

А.С. Горелик<sup>1</sup>,  
М.Б. Ребезов<sup>2, 3</sup>,  
О.В. Горелик<sup>3</sup> ✉

<sup>1</sup> Уральский институт Государственной противопожарной службы МЧС России, Екатеринбург, Россия

<sup>2</sup> Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова Российской академии наук, Москва, Россия

<sup>3</sup> Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

✉ [olgao205en@yandex.ru](mailto:olgao205en@yandex.ru)

Поступила в редакцию:  
15.04.2023

Одобрена после рецензирования:  
15.08.2023

Принята к публикации:  
28.08.2023

Artem S. Gorelik<sup>1</sup>,  
Maksim B. Rebezov<sup>2, 3</sup>,  
Olga V. Gorelik<sup>3</sup> ✉

<sup>1</sup> Ural Institute of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Yekaterinburg, Russia

<sup>2</sup> V.M. Gorbатов Federal Research Center for Food Systems of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

<sup>3</sup> Ural State Agrarian University, Yekaterinburg, Russia

✉ [olgao205en@yandex.ru](mailto:olgao205en@yandex.ru)

Received by the editorial office:  
15.04.2023

Accepted in revised:  
15.08.2023

Accepted for publication:  
28.08.2023

## Технологические параметры выработки мягкого сыра в зависимости от линейного происхождения коров

### РЕЗЮМЕ

**Актуальность.** Одним из важных продуктов в рационе граждан России является молоко. Кроме того, это не только продукт питания, но и сырье для молочной промышленности, из которого вырабатывается большой ассортимент молочных продуктов, в том числе и сыры. Для получения используется молочный скот (в частности, коровы). Изучение пригодности молока новой генетической формации зоны Среднего Урала для выработки сыра имеет как научный, так и практический интерес.

Цель работы — изучение влияния линейного происхождения коров на технологические параметры при производстве мягкого сыра и его качество.

**Результаты.** В результате проведенных исследований установлено, что при изготовлении «Сыра адыгейского» по ГОСТ 32263 лучшим по качеству оказался сгусток из молока коров линии Монтвик Чифтейна. Для его получения было затрачено меньше хлористого кальция и сыворотки, чем при изготовлении сыров из молока коров других голштинских линий. У молока от коров этой линии длительность операций по образованию сгустка и работы с ним, а также по самопрессованию была короче. Внесение сычужного фермента улучшает сгусток и снижает продолжительность самопрессования, что положительно сказалось на качестве продукта, повысилась эффективность использования компонентов молока, таких как белок и жир. Сыры, полученные из молока коров этой группы, отличались более высокими показателями жира в сухом веществе, жира и белка в 100 г продукта и лучшей пищевой ценностью.

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, линия, коровы, молоко, выработка сыра, качество

**Для цитирования:** Горелик А.С., Ребезов М.Б., Горелик О.В. Технологические параметры выработки мягкого сыра в зависимости от линейного происхождения коров. *Аграрная наука*. 2023; 374(9): 64–68. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-374-9-64-68>

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

## Technological parameters for the production of soft cheese depending on the linear origin of cows

### ABSTRACT

**Relevance.** One of the important products in the diet of Russian citizens is milk. In addition, it is not only a food product, but also a raw material for the dairy industry, from which a wide range of dairy products, including cheeses, is produced. Dairy cattle, in particular cows, are used for production. The study of the suitability of milk of a new genetic formation of the Middle Urals zone for cheese production is of both scientific and practical interest.

The aim of the work is to study the influence of the linear origin of cows on technological parameters in the production of soft cheese and its quality.

**Results.** As a result of the research, it was found that in the manufacture of «Adyge cheese» according to GOST 32263 the best quality was a clot from the milk of cows of the Montvik Chieftain line. To obtain it, less calcium chloride and whey were spent than in the manufacture of cheeses from the milk of cows of other Holstein lines. In milk from cows of this line, the duration of operations for the formation of a clot and work with it, as well as for self-pressing, were shorter. The introduction of rennet improves the clot and reduces the duration of self-pressing, which has a positive effect on the quality of the product, the efficiency of using milk components, such as protein and fat, has increased. Cheeses obtained from the milk of cows of this group were distinguished by higher levels of fat in dry matter, fat and protein per 100 g of the product and better nutritional value.

