

УДК 636.2.082

Научная статья



DOI: 10.32634/0869-8155-2026-402-01-77-84

О.В. Шальнев¹С.Ю. Харлап¹А.С. Горелик² ✉О.В. Горелик¹М.Б. Ребезов^{1,3}

¹Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

²Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург, Россия

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

✉ temae077ex@mail.ru

Поступила в редакцию: 15.10.2025

Одобрена после рецензирования: 11.11.2025

Принята к публикации: 26.12.2025

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

Особенности молочной продуктивности коров в зависимости от возраста и подбора

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Анализ структуры маточного поголовья, в том числе и метод подбора при разведении голштинского скота, выявил большое количество коров, полученных в результате использования инбридинга, степень которого со временем будет повышаться.

Методы. Объект исследования — ремонтные тёлки и коровы 2018 года рождения, распределенные в группы по виду подбора — гетерогенный подбор (аутбридинг) и гомогенный отбор (умеренный и отдаленный инбридинг). Материалом и данными для сравнения служили база ИАС «СЕЛЭКС-Молочный скот», результаты собственных исследований. Учитывали удой за 305 дней лактации по контрольным дойкам, МДЖ и МДБ в молоке.

Результаты. Основная масса коров получена в результате использования отдаленного инбридинга — более 65,0%. Коров, полученных методом гетерогенного (неродственного) подбора, оказалось всего 12,4%. Самые высокие показатели продуктивности по всему поголовью оказались у коров по второй лактации — 10484±135,86 кг (13,8%), что на 1450 кг больше, чем у первотелок, и на 169 кг (1,6%) по третьей лактации. Далее продолжалось незначительное снижение удою — на 16 кг и 301 кг, соответственно, или на 0,15% и 2,9%. Лучшими показателями обладали коровы, полученные в результате умеренной степени инбредности. Они превосходили животных из других групп на 559 кг, или на 5,46% (аутбредные), и на 268 кг, или на 2,62% (отдаленный инбридинг). У животных, полученных в результате аутбредного подбора и умеренного инбридинга, наблюдали постепенное снижение соотношения — от максимального по первой до минимального по последней (четвертой) лактации. У коров с отдаленным инбридингом резко снизилось соотношение жира и белка в молоке уже по второй лактации.

Ключевые слова: голштинская порода, коровы, подбор, инбридинг, удой, качество молока, лактация

Для цитирования: Шальнев О.В., Харлап С.Ю., Горелик А.С., Горелик О.В., Ребезов М.Б. Особенности молочной продуктивности коров в зависимости от возраста и подбора. *Аграрная наука*. 2026; 402(01): 77–84. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2026-402-01-77-84>

Research article



DOI: 10.32634/0869-8155-2026-402-01-77-84

Oleg V. Shalnev¹Svetlana Yu. Kharlap¹Artyom S. Gorelik² ✉Olga V. Gorelik¹Maksim B. Rebezov^{1,3}

¹Ural State Agrarian University, Yekaterinburg, Russia

²Ural Institute of GPS of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Yekaterinburg, Russia

³Gorbatov Research Center for Food Systems, Moscow, Russia

✉ temae077ex@mail.ru

Received by the editorial office: 15.10.2025

Accepted in revised: 11.11.2025

Accepted for publication: 26.12.2025

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

Features of dairy productivity of cows depending on age and selection

ABSTRACT

Relevance. An analysis of the structure of the breeding stock, including the selection method for breeding Holstein cattle, revealed a large number of cows obtained as a result of inbreeding, the degree of which will increase over time.

Methods. The object of the study is repair heifers and cows born in 2018, divided into groups according to the type of selection – heterogeneous selection (outbreeding) and homogeneous selection (moderate and long-term inbreeding). The material and data for comparison were the database of the IAC “SELEX-Dairy Cattle”, the results of our own research. Milk yield for 305 days of lactation was taken into account according to control milks, MJ and MDB in milk.

Results. The majority of cows were obtained as a result of the use of remote inbreeding — more than 65.0%. Cows obtained by heterogeneous (unrelated) selection turned out to be only 12.4%. Cows with the highest productivity rates were found in the second lactation — 10484±135.86 kg (13.8%), which was 1450 kg more than in the first heifers and 169 kg (1.6%) in the third lactation. Further, there was a slight decrease in milk yield by 16 kg and 301 kg, respectively, or by 0.15% and 2.9%. Cows obtained as a result of a moderate degree of inbred had the best indicators. They outperformed animals from other groups by 559 kg, or 5.46% (outbred) and by 268 kg, or 2.62% (distant inbreeding). In animals obtained as a result of outbred selection and moderate inbreeding, there is a gradual decrease in the ratio from the maximum for the first to the minimum for the last (fourth) lactation. In cows with distant inbreeding, the ratio of fat and protein in milk decreased sharply after the second lactation.

Key words: Holstein breed, cows, selection, inbreeding, milk yield, milk quality, lactation

For citation: Shalnev O.V., Kharlap S.Yu., Gorelik A.S., Gorelik O.V., Rebezov M.B. Features of dairy productivity of cows depending on age and selection. *Agrarian science*. 2026; 402(01): 77–84 (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2026-402-01-77-84>

Введение/Introduction

Стратегия развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации до 2030 года¹ направлена на достижение устойчивого и перспективного роста отечественного АПК. Ее ключевая задача — замещение импортных поставок продукции, имеющей стратегическое значение для страны [1].

