

УДК: 636.237.23.034/061:591.469(571.513)

Научная статья

DOI: 10.32634/0869-8155-2024-385-8-107-111

М. М. Никитина ✉

Л. Г. Виль

Научно-исследовательский институт аграрных проблем Хакасии — филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», с. Зеленое, Республика Хакасия, Россия

✉ nikitina-1970@yandex.ru

Поступила в редакцию:
23.04.2024

Одобрена после рецензирования:
12.07.2024

Принята к публикации:
28.07.2024

Research article

DOI: 10.32634/0869-8155-2024-385-8-107-111

Marina M. Nikitina ✉

Lyubov G. Wil

Scientific Research Institute of Agrarian Problems of Khakassia — branch of the Federal Research Center “Krasnoyarsk Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences”, Zelenoe village, Republic of Khakassia, Russia

✉ nikitina-1970@yandex.ru

Received by the editorial office:
23.04.2024

Accepted in revised:
12.07.2024

Accepted for publication:
28.07.2024

Тип телосложения и морфологические показатели вымени коров красно-пестрой породы в Республике Хакасия

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Создание высокопродуктивного молочного стада крупного рогатого скота, характеризующегося хорошим здоровьем и длительным сроком эксплуатации, пригодного к промышленной технологии производства молока, невозможно без систематической оценки животных по экстерьеру и морфофункциональным свойствам вымени.

Методы. Исследования проводились в 2023 г. в племенном репродукторе ООО «Целинное» Ширинского района. Экстерьер изучен у коров первой, второй, третьей и старше лактации, а также в среднем по стаду путем измерения промеров тела и расчета индексов телосложения. Оценку морфологических свойств вымени исследуемых коров проводили на 2–3-м месяце лактации за 1–1,5 часа до доения.

Результаты. По величине промеров экстерьера коровы красно-пестрой породы соответствуют показателям желательного типа (в среднем по стаду высота в холке 136,15 см, глубина груди — 74,60 см, ширина груди — 43,83 см, обхват груди — 198,45 см, косая длина туловища — 159,57 см, ширина в маклоках — 53,50 см, в тазобедренных сочленениях — 50,58 см, косая длина зада — 53,55 см, полуобхват зада — 107,20 см, обхват пясти — 19,54 см), по индексам телосложения характеризуются молочно-мясным типом телосложения (индекс растянутости — 117,25%, грудной — 58,78%, тазогрудной — 82,07%, сбитости — 124,54%). Промеры вымени достаточно велики (длина — 44,48 см, ширина — 34,42 см, обхват — 136,45 см, глубина передней доли — 31,72 см, задней — 31,30 см), однако необходимо улучшить выравнивание размеров и расположения сосков путем проведения селекции по этому признаку.

Ключевые слова: коровы, красно-пестрая порода, экстерьер, промеры, индексы, вымя

Для цитирования: Никитина М.М., Виль Л.Г. Тип телосложения и морфологические показатели вымени коров красно-пестрой породы в Республике Хакасия. *Аграрная наука.* 2024; 385(8): 107–111. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-385-8-107-111>

© Никитина М.М., Виль Л.Г.

Body type and morphological indicators of the udder of red-motley cows in the Republic of Khakassia

ABSTRACT

Relevance. Creating a highly productive dairy herd of cattle, characterized by good health and a long service life, suitable for industrial milk production technology, is impossible without a systematic assessment of animals based on the exterior and morphofunctional properties of the udder.

Methods. The research was carried out in 2023 in the breeding reproducer of “Tselinnoye” LLC, Shirinsky district. The exterior was studied in cows of the first, second, third and older lactation, as well as on the herd average by measuring body measurements and calculating body composition indices. The assessment of the morphological properties of the udder of the studied cows was carried out at 2–3 months of lactation, 1–1.5 hours before milking.

Results. In terms of the size of the exterior measurements, red-motley cows correspond to the indicators of the desired type (on average for the herd, height at the withers is 136.15 cm, chest depth is 74.60 cm, chest width is 43.83 cm, chest girth is 198.45 cm, oblique length of the body — 159.57 cm, width at the hip joints — 53.50 cm, at the hip joints — 50.58 cm, oblique length of the butt — 53.55 cm, semi-circumference of the butt — 107.20 cm, metacarpus circumference — 19.54 cm), according to body indexes, they are characterized by a milk-meat body type (extension index — 117.25%, chest — 58.78%, hip-thoracic — 82.07%, tightness — 124.54%). The udder measurements are quite large (length — 44.48 cm, width — 34.42 cm, girth — 136.45 cm, depth of the anterior lobe — 31.72 cm, posterior — 31.30 cm), however, it is necessary to improve the uniformity of size and location nipples through selection for this trait.

