коров не только в сторону повышения с возрастом, но и после достижения ими физиологической зрелости в возрасте третьей лактации. Колебания удоя в зависимости от возраста относительно предыдущей лактации представлены в таблице 1.

Из данных таблицы 1 хорошо видно, что уже по первой лактации наблюдаются

Рис. 1. Динамика удоя по группам коров в зависимости от длительности использования в лактациях, кг

Fig. 1. Dynamics of milk yield by groups of cows depending on the duration of use in lactations, kg



высокие показатели по удою, то есть первотелки проявляют свой генетический потенциал продуктивности, и по второй лактации установлено повышение удоя на 5,9–10,9% относительно первой в зависимости от типа подбора и степени инбридинга. Считается, что наиболее высокие показатели по удою у половозрелых коров. Половозрелой считается животное по третьей лактации, то есть должны быть наиболее высокие показатели. Это подтверждается в данном случае, несмотря на

Таблица 1. Изменение удоя по лактациям относительно предыдущей, %

Table 1. Change in milk yield by lactation relative to the previous one, %

Лактация	Аутбридинг	Вид подбора			
		Инбридинг			
		тесный	близкий	умеренный	отдаленный
1-я	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
2-я	110,9	110,1	109,8	106,7	105,9
3-я	99,0	102,4	102,2	101,9	103,6
4-я	101,0	103,3	101,0	91,6	96,2
5-я	100,5	92,1	96,4	105,0	97,4
6-я	101,0	95,5	93,0	–	102,8
7-я	84,0	–	84,0	–	91,1
8-я	106,8	–	–	–	102,5
9-я	112,5	–	–	–	87,8
10-я	–	–	–	–	89,0
11-я	–	–	–	–	106,6

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».

то что у коров гетерогенного подбора (аутбредных) идет незначительное и недостоверное снижение продуктивности относительно второй лактации — 99 кг, или 1,0%. Далее в группах коров с тесным и близким инбридингом наблюдается незначительное повышение удоя, что, скорее всего, связано с нарастанием действия гомозиготных генов продуктивности.

У аутбредных коров установлено повышение удоя, что связываем с лучшим восстановлением организма после предыдущих циклов лактационной деятельности коров. После достижения физиологической зрелости в группах коров разного типа подбора и степени инбредности (3–4-й лактации) идет снижение удоя с колебаниями в ту или иную сторону, что определяется кормовой базой, индивидуальными свойствами организма и другими факторами, чаще всего не связанными с закономерностями лактационной деятельности животных.

Для отечественного скота молочного направления продуктивности была установлена определенная закономерность повышения удоя с возрастом, связанная с возможностью проведения раздоя и физиологическими основами роста и развития организма. Считалось, что удой по второй лактации относительно первой увеличивается на 1,11, а по третьей — на 1,33.

В данном случае у коров голштинской породы (независимо от типа подбора и степени инбридинга) проявляется закономерное повышение удоя по второй лактации, однако в пределах на 5,9–10,9%, что объясняется доминантой молочной продуктивности и созданием благоприятных условий для животных и проявления генетического потенциала уже по первой лактации (табл. 2).

Повышение по третьей лактации относительно первой отмечено повышением удоя, но значительно ниже, чем было заложено при разведении отечественного молочного скота, и составляет от 8,7 до 13,0% от удоя за первую лактацию.

Исходя из представленных данных, можно сделать вывод о повышении продуктивности у половозрелых коров, но в пределах 10–15% от удоя молодых животных и их стабильности при длительном использовании.

Были установлены закономерности изменения качественных показателей молока у коров с разной степенью инбредности (рис. 2, 3).

Поданным, представленным на графике, невозможно сделать вывод о какой-то закономерности изменений массовой доли

Таблица 2. Соотношение изменения удоя по 2-й и 3-й лактациям относительно 1-й

Table 2. Ratio of milk yield changes in the 2nd and 3rd lactations relative to the 1st

Лактация	Вид подбора				
	Аутбридинг	Инбридинг			
		тесный	близкий	умеренный	отдаленный
1-я:2-я	1:1,109	1:1,099	1:1,098	1:1,067	1:1,059
1-я:3-я	1:1,110	1:1,130	1:1,122	1:1,087	1:1,097
2-я:3-я	1:0,990	1:1,020	1:1,020	1:1,020	1:1,035

Рис. 2. Динамика МДЖ в молоке в группах коров в зависимости от степени инбридинга

Fig. 2. Dynamics of MJ in milk in groups of cows depending on the degree of inbreeding

