

## МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ВЫМЕНИ КОРОВ ОСНОВНЫХ МОЛОЧНЫХ ПОРОД, РАЗВОДИМЫХ В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Любовь Георгиевна Хромова  
Наталья Викторовна Байлова  
Екатерина Александровна Пилюгина  
Ирина Васильевна Мусенко

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

В условиях индустриализации молочной отрасли животные должны иметь не только высокие удои, но и морфологические признаки и функциональные свойства вымени, отвечающие требованиям машинной технологии доения. Целью исследования являлась оценка этих качественных показателей молочной железы коров основных пород, разводимых в Воронежской области. Объектом изучения были первотелки голштинской черно-пестрой и красно-пестрой породы ООО «Дон» Хохольского района Воронежской области. Доение коров проводилось в доильном зале «Карусель» станками «Елочка», укомплектованными доильными аппаратами «Classic 300» с автоматическим додаиванием и снятием доильных стаканов. Морфологическую оценку вымени животных проводили на 2–4-м месяце лактации по общепринятым методикам, его функциональные свойства оценивали по данным, полученным с помощью автоматизированной системы управления стадом «DairyPlan C21». Лучшие морфологические признаки и функциональные свойства вымени отмечены у коров голштинской черно-пестрой породы. В этой группе у 45,7% коров вымя было ваннообразной формы, при этом не выявлены животные с нежелательной (округлой) формой. Среди аналогов красно-пестрой породы 45,7% коров имели чашеобразное вымя, 25,7% – ваннообразное, 28,6% – округлое, малоприспособленное для машинного доения. Все животные имели пригодные для машинного доения размеры и формы сосков (цилиндрические и слегка конические). Первотелки голштинской черно-пестрой породы характеризовались более объемной молочной железой. Они превосходили сверстниц красно-пестрой породы по обхвату и длине вымени соответственно на 4,2 и 2,1 см ( $P < 0,05$ ). Продолжительность 2-разового доения коров исследуемых пород была практически одинаковой (11,6–11,7 мин), но животные голштинской черно-пестрой породы превосходили аналогов красно-пестрой породы по показателям суточного удоя и интенсивности молоковыведения соответственно на 4,4 кг и 0,43 кг/мин ( $P < 0,001$ ).

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: порода, голштинская черно-пестрая, красно-пестрая, молочная железа, вымя, форма, длина, глубина, суточный удой, интенсивность молоковыведения.

## MORPHOLOGICAL FEATURES AND FUNCTIONAL PROPERTIES OF THE UDDER OF COWS OF THE MAIN DAIRY BREEDS GROWN IN VORONEZH OBLAST

Lyubov G. Khromova  
Natalia V. Bailova  
Ekaterina A. Pilyugina  
Irina V. Musenko

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

In the conditions of industrialization of the dairy sector the animals should have not only high yields, but also the morphological features and functional properties of the udder that meet the requirements of machine milking technology. In this context, the objective of research was to assess these qualitative parameters of the mammary gland of cows of the main breeds grown in Voronezh Oblast. The object of research included first-calf heifers of the Black Pied Dutch and Red Pied breeds in OOO Don in Khokholsky District of Voronezh Oblast. Milking of cows was performed in the Carousel milking parlor by the Yolochka stalls equipped with the Classic 300 milking machines with automatic after-milking and teat cups removal. The morphological assessment of the udder was performed on Month 2–4 of lactation according to conventional methods. Its functional properties were studied by analyzing the data

obtained with the help of the DairyPlan C21 automated herd management system. The best morphological features and functional properties of the udder were noted in the Black Pied Dutch cows. In this group 45.7% of cows had a boatlike udder and no animals had an undesirable (round) udder. Among the Red Pied analogues 45.7% of cows had a cup-shaped udder, 25.7% had a boatlike udder, and 28.6% had a round udder hardly suitable for machine milking. The size and shape of teats (cylindrical and slightly tapering) of all animals were suitable for machine milking. First-calf heifers of the Black Pied Dutch breed were characterized by a more massive mammary gland. They were superior to their Red Pied herd mates in terms of the udder circumference and length by 4.2 cm and 4.1 cm, respectively ( $P < 0.05$ ). The duration of twice-daily milking of cows of the studied breeds was practically equal (11.6–11.7 min), but the Black Pied Dutch cows were superior to their Red Pied analogues in terms of daily milk yield and intensity of milk production by 4.4 kg and 0.43 kg/min ( $P < 0.001$ ).