На современном этапе развития отрасли сельского хозяйства в целом и животноводства в частности особое внимание уделяется молочному скотоводству, как отрасли, поставляющей на рынок продуктов молоко и говядину [2–5]. Для этого используется высокопродуктивный молочный скот, основное поголовье которого принадлежит голштинской породе крупного рогатого скота.

Голштинская порода, разводимая в Российской Федерации, по хозяйственно полезным признакам имеет отличия от молочного скота зоны выведения [6–9]. Объясняется это тем, что его распространение происходило двумя путями — завозом чистопородного скота из-за рубежа и поглотительным скрещиванием отечественного молочного скота с быками-производителями голштинской породы зарубежной селекции.

Имеющиеся различия по породным ресурсам маточного поголовья и природно-климатическим зонам страны привело к особенностям животных современного молочного скота голштинской породы, используемой в том или ином регионе [10–15]. Так, в Свердловской области использование мирового генофонда быков-производителей голштинского скота началось со второй половины 70-х годов прошлого столетия, и становление голштинской породы проходило в два этапа: первый — создание нового уральского высокопродуктивного типа черно-пестрой породы уральского отродья, который был официально зарегистрирован в 2002 году, второй — продолжение широкомасштабного использования голштинских быков-производителей из США, Канады, Дании и Германии, что привело к высоким показателям кровности по голштинской породе. Это позволило по результатам последней породной инвентаризации отнести большее поголовье молочного скота к голштинской породе [16–20]. Анализ структуры маточного поголовья, в том числе и метод подбора при разведении данного скота, выявил большое количество коров, полученных в результате использования родственного спаривания, и их количество с каждым годом увеличивается [21–23].

Вызывает интерес влияние степени инбридности на продуктивные качества коров и особенности лактационной деятельности в зависимости от возраста.

Цели работы — провести сравнительный анализ молочной продуктивности (удоя, содержания жира и белка) коров-первотелок голштинской породы, полученных при разных видах племенного подбора (аутбридинге, умеренном и отдаленном инбридинге), и оценить динамику этих показателей в течение первых четырех лактаций в условиях конкретного племрепродуктора Свердловской области.

Материалы и методы исследования / Materials and methods

Исследования проводили в условиях типичного для Свердловской области племенного репродуктора по разведению крупного рогатого скота голштинской породы. Объектом исследования служили ремонтные тёлки и коровы 2018 года рождения. Условия содержания, основной рацион, режим и фронт кормления и поения, параметры микроклимата для всех групп были одинаковыми и соответствовали зооигиеническим нормам².

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 целей³, и принципов обращения с животными согласно статье 4 ФЗ РФ № 498-ФЗ⁴.

Животные в зависимости от вида подбора были распределены по трем группам: гетерогенный подбор (аутбридинг, $n = 58$ голов; $F_x = 0,001 \pm 0,0001$) и гомогенный отбор — умеренный ($n = 98$ голов; $F_x = 1,36 \pm 0,066$) и отдаленный ($n = 329$ голов; $F_x = 0,47 \pm 0,017$) инбридинг.

Материалом и данными для сравнения служили база ИАС «СЕЛЭКС-Молочный скот»⁵ (Россия), результаты собственных исследований.

Изучены структура в зависимости от возраста первого осеменения, динамика удоя за 4 лактации, установлен средний удой и пожизненный удой. Учитывали удой за 305 дней по лактациям, МДЖ и МДБ в молоке.

Молочную продуктивность (удой, содержание жира, белка в молоке) коров контролировали по контрольным дойкам. Содержание жира⁶ и белка⁷ определяли в средней пробе молока от каждой коровы один раз в месяц.

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/G3hzRyrGPbmFAfBFgmEhxTrec694MaHp.pdf>

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

³ 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

⁴ 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».

⁵ <https://plinor.ru/selexdairy cattle>

⁶ ГОСТ 32255-2013 Молоко и молочные продукты. Инструментальный экспресс-метод определения физико-химических показателей идентификации с применением инфракрасного анализатора.

⁷ ГОСТ 25179-2014 Молоко и молочные продукты. Методы определения массовой доли белка.

Отбор проб сырья и продукции проводили в соответствии с ГОСТ 3622⁸, ГОСТ 26809.1⁹. Рассчитывали количество молочного жира и белка.

Результаты исследований были обработаны при помощи программы Microsoft Office Excel (США) с применением критерия достоверности по Стьюденту с использованием приложения Excel (США) из программного пакета Office XP (США) и Statistica (США).

Результаты и обсуждение / Results and discussion

В результате настоящих исследований было установлено, что основная масса коров получена в результате использования отдаленного инбридинга — в среднем по лактациям более 67,0%. Животных, полученных в результате умеренного инбридинга, оказалось 21,9–12,4% с учетом их возраста. Коров гетерогенного (неродственного) подбора — в пределах 12,0% от общего поголовья. Таким образом, количество животных, полученных в результате родственного (гомогенного) подбора — инбридинга — в изучаемой группе животных, составило более 87,0%.

Структура маточного поголовья в зависимости от уровня инбридинга (вида подбора) по лактациям представлена на рисунке 1.