Key words: cows, red-motley breed, exterior, measurements, indices, udder

For citation: Nikitina M.M., Wil L.G. Body type and morphological indicators of the udder of red-motley cows in the Republic of Khakassia. *Agrarian science.* 2024; 385(8): 107–111 (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-385-8-107-111>

© Nikitina M.M., Wil L.G.

Введение/Introduction

При совершенствовании пород молочного скота в странах с развитым молочным скотоводством, таких как США, Канада, Германия, Голландия, главным селекционным признаком (наряду с показателями молочной продуктивности) является тип телосложения. Исследования по изучению взаимосвязи экстерьерных признаков с удоем, проведенные в нашей стране на разных породах, типах и линиях молочного скота, также показывают, что внешний вид животного и его внутренние свойства связаны с молочной продуктивностью [1–3].

Повышение надоев и продолжительности хозяйственного использования коров происходит за счет лучшего развития тех статей экстерьера, которые напрямую или косвенно влияют на эти признаки [4]. Поэтому определить продуктивный потенциал молочного скота и создать высокопродуктивные стада возможно при помощи своевременной и систематической оценки экстерьера и типа телосложения животных [5, 6]. Животные должны обладать хорошим здоровьем, крепкой конституцией и оптимальными экстерьерными показателями, чтобы выдержать огромную физиологическую нагрузку, которую испытывает организм высокопродуктивных коров. Проведенная оценка экстерьера молочного скота позволяет своевременно выбраковывать животных, имеющих серьезные пороки экстерьера. Кроме того, на основе показателей экстерьера с целью его улучшения осуществляется групповой и индивидуальный подбор быков-производителей на маточное поголовье.

Экстерьер животных в настоящее время оценивают несколькими методами [7–9]. В практике наиболее широкое распространение получили балльная оценка и путем измерения частей тела. Оценка животных по промерам является более точным и объективным методом, так как дает возможность сравнивать их между собой.

Еще одним важным селекционным признаком в условиях промышленной технологии производства молока являются морфофункциональные свойства вымени [10–13]. На изменение качественных характеристик вымени коров, таких как форма, величина, соотношение размеров задней и передней долей, форма и размеры сосков, интенсивность молокоотдачи, по мнению многих исследователей, оказывают влияние два процесса — селекция крупного рогатого скота и технологии производства [14–17].

В связи с этим изучение экстерьерных особенностей и морфологических свойств вымени молочных коров является актуальным и имеет практическое значение. Полученные в ходе исследований данные помогут специалистам животноводства проводить успешную селекцию по созданию высокопродуктивных стад молочного скота.

Цель исследований — определить тип телосложения и морфологические свойства вымени коров красно-пестрой породы в условиях Республики Хакасия Российской Федерации.

Материалы и методы исследования / Materials and methods

Научные исследования проводились в 2023 г. на коровах красно-пестрой породы в племенном репродукторе ООО «Целинное» (Ширинский р-н, Республика Хакасия, Россия).

На 01.01.2024 поголовье крупного рогатого скота в данном хозяйстве составило 8144 гол., в том числе 2500 коров, из которых 1220 — племенных красно-пестрой породы.

В хозяйстве используют беспривязно-боксовый способ содержания коров (рис. 1).

По производственному отчету в 2023 г. средняя молочная продуктивность по стаду составила 6191 кг, содержание жира в молоке — 3,98%, белка — 3,24%. В хозяйстве хорошо налажен учет, ведутся программа «ПЛИНОР» ИАС «СЕЛЭК-Молочный скот» (Россия) и программа управления стадом Delaval ALPRO (Швеция).

По итогам бонитировки 2023 г. удой красно-пестрых коров в среднем по стаду составил 6005 кг молока, содержание жира в молоке — 4,14%, белка — 3,27%, средняя живая масса коров — 574 кг, коэффициент молочности — 1046 кг, при этом доля первотелок — 61,35% (табл. 1).

Изучение экстерьера проведено на коровах первой, второй, третьей и старше лактаций. В хозяйстве были сформированы 3 группы по 20 голов, а также определены изучаемые показатели в среднем по стаду.

Экстерьер животных оценивали на 2–3-м месяце лактации путем измерения с помощью мерной ленты, мерной палки и циркуля 12 основных промеров тела (высота в холке и крестце, глубина, ширина и обхват груди, косая длина туловища, ширина в маклоках, в тазобедренных сочленениях и в седалищных буграх, косая длина и полубоковуха зада, обхват пясти).