KEY WORDS: breed, Black Pied Dutch, Red Pied, mammary gland, udder, shape, length, depth, daily milk yield, intensity of milk production.

### **В**ведение

В лактационной деятельности участвует весь организм коровы, но процесс секреции молока и молокоотдачи протекает только в молочной железе. Этот орган в большей степени определяет молочную продуктивность животного и приспособленность к машинной технологии доения.

Коровы с большим и железистым выменем, ваннообразной и чашеобразной формой, соответствующими для машинного доения размерами и формой сосков имеют, как правило, высокую молочную продуктивность и относительно редко заболевают маститом [9, 12, 13]. Поэтому по мере внедрения машинной технологии доения коров и создания высокопродуктивных стад, способных к длительному использованию, большое внимание при отборе коров уделялось форме и величине вымени и сосков, а также интенсивности молокоотдачи.

Каждой породе свойственны свои особенности строения молочной железы. В сельхозпредприятиях Воронежской области доминирует молочная красно-пестрая порода. Однако в настоящее время, как и в целом по России, наметилась четкая тенденция увеличения количества животных голштинской черно-пестрой породы. В этой связи является актуальной оценка технологичности вымени коров основных молочных пород, используемых в регионе.

### **Методика исследований**

Оценку вымени коров провели в условиях молочного комплекса ООО «Дон» Хохольского района Воронежской области. Содержание дойного стада в количестве 1000 гол. на комплексе беспривязное. Доение коров производится в доильном зале на роторной установке типа «Карусель» со станками «Елочка», укомплектованными доильными аппаратами CLASSIC, с автоматическим додаиванием и снятием доильных стаканов.

Объектом исследований стали 2 группы первотелок по 35 гол., сформированных методом пар-аналогов [8]. В первую (опытную) включили животных голштинской черно-пестрой породы, завезенных из Ленинградской области, во вторую (контрольную) – красно-пестрой породы местной репродукции. Опытные животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

Морфологические свойства вымени первотелок оценивали на 2–4-м месяце лактации по методике ВАСХНИЛ [11] и Ф.Л. Гарькавого [4], его функциональные свойства изучали на основании данных автоматизированной системы управления стадом «DairyPlan C21», с помощью которой производится ежедневная регистрация суточного удоя, время и интенсивность молоковыведения индивидуально по каждой корове.

Полученный в результате исследований цифровой материал обработали биометрически [10], с использованием ПЭВМ и программного приложения Microsoft Excel. Достоверность показателей оценивали по критерию Стьюдента. Степень достоверности обработанных данных обозначили соответственно: \* –  $P < 0,05$  и \*\* –  $P < 0,001$ .

**Результаты и их обсуждение**

Форма и величина вымени являются основными показателями, характеризующими его пригодность к машинной технологии доения. Они определяются ее контуром и соотношением промеров длины, ширины и глубины. Оптимальной формой для машинного доения является ваннообразная и чашеобразная, менее пригодной – округлая, непригодной считается козья форма. Большое значение имеют также величина и форма сосков. Нежелательны соски слишком толстые (диаметр более 3,2 см) и тонкие (диаметр менее 1,8 см), длинные (более 9 см) и короткие (менее 4 см). Наиболее оптимальной формой сосков считается цилиндрическая и слегка коническая [4].

**Таблица 1. Морфологические особенности вымени и сосков первотелок**

Форма	Порода			
	голштинская черно-пестрая		красно-пестрая (контроль)	
	гол.	%	гол.	%
Вымени:				
ваннообразная	16	45,7	9	25,7
чашеобразная	19	54,3	16	45,7
округлая	–	–	10	28,6
Сосков:				
цилиндрическая	27	77,1	15	42,9
коническая	8	22,9	20	57,1