Анализ изменения возрастной структуры группы ремонтных тёлочек, введенных в основное стадо с учетом возраста и метода подбора, показал, что соотношение коров разного подбора в группах практически не меняется. Однако в группах с разной степенью инбредности соотношение количества животных с возрастом изменилось значительно. Количество коров с отдаленной степенью инбредности по четвертой лактации составило 75,3% и увеличилось относительно первой лактации на 9,6% при одновременном снижении количества животных с умеренным инбридингом с 21,9% (1-я лактация) до 12,4% (4-я лактация).

Данные, представленные на рисунке 1, не дают общего представления о выбытии животных по группам с разным подбором, поэтому авторами были изучены показатели выбытия по группам подбора. Установлено, что из группы коров

с аутбредным (гетерогенным) подбором выбыли 33,3%, с умеренным инбридингом — 67,0%, отдаленным инбридингом — 32,2%.

Таким образом, метод подбора оказывает определенное влияние на продолжительность продуктивного периода. Основное количество животных (35,0% от общего поголовья, введенных в стадо) выбыли после окончания 3-й лактации независимо от используемого метода подбора.

Исследования проводили до окончания животными, родившимися в 2018 году, 4 лактаций. Динамика их молочной продуктивности по лактациям в среднем по всей группе представлена в таблице 1.

Самые высокие показатели продуктивности оказались у коров по второй лактации — 10484 ± 135,86 кг, что было на 1450 кг (13,8%) больше, чем у первотёлок, и на 169 кг (1,6%) относительно третьей лактации. Далее продолжалось снижение удоя еще на 16 кг в четвертую лактацию

Рис. 1. Структура стада коров в зависимости от вида подбора и степени инбридинга, %
Fig. 1. Cow herd structure depending on the type of selection and degree of inbreeding, %

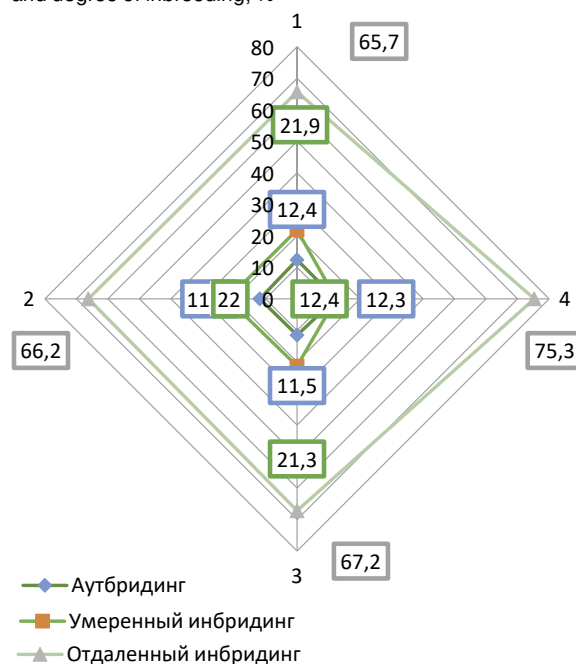


Таблица 1. Динамика продуктивности коров по лактациям
Table 1. Dynamics of cow productivity by lactation

Лактация	Удой за 305 дней лактации, кг	Качество молока		Количество молочного	
		МДЖ, %	МДБ, %	Жира, кг	Белка, кг
1	9034 ± 142,42	3,71 ± 0,02	3,15 ± 0,02	335 ± 2,85	285 ± 2,11
2	10484 ± 135,86	3,58 ± 0,03	3,27 ± 0,02	375 ± 3,73	343 ± 2,68
3	10315 ± 125,31	3,60 ± 0,02	3,38 ± 0,02	371 ± 3,40	349 ± 3,12
4	10299 ± 175,78	3,65 ± 0,04	3,50 ± 0,01	376 ± 7,03	360 ± 4,65
В среднем	9998 ± 76,24	3,64 ± 0,01	3,30 ± 0,01	364 ± 2,72	330 ± 2,38

⁸ ГОСТ 3622-68 Молоко и молочные продукты. Отбор проб и подготовка их к испытанию.

⁹ ГОСТ 26809.1-2014 Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу. Часть 1. Молоко, молочные, молочные составные и молкосодержащие продукты.

относительно третьей и на 185 кг относительно второй, или на 0,15% и на 2,9% соответственно.

Установлено снижение МДЖ в молоке по второй (самой продуктивной) лактации относительно первой. Затем — повышение МДЖ в молоке, то есть проявилась закономерность по лактационной деятельности коров: содержание жира в молоке снижается при повышении удоя и повышается при его снижении. Одновременно с этим происходило повышение показателей по массовой доле белка в молоке с первой лактации по четвертую (включительно). Здесь не установлено какой-либо закономерности по сопряженности данного показателя с другими при оценке молочной продуктивности коров и их изменчивости по лактациям.

Изменчивость удоя по лактациям в зависимости от вида подбора и степени инбридинга лучше прослеживается на диаграмме (рис. 2).

Оценка удоя по средним показателям выделяет коров, полученных в результате умеренной

степени инбредности. Они превосходили животных из других групп на 559 кг, или на 5,46% (аутбредные, $p \leq 0,05$), и на 268 кг, или на 2,62% (отдаленный инбридинг).

