

УДК 637.344

Научная статья



Открытый доступ

DOI: 10.32634/0869-8155-2023-372-7-53-57

О.В. Горелик¹, ✉
 А.С. Горелик²,
 Н.А. Федосеева³,
 М.В. Темербаева⁴

¹ Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

² Уральский институт Государственной противопожарной службы МЧС России, Екатеринбург, Россия

³ Российский государственный аграрный заочный университет, Балашиха, Москва, Россия

⁴ Innovative University of Eurasia, Pavlodar, Kazakhstan

✉ olgao205en@yandex.ru

Поступила в редакцию:
15.03.2023

Одобрена после рецензирования:
01.06.2023

Принята к публикации:
19.06.2023

Research article



Open access

DOI: 10.32634/0869-8155-2023-372-7-53-57

Olga V. Gorelik¹, ✉
 Artem S. Gorelik²,
 Natalya A. Fedoseeva³,
 Marina V. Temerbaeva⁴

¹ Ural State Agrarian University, Yekaterinburg, Russia

² Ural Institute of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Yekaterinburg, Russia

³ Russian State Agrarian Correspondence University, Balashikha, Moscow, Russia

⁴ Innovative University of Eurasia, Pavlodar, Kazakhstan

✉ olgao205en@yandex.ru

Received by the editorial office:
15.03.2023

Accepted in revised:
01.06.2023

Accepted for publication:
19.06.2023

Физико-химические показатели и технологические свойства молока коров в зависимости от линейного происхождения

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Молоко является не только одним из самых потребляемых источников питания для граждан России, но и ценным сырьем для производства продуктов питания. На его состав оказывают влияние многие факторы, в том числе и происхождение. Для его получения используется молочный скот, в том числе и голштинский, созданный путем поглощения маточного поголовья отечественного черно-пестрого скота быками голштинской породы. Изучение физико-химических показателей и технологических свойств молока коров новой генетической формации молочного скота зоны Среднего Урала имеет как научный, так и практический интерес.

Результаты. В результате исследований установлено, что лучшие показатели по пищевой ценности молока установлены в молоке коров линии Монтвик Чифтейна, калорийность которого оказалась выше, чем у молока коров других линий, на 1,7% и 1,3%. В нем было больше МДЖ, МДБ, что оказало положительное влияние на содержание сухого вещества (СВ) и СОМО в молоке коров этой линии. Выявлены достоверные различия по содержанию жира (МДЖ) и белка (МДБ) в молоке коров, а также казеина в пользу молока, полученного от коров линии Монтвик Чифтейна ($p \leq 0,05-0,01$, соответственно по показателям). Повышенное содержание белка в молоке коров этой группы позволяет говорить об эффективности использования его в сыроделии, что подтверждается показателями сыропригодности и сычужной свертываемости. У молока коров линии Монтвик Чифтейна продолжительность сычужной свертываемости молока (длительность образования сгустка) оказалась короче на 7–8 мин. по Диланяну и на 7'43"–10'11" по Н.В. Барабаншикову.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, линия, коровы, состав молока, технологические свойства

Для цитирования: Горелик О.В., Горелик А.С., Федосеева Н.А., Темербаева М.В. Физико-химические показатели и технологические свойства молока коров в зависимости от линейного происхождения. *Аграрная наука*. 2023; 372(7): 53–57. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-372-7-53-57>

© Горелик О.В., Горелик А.С., Федосеева Н.А., Темербаева М.В.

Physical and chemical indicators and technological properties of cow's milk depending on the linear origin

ABSTRACT

Relevance. Milk is not only one of the most consumed food sources for Russian citizens, but also a valuable raw material for food production. Its composition is influenced by many factors, including origin. To obtain it, dairy cattle are used, including Holstein, created by absorbing the breeding stock of domestic black-and-white cattle by bulls of the Holstein breed. The study of physicochemical parameters and technological properties of milk of cows of a new genetic formation of dairy cattle in the Middle Urals zone is of both scientific and practical interest.