Для определения типа телосложения и сравнения экстерьера животных друг с другом рассчитали 10 основных индексов телосложения для крупного рогатого скота (высоконогости, растянутости, тазогрудной,

Рис. 1. Коровы красно-пестрой породы на молочном комплексе ООО «Целинное». Фото М.М. Никитиной

Fig. 1. Red-and-white cows at the dairy complex "Tselinnoye" LLC. Photo by M.M. Nikitina



Таблица 1. Характеристика коров по молочной продуктивности и живой массе
Table 1. Characteristics of cows by milk production and live weight

Лактация	Всего, гол.	Удой, кг	Молочный жир		Молочный белок		Живая масса, кг	Коэффициент молочности
			%	кг	%	кг		
1-я	427	5966 ± 15,5	4,14 ± 0,002	247,1 ± 0,65	3,27 ± 0,001	195,1 ± 0,52	551,0 ± 1,34	1083
2-я	213	5960 ± 42,52	4,15 ± 0,004	247,4 ± 1,69	3,28 ± 0,002	195,8 ± 1,39	597,0 ± 2,21	998
3-я и старше	56	6470 ± 52,03	4,15 ± 0,004	268,5 ± 2,14	3,27 ± 0,003	211,7 ± 1,68	659,0 ± 1,57	982
В среднем	696	6005 ± 17,39	4,14 ± 0,002	248,9 ± 0,70	3,27 ± 0,001	196,6 ± 0,57	574,0 ± 1,47	1046

грудной, сбитости, перерослости, костистости, массивности, шилозадости, мясности)¹.

С целью установления соответствия требованиям промышленной технологии на 2–3-м месяце лактации проведена оценка морфологических свойств вымени коров — за 1–1,5 часа до доения с помощью мерной ленты, мерного циркуля и штангенциркуля измеряли 13 промеров вымени и сосков (длина, ширина и обхват вымени, глубина передних и задних четвертей, высота вымени над землей, длина и диаметр передних и задних сосков, расстояние между передними, задними и боковыми сосками)².

Обращение с подопытными животными соответствовало European Convention for the Protection of Vertebrate Animals used for Experimental and Other Scientific Purposes³.

Полученные данные обработаны биометрически с использованием программы Microsoft Excel (США). Рассчитаны средняя величина и предельная ошибка выборочной средней ($M \pm m$), а также определены лимиты (min-max) и коэффициент изменчивости (Cv), показывающие степень разнообразия изучаемых признаков в группе, достоверность различий определена по t-критерию Стьюдента.

Результаты и обсуждение / Results and discussion

Оценивая телосложение и соотношение отдельных частей тела, можно судить о направлении продуктивности животных, а также об условиях, в которых они выращивались.

Основные промеры тела коров в разрезе лактаций представлены в таблице 2.

Исследования показали, что коровы по величине промеров экстерьера соответствуют показателям желательного типа: имеют гармоничное телосложение, отличаются высоким ростом, широкой, средней глубины грудью, зад широкий, хорошо заполненный мышцами, маклаки широко расставлены, длина крестца средняя, конечности крепкие. Таким образом, животные характеризуются сравнительно крепко развитым костяком, пропорциональностью телосложения и умеренно развитой мускулатурой.

Проведенная индивидуальная оценка каждого животного характеризовала изменчивость признаков экстерьера (Lim) и показала уровень развития популяции

по исследуемым показателям. Полученные данные указывают, что стадо коров желательно максимально стандартизировать, то есть укомплектовывать животными, относительно однородными по экстерьеру.

К примеру, половозрастные коровы в ООО «Целинное» имеют довольно большие различия по высоте в холке (125–148 см), высоте в крестце (131–148 см), глубине груди (70–81 см), ширине груди (38–55 см) и т. д. Вероятно, это связано с тем, что данное хозяйство долгое время занималось разведением симментальского скота и лишь в 2020 г. получило статус племенного репродуктора по красно-пестрой породе. Поэтому в данную группу коров старшего возраста попали особи, у которых еще встречается небольшая доля крови симментальской породы, в связи с чем такая большая изменчивость данных показателей.

Коэффициент изменчивости (Cv) — наиболее объективный показатель вариабельности признака. Он показывает, что исследуемые коровы в среднем по стаду имеют относительно невысокую изменчивость по росту животных (Cv = 2,65–2,67 %) и глубине груди (3,28%), в то же время характеризуются максимальной изменчивостью ширины груди (9,45%), полуобхвата зада (5,48%) и ширины в седалищных буграх (5,34%).

При этом коэффициенты изменчивости первотелок значительно ниже, чем у половозрастных коров. Следует отметить, что первотелки достоверно ($p \geq 0,95$) превосходили половозрастных коров по высоте в холке на 2,45 см (1,82%), высоте в крестце — на 3,05 см (2,17%) при наименьшей изменчивости этого признака (1,40–1,50%). Вероятно, это связано с тем, что в последние годы для совершенствования племенных и продуктивных качеств красно-пестрого скота в ООО «Целинное» использовали импортных голштинских быков из Нидерландов, Германии и Канады, характеризующихся наибольшим ростом, чем отечественные быки красно-пестрой породы енисейского типа⁴.