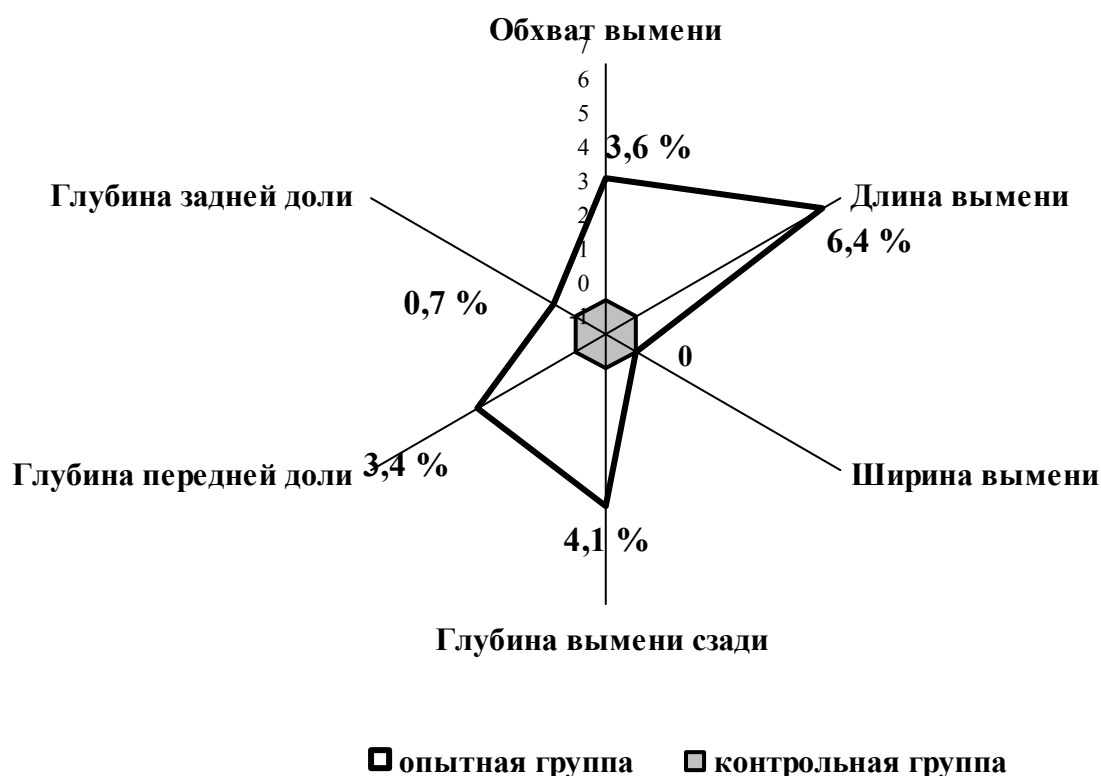
Анализ результатов морфологической оценки вымени, представленный в таблице 1, указывает на то, что у коров голштинской черно-пестрой породы относительно сверстниц красно-пестрой породы эти признаки более выражены. В этой группе у 45,7% коров вымя было ваннообразной формы, при этом не выявлены животные с нежелательной (округлой и козьей) формой. Среди аналогов красно-пестрой породы 45,7% коров имели чашеобразное вымя, 25,7% – ваннообразное, 28,6% – округлое, мало пригодное для машинного доения. Все подконтрольные животные имели пригодные для машинного доения формы сосков – цилиндрические и слегка конические.

**Таблица 2. Основные промеры вымени и сосков первотелок, см**

Показатель	Порода		± голштинская черно-пестрая к красно-пестрой
	голштинская черно-пестрая	красно- пестрая	
Обхват вымени	121,6 ± 1,34	117,4 ± 1,27	4,2*
Длина вымени	34,6 ± 0,86	32,5 ± 0,73	2,1*
Ширина вымени	27,0 ± 0,45	27,0 ± 0,53	0
Глубина вымени сзади	33,3 ± 0,67	32,0 ± 0,75	1,3
Глубина передних долей	24,1 ± 0,51	23,3 ± 0,57	0,8
Глубина задних долей	27,2 ± 0,53	27 ± 0,63	0,2
Расстояние от дна вымени до земли	61,8 ± 0,51	59,7 ± 0,59	2,1*
Длина передних сосков	5,6 ± 0,15	5,8 ± 0,13	-0,2
Длина задних сосков	5,2 ± 0,10	5,4 ± 0,11	-0,2
Диаметр передних сосков	2,2 ± 0,03	2,3 ± 0,04	-0,1
Диаметр задних сосков	2,1 ± 0,02	2,2 ± 0,03	-0,1
Расстояние между передними сосками	14,0 ± 0,50	13,9 ± 0,48	0,1
Расстояние между задними сосками	7,2 ± 0,35	7,4 ± 0,45	-0,2
Расстояние между боковыми сосками	11,3 ± 0,33	10,3 ± 0,27	1,0*

Величина вымени – один из важнейших признаков, свидетельствующий о продуктивных особенностях коровы. Еще в 1897 г. Е.А. Богданов [5] опубликовал работу, в которой показал, что величина, форма и консистенция молочной железы дают верное представление о молочной продуктивности коров. Впоследствии это было подтверждено и другими классиками зоотехнии [1, 2, 7].