Представленная на диаграмме динамика удоя коров разного подбора по четырем лактациям и анализ изменчивости удоя в зависимости от лактации по группам коров разного подбора показали, что у животных, полученных при неродственном (гетерогенном) подборе пар, наблюдается закономерное повышение удоя за лактацию у половозрелых коров по третьей лактации. Увеличение удоя во вторую лактацию — 398 кг, или 4,27%, в третьей относительно второй — на 387 кг, или 3,99%, что говорит лишь о тенденции повышения удоя с возрастом. Общее повышение составило 8,34% от удоя первотёлочек ($p \leq 0,05$ в пользу половозрелых коров), то есть прослеживалась возможность раздоя животных с возрастом, однако не дало высоких показателей в связи с интенсивным использованием коров в первую лактацию.

У коров инбредного происхождения прослеживался самый высокий удой по второй лактации, а затем — постепенное его снижение при отдаленном инбридинге и ритмичность у животных с умеренным инбридингом.

Проведена оценка динамики массовой доли жира и белка в молоке (МДЖ и МДБ) по лактациям, которые представлены на диаграмме (рис. 3).

В результате проведенной оценки динамики МДЖ в молоке установлено, что самые высокие показатели оказались по первой лактации, затем происходило снижение данных показателей по второй лактации во всех группах, что определяется сопряженностью молочных признаков — удоя и МДЖ в молоке.

Известно, что существует обратно пропорциональная зависимость по данным признакам, то есть при повышении удоя наблюдается понижение содержания жира

Рис. 2. Динамика удоя коров по лактациям, кг
Fig. 2. Dynamics of milk yield of cows by lactation, kg

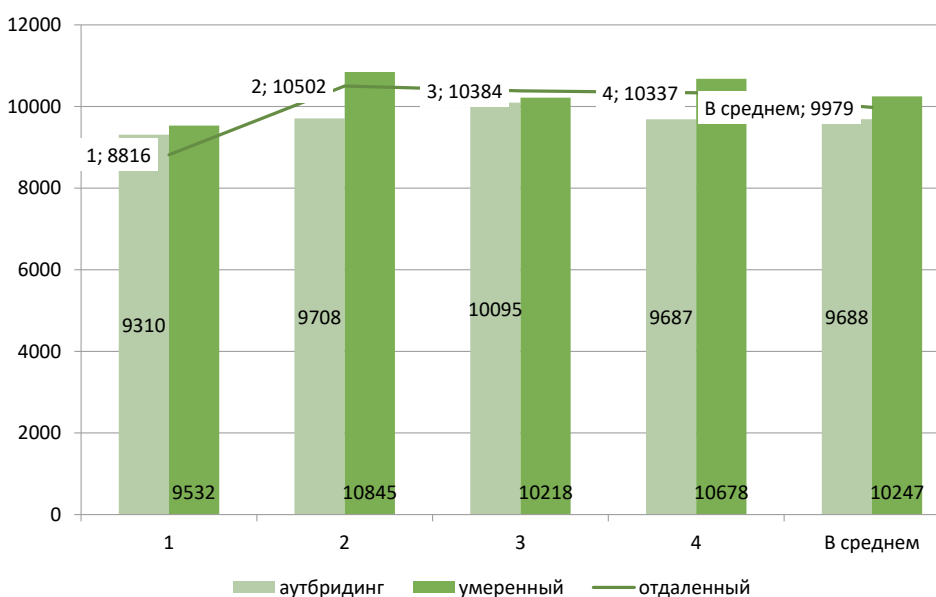
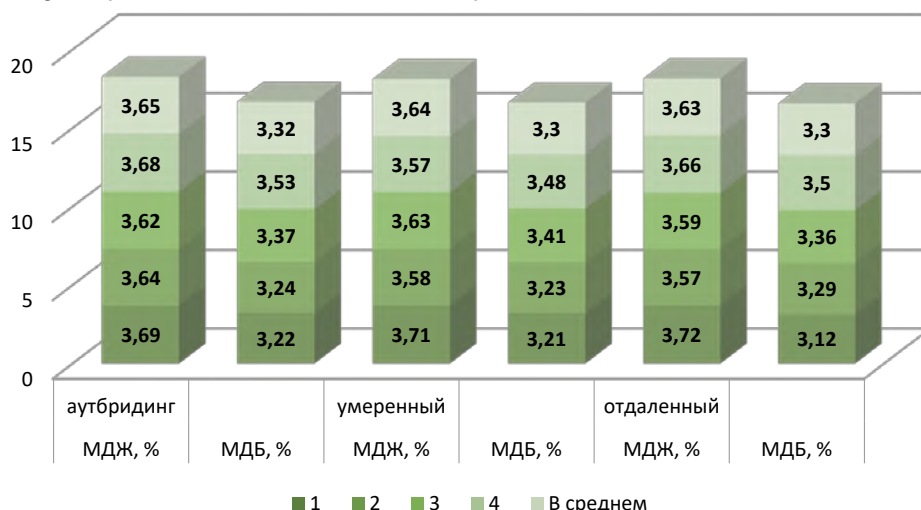


Рис. 3. Динамика МДЖ и МДБ в молоке коров по лактациям, %
Fig. 3. Dynamics of MJ and MDB in cows' milk by lactation, %



в молоке, что и происходило в данном случае во всех группах.