Results. As a result of the research, it was found that the best indicators for the nutritional value of milk were found in the milk of the cows of the Montvik Chieftain line, the calorie content of which was higher than that of the milk of cows of other lines by 1.7 and 1.3%. It had more MJ, MDB, which had a positive effect on the content of dry matter and SOMO in the milk of cows of this line. Significant differences were found in the content of fat (MJ) and protein (MDP) in the milk of cows, as well as casein in favor of milk obtained from cows of the Montvik Chieftain line ($p \leq 0.05-0.01$, respectively, in terms of indicators). The increased content of protein in the milk of cows of this group allows us to speak about the effectiveness of its use in cheese-making, which is confirmed by indicators of cheese suitability and rennet coagulability. In the milk of cows of the Montvik Chieftain line, the duration of rennet clotting of milk (the duration of clot formation) was shorter by 7–8 min. according to Dilanyan and by 7'43"–10'11" — according to N.V. Barabanshchikov.

Key words: cattle, line, cows, milk composition, technological properties

For citation: Gorelik O.V., Gorelik A.S., Fedoseeva N.A., Temerbaeva M.V. Milk productivity of first-calf heifers depending on the line and age of the first insemination. *Agrarian science*. 2023; 372(7): 53–57 (In Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-372-7-53-57>

© Gorelik O.V., Gorelik A.S., Fedoseeva N.A., Temerbaeva M.V.

Выводы/Conclusion

Одной из ключевых задач АПК России является обеспечение населения достаточным количеством полноценных продуктов питания собственного производства, в том числе и животного происхождения [1–4]. Получают этот продукт в основном от маточного поголовья крупного рогатого скота молочного направления продуктивности. Увеличение его производства — повышение продуктивности сельскохозяйственных животных как наиболее оптимальный путь решения проблемы продовольственной безопасности страны [5–7].

Это предполагает использование высокопродуктивных молочных пород скота — как отечественной, так и зарубежной селекции. Среди пород крупного рогатого скота, разводимых в стране, маточное поголовье черно-пестрой и голштинской породы занимает совокупное первое место по удельному весу, что составляет более 65% [8–11]. Эти породы являются родственными по происхождению, поскольку в их генотипе присутствуют гены голландского скота, который является их прародителем, а также и большинства черно-пестрых пород в мире [12–14].

Использование генофонда голштинской породы для совершенствования отечественных молочных пород привело к поглощению уральского типа черно-пестрого скота голштинской породой. На сегодняшний день в сельскохозяйственных предприятиях Свердловской области основное поголовье имеет кровность по голштинской породе свыше 87,5%, что позволяет отнести этих животных к голштинской породе [15, 16].

Актуальность и своевременность работы определяются также и тем, что в связи с санкционными действиями со стороны зарубежных стран в страну резко сократилась поставка продуктов питания, таких как сыры, и во многих хозяйствах возникла необходимость активно создавать предприятия по переработке молока, выпускающие довольно широкий ассортимент молочных продуктов, в том числе мягкие сыры. Производство молока высокого качества с необходимыми технологическими свойствами является непременным условием их эффективной работы [17, 18].

Цель работы — изучение физико-химических показателей и технологических свойств молока коров разных линий голштинской породы.

Материал и методы исследования /

Material and methods

Исследования проводились в одном из типичных племенных репродукторов по разведению молочного скота голштинской породы (Свердловская область).

Для проведения исследований по методу сбалансированных групп были подобраны три группы коров после отела по третьей лактации в зависимости от линейной принадлежности (учитывались три поколения): 1-я группа — линия Рефлекшн Соверинга 198998, 2-я группа — линия Вис Бэк Айдиала 1013415, 3-я группа — линия Монтвик Чифтейна 95679 (по 60 голов в группе). Отбор проб сырья и продукции проводили

в соответствии с ГОСТ 3622-68¹, ГОСТ 26809.1-2014², ГОСТ 26809.2-2014³.