**Key words:** cattle, line, cows, milk, cheese production, quality

**For citation:** Gorelik A.S., Rebezov M.B., Gorelik O.V. Technological parameters for the production of soft cheese depending on the linear origin of cows. *Agrarian science*. 2023; 374(9): 64–68 (In Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-374-9-64-68>

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

**Введение/Introduction**

Увеличение производства молока — одна из приоритетных задач агропромышленного комплекса страны, что обеспечивается большим значением молока как продукта питания и сырья для молочной промышленности [1, 2]. Получают этот продукт в основном от маточного поголовья крупного рогатого скота (КРС) молочного направления продуктивности. Увеличение его производства — повышение продуктивности сельскохозяйственных животных как наиболее оптимальный путь решения проблемы продовольственной безопасности страны [3, 4].

Наиболее распространенными по поголовью в России являются такие молочные породы, как отечественная черно-пестрая и голштинская, созданная на территории Северной Америки [5].

Генофонд голштинской породы повсеместно используется для совершенствования отечественных молочных пород, в том числе черно-пестрой, уже более четырех десятилетий и продолжает использоваться в настоящее время [5, 6].

На сегодняшний день на сельскохозяйственных предприятиях Свердловской области основное поголовье имеет кровность по голштинской породе свыше 87,5%, что позволяет отнести этих животных к голштинской породе [7, 8].

В связи с санкционными действиями со стороны зарубежных стран резко сократилась поставка определенных продуктов питания, таких как сыры, и во многих хозяйствах возникла необходимость активно создавать импортозамещающие 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 [5, 7, 9].

*Цель работы* — изучение влияния линейного происхождения коров на технологические параметры при производстве мягкого сыра и его качество.

**Материалы и методы исследования / Materials and methods**

Исследования проводили в одном из типичных племенных репродукторов по разведению молочного скота голштинской породы.

Для проведения исследований по методу сбалансированных групп были подобраны три группы коров (по 60 голов) в группе 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.

Выработка мягких сыров проводилась в лаборатории кафедры биотехнологии и пищевых продуктов ФГБОУ ВО «Уральский ГАУ» (Свердловская обл., г. Екатеринбург, п. Исток), в цехах по производству сыров «Никольская слобода» (Свердловская обл., Сысертский р-н,

Таблица 1. Технологические параметры производства «Сыра адыгейского»  
Table 1. Technological parameters for the production of «Aдыгеа Cheese»

Показатель	Нормативные показатели	Линия		
		Рефлекшн Соверинга 198998	Монтвик Чифтейна 95679	Вис Бэк Айдиала 1013415
Количество вносимого хлористого кальция (сухой соли), г / 100 кг молока	20–30	23	15	25
Количество сычужного фермента, г / 100 кг молока	–	–	–	–
Количество сыворотки, % / 100 кг молока	8–10	8,8	7,7	9,5
<b>Свертывание молока, постановка и обработка сырного зерна</b>				
Продолжительность свертывания, мин.	5–10	7	4,5	10
Состояние сгустка	нормально прочный	мягкий	прочный	мягкий
Сыворотка, цвет	желтовато-зеленоватая, прозрачная	желтовато-зеленоватая, прозрачная	желтовато-зеленоватая, прозрачная	желтовато-зеленоватая, прозрачная
Продолжительность обработки сгустка (зерна), мин.	5–7	7	5	7
<b>Самопрессование</b>				
Продолжительность, мин.	10–20	18	10	18
Количество переворачиваний	1	3	1	2

с. Никольское), «Соболев-сыр» (Свердловская обл., Белоярский р-н, с. Малобрусанское).