Следует отметить, что динамика МДЖ молока и изменение его содержания по лактациям соответствуют изменениям удоя, которые были описаны ранее, а именно снижаясь при повышении удоя и повышаясь с его снижением.

По-другому происходят изменения массовой доли белка в молоке. Этот показатель достоверно изменяется с ходом лактационной деятельности коров — от первой лактации по четвертую во всех группах. По мнению авторов, это происходит в том числе и за счет увеличения в рационах количества концентратов, что оказывает влияние на белковый обмен.

Нормальным соотношением белка и жира в молоке должно быть в пределах 1,2:1 и 1,5:1. Расчеты соотношения жира и белка в молоке коров по лактациям в зависимости от метода подбора в таблице 2.

Соотношение содержания жира и белка в молоке характеризует функциональное состояние системы пищеварения. Снижение данного показателя ниже 1,1 или повышение до 1,5 и выше сигнализирует о чрезмерной функциональной нагрузке на организм животных при скармливании им большого количества концентратов, а соотношение жира к белку ниже 1,0 может быть свидетельством ацидоза.

В настоящем случае снижение соотношения «жир — белок» свидетельствует о повышенном содержании энергии в рационе, а его постоянное снижение с каждой последующей лактацией — о растущей нагрузке на организм животного, что отрицательно влияет на физиологическое состояние животного. У животных, полученных в результате аутбредного подбора и умеренного инбридинга, наблюдается постепенное снижение соотношения — от максимального по первой до минимального по последней (четвертой) лактации — и свидетельствует о начинающихся процессах нарушения обмена веществ в сторону ацидоза. У коров с отдаленным инбридингом соотношение жира и белка в молоке уже по второй лактации указывает на признаки ацидоза и нарушение обмена веществ, которое сказывается на количестве предшественников жира и белка, поступающих из крови, и изменении процесса молокообразования по соотношению питательных веществ в молоке.

При проведении оценки племенной ценности коров по собственной продуктивно-

Таблица 2. Соотношение жира и белка в молоке коров
Table 2. Ratio of fat and protein in cow's milk

Лактация	Группа		
	аутбридинг	умеренный инбридинг	отдаленный инбридинг
1	1,15:1	1,16:1	1,19:1
2	1,12:1	1,11:1	1,09:1
3	1,07:1	1,06:1	1,07:1
4	1,04:1	1,03:1	1,05:1
В среднем	1,09:1	1,10:1	1,10:1

сти применялся сопряженный показатель удоя и качества молока — количество молочного жира и молочного белка, полученного с молоком за лактацию (рис. 4).

Количество молочного жира и молочного белка, полученного с молоком по лактациям, изменялось, но незначительно: соответственно изменениям по удою и качественным показателям — МДЖ в молоке. Количество молочного белка, выделяемого с молоком, постоянно увеличивается по лактациям.

Общий выход питательных веществ с молоком подтверждает сделанные ранее выводы о том, что лучшие показатели по продуктивности с учетом сопряженного показателя — суммы количества молочного жира и молочного белка в молоке коров разного подбора — были в группе животных, полученных в результате умеренного инбридинга. Они только по третьей лактации незначительно уступают коровам из группы с отдаленным инбридингом на 2,5 кг, или на 0,35% (рис. 5).

Более низкие показатели оказались в группе коров аутбредного происхождения.

Рис. 4. Выход молочного жира и молочного белка с молоком по лактациям, кг
Fig. 4. Milk fat and milk protein yield with milk by lactation, kg

