

Научная статья
УДК 636.2.082
<https://doi.org/10.24412/1992-2582-2026-2-99-104>

КАЧЕСТВО МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТЕПЕНИ ГЕНОТИПА КОРОВ

Александр Иванович Шилов¹, Ирина Алексеевна Скоркина², Сергей Александрович Ламонов^{3✉}

¹Белорусский государственный экономический университет, Минск, Беларусь

^{2,3}Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия

¹alsi20@yandex.ru

²iaskorkina@mail.ru

³lamonov.66@mail.ru✉

Аннотация. Качество молока-сырья зависит от многих факторов: кормления, физиологического состояния, породы и породности коров и пр. Многие исследователи изучали эти вопросы с точки зрения количественных показателей (удой, жирно- и белково-молочность), между тем современный рынок предъявляет жёсткие требования к качеству продуктов питания, выдвигая на первый план их натуральность и безопасность. Специальными научными исследованиями проведена экспертиза качества и оценка технологических свойства молока-сырья, а также произведенных из него молочных продуктов: творога, масла сливочного и сыра с последующей их оценкой по физико-химическим и технологическим показателям в зависимости от генотипических особенностей коров.

Ключевые слова: качество молочного сырья, генофонд мировых пород, молочные продукты, физико-химические показатели, технологические свойства, белково- и жиромолочность

Для цитирования: Шилов А.И., Скоркина И.А., Ламонов С.А. Качество молочного сырья в производстве молочных продуктов в зависимости от степени генотипа коров // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2026. № 2(85). С. 99-104. <https://doi.org/10.24412/1992-2582-2026-2-99-104>.

Original article

QUALITY OF DAIRY RAW MATERIALS IN THE PRODUCTION OF DAIRY PRODUCTS, DEPENDING ON THE DEGREE OF COW GENOTYPE

Alexander I. Shilov¹, Irina A. Skorkina², Sergey A. Lamonov^{3✉}

¹Belarusian State University of Economics, Minsk, Belarus

^{2,3}Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia

¹alsi20@yandex.ru

²iaskorkina@mail.ru

³lamonov.66@mail.ru✉

Abstract. The quality of raw milk depends of many factors. They are: feeding, physiological state, breed of cows etc. Many investigators studied these questions from the viewpoint of quantitative measures (for example milk yield, butterfat and protein content). Meanwhile modern market makes hard demands on the quality of stuff products bringing to the forefront naturalness and safety. With the special scientific investigations the expertise of quality and property evaluation of raw milk was leaded. Carried out products such as curd? Butter and cheese were examined either with the following valuation of physical-chemical and technological indicators depending on the genotypic characteristics of cows.

Keywords: quality of dairy raw materials, gene pool of world breeds, dairy products, physical and chemical indicators, technological properties, protein and fat-milk content

For citation: Shilov A.I., Skorkina I.A., Lamonov S.A. Quality of dairy raw materials in the production of dairy products, depending on the degree of cow genotype. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2026, no. 2(85), pp. 99-104. <https://doi.org/10.24412/1992-2582-2026-2-99-104>.

Введение. Последовательная интенсификация производства молока и молочных продуктов в один ряд ставит проблему повышения их потребительских свойств за счёт качественного производства как самого молока-сырья, так и продуктов его переработки [7, 6].

Качество молока-сырья зависит от многих факторов: кормления, физиологического состояния, породы и породности коров и пр. Многие исследователи изучали эти вопросы с точки зрения количественных показателей (удой, жирно- и белкомолочность), между тем современный рынок предъявляет жёсткие требования к качеству продуктов

питания, выдвигая на первый план их натуральность и безопасность.

Комплексных исследований, посвящённых изучению качества молочного сырья и оценке потребительских свойств молочных продуктов, полученных от коров улучшенных пород, проведено недостаточно, а имеющиеся данные неоднозначны и противоречивы [6, 9].