Проводили органолептическую оценку сыра по стандарту ГОСТ 33630-2015<sup>1</sup>. Производили «Сыр адыгейский» по ГОСТ 32263-2013<sup>2</sup> кислотнo-сычужным способом по проекту СТО «Сыры мягкие. Технические условия» при помощи сычужного фермента.

Содержание жира определяли согласно методике ГОСТ 5867-90<sup>3</sup>, массовой доли белка — по методике ГОСТ Р 54662-2011<sup>4</sup>, сухого вещества — по ГОСТ 3626-73<sup>5</sup>, хлористого натрия — по ГОСТ 3627-81<sup>6</sup>. Выход продукции определяли расчетным путем (исходя из массы готового продукта).

Партии сыра произведены исключительно в научных целях, без реализации продукции.

Авторы соблюдали требования Роспатента (Федеральной службы по интеллектуальной собственности) к зарегистрированному наименованию места происхождения товара НМПТ № 74 «Сыр адыгейский»<sup>7</sup>.

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

**Результаты и обсуждение / Results and discussion**

При выработке рассольных мягких сыров типа адыгейский по представленным выше ГОСТ и ТУ (проект СТО) были выявлены определенные особенности, связанные с качественными показателями используемого молока (табл. 1).

При изготовлении «Сыра адыгейского» по ГОСТ 32263 лучшим по качеству оказался сгусток из молока коров линии Монтвик Чифтейна. Для его получения было затрачено меньше хлористого кальция и сыворотки, чем при изготовлении сыров из молока коров других голштинских линий.

<sup>1</sup> ГОСТ 33630-2015 Сыры и сыры плавленые. Методы контроля органолептических показателей. М.: Стандартинформ. 2016; 54.

<sup>2</sup> ГОСТ 32263-2013 Сыры мягкие. Технические условия. М.: Стандартинформ. 2014; 10.

<sup>3</sup> ГОСТ 5867-90 Молоко и молочные продукты. Методы определения жира. М.: Стандартинформ. 2009; 12.

<sup>4</sup> ГОСТ Р 54662-2011 Сыры и сыры плавленые. Определение массовой доли белка методом Кельдаля. М.: Стандартинформ. 2012; 14.

<sup>5</sup> ГОСТ 3626-73 Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества. М.: Стандартинформ. 2009; 11.

<sup>6</sup> ГОСТ 3627-81 Молочные продукты. Методы определения хлористого натрия. М.: Стандартинформ. 2009; 6.

<sup>7</sup> <https://rospatent.gov.ru/ru/sources/regional-brands/regional-brands-mar> Субъекты Российской Федерации, для региональных товаров которых зарегистрированы географические указания (ГУ) и наименования мест происхождения товаров (НМПТ) — НМПТ № 74 «Сыр адыгейский».

**Таблица 2. Технологические параметры производства «Сыра адыгейского» по ТУ предприятия**  
**Table 2. Technological parameters of the production of «Adygea Cheese» according to the TU of the enterprise**

Показатель	Нормативные показатели	Линия		
		Рефлекшн Соверинга 198998	Монтвик Чифтейна 95679	Вис Бэк Айдиала 1013415
Количество вносимого хлористого кальция (сухой соли), г / 100 кг молока	20–30	23	15	25
Количество сычужного фермента, на 100 кг молока	150 мл 10%-ного раствора	150 мл 10%-ного раствора	100 мл 10%-ного раствора	170 мл 10%-ного раствора
Количество сыворотки, % / 100 кг молока	3–5	4,5	3,5	5,0
<b>Свертывание молока, постановка и обработка сырного зерна</b>				
Продолжительность свертывания, мин.	35–45	43,7	34,5	45,0
Состояние сгустка	нормально прочный	нормально прочный	прочный	мягкий
Сыворотка, цвет	желтовато-зеленоватая, прозрачная	желтовато-зеленоватая, прозрачная	желтовато-зеленоватая, прозрачная	желтовато-зеленоватая, прозрачная
Продолжительность обработки сгустка (зерна), мин.	5–7	7	5	7
<b>Самопрессование</b>				
Продолжительность, мин.	10–20	13	10	15
Количество переворачиваний	1	1	1	2