Оценка основных показателей качества молока и выработки мягких сыров проводилась в молочной лаборатории кафедры биотехнологии и пищевых продуктов ФГБОУ ВО «Уральский ГАУ» (Свердловская область, г. Екатеринбург, пос. Исток), цехах по производству сыров «Никольская слобода» (Свердловская обл., Сысертский р-н, с. Никольское), «Соболев-сыр» (Свердловская обл., Белоярский р-н, с. Малобрусанское). Технологические свойства молока-сырья при выработке молочных продуктов определяли в сборном молоке от каждой группы.

Анализ молока проводили на приборе «Клевер-1М» (ООО «НПП «БИОМЕР»», Россия) и «Лактан 1-4М» (ВПК «Сибпроприбор», Россия) с определением массовой доли жира (МДЖ) и белка (МДБ), СОМО, содержания лактозы и минеральных веществ. Определяли кислотность (ГОСТ 3624-92⁴) и плотность молока (ГОСТ Р 54758-2011⁵) ареометром, массовую долю кальция в молоке — по ГОСТ Р 55331-2012⁶, фосфора — по ГОСТ Р 53592-2009⁷, количество соматических клеток (тыс/см) — на приборе «Соматос» (ГОСТ Р 54077-2010⁸). Сычужную свертываемость молока, класс молока по сычужно-бродильной пробе устанавливали в соответствии с требованиями ГОСТ Р 53430-2009⁹.

Материалы исследований были обработаны по методу вариационной статистики на ПК с использованием программного обеспечения Microsoft Office и определением критерия достоверности по Стьюденту.

Результаты и обсуждение / Results and discussion

Были проведены оценка качественных показателей молока и его пригодность в зависимости от линейной принадлежности коров, определены физико-химические показатели молока коров линий Рефлекшн Соверинга 198998, Вис Бэк Айдиала 1013415, Монтвик Чифтейна 95679. Поголовье еще двух линий, используемых в Свердловской области, незначительное, и наблюдается дальнейшее сокращение маточного поголовья, относящегося к ним. Лучшие показатели по пищевой ценности молока установлены в молоке коров линии Монтвик Чифтейна, калорийность которого оказалась выше, чем у молока коров других линий, на 1,7% и 1,3%. В нем было больше МДЖ, МДБ, что оказало положительное влияние на содержание СВ и СОМО в молоке коров этой линии (табл. 1).

Выявлены достоверные различия по содержанию жира (МДЖ) и белка (МДБ) в молоке коров, а также казеина в пользу молока, полученного от коров линии Монтвик Чифтейна ($p \leq 0,05-0,01$, соответственно по показателям).

Вызывает интерес и биологическая полноценность молока, которая в основном определяется наличием СОМО в молоке, поскольку состоит из необходимых и незаменимых питательных веществ, а именно белков (строительного материала для организма человека,

¹ ГОСТ 3622-68 Молоко и молочные продукты. Отбор проб и подготовка их к испытанию.

² 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.

³ ГОСТ 26809.2-2014 Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу. Часть 2. Масло из коровьего молока, спреды, сыры и сырные продукты, плавленые сыры и плавленые сырные продукты.

⁴ ГОСТ 3624-92 Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности.

⁵ ГОСТ Р 54758-2011 Молоко и продукты переработки молока. Методы определения плотности.

⁶ ГОСТ Р 55331-2012 Молоко и молочные продукты. Титриметрический метод определения содержания кальция.

⁷ ГОСТ Р 53592-2009 Молоко. Спектрофотометрический метод определения массовой доли общего фосфора.

⁸ ГОСТ Р 54077-2010 Молоко. Методы определения количества соматических клеток по изменению вязкости.

⁹ ГОСТ Р 53430-2009 Молоко и продукты переработки молока. Методы микробиологического анализа.