В связи с этим всесторонние исследования молочной продуктивности, качества молока и производимых из него молочных продуктов являются актуальными.

Материалы и методы исследований. В настоящее время симментальская порода скота в областях Центрального региона России, в структуре, эксплуатируемых пород, занимает заметное место. При её совершенствовании в широких масштабах использовали как родственную ей монбельярдскую (французская симментальская), так и голштинскую красно-пёструю породы. Поэтому генетически поголовье скота представлено как чистопородными симментами, так и их помесями с красно-пёстрой голштинской и монбельярдской породами.

Теоретической предпосылкой использования монбельярдской и голштинской пород при совершенствовании симментальского скота явилось превосходство их над улучшаемой породой по уровню молочной продуктивности, высокой акклиматизационной способности и технологическими характеристиками молока.

Целью исследований было изучение качества молока-сырья и полученных из него молочных продуктов.

Научная новизна исследований состоит в том, что впервые на различном помесном симментал х монбельярд х голштинском поголовье было изучено влияние породных особенностей молочных пород на технологические свойства молока-сырья и качество произведенных из него молочных продуктов.

Объектом исследований явились животные симментальской породы и их помеси симментал х монбельярд х голштинских и симментал х голштинских генотипов различных сочетаний, от которых было получено молоко за 100 и 305 дней лактации, а также учтено содержание жира и белка в молоке по первым трём лактациям. Экспертизу

качества и оценку технологических свойства молока-сырья, а также производство из него молочных продуктов – творога, масла сливочного и сыра, с последующей их оценкой проводили в аккредитованной лаборатории.

Результаты исследований и их обсуждение.

Научно-производственные исследования были проведены в опытах на четырёх группах животных разных генотипов: контрольная – чистопородные симментальские (С); I опытная – 3/8С х 3/8М х 1/4 Г; II – 1/4С х 1/4М х 1/2Г; III – 1/8С х 1/8М х 3/4Г; где С- симментальская, М – монбельярдская, Г – красно-пёстрая голштинская породы.

При проведении научно-хозяйственных опытов изучены следующие показатели:

- молочную продуктивность коров в период раздоя устанавливали путем контрольного доения в лактационный период один раз в месяц;
- содержание жира и белка в молоке определяли один раз в месяц на приборе «Милкоскан»;
- по окончании лактации подсчитывали удой каждой коровы за 305 дней лактации (или за укороченную лактацию) и вычисляли среднюю жирность и белковость молока;
- все полученные данные сопоставляли между группами испытуемых животных, а также с требованиями стандарта и подвергали биометрической обработке.

По данным большинства исследователей максимальный удой коров симментальской породы наблюдается в возрасте третьей лактации. Поэтому и оценка их продуктивности была проведена в этот период [7, 8].

В таблице 1 представлена продуктивность коров за 305 дней лактации.

Таблица 1
Table 1

Молочная продуктивность коров разных генотипов за 305 дней лактации
Milk production of cows of different genotypes for 305 days of lactation

Группы животных	Порода и породность	Число коров	Продуктивность (М ± m)		
			удой, кг	м.д. жира, %	белок, %
Контроль.	Симментальские	30	6260 ± 64	3,66 ± 0,01	3,66 ± 0,01
I опытная	3/8С х 3/8М х 1/4Г	32	7576 ± 56	3,62 ± 0,01	3,62 ± 0,01
II опытная	1/4С х 1/4М х 1/2Г	32	7280 ± 58	3,58 ± 0,02	3,58 ± 0,02
III опытная	1/8С х 1/8М х 3/4Г	34	7233 ± 57	3,61 ± 0,01	3,61 ± 0,01

P < 0,05.

Анализ представленных данных свидетельствует, что наиболее высокопродуктивными оказались животные первой опытной группы генотипа 3/8С х 3/8М х 1/4Г, их удой составил 7576 кг. Превышение по удою этих коров над сверстницами из второй и третьей опытных групп составило, соответственно, 296 и 343 кг (5,6% и 6,5 %). И все животные опытных групп превышали контроль на 1020-1316 кг (23,9%-30,8%).