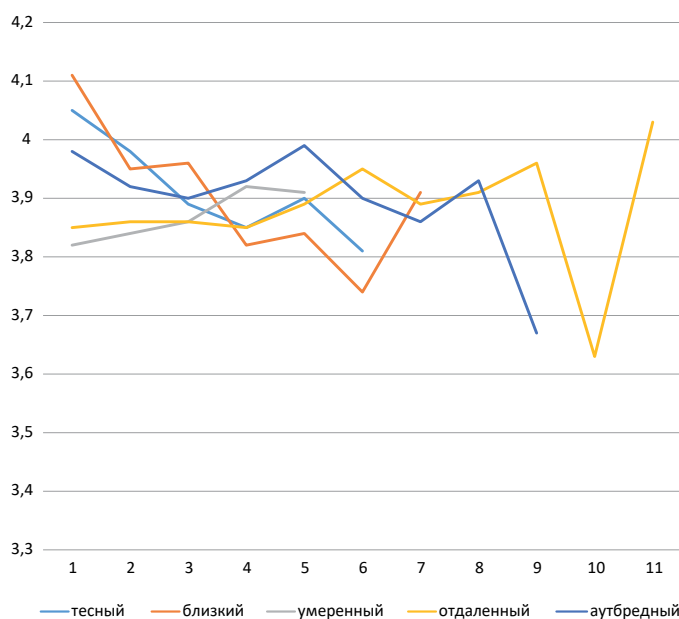
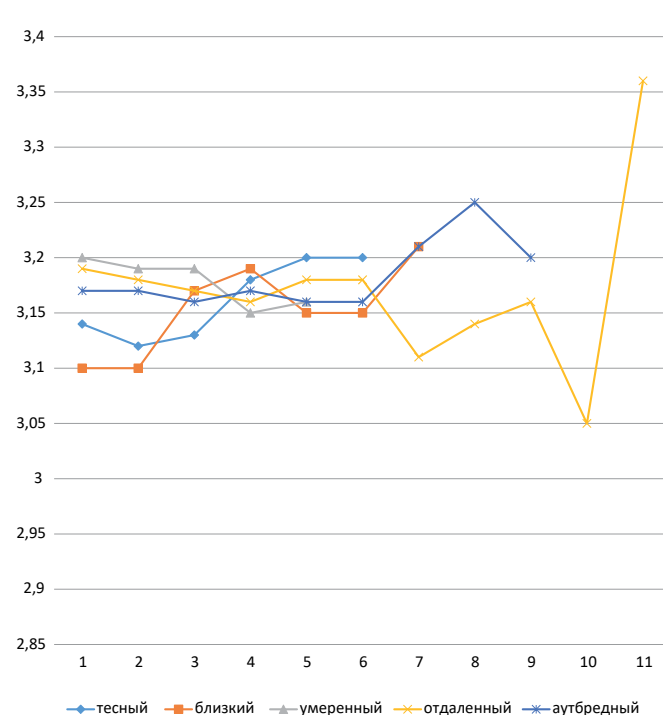


Рис. 3. Динамика МДБ в молоке в группах коров в зависимости от степени инбридинга

Fig. 3. Dynamics of MDB in milk in groups of cows depending on the degree of inbreeding



жира в молоке в зависимости от возраста. Во всех группах она изменялась постоянно, то снижаясь, то повышаясь по лактациям. Невозможно установить влияние метода подбора и степени инбредности на данный качественный показатель молока. Установлено снижение массовой доли жира в молоке с возрастом в группе коров с близкой степенью инбридинга.

По МДБ в молоке, так же как и по первому качественному показателю молока — МДЖ в молоке, закономерных изменений не установлено, что хорошо видно на рисунке 3.

Массовая доля белка в молоке изменяется незначительно — в пределах от 3,05 до 3,36%. В последнем случае это было несколько голов коров по одиннадцатой лактации с отдаленным инбридингом и удоем, который был ниже среднего по стаду.

Таким образом, не установлено изменений качественных показателей молока в зависимости от возраста и степени инбридинга.

Выводы/Conclusions

На основании изложенного можно сделать следующие выводы: установлена определенная зависимость длительности продуктивного периода от метода подбора; у коров голштинской породы независимо от типа подбора и степени инбридинга проявляется закономерное повышение удоя по второй лактации в пределах на 5,9–10,9%; после достижения физиологической зрелости в группах коров разного типа подбора и степени инбредности (3–4-й лактации) идет снижение удоя с колебаниями в ту или иную сторону; не установлено изменений качественных показателей молока в зависимости от возраста и степени инбридинга.