**Таблица 3. Степень использования компонентов молока**  
**Table 3. The degree of use of milk components**

Показатель	Линия		
	Рефлекшн Соверинга 198998	Монтвик Чифтейна 95679	Вис Бэк Айдиала 1013415
<b>«Сыр адыгейский» по ГОСТ</b>			
Степень использования молочного жира, %	89,9	92,2	89,2
Степень использования молочного белка, %	68,2	78,8	68,4
Затраты молока на 1 кг сыра, кг	9,14	7,56	9,36
<b>Сыр «Кавказские традиции» по проекту СТО Сыры мягкие. Технические условия</b>			
Степень использования молочного жира, %	92,4	94,7	92,9
Степень использования молочного белка, %	79,2	88,6	78,6
Затраты молока на 1 кг сыра, кг	8,12	6,92	8,44

**Таблица 4. Качественные показатели сыров**  
**Table 4. Quality indicators of cheeses**

Показатель	Линия		
	Рефлекшн Соверинга 198998	Монтвик Чифтейна 95679	Вис Бэк Айдиала 1013415
<b>«Сыр адыгейский» по ГОСТ</b>			
Жир в пересчете на сухое вещество, %	45,3 ± 0,63	46,1 ± 0,78	45,1 ± 1,13
Влага, %	58,8 ± 1,31	57,9 ± 1,01	59,9 ± 0,92
Натрий хлористый, %	1,9 ± 0,03	1,8 ± 0,02	2,0 ± 0,01
Жир в 100 г, г	18,1 ± 0,56	18,7 ± 0,34	18,0 ± 0,82
Белок в 100 г, г	14,6 ± 0,24	15,4 ± 0,36	14,8 ± 0,48
Пищевая ценность, кДж/кКал	949/227	986/236	948/227
<b>Сыр «Кавказские традиции» по проекту СТО Сыры мягкие. Технические условия</b>			
Жир в пересчете на сухое вещество, %	45,4 ± 0,93	46,7 ± 0,71	45,5 ± 0,63
Влага, %	59,7 ± 1,13	57,4 ± 1,31	59,4 ± 0,72
Натрий хлористый, %	2,0 ± 0,03	1,8 ± 0,02	2,0 ± 0,01
Жир в 100 г, г	18,3 ± 0,26	19,5 ± 0,55	18,0 ± 0,62
Белок в 100 г, г	14,4 ± 0,34	15,5 ± 0,41	14,3 ± 0,54
Пищевая ценность, кДж/кКал	953/228	1017/243	940/225

Следует отметить, что длительность операций по образованию сгустка и работы с ним, а также по самопрессованию была короче у молока от коров линии Монтвик Чифтейна. По нашему мнению, это связано с МДБ в молоке и лучшим соотношением питательных веществ (компонентов сухого вещества) в молоке, а имен-

но жира и белка, белка и СОМО, и жира и СОМО. Вероятно, в молоке коров линии Монтвик Чифтейна структура компонентов молока, диаметр и масса мицелл казеина, а также количество и размер жировых шариков оказались наиболее благоприятными для изготовления сыров. Молоко коров остальных двух оцениваемых линий (хотя и было пригодно для производства сыров) отличалось более худшими качествами и с точки зрения эффективности переработки более пригодно для производства цельномолочной продукции, а именно питьевого молока и кисломолочных продуктов.

Эти выводы подтверждаются и различием в технологических параметрах при производстве сыра по техническим условиям предприятия, несмотря на их улучшение (табл. 2).

Из данных (табл. 2) хорошо видно, что за счет внесения сычужного фермента улучшился сгусток и снизилась продолжительность самопрессования, что положительно сказалось на качестве продукта. Кроме того, повысилась эффективность использования компонентов молока, таких как белок и жир (табл. 3).