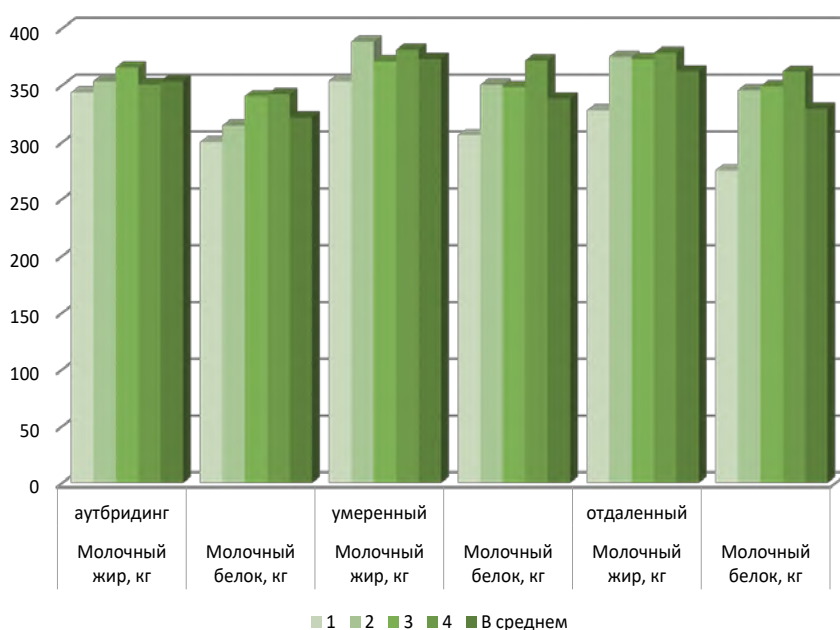
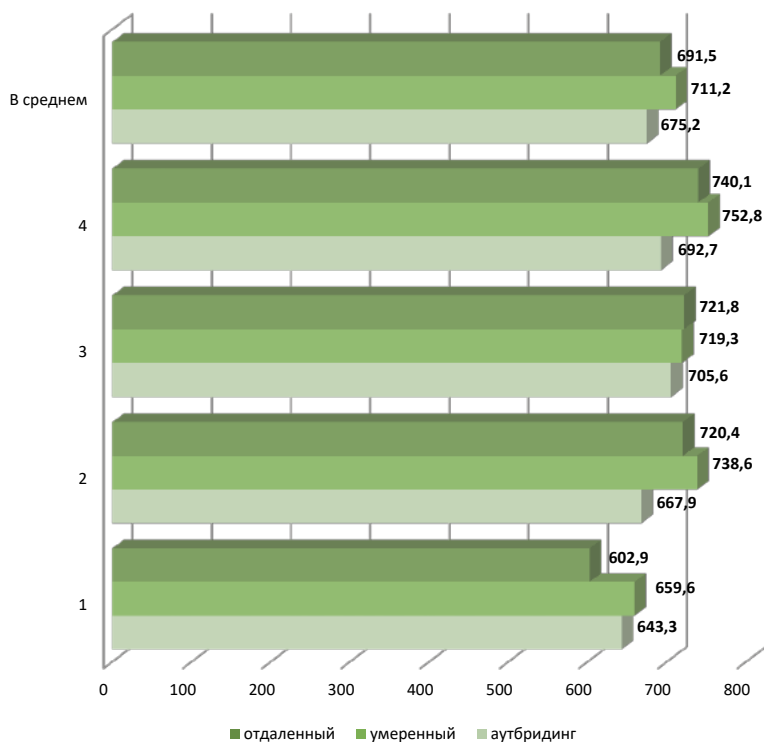


Рис. 5. Выход питательных веществ с молоком, кг
Fig. 5. The yield of nutrients in milk, kg



Необходимо отметить, что количество питательных веществ изменяется по лактациям в зависимости от подбора и степени инбридинга. У коров аутбредного происхождения выход питательных веществ повышается до третьей лактации и снижается по четвертой. Такие же изменения были и по группе коров с отдаленным инбридингом, но у них наблюдали повышение показателя и по четвертой лактации. Животные, полученные в результате умеренной инбредности, повышали выход питательных веществ во вторую лактацию относительно первой, затем снижали по третьей относительно второй и наращивали по четвертой, повторяя особенности лактационной деятельности, выявленные по удою и качественным показателям молока.

Важным показателем для оценки биологической значимости животного, эффективности его использования с точки зрения производства питательных веществ для обеспечения организма может служить и такой показатель, как выход их на 1 кг живой массы коровы. Основное значение, как уже было сказано ранее при оценке молока как продукта питания, придают массовой доле жира и белка.

Установлено, что за период продуктивного использования от коров были получены по группам подбора 2709,5 кг, 2870,3 кг и 2794,1 кг молочного жира и белка соответственно. На 1 кг живой массы каждое животное за период лактационной деятельности произвело 4,68 кг, 4,10 кг и 4,48 кг чистого жира и белка с молоком.

Выводы/Conclusions

Таким образом, в хозяйстве используется высокопродуктивный скот голштинской породы, представленный на 87,6% коровами, полученными в результате близкородственного спаривания. Животные отличаются высокими показателями по удою, особенностью лактационной деятельности в зависимости от подбора и степени инбредности.

Коровы, полученные в результате умеренной степени инбредности, превосходили животных из других групп на 559 кг, или на 5,46% (аутбредные, $p \leq 0,05$), и на 268 кг, или на 2,62% (отдаленный инбридинг). Установлено снижение соотношения жира и белка в молоке коров (начиная со 2-й лактации) с отдаленным инбридингом до 1:09 и в остальных группах (начиная с 3-й лактации), что свидетельствует о физиологической нагрузке животных.

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.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Исследование является поисковым и выполнено в рамках научных исследований Уральского государственного аграрного университета (номер государственной регистрации АААА-А19-1191014000069).

FUNDING

The research is exploratory and was carried out within the framework of scientific research of the Ural State Agrarian University (state registration number АААА19-1191014000069).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шуварин М.В., Борисова Е.Е., Ганин Д.В., Леханов И.А., Суханова Т.В. Реалии и перспективы молочного скотоводства в России сегодня. *Вестник НГИЭИ*. 2021; (11): 73–82. <https://www.elibrary.ru/sojfir>
2. Владимиров Н.А. Развитие молочного скотоводства в регионах Российской Федерации: экономико-статистическое исследование. *Вопросы статистики*. 2023; 30(2): 87–97. <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2023-30-2-87-97>

REFERENCES

1. Shuvarin M.V., Borisova E.E., Ganin D.V., Lekhanov I.A., Sukhanova T.V. Realities and prospects of dairy farming in Russia today. *Bulletin NGIEI*. 2021; (11): 73–82 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/sojfir>
2. Vladimirov N.A. Development of Dairy Cattle Breeding in the Regions of the Russian Federation: Economic and Statistical Study. *Voprosy statistiki*. 2023; 30(2): 87–97 (in Russian). <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2023-30-2-87-97>