По жиромолочности преимущество осталось за животными контрольной группы, которые превышали результаты опытных групп на 0,08%-0,05% [3].

Наиболее белкомолочными были животные контрольной группы, которые превышали опытные на 0,06%-0,1% [3]. Следует отметить, что достаточно высокая белкомолочность у помесных коров, по-видимому, связана с влиянием монбельярдской породы скота, молоко

которой используется на родине, в основном, для получения высококачественных сыров.

Таким образом, анализ молочной продуктивности коров в период третьей лактации свидетельствует о том, что помесные животные различных генотипов превосходили своих чистопородных симментальских сверстниц по удою и количеству молочного жира. Однако, жиромолочность оставалась наиболее высокой у симментальских коров.

Химический состав молока коров различных генотипов.

Проведенные затем исследования химического состава молока показали, что молоко, полученное от симментальских животных, характеризуется повышенным содержанием основных компонентов.

Таблица 2

Table 2

Химический состав и свойства молока
Chemical composition and properties of milk

Показатели	Генотип коров (М ± м)			
	Симментал	3/8С х 3/8М х 1/4Г	1/4С х 1/4М х 1/2Г	1/8С х 1/8М х 3/4Г
Сухое вещество, %	12,89 ± 0,17	12,55 ± 0,14	12,32 ± 0,19	12,29 ± 0,20
СОМО, %	8,78 ± 0,11	8,57 ± 0,09	8,46 ± 0,12	8,55 ± 0,10
М.Д. жира, %	4,01 ± 0,08	3,98 ± 0,04	3,86 ± 0,05	3,74 ± 0,07
М.Д. общего белка, %, в т.ч.	3,41 ± 0,08	3,26 ± 0,09	3,24 ± 0,07	3,21 ± 0,06
казеин, %	2,82 ± 0,07	2,58 ± 0,09	2,53 ± 0,06	2,48 ± 0,07
сывороточные белки, %	0,60 ± 0,03	0,69 ± 0,04	0,70 ± 0,04	0,73 ± 0,04
лактоза, %	4,58 ± 0,17	4,55 ± 0,15	4,43 ± 0,15	4,51 ± 0,18
зола, %	0,79 ± 0,02	0,78 ± 0,01	0,75 ± 0,01	0,74 ± 0,02
кальций, мг %	136,8 ± 2,3	136,6 ± 2,4	132,4 ± 2,7	130,6 ± 2,8
фосфор, мг %	76,30 ± 2,3	73,30 ± 2,2	75,10 ± 1,9	78,11 ± 2,1
калий мг %	139,0 ± 2,9	138,0 ± 3,1	139,1 ± 2,7	138,7 ± 3,3
Плотность, °А	29,91 ± 0,42	28,69 ± 0,37	27,93 ± 0,41	28,24 ± 0,39
Кислотность, Т°	18,00 ± 0,36	17,20 ± 0,41	17,70 ± 0,38	17,11 ± 0,42
pH	6,42 ± 0,07	6,51 ± 0,11	6,67 ± 0,08	6,37 ± 0,09
Число жир. шариков, млрд/мл	3,33 ± 0,21	3,27 ± 0,16	3,17 ± 0,27	2,93 ± 0,12
Средний диаметр жировых шариков, мкм	3,21 ± 0,25	2,84 ± 0,17	2,72 ± 0,14	2,61 ± 0,19
Белка на 100 г жира, г	85,03	81,9	83,9	85,8
Энергетическая. ценность 1 кг мол., ккал	671,3	659,5	641,1	639,0

P < 0,05.