При внесении в пастеризованное молоко сычужного фермента и удлинении продолжительности образования сгустка увеличивается степень использования молочного жира и молочного белка за счет их большего вовлечения в биохимические процессы по соединению мицелярного казеина в цепочки при его образовании. В конечном результате происходит снижение затрат молока на изготовление 1 кг сыра с 7,56–9,36 до 6,92–8,44 л, или на 9,8–13,2%, что позволяет сделать вывод о повышении эффективности производства «Сыра адыгейского» на предприятии по ТУ (СТО) предприятия.

Данные о качественных показателях мягких сыров, изготовленных из молока коров разных линий голштинской породы уральской селекции, представлены в таблице 4 и говорят о соответствии требованиям ГОСТ 32263-2013 и проекта СТО.

Данные таблицы 4 подтверждают ранее сделанные выводы о том, что принадлежность к линии голштинского скота оказывает влияние на молочный состав и свойства молока, его технологические свойства, что в конечном итоге влияет на качество готового продукта. Лучшие технологические свойства установлены при исследовании молока коров линии Монтвик Чифтейна. Сыры, полученные из молока коров этой группы, отличались более высокими показателями жира в сухом веществе, жира и белка в 100 г продукта и лучшей пищевой ценностью. Эти значения были выше на 0,8–1% и 1,2–1,3%, 0,6–0,7% и 1,2–1,5%, 0,6–0,8 г и 1,1–1,2 г по показателям и выработкам. По пищевой ценности превосходство составило 74–77 кДж, или 15–18 кКал.

Органолептическая оценка сыров подтвердила полученные результаты по качественным характеристикам изготовленных сыров. Сыры из молока коров линии

Таблица 5. Органолептическая оценка сыра  
Table 5. Organoleptic evaluation of cheese

Показатель	Требования ГОСТ 33630-2015	Линия		
		Рефлекшн Соверинга 198998	Монтвик Чифтейна 95679	Вис Бэк Айдидала 1013415
<b>«Сыр адыгейский» по ГОСТ</b>				
Вкус и запах	Чистый, пряный. Допускается: слегка кисловатый с выраженным вкусом и запахом пастеризации (20 баллов)	17,3 ± 0,23	18,6 ± 0,46	17,9 ± 0,38
Консистенция	Нежная, однородная, в меру плотная (10 баллов)	9,1 ± 0,12	9,5 ± 0,21	8,9 ± 0,37
Рисунок	Рисунок отсутствует. Допускается наличие небольших глазков круглой, овальной или угловатой формы (5 баллов)	4,9 ± 0,02	4,9 ± 0,08	4,7 ± 0,11
Цвет теста	От белого до светло-желтого. Допускается наличие желтых пятен на разрезе сыра (5 баллов)	4,8 ± 0,03	4,9 ± 0,03	4,7 ± 0,05
Внешний вид	Сыр корки не имеет. Поверхность ровная или морщинистая со следами прутьев, увлажненная, без ослизнения. Допускается наличие желтых пятен на поверхности (5 баллов)	4,9 ± 0,02	4,9 ± 0,01	4,8 ± 0,03
Упаковка	5 баллов	5,0 ± 0,0	5 ± 0,0	5 ± 0,0
Итого	50 баллов	46,0 ± 0,16	47,8 ± 0,09	46,0 ± 0,14
<b>Сыр «Кавказские традиции» по проекту СТО Сыры мягкие. Технические условия</b>				
Вкус и запах	Чистый, пряный. Допускается: слегка кисловатый с выраженным вкусом и запахом пастеризации (20 баллов)	18,8 ± 0,04	19,6 ± 0,04	19,0 ± 0,10
Консистенция	Нежная, однородная, в меру плотная (10 баллов)	9,6 ± 0,09	9,8 ± 0,10	9,5 ± 0,18
Рисунок	Рисунок отсутствует. Допускается наличие небольших глазков круглой, овальной или угловатой формы (5 баллов)	4,8 ± 0,03	4,9 ± 0,04	4,8 ± 0,03
Цвет теста	От белого до светло-желтого. Допускается наличие желтых пятен на разрезе сыра (5 баллов)	4,6 ± 0,04	4,7 ± 0,06	4,5 ± 0,03
Внешний вид	Сыр корки не имеет. Поверхность ровная или морщинистая со следами прутьев, увлажненная, без ослизнения. Допускается наличие желтых пятен на поверхности (5 баллов)	4,8 ± 0,03	4,8 ± 0,02	4,7 ± 0,03
Упаковка	5 баллов	5,0 ± 0,0	5,0 ± 0,0	5,0 ± 0,0
Итого	50 баллов	47,6 ± 0,18	48,8 ± 0,21	47,5 ± 0,14

Монтвик Чифтейна (по органолептической оценке) были лучшими (табл. 5).