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.

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.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абрамова Н.И., Хромова О.Л., Селимян М.О., Зенкова Н.В. Современное состояние молочного скотоводства в мире, России и Вологодской области. *АгроЗооТехника*. 2024; 7(2): 4. <https://doi.org/10.15838/alt.2024.7.2.4>
2. Mazurov V., Sanova Z. Innovative approaches to the development of dairy cattle breeding in the Kaluga region. *BIO Web of Conferences*. 2023; 66: 14006. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20236614006>
3. Иванова И.П., Троценко И.В. Биологические особенности и хозяйственно полезные качества популяции молочного скота Омской области. *Известия Горского государственного аграрного университета*. 2021; 58(1): 77–82. <https://www.elibrary.ru/stnykg>
4. Kostomakhin N., Tseiko L., Kostomakhin M. Reproductive and productive traits of cows of Holstein breed depending on the level of inbreeding. *BIO Web of Conferences*. 2024; 113: 01009. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202411301009>
5. Паронян И.А. Возможности сохранения и совершенствования генофонда пород крупного рогатого скота отечественной селекции. *Достижения науки и техники АПК*. 2018; 32(5): 63–66. <https://doi.org/10.24411/0235-2451-2018-10516>
6. Бильков В., Анищенко Н., Чурбаков Ю. Интенсификация лактационной деятельности и продуктивное долголетие коров в высокопродуктивных стадах. *Молочное и мясное скотоводство*. 2011; (8): 11–12. <https://www.elibrary.ru/ondhqb>
7. Есмагамбетов К.К. Лактационные кривые черно-пестрых коров разного возраста. *Аграрный вестник Урала*. 2011; (2): 23–24. <https://www.elibrary.ru/pasyox>
8. Dosmukhamedova M., Esanov A., Shakirov K., Khodjayev U. Caring methods of male and female Holstein breed cattle and improving high-productive cattle herds in the condition of Uzbekistan. *E3S Web of Conferences*. 2021; 258: 04029. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202125804029>
9. Китаев Е.А., Ефремов А.А. Влияние возраста проявления наивысшей продуктивности на продуктивное долголетие коров. *Известия Самарской сельскохозяйственной академии*. 2012; (1): 55–59. <https://www.elibrary.ru/oqmodp>
10. Кузнецов А.В., Щепкин С.В. Особенности представления сведений о молочной продуктивности коров в системе СЕЛЭКС и их интерпретация. *Научный журнал КубГАУ*. 2013; 90: 479–499. <https://www.elibrary.ru/rcexwb>
11. Сидоренко Р.П. Возрастные изменения молочной продуктивности коров. *Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства*. 2014; 17(1): 282–289. <https://www.elibrary.ru/vtnezi>
12. Герасимова А.С., Прищеп Е.А., Леутина Д.В. Инбридинг в совершенствовании продуктивности коров сычевской породы. *Промышленность и сельское хозяйство*. 2020; (2): 10–14. <https://www.elibrary.ru/pxgtfz>