Таблица 1. Физико-химические показатели молока коров разных линий

Table 1. Physical and chemical parameters of milk of cows of different lines

Показатель	Линия		
	Рефлекшн Соверинга 198998	Монтвик Чифтейна 95679	Вис Бэк Айдиала 1013415
СВ, %	12,83 ± 0,14	13,01 ± 0,09	12,88 ± 0,18
СОМО, %	8,85 ± 0,08	8,93 ± 0,06	8,88 ± 0,09
МДЖ, %	3,98 ± 0,009	4,08 ± 0,003*	4,00 ± 0,009
МДБ, %	3,05 ± 0,007	3,13 ± 0,002**	3,05 ± 0,006
в том числе			
сывороточные белки, %	0,65 ± 0,002	0,64 ± 0,004	0,65 ± 0,002
казеин, %	2,40 ± 0,004	2,49 ± 0,002**	2,40 ± 0,008
лактоза, %	4,74 ± 0,02	4,73 ± 0,03	4,76 ± 0,01
зола, %	0,73 ± 0,002	0,74 ± 0,003	0,74 ± 0,003
кальций, мг/%	121,0 ± 1,19	123,6 ± 1,37	121,3 ± 1,28
фосфор, мг/%	98,2 ± 1,47	99,7 ± 1,53	99,1 ± 1,40
Плотность, А	28,7 ± 0,25	28,3 ± 0,23	28,6 ± 0,10
Кислотность, °Т	16,3 ± 0,11	16,2 ± 0,14	16,1 ± 0,06
Калорийность, ккал / 100 г	68,17	69,38	68,44

Примечание: * $p \leq 0,05$, ** $p \leq 0,01$.

имеющего в своем составе все незаменимые аминокислоты в достаточном для растущего и взрослого организма), молочного сахара, который необходим для питания головного мозга и положительно влияет на развитие и поддержание всех внутренних органов и нервной системы, а также микро- и макроэлементов, витаминов и т. д.

Кроме того, биологическая полноценность определяется и определенным соотношением питательных веществ в продукте, в том числе соотношением жира и белка в молоке, а также жира, белка и углеводов (лактозы).

Лучшим по биологической полноценности оказалось молоко от коров линии Монтвик Чифтейна (рис. 1).

Данные (рис. 1) позволяют сделать вывод о том, что несмотря на различия в абсолютных цифрах по содержанию питательных веществ, их соотношение в молоке остается практически неизменным.

Большое внимание при оценке молока как сырья для молочной промышленности придается такому показателю, как содержание белка и его видов в молоке, поскольку на их наличии основаны технологии производства кисломолочных продуктов, продуктов с повышенным содержанием белка и определенные показатели безопасности готового продукта.

Рис. 1. Соотношение питательных веществ в молоке коров разных линий

Fig. 1. The ratio of nutrients in the milk of cows of different lines

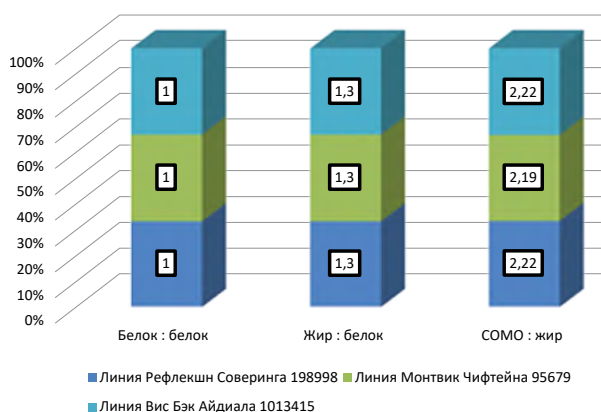
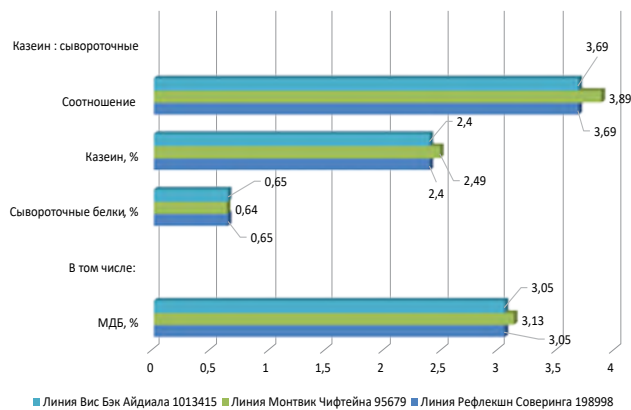


Рис. 2. Содержание белка и его видов в молоке коров разных линий, %

Fig. 2. The content of protein and its types in the milk of cows of different lines, %



Данные о МДБ и его видах представлены на рисунке 2.