У помесных коров в молоке содержалось меньше лактозы на 0,03%-0,15%, сухого вещества – на 0,57%, казеина – на 0,29%, золы – на 0,055%. У них был меньшим диаметр жировых шариков на 15,3%, меньшая на 6,4% плотность молока и больший на 3,9 % pH. Энергетическая ценность 1 кг молока животных симментальской породы составила 671,3 Ккал, что на 1,8%-5,1% больше, чем у молока помесных симментал х монбельярд х голштинских групп [1, 2, 3].

Для производства из полученного молока нами были выбраны следующие молочные продукты – творог, масло и сыр, выработка которых была произведена на АО Молочный комбинат «Орловский» [6].

Качество творога.

Из обезжиренного молока методом кислотного сквашивания вырабатывали нежирный творог. Для сквашивания обраты от симменталов потребовалось 401 мин., что меньше времени сквашивания обраты помесных коров на 5,8%-10,3%.

Наилучшая степень использования сухого вещества (44,61%), белка (82,67) обраты наблюдается у полукровных коров. Симменталы по этим показателям близки к полукровным коровам, разница составляет 0,1%-0,12%.

По химическому составу все опытные образцы творога отвечали требованиям ГОСТ для нежирного творога. Следует отметить, что творог, полученный из обраты контрольной группы, содержит больше сухого вещества

(27,54%), белка (21,92%), кальция (163 мг%) и имел меньшую кислотность (204,2 °Т), чем опытные образцы.

Творог, выработанный из обраты коров с кровностью по голштинской 75%, характеризовался пониженным содержанием сухого вещества по сравнению с контрольной группой на 0,6%, что обусловлено гидрофильными свойствами белков. Наибольшую кислотность имел творог, полученный из обраты 3/4-кровных коров, – 212,4°Т.

Количество обраты на 1 кг творога у симменталов составляло 7,41 кг, что на 6,0%-7,8% меньше, чем 3/4-кровных по КППГ. Наименьшим этот показатель был у полукровных животных – 7,36 кг.

Органолептическая оценка не выявила существенных различий в качестве опытных образцов творога. Наибольшую оценку за счёт более нежной конституции получил творог из обраты полукровных – 4,8 балла, а минимальная оценка – 4,63 балла у 3/4-кровных коров.

Технологические свойства молока при его переработке в масло и качество масла.

Выработку масла проводили методом сбивания согласно технологическим инструкциям по производству сливочного масла. Пастеризация – мгновенная, охлаждение и созревание сливок в течение 8 часов. Технологические свойства молока приведены в таблице 3. Жирность сливок колебалась от 41% до 42%, кислотность от 12 °Т до 12,7 °Т, что соответствовало требованиям 1 класса по жирности и кислотности.

Таблица 3

Table 3

Технологические свойства молока
Technological properties of milk

Показатели	Генотипы коров			
	Симментал.	3/8С х 3/8М х 1/4Г	1/4С х 1/4М х 1/2Г	1/8С х 1/8М х 3/4Г
Содержание жира в сливках, %	42,0	41,3	41,2	41,1
Кислотность сливок, °Т	12,0	12,5	12,0	12,7
Продолжительность сбивания, мин.	27,0	33,0	35,0	38,0
Содержание жира в обрате, %	0,15	0,20	0,25	0,30
Содержание жира в пахте, %	0,50	0,90	1,20	1,00
Степень использования жира молока, %	96,00	94,28	92,87	90,89
Затраты молока на 1 кг масла жирности 82,5%, кг	21,9	22,7	23,8	24,8

Для получения масляного зерна потребовалось 27 мин. сбивания сливок контрольной группы, что меньше сбивания сливок помесных коров на 18%-26% и 37% соответственно. Наименьший отход жира в обрат и пахту у симменталов – соответственно 0,15% и 0,50%. Наибольший у помесных – с кровностью по голштинской породе 50 и 75%.

Затраты молока на 1 кг масла жирностью 82,5% возрасли у опытных групп животных с ростом их кровности

по голштинской породе. Наименьшими они оказались в молоке коров симментальской породы.