3. Арсентьева М.Г., Квашина О.Н. Проблемы и тенденции развития молочного животноводства в России. *Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии*. 2020; (3): 55–61. <https://www.elibrary.ru/hivxlo>
4. Попкова Е.В., Сабетова Т.В., Демидов П.В. Современное состояние молочного скотоводства в регионах России. *Современная экономика: проблемы и решения*. 2024; (8): 81–93. <https://doi.org/10.17308/meps/2078-9017/2024/8/81-93>
5. Шушпанова К.А., Татаркина Н.И. Продуктивность коров голштинской породы. *Вестник Курганской ГСХА*. 2020; (2): 44–47. <https://elibrary.ru/oyszvz>
6. Гриценко С.А., Хакназаров А.А., Ребезов М.Б. Продуктивные качества коров голштинской породы различных поколений, возраста в лактациях и линейной принадлежности. *Аграрная наука*. 2023; (3): 74–79. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-368-3-74-79>
7. Мударисов Р.М., Хакимов И.Н., Семенов В.Г., Кульмакова Н.И. Молочная продуктивность коров голштинской породы в южно-лесостепной зоне Предуралья. *Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии*. 2020; (3): 32–39. <https://elibrary.ru/cjgifc>
8. Морозова Н.И., Мусаев Ф.А., Иванова Л.В. Молочная продуктивность голштинских коров венгерской селекции. *Фундаментальные исследования*. 2012; (6–2): 405–408. <https://elibrary.ru/pazrll>
9. Фуряева Н.С., Зверева Е.А., Воробьева С.С., Финогеев В.П., Подгорнова Н.Г. Влияние генетических факторов на молочную продуктивность и воспроизводительные качества коров голштинской породы в ООО «Красный маяк». *Вестник АПК Верхневолжья*. 2023; (4): 74–83. <https://doi.org/10.35694/YARCX.2023.64.4.010>
10. Горелик А.С., Горелик О.В., Ребезов М.Б., Харлап С.Ю. Динамика молочной продуктивности коров голштинской породы в зависимости от возраста в лактациях. *Вестник Омского государственного университета. Сельское хозяйство: агрономия, ветеринария и зоотехния*. 2025; (1): 146–157. <https://www.elibrary.ru/wmyenz>
11. Вахрамова О.Г., Бузина О.В., Черемуха Е.Г., Ревякин А.О. Влияние быков-производителей на продуктивные качества дочерей. *Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова*. 2024; (1): 29–35. <https://www.elibrary.ru/uywvda>
12. Беленькая А.Е. Продуктивность коров голштинской породы в зависимости от генетических и паратипических факторов в условиях Северного Зауралья. *Вестник Курганской ГСХА*. 2018; (3): 13–18. <https://www.elibrary.ru/ywpcclj>
13. Лепехина Т.В. Сравнительный анализ наследуемости показателей молочной продуктивности у коров голштинской породы в условиях Московской области. *Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова*. 2022; (3): 49–55. <https://www.elibrary.ru/dbhikv>
14. Горковенко Е.В., Мелюхина Я.В. Современное состояние и перспективы развития животноводства в России. *Научные преобразования в эпоху глобализации. Сборник статей Международной научно-практической конференции*. Курган: Аэтерна. 2016; 1: 60–64. <https://www.elibrary.ru/vydpkl>
15. Соколова А.П., Ищенко М.И. Животноводство России: основные тенденции и пути развития. *Экономика и предпринимательство*. 2018; (9): 576–582. <https://www.elibrary.ru/yvfbfj>
16. Мишхожев А.А., Тлейншева М.Г., Тарчоков Т.Т. Племенная ценность быков-производителей голштинской породы. *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2020; (3): 282–284. <https://www.elibrary.ru/rsndjp>
17. Гридин В.Ф., Гридина С.Л. Анализ породного и классного состава крупного рогатого скота Уральского региона. *Российская сельскохозяйственная наука*. 2019; (1): 50–51. <https://doi.org/10.31857/S2500-26272019150-51>
18. Мымрин В.С., Горелик О.В., Гридин В.Ф., Неверова О.П., Кошчаев А.Г., Святенко Т.С. Возрастная динамика молочной продуктивности крупного рогатого скота. *Труды Кубанского государственного аграрного университета*. 2023; 104: 185–193. <https://www.elibrary.ru/wavnuu>
19. Лореттс О.Г., Донник И.М. Повышение биоресурсного потенциала крупного рогатого скота и качества молочной продукции при промышленных технологиях содержания. *Аграрный вестник Урала*. 2014; (10): 51–55. <https://www.elibrary.ru/ramxtg>
3. Arsentieva M.G., Kvashina O.N. Problems and trends in the development of dairy farming in Russia. *Izvestiya Velikolukskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii*. 2020; (3): 55–61 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/hivxlo>
4. Popkova E.V., Sabetova T.V., Demidov P.V. Current state of dairy cattle breeding in the regions of Russia. *Modern Economics: Problems and Solutions*. 2024; (8): 81–93 (in Russian). <https://doi.org/10.17308/meps/2078-9017/2024/8/81-93>
5. Shushpanova K.A., Tatarkina N.I. Productivity of Holstein cows. *Vestnik Kurganskoy GSKhA*. 2020; (2): 44–47 (in Russian). <https://elibrary.ru/oyszvz>
6. Gritsenko S.A., Khaknazarov A.A., Rebezov M.B. Productive qualities of Holstein cows of different generations, age in lactations and linear affiliation. *Agrarian science*. 2023; (3): 74–79 (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-368-3-74-79>
7. Mudarisov R.M., Khakimov I.N., Semenov V.G., Kulmakova N.I. Holstein breed lactation yield in the southern forest-steppe zone of pre-Ural. *Bulletin Samara State Agricultural Academy*. 2020; (3): 32–39 (in Russian). <https://elibrary.ru/cjgifc>
8. Morozova N.I., Musaev F.A., Ivanova L.V. Holstein milk yield of cows [sic!] selection of Hungary. *Fundamental research*. 2012; (6–2): 405–408 (in Russian). <https://elibrary.ru/pazrll>
9. Furaeva N.S., Zvereva E.A., Vorobyova S.S., Finogeev V.P., Podgornova N.G. The influence of genetic factors on milk producing ability and reproductive qualities of Holstein cows in ООО [sic!] "Krasny Mayak". *Herald of Agroindustrial complex of Upper Volga region*. 2023; (4): 74–83 (in Russian). <https://doi.org/10.35694/YARCX.2023.64.4.010>
10. Gorelik A.S., Gorelik O.V., Rebezov M.B., Kharlap S.Yu. Dynamics of milk productivity of Holstein cows depending on age in lactations. *Journal of Osh State University. Agriculture: Agronomy, Veterinary and Zootechnics*. 2025; (1): 146–157 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/wmyenz>
11. Vakhramova O.G., Buzina O.V., Cheremukha E.G., Revyakin A.O. Influence of servicing bulls on the productive qualities of daughters. *Vestnik of Buryat State Academy of Agriculture named after V.R. Philippov*. 2024; (1): 29–35 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/uywvda>
12. Belenkaya A.E. Productivity of cows of the golshstinskaya breed depending on genetic and paratypical factors under the conditions of the Northern Ural. *Vestnik Kurganskoy GSKhA*. 2018; (3): 13–18 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/ywpcclj>
13. Lepekhina T.V. Comparative analysis of the heritability of milk productivity indicators in Holstein cows in the Moscow region. *Vestnik of Buryat State Academy of Agriculture named after V.R. Philippov*. 2022; (3): 49–55 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/dbhikv>
14. Gorkovenko E.V., Melyukhina Ya.V. Current state and prospects for the development of animal husbandry in Russia. *Scientific transformations in the era of globalization. Collection of articles of the International scientific and practical conference*. Kurgan: Aeterna. 2016; 1: 60–64 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/vydpkl>
15. Sokolova A.P., Ishchenko M.I. Animal husbandry in Russia: main trends and ways of development. *Journal of Economy and Entrepreneurship*. 2018; (9): 576–582 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/yvfbfj>
16. Mishkhozhev A.A., Tlensheva M.G., Tarchokov T.T. The breeding value of Holstein sires. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2020; (3): 282–284 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/rsndjp>
17. Gridin V.F., Gridina S.L. Analysis of breed and class composition cattle of the Ural region. *Russian Agricultural Sciences*. 2019; (1): 50–51 (in Russian). <https://doi.org/10.31857/S2500-26272019150-51>
18. Mymrin V.S., Gorelik O.V., Gridin V.F., Neverova O.P., Koshchaev A.G., Svyatenko T.S. Age dynamics of dairy productivity of cattle. *Proceedings of the Kuban State Agrarian University*. 2023; 104: 185–193 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/wavnuu>
19. Loretts O.G., Donnik I.M. Bioresource increase capacity of cattle and quality of milk products in industrial technology content. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2014; (10): 51–55 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/ramxtg>