В молоке коров линии Монтвик Чифтейна оказалось больше белка в целом и казеина в частности, но в то же время наблюдалась тенденция снижения содержания сывороточных белков. Увеличение казеина предполагает более высокие технологические свойства у молока коров этой линии при его использовании для производства сыров.

При поступлении молока на молокоперерабатывающее предприятие оно проходит оценку качества по группам показателей, таких как содержание жира и белка в молоке, санитарно-гигиеническим, свежести и натуральности (табл. 2).

Данные (табл. 2) позволяют отнести молоко коров разных линий к высшему сорту. По всем показателям оно превосходило минимальные и максимальные требования, обеспечивая возможность его переработки в любые молочные продукты, в том числе и для детского питания.

Проведена оценка технологических свойств молока в соответствии с ТУ 9811-153-04610209-2004 Молоко — сырье для сыроделия (табл. 3).

Результаты исследования технологических свойств молока коров разных голштинских линий выявили превосходство молока от коров линии Монтвик Чифтейна, что мы связываем с количественными показателями по содержанию отдельных компонентов в молоке и сухого обезжиренного молочного остатка. Повышенное содержание белка в молоке коров этой группы

Таблица 2. Качественные показатели молока коров разных генотипов

Table 2. Qualitative indicators of milk of cows of different genotypes

Показатель	Линия		
	Рефлекшн Соверинга 198998	Монтвик Чифтейна 95679	Вис Бэк Айдиала 1013415
МДЖ, %	3,98 ± 0,009	4,08 ± 0,020	4,00 ± 0,009
МДБ, %	3,05 ± 0,007	3,13 ± 0,012	3,05 ± 0,006
Плотность, А	28,7 ± 0,25	28,3 ± 0,23	28,6 ± 0,10
Температура замерзания, °С	-0,536 ± 0,003	-0,533 ± 0,002	-0,534 ± 0,002
Кислотность, °Т	16,3 ± 0,11	16,2 ± 0,14	16,1 ± 0,06
Бактериальная обсемененность, тыс. шт. микр. тел / см ³	165 ± 12,41	158 ± 10,13	196 ± 9,37
Наличие соматических клеток, тыс. шт / см ³	89 ± 3,24	92 ± 4,21	108 ± 2,98
Механическая загрязненность, группа	1	1	1

Таблица 3. Технологические свойства молока коров разных линий
Table 3. Technological properties of milk of cows of different lines

Показатель	Линия		
	Рефлекшн Соверинга 198998	Монтвик Чифтейна 95679	Вис Бэк Айдиала 1013415
Соотношение «жир — СОМО»	0,45	0,46	0,45
Соотношение «белок — СОМО»	0,34	0,35	0,34
Соотношение «жир — белок»	1,30	1,30	1,31
Сычужно-бродильная проба, класс	1	1	1
Термоустойчивость, класс	2	1	1
Сырпригодность, мин. (по З.Х. Диланяну)	39 ± 1,12	32 ± 1,96	40 ± 1,29
Длительность сычужной свертываемости, мин., сек. (по Н.В. Барабанщикову)	37'14" ± 0,83	29'31" ± 1,11	39'42" ± 0,71

позволяет говорить об эффективности использования его в сыроделии, что подтверждается показателями сыропригодности и сычужной свертываемости. У молока коров линии Монтвик Чифтейна продолжительность сычужной свертываемости молока (длительность образования сгустка) оказалась короче на 7–8 минут по З.Х. Диланяну и на 7'43"–10'11" по Н.В. Барабанщикову, сгусток был более плотным.