Масляное зерно, полученное при переработке молока симментальских коров, лучше промывалось от пахты, было более плотным и жёлтым (вследствие более высокого содержания каротина), чем другие образцы.

Полученные образцы масла различались по физико-химическому составу (таблица 4).

Таблица 4
Table 4

Физико-химические показатели масла
Physical and chemical properties of oil

Показатели	Генотип коров			
	Симментал.	3/8С x 3/8М x 1/4Г	1/4С x 1/4М x 1/2Г	1/8С x 1/8М x 3/4Г
Влажность, %	14,55	16,15	17,70	13,65
Содержание жира, %	84,45	82,87	81,30	85,40
Кислотность молочного жира, °К	0,78	0,85	0,86	0,69
Число омыления	232,80	231,20	231,00	229,80
Перекисное число	0,13	0,12	0,10	0,9
Йодное число	35,1	34,8	34,3	35,4
Стойкость молочного жира при t = 102°C после 8 часов	0,75	0,70	0,65	0,60
Органолептическая оценка, балл	91,7	90,9	88,0	87,7

По кислотности молочного жира, числу омыления, перекисному числу не обнаружено существенных различий среди образцов масла. Содержание влаги колебалось от 13,65% до 17,7%. Больше всего её находилось в масле, полученном из молока 1/2-кровных по КПП коров, – 17,7%, что на 3,1% больше, чем в контрольной группе. Количество насыщенных жирных кислот (йодное число) максимально было в масле, полученном от коров с кровностью 3/4 по голштинской, – 35,4, а наименьшее – в группе, имеющей 50% кровности по голштинам, – 34,3.

Масло, выработанное из молока симментальских, а также помесных коров с кровностью по голштинской 1/4, 1/2, соответствовало требованиям высшего сорта, а масло, полученное из молока 3-4 кровных по КПП, имело крошливую консистенцию, белый цвет, повышенную влажность, слабый аромат – 1 сорт.

Наибольшую оценку за вкус, запах, цвет получило масло из молока симментальских коров – 91,7 балла, что на 0,8-4,0 балла больше опытных групп.

Минимальное количество молока, затраченного на 1 кг масла стандартной жирности (82,5%), установлено в группе симментальских коров – 21,86 кг, что на 2,1-12,7% меньше, чем в других группах. Такая же закономерность и по степени использования жира молока.

Сыропригодные свойства молока и качество сыра.

Для изучения качества сыра изготавливали круглый голландский сыр 50% жирности. Сыр созревал в течение 60 дней с соблюдением всех технологических операций. Молоко симментальских коров является наиболее сыропригодным, о чём свидетельствует сычужно-бродильная

проба. По сычужной пробе молоко симментальских коров свернулось за 8,43 мин., что быстрее свёртывания молока помесных на 2,8-5,8 мин. По сычужно-бродильной пробе молоко контрольной группы превышало на 1 класс молоко 3-4-кровных по КПП коров.

Установлено положительное воздействие солей кальция и температура на свёртываемость молока. При повышении этих показателей время свёртывания снижается. Различия во времени свёртывания молока различных генотипов говорит о том, что кроме концентрации кальция на время свёртывания влияет и состав молока. Лучшей способностью к свёртыванию при повышенной концентрации кальция и температуры обладает молоко симментальских коров, худшей молоко 3-4-кровных по КПП коров.

Одним из показателей качества молока является затраты сычужного фермента. При переработке молока 3/4 кровных коров в сыр требуется больше сычужного фермента на 20%; времени постановки зерна – на 15 мин.; времени получения сырного зерна – на 15%; больший отход в сыворотку – на 0,37%, чем переработка молока симментальских коров. Молоко коров с кровностью 25 и 50% по голштинской породе занимает промежуточное значение по этим показателям. Время фазы гелеобразования в молоке симментальских коров составляет 6 мин., что на 50% быстрее, чем в других группах.

На 1 кг зрелого сыра расходовалось 8,5 кг молока в группе симментальских коров, что на 10,60%-8,70% меньше, чем молока 3-4-кровных по КПП коров.