REFERENCES

1. Abramova N.I., Khromova O.L., Selimyan M.O., Zenkova N.V. Current state of dairy cattle breeding in the world, Russia and the Vologda region. *Agricultural and Livestock Technology*. 2024; 7(2): 4 (in Russian). <https://doi.org/10.15838/alt.2024.7.2.4>
2. Mazurov V., Sanova Z. Innovative approaches to the development of dairy cattle breeding in the Kaluga region. *BIO Web of Conferences*. 2023; 66: 14006. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20236614006>
3. Ivanova I.P., Trotsenko I.V. Biological features and economically useful qualities of dairy cattle population in Omsk region. *Proceedings of Gorsky State Agrarian University*. 2021; 58(1): 77–82 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/stnykg>
4. Kostomakhin N., Tseiko L., Kostomakhin M. Reproductive and productive traits of cows of Holstein breed depending on the level of inbreeding. *BIO Web of Conferences*. 2024; 113: 01009. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202411301009>
5. Paronyan I.A. Possibilities of preservation and improvement of the gene pool of cattle of domestic breeding. *Achievements of science and technology in agribusiness*. 2018; 32(5): 63–66 (in Russian). <https://doi.org/10.24411/0235-2451-2018-10516>
6. Bilkov V., Anischenko N., Churbakov Yu. Intensification of lactation and productive longevity of cows in high-production herds. *Dairy and beef cattle farming*. 2011; (8): 11–12 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/ondhqb>
7. Yesmagambetov K.K. The dynamics of the lactation curves of the Ural type Black and White cows. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2011; (2): 23–24 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/pasyox>
8. Dosmukhamedova M., Esanov A., Shakirov K., Khodjayev U. Caring methods of male and female Holstein breed cattle and improving high-productive cattle herds in the condition of Uzbekistan. *E3S Web of Conferences*. 2021; 258: 04029. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202125804029>
9. Kitaev E.A., Efremov A.A. Influence of the highest efficiency age display for the cows productive longevity. *Bulletin Samara State Agricultural Academy*. 2012; (1): 55–59 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/oqmodp>
10. Kuznetsov A.V., Shchepkin S.V. Peculiarities of representation of the information about the productivity of dairy cows in the “SELAX” system and their interpretation. *Scientific Journal of KubSAU*. 2013; 90: 479–499 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/rcexwb>
11. Sidorenko R.P. Age-related changes in milk productivity of cows. *Current problems of intensive development of animal husbandry*. 2014; 17(1): 282–289 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/vtnezi>
12. Gerasimova A.S., Prishchep E.A., Leutina D.V. Inbreeding in improving the productivity of Sychevskaya cows. *Promyshlennost' i sel'skoye khozyaystvo*. 2020; (2): 10–14 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/pxgtfz>

13. Неверова О.П., Горелик О.В., Садовников Н.В., Мымрин В.С., Кошчаева О.В. Особенности возрастной лактационной деятельности коров разной линейной принадлежности. *Труды Кубанского государственного аграрного университета*. 2022; 96: 259–271. <https://doi.org/10.21515/1999-1703-96-259-271>
14. Shakirov Kh., Shayusupov B. Formation of exterior features in technological conditions of traditional keeping and feeding of Chinese Holstein cows. *E3S Web of Conferences*. 2023; 389: 03096. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338903096>
15. Зырянова С.В., Лапина М.Ю. Инбридинг, его влияние на хозяйственно ценные признаки крупного рогатого скота ярославской породы. *Вестник Донского государственного аграрного университета*. 2019; (4–1): 37–44. <https://www.elibrary.ru/mpltsr>
16. Petrov O., Semenov V., Alekseev V. Milk productivity of Holstein cows at optimization of fat levels in their diets. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021; 935: 012014. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/935/1/012014>
17. Кузякина Л.И. Влияние инбридинга на хозяйственные признаки в молочном скотоводстве. *Вестник Вятской ГСХА*. 2021; (2): 6. <https://www.elibrary.ru/oxelex>
18. Любимов А.И., Юдин В.М. Эффективность применения инбридинга в процессе совершенствования черно-пестрой породы крупного рогатого скота. *Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии*. 2014; (1): 66–69. <https://www.elibrary.ru/saeyet>
19. Смагдов М.Г. Оценка инбридинга у голштинизированного скота. *Молочное и мясное скотоводство*. 2020; (3): 3–7. <https://doi.org/10.33943/MMS.2020.23.86.001>
20. Горелик О.В., Юрченко Н.А., Харлап С.Ю. Эффективность производства молока коровами в зависимости от уровня инбридинга. *Вестник биотехнологии*. 2020; (1): 8. <https://www.elibrary.ru/gnfyut>
21. Донник И.М., Мымрин В.С., Лоретц О.Г., Севостьянов М.Ю., Лиходеевская О.Е., Барашкин М.И. Влияние инбридинга на живую массу коров, экономическая эффективность инбридинга и рекомендации производству. *Аграрный вестник Урала*. 2013; (6): 6–8. <https://www.elibrary.ru/rbluvj>
22. Горелик О.В., Лиходеевская О.Е., Маслюк А.Н. Эффективность выращивания ремонтных телок разной степени инбредности. *Теория и практика мировой науки*. 2021; (10): 42–46. <https://www.elibrary.ru/rfmwji>
23. Лаптев А.Е., Горелик О.В., Горелик А.С. Влияние степени инбридинга на эффективность выращивания и производства молока. *Молодежь и наука*. 2022; (8): 22. <https://www.elibrary.ru/zchhcc>
24. Богатова П.С., Лиходеевский Г.А., Лиходеевская О.Е. Взаимосвязь геномного и расчетного инбридинга в популяции крупного рогатого скота голштинской породы Свердловской области. *Аграрный вестник Урала*. 2024; 24(9): 1158–1171. <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2024-24-09-1158-1171>