Выводы/Conclusion

Таким образом, молоко, полученное от коров разных линий, отличается по физико-химическим показателям и технологическим свойствам, то есть принадлежность животных оказывает влияние на качество получаемой продукции. Лучшим для глубокой переработки можно считать молоко, получаемое от коров линии Монтвик Чифтейна 95679.

Все авторы несут ответственность за свою работу и представленные данные.

Все авторы внесли равный вклад в эту научную работу. Авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

All authors bear responsibility for the work and presented data.

All authors have made an equal contribution to this scientific 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 (госрегистрация № АААА-А19-1191014000069).

FUNDING:

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

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Фирсова Э.В., Карташова А.П. Голштинская порода скота в Российской Федерации: современное состояние и перспективы развития. *Генетика и разведение животных*. 2019; (1): 62–69. <https://doi.org/10.31043/2410-2733-2019-1-62-69>
2. Ребезов М.Б., Горелик А.С. Молочная продуктивность коров голштинских линий в зависимости от возраста. *Проблемы и перспективы научно-инновационного обеспечения агропромышленного комплекса регионов. Сборник докладов IV Международной научно-практической конференции*. Курск. 2022; 577–581. <https://elibrary.ru/lstbtqo>
3. Смольникова Ф.Х., Наурызбаева Г.К., Асенова Б.К., Ребезов М.Б. Использование вторичных молочных продуктов пахты и сыворотки. *Развитие биотехнологии: новая реальность. Сборник Международной научно-практической конференции, приуроченной к 100-летию юбилею профессора, доктора сельскохозяйственных наук И.И. Гудилина*. Новосибирск. 2022; 154–159. <https://elibrary.ru/fdixfxh>
4. Харлап С.Ю., Неверова О.П., Ребезов М.Б. Характеристика стада молочного скота по продуктивности. *Аграрная наука и производство: реализация инновационных технологий агропромышленного комплекса. Сборник статей, подготовленный в рамках Всероссийской научно-практической конференции*. Екатеринбург. 2022; 97–104. <https://elibrary.ru/zqbyim>
5. Батанов С.Д., Старостина О.С., Шайдулина М.М. Наследование и взаимосвязь экстерьерных параметров крупного рогатого скота черно-пестрой породы. *Зоотехния*. 2020; (9): 11–15. <https://elibrary.ru/qsaeln>
6. Андреев А.И., Менькова А.А., Шилов В.Н., Костромкина Н.В. Влияние условий кормления дойных коров на химический состав и технологические свойства молока при его переработке на сыр. *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана*. 2020; 243(3): 4–8. <https://doi.org/10.31588/2413-4201-1883-243-3-4-8>
7. Горелик В.С., Ребезов М.Б. Липидный и углеводный обмен у коров при использовании сукцинат хитозана. *Современные технологии культивирования, переработки и хранения продукции АПК. Сборник научных статей*. Екатеринбург. 2022; 142–144. <https://elibrary.ru/edxldb>
8. Костомакхин Н.М., Воронкова О.А., Габедова М.А. Молочная продуктивность и воспроизводительная способность коров разной кровности по голштинской породе. *Вестник Курганской ГСХА*. 2021; (3): 43–50. https://doi.org/10.52463/22274227_2021_39_43
9. Файзуллин П.В., Горелик О.В., Федосеева Н.А. Особенности лактационной деятельности голштинских коров в зависимости от линейной принадлежности. *Вестник Мишуринского государственного аграрного университета*. 2022; (1): 175–180. <https://elibrary.ru/lysrtr>
10. Свешникова Е.Я., Ребезов М.Б., Харлап С.Ю. Оценка коров голштинской породы разных линий по молочной продуктивности. *Обеспечение устойчивого и биобезопасного развития АПК. Всероссийская (национальная) научно-практическая конференция*. Нальчик. 2022; 79–85. <https://elibrary.ru/jwivwy>
11. Никонова Е.А., Косилов В.И., Ребезов М.Б., Раджабов Ф.М. Влияние скрещивания скота черно-пестрой породы с голштинами на экстерьерные особенности помесного молодняка. *Peasant*. 2021; 2(91): 57–59. <https://elibrary.ru/tyfrq>