О качестве полученного нами сыра можно судить по показателям таблицы 5.

Таблица 5
Table 5

Качество зрелого сыра
Quality of mature cheese

Показатели	Генотип коров			
	Симментал.	3/8С x 3/8М x 1/4Г	1/4С x 1/4М x 1/2Г	1/8С x 1/8М x 3/4Г
1	2	3	4	5
Влажность, %	44,97	43,50	42,31	41,47
Сухое вещество, %	57,03	56,91	56,49	55,83
Жир, %	28,60	28,40	28,30	27,20
Содержание жира в сухом веществе, %	50,15	50,00	50,15	48,70

Окончание таблицы 5

1	2	3	4	5
Общий азот (О), %	4,01	3,97	3,77	3,78
Растворимый азот (Р), %	1,21	1,01	0,93	0,90
Отношение Р/О азоту, %	30,17	27,64	24,67	26,66
Соль, %	2,30	2,30	2,25	2,20
Кислотность сливок, °Т	218,0	211,0	206,0	208,0
Степень зрелости по Ш°	112,0	108,0	105,0	106,0
Органолептическая оценка, балл	90,8	87,7	83,5	81,1
Сорт	в/с	в/с	I	I

По показателям количества соли в сыре, кислотности, содержанию жира в сухом веществе все образцы сыра отвечали требованиям ГОСТ 7616-85. Наибольшим содержанием сухого вещества отличался сыр из молока симментальских коров. Этот показатель был выше на 0,12-1,2%, чем в опытных группах коров. Сыры, полученные из молока 3-4-кровных по КПП коров, отличались пониженной зрелостью, о чём свидетельствует степень зрелости по Ш°, кислотность Р/О азоту. Так, по показателю Р/О азоту превосходство сыра контрольной группы составило 2,53-3,51% над сырами 2 и 3 группы. Такая же закономерность по кислотности и степени зрелости по Ш° [4, 5].

Сыр, полученный из молока коров с кровностью по голштинской 25 и 50%, был подвержен деформации, имел ремнистую консистенцию и у него отсутствовал рисунок, он имел слабый аромат. Общая оценка – 83,5-83,1 балла (1 сорт). Сыр, полученный из молока симментальских коров и коров с кровностью по голштинской 25%, отвечал

требованиям высшего сорта. Общая оценка – 90,8-87,7 балла.

Закключение. Проведенные нами исследования позволили установить следующее: использование в практике молочного животноводства лучших специализированных пород мира в сложившихся условиях кормления и содержания, дает хороший эффект; наиболее высокие результаты получены от животных с долей кровности по голштинской и монбельярдской породам до 50%. Вместе с тем наилучшие показатели, связанные с производством молочных продуктов, в частности, масла, сыра и творога были получены из молока произведенными чистопородными симментальскими коровами и их помесами по голштинской не превышающей насыщения по последней 25%. Исследованиями установлено, что дальнейшее повышение кровности не способствовало стабильному увеличению продуктивности и качеству производимой продукции.