ОБ АВТОРАХ

Светлана Юрьевна Харлап¹
кандидат биологических наук, доцент
proffuniver@ya.ru
<https://orcid.org/0000-0002-3651-8835>

Артём Сергеевич Горелик²
кандидат биологических наук
temae077ex@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-3362-2514>

Ольга Васильевна Горелик¹
доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры биотехнологии и пищевых продуктов
olgao205en@ya.ru
<https://orcid.org/0000-0002-9546-2069>

Максим Борисович Ребезов^{1,3}
• профессор кафедры биотехнологии и пищевых продуктов, доктор сельскохозяйственных наук, кандидат ветеринарных наук¹;
• главный научный сотрудник, доктор сельскохозяйственных наук, кандидат ветеринарных наук, профессор³
rebezov@ya.ru
<https://orcid.org/0000-0003-0857-5143>

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

13. Neverova O.P., Gorelik O.V., Sadovnikov N.V., Mymrin V.S., Koshchaeva O.V. Features of age-related lactation activity of cows of different linear affiliation. *Proceedings of the Kuban State Agrarian University*. 2022; 96: 259–271 (in Russian). <https://doi.org/10.21515/1999-1703-96-259-271>

14. Shakirov Kh., Shayusupov B. Formation of exterior features in technological conditions of traditional keeping and feeding of Chinese Holstein cows. *E3S Web of Conferences*. 2023; 389: 03096. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338903096>

15. Zyryanova S.V., Lapina M.Yu. Inbreeding, its influence on the economically valuable characteristics of Yaroslavl breed. *The Bulletin Donskoy State Agrarian University*. 2019; (4–1): 37–44 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/mpltsr>

16. Petrov O., Semenov V., Alekseev V. Milk productivity of Holstein cows at optimization of fat levels in their diets. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021; 935: 012014. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/935/1/012014>

17. Kuzyakina L.I. Inbreeding influence on economic characteristics in dairy cattle breeding. *Vestnik Vyatskoy GSKhA*. 2021; (2): 6 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/oxelex>

18. Lyubimov A.I., Yudin V.M. Effectiveness of inbreeding for black-motley breed of cattle improving. *Bulletin Samara State Agricultural Academy*. 2014; (1): 66–69 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/saeyet>

19. Smaragdov M.G. Assessment of inbreeding of the Holsteinized cattle. *Dairy and beef cattle farming*. 2020; (3): 3–7 (in Russian). <https://doi.org/10.33943/MMS.2020.23.86.001>

20. Gorelik O.V., Yurchenko N.A., Harlap S.Yu. Efficiency of milk production by cows depending on the level of inbreeding. *Bulletin of biotechnology*. 2020; (1): 8 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/gnfyut>

21. Donnik I.M., Mymrin V.S., Loretts O.G., Sevostyanov M.Yu., Likhodeevskaya O.E., Barashkin M.I. The influence of inbreeding on a live weight of cows, the cost effectiveness of inbreeding and production recommendations. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2013; (6): 6–8 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/rbluvj>

22. Gorelik O.V., Likhodeevskaya O.E., Maslyuk A.N. The efficiency of rearing replacement heifers of varying degrees of inbreeding. *Theory and practice of the world science*. 2021; (10): 42–46 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/rfmwji>

23. Laptev A.E., Gorelik O.V., Gorelik A.S. Influence of the degree of inbreeding efficiency of milk cultivation and production. *Youth and science*. 2022; (8): 22 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/zchhcc>

24. Bogatova P.S., Likhodeevsky G.A., Likhodeevskaya O.E. The relationship between genomic and estimated inbreeding in the population of Holstein cattle in Sverdlovsk region. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2024; 24(9): 1158–1171 (in Russian). <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2024-24-09-1158-1171>

ABOUT THE AUTHORS

Svetlana Yurievna Kharlap¹
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
proffuniver@ya.ru
<https://orcid.org/0000-0002-3651-8835>

Artyom Sergeevich Gorelik²
Candidate of Biological Sciences
temae077ex@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-3362-2514>

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>

Maksim Borisovich Rebezov^{1,3}
• Chief Researcher, Doctor of Agricultural Sciences, Candidate of Veterinary Sciences, Professor¹;
• Professor of the Department of Biotechnology and Food Products, Doctor of Agricultural Sciences, Candidate of Veterinary Sciences³
rebezov@ya.ru
<https://orcid.org/0000-0003-0857-5143>

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