REFERENCES

1. Firsova E.V., Kartashova A.P. Holstein breed of the cattle in the Russian Federation, the current state and the prospects of development. *Genetics and breeding of animals*. 2019; (1): 62–69 (In Russian). <https://doi.org/10.31043/2410-2733-2019-1-62-69>
2. Rebezov M.B., Gorelik A.S. Milk productivity of Holstein cows depending on age. *Problems and prospects of scientific and innovative support of the agro-industrial complex of the regions. Collection of reports of the IV International Scientific and Practical Conference*. Kursk. 2022; 577–581 (In Russian). <https://elibrary.ru/lstbtqo>
3. Smolnikova F.Kh., Naurzabayeva G.K., Asenova B.K., Rebezov M.B. Use of secondary dairy products buttermilk and whey. *The development of biotechnology: a new reality. Collection of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 100th anniversary of Professor, Doctor of Agricultural Sciences I.I. Gudilin*. Novosibirsk. 2022; 154–159 (In Russian). <https://elibrary.ru/fdixfxh>
4. Kharlap S.Yu., Neverova O.P., Rebezov M.B. Characteristics of a herd of dairy cattle in terms of productivity. *Agrarian science and production: implementation of innovative technologies of the agro-industrial complex. Collection of articles prepared in the framework of the All-Russian scientific and practical conference*. Yekaterinburg. 2022; 97–104 (In Russian). <https://elibrary.ru/zqbyim>
5. Batanov S.D., Starostina O.S., Shaidullina M.M. Inheritance and relationship of exterior of Black and White breed cattle. *Zootekniya*. 2020; (9): 11–15 (In Russian). <https://elibrary.ru/qsaeln>
6. Andreev A.I., Menkova A.A., Shilov V.N., Kostromkina N.V. Influence of conditions for feeding dairy cows on the chemical composition and technological properties of milk when its processing in cheese. *Scientific Notes Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine*. 2020; 243(3): 4–8 (In Russian). <https://doi.org/10.31588/2413-4201-1883-243-3-4-8>
7. Gorelik V.S., Rebezov M.B. Lipid and carbohydrate metabolism in cows using chitosan succinate. *Modern technologies for cultivation, processing and storage of agricultural products. Collection of scientific articles*. Ekaterinburg. 2022; 142–144 (In Russian). <https://elibrary.ru/edxldb>
8. Kostomakhin N.M., Voronkova O.A., Gabedava M.A. Milk productivity and reproductive traits of cows of different portions of blood of Holstein breed. *Vestnik Kurganskoy GSKhA*. 2021; (3): 43–50 (In Russian). https://doi.org/10.52463/22274227_2021_39_43
9. Fayzullin P.V., Gorelik O.V., Fedoseeva N.A. Features of lactation activity of Holstein cows depending on the linear affiliation. *The Bulletin of Michurinsk State Agrarian University*. 2022; (1): 175–180 (In Russian). <https://elibrary.ru/lysrtr>
10. Sveshnikova E.Ya., Rebezov M.B., Kharlap S.Yu. Evaluation of cows of the Holstein breed of different lines for milk production. *Ensuring sustainable and biosafe development of the agro-industrial complex. All-Russian (national) scientific and practical conference*. Nalchik. 2022; 79–85 (In Russian). <https://elibrary.ru/jwivwy>
11. Nikonova E.A., Kosilov V.I., Rebezov M.B., Radjabov F.M. Influence of crossbreeding of black-motley cattle with Holsteins on the exterior features of crossbred young animals. *Peasant*. 2021; 2(91): 57–59 (In Russian). <https://elibrary.ru/tyfrq>