Производство сыра по технологической инструкции предприятия привело к повышению общей оценки сыра на 1,0–1,5 балла. По нашему мнению, это произошло за счет лучшего созревания сгустка, длительность созревания сгустка при использовании технологических приемов по ТУ предприятия увеличилась, а кислотность смеси за счет снижения количества кислой сыворотки снизилась. Это позволило получить более мягкий кисло-сливочный вкус продукта и привело к увеличению балльной оценки вкуса, запаха и, соответственно, общей оценки.

**Выводы/Conclusion**

В результате можно сделать вывод: принадлежность к линии голштинского скота оказывает влияние на молочный состав и свойства молока, его технологические свойства, что в конечном итоге влияет на качество готового продукта. Лучшие технологические свойства установлены при исследовании молока коров линии Монтвик Чифтейна.

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. АААА19-1191014000069).

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

- Гридина С.Л., Гридин В.Ф., Сидорова Д.В., Новицкая К.В. Влияние уровня голштинизации на молочную продуктивность коров черно-пестрой породы. *Достижения науки и техники АПК*. 2018; 32(8): 60, 61. <https://doi.org/10.24411/0235-2451-2018-10816>
- Тулинова О.В., Васильева Е.Н. Современное состояние и перспективы совершенствования молочного скота айрширской породы Российской Федерации. *Генетика и разведение животных*. 2017; (2): 3–16. <https://www.elibrary.ru/yornmt>
- Ражина Е.В., Лоретц О.Г. Влияние генетического потенциала на молочную продуктивность голштинизированного черно-пестрого скота. *От импортозамещения к экспортному потенциалу: научное обеспечение инновационного развития животноводства и биотехнологий. Сборник материалов Международной научно-практической конференции*. Екатеринбург: Издательство Уральского ГАУ. 2021; 213, 214. <https://www.elibrary.ru/yjpfow>
- 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://www.elibrary.ru/oqttsh>
- Файзуллин П.В., Горелик О.В., Федосеева Н.А. Особенности лактационной деятельности голштинских коров в зависимости от линейной принадлежности. *Вестник Мичуринского государственного аграрного университета*. 2022; (1): 175–180. <https://www.elibrary.ru/lystr>
- Казанцева Е.С. Продуктивное долголетие коров черно-пестрой породы. *Молочнохозяйственный вестник*. 2018; (2): 36–43. <https://www.elibrary.ru/xtwgtc>

**REFERENCES**

- Gridina S.L., Gridin V.F., Sidorova D.V., Novitskaya K.V. Influence of Holstein share on milk productivity of black-and-white cows. *Achievements of Science and Technology of AIC*. 2018; 32(8): 60, 61 (In Russian). <https://doi.org/10.24411/0235-2451-2018-10816>
- Tulinova O.V., Vasilieva E.N. Current status and prospects for improving the dairy Ayrshire cattle in the Russian Federation. *Genetics and breeding of animals*. 2017; (2): 3–16 (In Russian). <https://www.elibrary.ru/yornmt>
- Razhina E.V., Loretts O.G. Influence of genetic potential on milk productivity of Holsteinized Black-and-White cattle. From import substitution to export potential: scientific support for the innovative development of animal husbandry and biotechnology. Collection of materials of the international scientific and practical conference. *Yekaterinburg: Publishing house of the Ural State Agrarian University*. 2021; 213–214. (In Russian) <https://www.elibrary.ru/yjpfow>
- 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://www.elibrary.ru/oqttsh>
- Fayzullin P.V., Gorelik O.V., Fedoseeva N.A. Features of lactation activity of Holstein cows depending on the linear affiliation. *Bulletin of Michurinsk State Agrarian University*. 2022; (1): 175–180 (In Russian). <https://www.elibrary.ru/lystr>
- Kazantseva E.S. Productive longevity of black-and-white cows. *Molochnokhozyaystvenny Vestnik*. 2018; (2): 36–43 (In Russian). <https://www.elibrary.ru/xtwgtc>