Половозрастные коровы превосходили коров-первотелок по ширине груди на 2,90 см (6,87%, $p \geq 0,95$), по обхвату груди — на 5,75 см (2,94%, $p \geq 0,99$), косой длине туловища — на 5,55 см (3,52%, $p \geq 0,95$), обхвату пясти — на 0,70 см (3,64%, $p \geq 0,95$).

Абсолютные величины отдельно взятых промеров позволяют судить лишь о сравнительном развитии отдельных статей и не характеризуют экстерьер животного в

Таблица 2. Промеры тела коров красно-пестрой породы в ООО «Целинное», см

Table 2. Body measurements of red-motley cows at "Tselinnoye" LLC, cm

Показатель	1-я лактация (n = 20)			2-я лактация (n = 20)			3-я и старше лактация (n = 20)			В среднем (n = 60)		
	M ± m	Lim (min-max)	Cv, %	M ± m	Lim (min-max)	Cv, %	M ± m	Lim (min-max)	Cv, %	M ± m	Lim (min-max)	Cv, %
Высота в холке	137,15 ± 0,46	133–140	1,50	136,60 ± 0,70	129–142	2,31	134,70 ± 1,08	125–142	3,60	136,15 ± 0,47	125–142	2,67
Высота в крестце	143,60 ± 0,45	139–147	1,40	142,35 ± 0,77	136–148	2,42	140,55 ± 1,08	131–148	3,44	142,17 ± 0,49	131–148	2,65
Глубина груди	74,50 ± 0,32	72–78	1,92	74,40 ± 0,58	70–78	3,50	74,90 ± 0,69	70–81	4,13	74,60 ± 0,32	70–81	3,28
Ширина груди	42,20 ± 0,51	38–45	5,36	44,20 ± 1,05	38–56	10,63	45,10 ± 1,04	38–55	10,27	43,83 ± 0,53	38–56	9,45
Обхват груди за лопатками	195,80 ± 0,91	190–206	2,07	198,00 ± 1,81	186–215	4,08	201,55 ± 1,62	189–215	3,60	198,45 ± 0,90	186–215	3,53
Косая длина туловища	157,45 ± 1,64	141–169	4,66	158,25 ± 1,38	146–170	3,91	163,00 ± 1,41	150–174	3,87	159,57 ± 0,90	141–174	4,37
Ширина в маклоках	53,10 ± 0,57	47–57	4,77	53,35 ± 0,67	48–60	5,58	54,05 ± 0,56	50–60	4,63	53,50 ± 0,34	47–60	4,98
Ширина в тазобедренных сочленениях	50,90 ± 0,44	48–54	3,87	50,15 ± 0,48	47–54	4,30	50,70 ± 0,58	47–55	5,12	50,58 ± 0,29	47–55	4,43
Ширина в седалищных буграх	34,75 ± 0,43	31–38	5,59	35,00 ± 0,45	31–39	5,79	35,15 ± 0,38	33–39	4,82	34,97 ± 0,24	31–39	5,34
Косая длина зада	53,45 ± 0,30	51–57	2,54	53,50 ± 0,45	51–57	3,76	53,70 ± 0,39	51–58	3,26	53,55 ± 0,22	51–58	3,18
Полуобхват зада	107,90 ± 0,87	100–116	3,59	105,45 ± 1,25	94–118	5,31	108,25 ± 1,67	96–125	6,91	107,20 ± 0,76	94–125	5,48
Обхват пясти	19,25 ± 0,14	18–21	3,32	19,43 ± 0,27	18–22	6,26	19,95 ± 0,31	18–24	6,85	19,54 ± 0,15	18–24	5,83

¹ Красота В. Ф., Джаларидзе Т. Г. Разведение сельскохозяйственных животных. М.: Изд-во ВНИИплем. 1999; 74.

² Оценка вымени и молокоотдачи коров молочных, молочно-мясных пород: методические указания. ВАСХНИЛ. 1985; 35.

³ European Convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes. Official Journal L 222. 1999; 0031–0037.

⁴ Перспективный план селекционно-племенной работы в молочном скотоводстве Республики Хакасия на 2021–2030 годы / ФГБНУ «НИИАП Хакасия», АО «Красноярскгазпром», Минсельхозпрод РХ; отв. за выпуск О. А. Иванов. Абакан: Бригантина. 2021; 17–32.