Список источников

1. Химический состав российских пищевых продуктов. [Текст]. Под ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. М.: ДЕЛИ принт, 2002. 236 с.
2. ГОСТ 3625 Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности. [Текст]. Введен 2003-12-29. М.: Изд-во стандартов, 2004. 11 с.
3. ГОСТ 5867 Молоко и молочные продукты. Методы определения жира. [Текст]. Введен 2003-12-29. М.: Изд-во стандартов, 2004. 10 с.
4. О безопасности пищевой продукции: Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011. – Введен 01.07.2013. Решение Комиссии Таможенного союза № 880, 2011. 156 с.
5. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. СанПиН 2.3.2.1078–01 (Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы). М.: ИНФРА – М, 2002. 216 с.
6. Шилов О.А., Литвинова Е.В., Шилов О.А. Качество молочного сырья, поступающего на перерабатывающие предприятия Орловской области. [Текст]. Коллективная монография «Инновационные технологии в товароведении и пищевой инженерии». СПб, 2007. С. 5-15.
7. Ламонов С.А., Скоркина И.А. Молочная продуктивность чистопородных симментальских и 1/2 помесных по красно-пестрой голштинской породе животных // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2021. № 1(64). С. 109-113.
8. Скоркина И.А., Кириллова А.А., Волков А.В. Изменение физико-химического состава молока коров красно-пестрой породы с учетом линейной принадлежности // В сборнике: Сборник научных трудов, посвященный 85-летию Мичуринского государственного аграрного университета. Сборник научных трудов. В 4-х томах. Мичуринск, 2016. С. 97-101.
9. Молочная продуктивность и особенности экстерьера коров-первотелок симментальской породы разных генотипических групп / П.Ю. Фолин, С.А. Ламонов, И.А. Скоркина, Е.В. Савенкова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 3(74). С. 104-106.

References

1. Chemical composition of Russian food products. [Text]. Ed. I.M. Skurikhina, V.A. Tutelyan, M.: DELHI print, 2002. 236 p.
2. GOST 3625 Milk and dairy products. Methods for determining density. [Text]. Introduced 2003-12-29. Moscow: Publishing House of Standards, 2004. 11 p.
3. GOST 5867 Milk and dairy products. Methods for determining fat. [Text]. Introduced 2003-12-29. Moscow: Publishing House of Standards, 2004. 10 p.
4. On food safety: Technical Regulations of the Customs Union TR CU 021/2011. – Introduced 01.07.2013. Decision of the Customs Union Commission, 2011, no. 880, 156 p.
5. Hygienic requirements for the safety and nutritional value of food products. SanPiN 2.3.2.1078–01 (Sanitary and epidemiological rules and regulations). Moscow: INFRA-M, 2002. 216 p.

6. Shilov O.A., Litvinova E.V., Shilov O.A. Quality of dairy raw materials supplied to processing enterprises of the Oryol region. [Text]: Collective monograph "Innovative technologies in commodity science and food engineering ". St. Petersburg, 2007. Pp. 5-15.
7. Lamonov S.A., Skorkina I.A. Milk productivity of purebred Simmental and 1/2 crossbred Red-and-White Holstein animals. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2021, no. 1(64), pp. 109-113.
8. Skorkina I.A., Kirillova A.A., Volkov A.V. Changes in the physicochemical composition of milk of Red-and-White cows taking into account linear affiliation. In the collection: Collection of scientific papers dedicated to the 85th anniversary of Michurinsk State Agrarian University. Collection of scientific papers. In 4 volumes. Michurinsk, 2016. Pp. 97-101.
9. Folin P.Yu., Lamonov S.A., Skorkina I.A., Savenkova E.V. Milk productivity and exterior characteristics of first-calf Simmental cows of different genotypic groups. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 3 (74), pp. 104-106.

Информация об авторах

А.И. Шилов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры товароведения и экспертизы товаров, профессор;
И.А. Скоркина – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры зоотехнии и ветеринарии, профессор, СПИН-код 5256-4446;
С.А. Ламонов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры зоотехнии и ветеринарии, доцент, СПИН-код 5848-3710.

Information about the authors

A.I. Shilov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor in the Department of Commodity Science and Product Expertise, Professor;
I.A. Skorkina – Doctor of Agricultural Sciences, Professor in the Department of Animal Science and Veterinary Science, Professor, SPIN code 5256-4446;
S.A. Lamonov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor in the Department of Animal Science and Veterinary Science, Associate Professor, SPIN code 5848-3710.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Contribution of the Authors: all the authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 06.05.2026; одобрена после рецензирования 06.05.2026; принята к публикации 15.06.2026.

The article was submitted 06.05.2026; approved after reviewing 06.05.2026; accepted for publication 15.06.2026.