7. 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>

8. Чеченихина О.С., Смирнова Е.С. Биологические и продуктивные особенности коров черно-пестрой породы при различной технологии доения. *Молочнохозяйственный вестник*. 2020; (1): 90–102. <https://www.elibrary.ru/ueogv>

9. Шувариков А.С., Жукова Е.В., Пастух О.Н. Использование ресурсосберегающих технологий при переработке молока. *Ресурсосберегающие технологии при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции. XV Всероссийский (с международным участием) научно-практический семинар*. Орел: Картуш. 2021; 163–168.

7. Gridin V.F., Gridina S.L. Analysis of breed and class composition cattle of the Ural region. *Rossiyskaya sel'skokhozyaystvennaya nauka*. 2019; (1): 50, 51 (In Russian). <https://doi.org/10.31857/S2500-26272019150-51>

8. Chechenikhina O.S., Smirnova E.S. Biological and productive features of black-mottled cows with various milking techniques. *Molochnohozyaystvenny Vestnik*. 2020; (1): 90–102 (In Russian). <https://www.elibrary.ru/ueogv>

9. Shuvarikov A.S., Zhukova E.V., Pastukh O.N. Use of resource-saving technologies when processing milk. *Resource Saving Technologies at Storage and Processing of Agricultural Production. XV All-Russian (with international participation) scientific and practical seminar*. Orel: Kartush. 2021; 163–168 (In Russian). <https://www.elibrary.ru/whycni>

#### ОБ АВТОРАХ

**Артем Сергеевич Горелик<sup>1</sup>**,  
кандидат биологических наук  
temae077ex@mail.ru  
<https://orcid.org/0000-0002-3362-2514>

**Максим Борисович Ребезов<sup>2, 3</sup>**,  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
rebezov@ya.ru  
<https://orcid.org/0000-0003-0857-5143>

**Ольга Васильевна Горелик<sup>3</sup>**,  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
olgao205en@yandex.ru  
<https://orcid.org/0000-0002-9546-2069>

<sup>1</sup> Уральский институт Государственной противопожарной службы МЧС России, ул. Мира, 22, Екатеринбург, 620137, Россия

<sup>2</sup> Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова Российской академии наук, ул. Талалихина, 26, Москва, 109316, Россия;

<sup>3</sup> Уральский государственный аграрный университет, ул. Карла Либкнехта, 42, Екатеринбург, 620075, Россия

#### ABOUT THE AUTHORS

**Artem Sergeevich Gorelik<sup>1</sup>**,  
Candidate of Biological Sciences  
temae077ex@mail.ru  
<https://orcid.org/0000-0002-3362-2514>

**Maksim Borisovich Rebezov<sup>2, 3</sup>**,  
Doctor of Agricultural Sciences, Professor  
rebezov@ya.ru  
<https://orcid.org/0000-0003-0857-5143>

**Olga Vasilyevna Gorelik<sup>3</sup>**,  
Doctor of Agricultural Sciences, Professor  
olgao205en@yandex.ru  
<https://orcid.org/0000-0002-9546-2069>

<sup>1</sup> Ural Institute of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia, 22 Mira Str., Yekaterinburg, 620137, Russia

<sup>2</sup> V.M. Gorbатов Federal Research Center for Food Systems of the Russian Academy of Sciences, 26 Talalikhin Str., Moscow, 109316, Russia;

<sup>3</sup> Ural State Agrarian University, 42 Karl Liebknecht Str., Yekaterinburg, 620075, Russia