целостности. Поэтому характеристику телосложения животных дополнили расчетом индексов телосложения (табл. 3).

Полученные индексы телосложения показали, что половозрастные коровы достоверно превосходили первотелок по индексу растянутости на 6,29% ($p \geq 0,999$), тазогрудному и грудному — на 4,08% и 3,52% ($p \geq 0,95$) соответственно, массивности — на 6,95% ($p \geq 0,999$), но уступали по индексу длинноногости на 1,29% ($p \geq 0,99$). В среднем по стаду анализ индексов указывает, что коровы характеризуются молочно-мясным типом телосложения.

В молочном скотоводстве важно вести селекционную работу и по пригодности коров к машинному доению. Интенсивность молокоотдачи красно-пестрых коров в ООО «Целинное» достаточно высокая — 2,29 кг/мин. Вымя плотно прикреплено к телу, дно вымени горизонтальное, промеры вымени в среднем по стаду: длина — 44,48 см, ширина — 34,42 см, обхват — 136,45 см, глубина передней доли — 31,72 см, задней — 31,30 см. Эти данные указывают на сравнительно большое, объемистое вымя с пропорционально развитыми четвертями и хорошей распространенностью вперед и назад.

Существенное значение имеет промер «расстояние от дна вымени до земли», так как отвисшее вымя затрудняет движения коровы, быстрее загрязняется и подвергается механическим повреждениям, поэтому чаще страдает от различных заболеваний. Расстояние от нижнего края вымени до земли должно составлять не менее 45–50 см. У всех исследуемых коров этот показатель в пределах нормы и в среднем по стаду составил 60,13 см (табл. 4).

Пригодность коров к машинному доению оценивают также формой, размером и расположением сосков. В соответствии с конструкцией доильных стаканов соски должны быть цилиндрической или конической формы длиной от 5,0 до 9,0 см, толщиной от 1,8 до 3,2 см. У коров-первотелок встречаются соски длиной 4–4,5 см и диаметром 1,4–1,7 см. Средние показатели по стаду (длина сосков — 5,69–6,50 см, диаметр — 2,01–2,05 см) соответствуют рекомендациям Латвийской СХА для коров молочных и молочно-мясных пород. Оптимальным считается расстояние между передними сосками 16–21 см, задними и боковыми — 8–14 см. У исследуемых коров средние показатели расстояния между сосками укладываются в оптимальные параметры, однако встречаются

Таблица 3. Индексы телосложения коров, %

Table 3. Cow body indices, %

Индекс	Возраст в отелах			В среднем
	1	2	3 и старше	
Длинноногости	45,67 ± 0,25	45,53 ± 0,38	44,38 ± 0,37	45,19 ± 0,21
Растяннутости	114,79 ± 1,07	115,88 ± 1,00	121,08 ± 1,03	117,25 ± 0,69
Тазогрудной	79,54 ± 0,88	83,06 ± 2,20	83,62 ± 2,06	82,07 ± 1,06
Грудной	56,68 ± 0,79	59,44 ± 1,43	60,20 ± 1,23	58,78 ± 0,70
Сбитости	124,55 ± 1,09	125,30 ± 1,58	123,75 ± 1,09	124,54 ± 0,73
Перерослости	104,71 ± 0,25	104,21 ± 0,16	104,35 ± 0,15	104,42 ± 0,11
Костистости	14,04 ± 0,11	14,22 ± 0,19	14,84 ± 0,28	14,37 ± 0,13
Массивности	142,77 ± 0,60	144,97 ± 1,22	149,72 ± 1,17	145,82 ± 0,70
Шилозадости	65,55 ± 0,95	65,71 ± 0,90	65,13 ± 0,84	65,46 ± 0,51
Мясности	78,70 ± 0,73	77,20 ± 0,84	80,35 ± 0,98	78,75 ± 0,51

особи со сближенными задними сосками, что доставляет определенные трудности при подключении доильного аппарата.

Выводы/Conclusion

Коровы красно-пестрой породы в племенном хозяйстве ООО «Целинное» по величине промеров экстерьера в среднем по стаду соответствуют показателям желательного типа: высота в холке — 136,15 см, глубина груди — 74,60 см, ширина груди — 43,83 см, обхват груди — 198,45 см, косая длина туловища — 159,57 см, ширина в маклоках — 53,50 см, в тазобедренных сочленениях — 50,58 см, косая длина зада — 53,55 см, полуобхват зада — 107,20 см, обхват пясти — 19,54 см. Полученные индексы телосложения (растянутости — 117,25%, грудной — 58,78 %, тазогрудной — 82,07%, сбитости — 124,54%) позволили отнести их к молочно-мясному типу телосложения.