20. Донник И.М., Мымрин С.В. Повышение биоресурсного потенциала быков-производителей. *Главный зоотехник*. 2016; (4): 7–14. <https://www.elibrary.ru/vwikgd>

21. 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>

22. 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://elibrary.ru/mpltsr>

23. Кузякина Л.И. Влияние инбридинга на хозяйственные признаки в молочном скотоводстве. *Вестник Вятской ГСХА*. 2021; (2): 6. <https://www.elibrary.ru/oxelex>

ОБ АВТОРАХ

Олег Владимирович Шальнев¹
аспирант
shalnev-oleg@mail.ru
<https://orcid.org/0009-0005-5482-3269>

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}
• 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>

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

20. Donnik I.M., Mymrin S.V. The increase of bioresource potential of sires. *Head of animal breeding*. 2016; (4): 7–14 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/vwikgd>

21. Gerasimova A.S., Prishchep E.A., Leutina D.V. Inbreeding in improving the productivity of Sychevskaya cows. *Industry and Agriculture*. 2020; (2): 10–14 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/pxgtfz>

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

23. 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>

ABOUT THE AUTHORS

Oleg Vladimirovich Shalnev¹
Postgraduate Student
shalnev-oleg@mail.ru
<https://orcid.org/0009-0005-5482-3269>

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}
• 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>

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, 22 Mira Str., Yekaterinburg, 620062, Russia

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