12. Pali A.P. *et al.* Assessment of cow lactation and milk parameters when applying various milking equipment. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020; 10(4): 195–201. https://doi.org/10.15421/2020_188
13. 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>
14. Никитинова Е.Г., Ребезов М.Б. Эффективность производства молока коров разного происхождения. *Молодежь и наука*. 2020; (12): 35. <https://elibrary.ru/gfmjbb>
15. Razhina E.V. Characteristics of cows' cicitrerial metabolism of different linearity. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2021; (10): 75–80. <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2021-213-10-75-80>
16. Shilov A.I., Lyashuk R.N. Milk production on a modern dairy farm. *Bulletin of Agrarian Science*. 2021; (3): 101–106. <https://doi.org/10.17238/issn2587-666X.2021.3.101>
17. Tomashevsky E., Varpikhovskiy R. Cow housing under sanitary and hygienic conditions of milk production. *Eurasian Union of Scientists*. 2021; (1): 41–45. <https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2021.2.82.1214>
18. Горелик А.С., Ребезов М.Б., Горелик О.В., Темербаева М.В. Качество молока коров-дочерей разных быков-производителей и оценка его пригодности к переработке. *Аграрная наука*. 2022; (9): 30–36. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-362-9-30-36>
12. Pali A.P. *et al.* Assessment of cow lactation and milk parameters when applying various milking equipment. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020; 10(4): 195–201. https://doi.org/10.15421/2020_188
13. 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>
14. Nikitoniya E.G., Rebezov M.B. Efficiency of milk production of cows of different origin. *Youth and science*. 2020; (12): 35 (In Russian). <https://elibrary.ru/gfmjbb>
15. Razhina E.V. Characteristics of cows' cicitrerial metabolism of different linearity. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2021; (10): 75–80. <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2021-213-10-75-80>
16. Shilov A.I., Lyashuk R.N. Milk production on a modern dairy farm. *Bulletin of Agrarian Science*. 2021; (3): 101–106. <https://doi.org/10.17238/issn2587-666X.2021.3.101>
17. Tomashevsky E., Varpikhovskiy R. Cow housing under sanitary and hygienic conditions of milk production. *Eurasian Union of Scientists*. 2021; (1): 41–45. <https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2021.2.82.1214>
18. Gorelik A.S., Rebezov M.B., Gorelik O.V., Temerbaeva M.V. Quality of milk of cows-daughters of different sires and assessment of its suitability for processing. *Agrarian science*. 2022; (9): 30–36 <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-362-9-30-36>

ОБ АВТОРАХ:**Ольга Васильевна Горелик,**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
Уральский государственный аграрный университет,
ул. Карла Либкнехта, 42, Екатеринбург, 620075, Россия
olgao205en@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-9546-2069>

Артем Сергеевич Горелик,

кандидат биологических наук,
Уральский институт Государственной противопожарной службы
МЧС России,
ул. Мира, 22, Екатеринбург, 620137, Россия
temae077ex@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-3362-2514>

Наталья Анатольевна Федосеева,

доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующая
кафедрой зоотехнии, производства и переработки продукции
животноводства,
Российский государственный аграрный заочный университет,
шоссе Энтузиастов, 50, Балашиха, 143907, Россия
nfedoseeva0208@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-8787-459X>

Марина Викторовна Темербаева,

кандидат технических наук, профессор,
Инновационный Евразийский университет,
ул. Ломова, 45, Павлодар, 140008, Казахстан
marvik75@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0001-9796-8031>

ABOUT THE AUTHORS:**Olga Vasilyevna Gorelik,**

Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
Ural State Agrarian University,
42 Karl Liebknecht Str., Yekaterinburg, 620075, Russia
olgao205en@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-9546-2069>

Artem Sergeevich Gorelik,

candidate of biological sciences,
Ural Institute of the State Fire Service of the Ministry
of Emergency Situations of Russia,
22 Mira Str., Yekaterinburg, 620137, Russia
temae077ex@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-3362-2514>

Natalya Anatolyevna Fedoseeva,

Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head
of the Department of Animal Science, Production and Processing
of Livestock Products,
Russian State Agrarian Correspondence University,
50 highway Entuziastov, Balashikha, 143907, Russia
nfedoseeva0208@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-8787-459X>

Marina Viktorovna Temerbaeva,

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Innovative University of Eurasia,
45 Lomov Str., Pavlodar, 140008, Kazakhstan
marvik75@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0001-9796-8031>