Оценка морфологических свойств вымени указала на достаточно объемное вымя правильной формы: длина вымени — 44,48 см, ширина — 34,42 см, обхват — 136,45 см, глубина передней доли — 31,72 см, задней — 31,30 см. Наибольший коэффициент изменчивости характерен для размеров и расположения сосков (Cv длины сосков — 18,79–20,53%, расстояния между сосками — 21,05–24,14%), в связи с этим у коров необходимо улучшать выравненность размеров и расположения сосков путем проведения селекции по этому признаку.

Таблица 4. Промеры вымени коров красно-пестрой породы в ООО «Целинное», см

Table 4. Udder measurements of red-mottled cows at "Tselinnoe" LLC, cm

Показатель	1-я лактация (n = 20)			2-я лактация (n = 20)			3-я и старше лактации (n = 20)			В среднем (n = 60)		
	M ± m	Lim (min-max)	Cv, %	M ± m	Lim (min-max)	Cv, %	M ± m	Lim (min-max)	Cv, %	M ± m	Lim (min-max)	Cv, %
Размер вымени:												
длина	43,45 ± 0,93	36–50	9,58	44,25 ± 0,99	36–53	10,00	45,75 ± 0,98	35–54	9,54	44,48 ± 0,56	35–54	9,78
ширина	33,30 ± 1,08	24–42	14,55	34,60 ± 0,95	27–41	12,31	35,35 ± 0,74	29–43	9,42	34,42 ± 0,54	24–43	12,23
обхват	130,90 ± 3,07	97–155	10,50	137,75 ± 3,53	109–160	11,44	140,50 ± 2,43	121–163	7,75	136,45 ± 1,81	97–163	10,26
Глубина долей:												
передних	29,70 ± 0,65	24–35	9,78	32,45 ± 0,82	28–39	11,33	33,00 ± 0,60	28–37	8,17	31,72 ± 0,44	24–39	10,71
задних	29,05 ± 0,79	22–36	12,16	31,05 ± 0,65	26–35	9,32	33,80 ± 0,72	28–40	9,48	31,30 ± 0,48	22–40	11,90
Расстояние от дна вымени до земли	64,50 ± 0,80	57–71	5,57	60,15 ± 1,34	46–67	9,98	55,75 ± 0,84	49–65	6,76	60,13 ± 0,75	46–71	9,60
Длина сосков:												
передних	5,73 ± 0,21	4,5–8	16,64	6,65 ± 0,24	5,5–10	16,01	7,13 ± 0,28	5–9	17,32	6,50 ± 0,16	4,5–10	18,79
задних	4,93 ± 0,19	4–6,5	17,20	5,83 ± 0,24	4–8	18,53	6,33 ± 0,25	5–8	18,00	5,69 ± 0,15	4–8	20,53
Диаметр сосков:												
передних	1,89 ± 0,06	1,4–2,4	13,14	2,07 ± 0,06	1,7–2,7	12,98	2,21 ± 0,06	1,7–2,6	12,09	2,05 ± 0,04	1,4–2,7	14,06
задних	1,82 ± 0,05	1,4–2,5	13,05	2,05 ± 0,06	1,7–2,7	13,57	2,16 ± 0,04	2–2,6	7,86	2,01 ± 0,03	1,4–2,7	13,48
Расстояние между сосками:												
передними	15,10 ± 0,58	9–20	17,31	16,60 ± 0,74	12–24	19,87	18,30 ± 0,76	12–24	18,69	16,67 ± 0,43	9–24	20,09
задними	7,95 ± 0,39	4–11	21,78	8,80 ± 0,37	6–13	19,02	10,60 ± 0,52	6–15	21,89	9,12 ± 0,28	4–15	24,14
боковыми	11,70 ± 0,41	9–17	15,71	13,20 ± 0,63	10–20	21,23	13,70 ± 0,68	9–18	22,23	12,87 ± 0,35	9–20	21,05

Все авторы несут ответственность за работу и представленные данные. Все авторы внесли равный вклад в работу. Авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы объявили об отсутствии конфликта интересов.

All authors bear responsibility for the work and presented data. All authors made an equal contribution to the work. The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism. The authors declare no conflict of interest.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вельматов А.П., Абушаев Р.А., Тишкина Т.Н. Взаимосвязь хозяйственно полезных признаков и их использование в практической селекции. *Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии*. 2021; 1: 143–149. <https://doi.org/10.18286/1816-4501-2021-1-143-149>
2. Лапина М.Ю., Абрамова М.В. Динамика показателей экстерьера и молочной продуктивности в микропопуляции голштинского скота. *Пермский аграрный вестник*. 2020; 3: 94–102. <https://elibrary.ru/gseogu>
3. Смотров Е.А., Абрамова Н.И., Березина В.В., Крысова Е.В. Экстерьерные признаки айрширских коров разных региональных популяций и их связь с молочной продуктивностью. *Генетика и разведение животных*. 2019; 2: 17–23. <https://doi.org/10.31043/2410-2733-2019-2-17-23>
4. Тишкина Т.Н. Линейная оценка экстерьера животных красно-пестрой породы. *Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии*. 2015; 4: 156–159. <https://elibrary.ru/vnxbz>
5. Бабайлова Г.П., Березина Т.И. Молочная продуктивность и пожизненный удой коров черно-пестрой породы разных типов телосложения. *Зоотехния*. 2014; 2: 15–17. <https://elibrary.ru/ryxwpr>
6. Кадзаева З.А. Оценка экстерьера и продуктивности коров разных линий швейцарской породы. *Известия Горского государственного аграрного университета*. 2022; 59(2): 95–102. https://doi.org/10.54258/20701047_2022_59_2_95
7. Ai B., Li Q. SOLov2-based multi-view contactless bovine body size measurement. *Journal of Physics: Conference Series*. 2022; 2294(1): 012011. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2294/1/012011>
8. Batanov S., Baranova I., Starostina O. Innovative methods in study of animal's conformation. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 2020; 26(6): 1286–1291. <https://elibrary.ru/cmgiq>
9. Чучкалов С.В., Кудосов А.Г. Способ проведения промеров сельскохозяйственного животного. Патент № 2762364 Российская Федерация. Дата начала отсчета срока действия патента: 17.01.2019. Опубликовано: 20.12.2021. <https://elibrary.ru/bsovwz>
10. Анисимова Е.И., Катмаков П.С. Оценка морфофункциональных свойств вымени коров симментальской породы разных внутрипородных типов. *Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии*. 2018; 1: 64–68. <https://elibrary.ru/ywxasy>
11. Скопцова Т.И., Аржанкова Ю.В., Ялович Л.И. Влияние морфофункциональных свойств вымени на молочную продуктивность черно-пестрых коров разной селекции. *Молочнохозяйственный вестник*. 2022; 2: 131–142. https://doi.org/10.52231/2225-4269_2021_3_131
12. Kislyakova E., Berezkina G., Vorobyeva S., Kokonov S., Strelkov I. Influence of using seeds of flax and raps in cow rates on the quality of milk and dairy products. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 2019; 25(1): 129–133. <https://elibrary.ru/yxbur>
13. Khripin V., Ulyanov V., Kiryanov A., Kurochkina E., Cherkashina L. Research of some physical and mechanical characteristics of cow's udder nipples. *E3S Web of Conferences*. 2020; 175: 03005. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202017503005>
14. Гончарова Л.Н. Пригодность коров красно-пестрой породы разных линий к машинному доению на примере крестьянского хозяйства. *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2019; 7: 96–102. <https://elibrary.ru/lhnhzu>
15. Конорев П.В., Громова Т.В., Косарев А.П. Морфофункциональные свойства вымени коров симментальской породы разной селекции. *Аграрная наука — сельскому хозяйству. XII Международная научно-практическая конференция*. Барнаул: Алтайский ГАУ. 2017; 3: 141–142. <https://elibrary.ru/zbpmpor>
16. Федосеева Н.А., Санова З.С., Бурмистрова М.М., Зараев А.А. Морфологические свойства вымени первотелок разных генеалогических групп. *Вестник Мишуринского государственного аграрного университета*. 2017; 1: 57–60. <https://elibrary.ru/zdwpuf>
17. Шишкина Т.В., Скворцов С.М. Экстерьер и морфологические особенности вымени коров-первотелок в зависимости от их линейной принадлежности. *Главный зоотехник*. 2023; 4: 12–22. <https://doi.org/10.33920/sel-03-2304-02>

ОБ АВТОРАХ

Марина Михайловна Никитина

старший научный сотрудник группы молочного и мясного скотоводства, кандидат сельскохозяйственных наук
nikitina-1970@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-2516-6707>

Любовь Георгиевна Виль

старший научный сотрудник группы молочного и мясного скотоводства
viln72@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-0084-5006>

Научно-исследовательский институт аграрных проблем Хакасии — филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», ул. Садовая, 5, с. Зеленое, Усть-Абаканский р-н, Республика Хакасия, 655132, Россия

REFERENCES

1. Velmatov A.P., Abushaev R.A., Tishkina T.N. The correlation of economically useful traits and their usage in practical breeding. *Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy*. 2021; 1: 143–149 (in Russian). <https://doi.org/10.18286/1816-4501-2021-1-143-149>
2. Lapina M.Yu., Abramova M.V. The dynamics of the linear traits and milk production in micropopulation of Holstein cattle. *Perm Agrarian Journal*. 2020; 3: 94–102 (in Russian). <https://elibrary.ru/gseogu>
3. Smotrova E.A., Abramova N.I., Berezina V.V., Krysova E.V. Type traits of Ayrshire cows in different regional populations and their relationship with milk production. *Genetics and breeding of animals*. 2019; 2: 17–23 (in Russian). <https://doi.org/10.31043/2410-2733-2019-2-17-23>
4. Tishkina T.N. Linear evaluation of the exterior of animals Red-Motley breed. *Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy*. 2015; 4: 156–159 (in Russian). <https://elibrary.ru/vnxbz>
5. Babaylova G.P., Berezina T.I. Milk productivity and lifetime milk yield of different body types cows of Black-and-White breed. *Zootekniya*. 2014; 2: 15–17 (in Russian). <https://elibrary.ru/ryxwpr>
6. Kadzaeva Z.A. Evaluation of cows' exterior and productivity of different lines of Swiss breed. *Proceedings of Gorsky State Agrarian University*. 2022; 59(2): 95–102 (in Russian). https://doi.org/10.54258/20701047_2022_59_2_95
7. Ai B., Li Q. SOLov2-based multi-view contactless bovine body size measurement. *Journal of Physics: Conference Series*. 2022; 2294(1): 012011. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2294/1/012011>
8. Batanov S., Baranova I., Starostina O. Innovative methods in study of animal's conformation. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 2020; 26(6): 1286–1291. <https://elibrary.ru/cmgiq>
9. Chuchkalov S.V., Kudoshov A.G. Method for measuring agricultural animal. Patent No. 2762364 Russian Federation. The date of the start of the patent validity period: 17.01.2019. Published: 20.12.2021 (in Russian). <https://elibrary.ru/bsovwz>
10. Anisimova E.I., Katmakov P.S. Evaluation of morphofunctional udder properties of Simmental cows of different intrabreeding types. *Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy*. 2018; 1: 64–68 (in Russian). <https://elibrary.ru/ywxasy>
11. Skoptsova T.I., Arzhankova Yu.V., Yalovich L.I. Influence of morphofunctional properties of udder on milk productivity of Black-and-White cows with different breeding origin. *Molochnohoyzaistvenny Vestnik*. 2022; 2: 131–142 (in Russian). https://doi.org/10.52231/2225-4269_2021_3_131
12. Kislyakova E., Berezkina G., Vorobyeva S., Kokonov S., Strelkov I. Influence of using seeds of flax and raps in cow rates on the quality of milk and dairy products. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 2019; 25(1): 129–133. <https://elibrary.ru/yxbur>
13. Khripin V., Ulyanov V., Kiryanov A., Kurochkina E., Cherkashina L. Research of some physical and mechanical characteristics of cow's udder nipples. *E3S Web of Conferences*. 2020; 175: 03005. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202017503005>
14. Goncharova L.N. Suitability of Red-Pied cows of different lines to machine milking by the example of an individual farm. *Bulletin of Altai State Agricultural University*. 2019; 7: 96–102 (in Russian). <https://elibrary.ru/lhnhzu>
15. Konorev P.V., Gromova T.V., Kosarev A.P. Morphofunctional properties of the udder of Simmental cows of different selection. *Agriarian science — to agriculture. XII International scientific and practical conference*. Barnaul: Altai State Agricultural University. 2017; 3: 141–142 (in Russian). <https://elibrary.ru/zbpmpor>
16. Fedoseeva N.A., Sanova Z.S., Burmistrova M.M., Zaraev A.A. Morphological properties of first-calf heifers' udders in different genetic groups. *Bulletin of Michurinsk State Agrarian University*. 2017; 1: 57–60 (in Russian). <https://elibrary.ru/zdwpuf>
17. Shishkina T.V., Skvortsov S.M. Conformation and morphological features of the udder of first-calf heifers depending on their belonging to genealogical line. *Head of animal breeding*. 2023; 4: 12–22 (in Russian). <https://doi.org/10.33920/sel-03-2304-02>

ABOUT THE AUTHORS

Marina Mikhailovna Nikitina

Senior Researcher, Dairy and Beef Cattle Breeding Group, Candidate of Agricultural Sciences
nikitina-1970@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-2516-6707>

Lyubov Georgievna Vil

Senior Researcher, Dairy and Beef Cattle Breeding Group
viln72@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-0084-5006>

Scientific Research Institute of Agrarian Problems of Khakassia — branch of the Federal Research Center “Krasnoyarsk Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences”, 5 Sadovaya Str., Zelenoe village, Ust-Abakansky district, Republic of Khakassia, 655132, Russia