Высокопродуктивные коровы, как правило, имеют объемное вымя с обширной площадью прикрепления. Обхват его может достигать более 120 см, а глубина – свыше 33 см [3, 6]. Результаты измерения вымени и сосков исследуемых животных представлены в таблице 2, график экстерьерного профиля вымени – на рисунке.



**График экстерьерного профиля вымени коров**

Первотелки голштинской черно-пестрой породы имели более объемное вымя. Они превосходили сверстниц красно-пестрой породы по обхвату вымени и длине соответственно на 4,2 см (3,6%) и 2,1 см (6,4%). Хотя разница по другим промерам недостоверна, но глубина молочной железы сзади у них была также больше на 1,3 см (4,1%), а глубина передних долей – на 0,8 см (3,4%).

Большое значение имеет расстояние от дна вымени коров до земли, которое должно быть не менее 50 см. При отвисшей молочной железе могут возникать инфекционные заболевания и неудобства при доении аппаратами. Однако следует отметить: у первотелок исследуемых пород расстояние от дна вымени до земли соответствует установленному требованию, но коровы голштинской черно-пестрой породы имеют достоверно лучший показатель (на 2,1 см) по отношению к сверстницам красно-пестрой породы.

При оценке молочной железы параметры сосков (величина, форма и расположение) имеют первостепенное значение [9]. Оптимальная однородность этих признаков в стадах позволяет не только повысить эффективность машинного доения аппаратами, но и снизить заболевание вымени коров [3, 9, 12, 13, 14].

У исследуемых первотелок соски вымени отвечали установленным требованиям. При этом достоверная разница в пользу коров голштинской черно-пестрой породы (на 1 см) выявлена только по расстоянию между боковыми сосками.

Таким образом, у коров изучаемых пород морфологические признаки пригодны для машинной технологии доения, но лучше эти качества развиты у животных голштинской черно-пестрой породы.

Важной характеристикой технологичности молочной железы коров является ее функциональная активность, или интенсивность молоковыведения. В здоровом вымени обычно этот процесс протекает синхронно во всех его четвертях, а интенсивность молоковыведения обусловлена величиной удоя. Интенсивность молоковыведения зависит от породных и индивидуальных особенностей коров и в среднем составляет 1,6-1,8 кг/мин [4, 9]. Результаты оценки функциональной активности молочной железы животных представлены в таблице 3.

**Таблица 3. Характеристика функциональной активности молочной железы первотелок**

Показатель	Порода		± голштинская черно-пестрая к красно-пестрой
	голштинская черно-пестрая	красно- пестрая	
Суточный удой, кг	21,0 ± 0,82	16,6 ± 0,62	4,4**
Продолжительность двухразового доения, мин	11,6 ± 0,75	11,7 ± 0,49	-0,1
Интенсивность молоковыведения, кг/мин	1,93 ± 0,510	1,50 ± 0,067	0,43**

Анализ данных таблицы 3 свидетельствует о том, что у исследуемых животных продолжительность двухразового доения была практически одинаковой (11,6–11,7 мин), но животные голштинской черно-пестрой породы превосходили аналогов красно-пестрой породы по показателям суточного удоя и интенсивности молоковыведения соответственно на 4,4 кг и 0,43 кг/мин ( $P < 0,001$ ).

**Выводы**

Проведенные исследования свидетельствуют о том, что молочная железа коров голштинской черно-пестрой породы отвечает требованиям современной технологии машинного доения, а у аналогов красно-пестрой породы показатели морфологических признаков и функциональных свойств вымени значительно ниже.

При совершенствовании красно-пестрой породы необходимо проводить более жесткий отбор коров на пригодность к машинной технологии доения.

## Библиографический список

1. Азимов Г.И. Как образуется молоко : монография / Г.И. Азимов. – 2-е изд., перераб. – Москва : Колос, 1965. – 159 с.
2. Борисенко Е.Я. Разведение сельскохозяйственных животных : учебник (для студ. зоотехн. факультетов) / Е.Я. Борисенко. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Колос, 1967. – 463 с.
3. Востроилов А.В. Практикум по скотоводству : учеб. пособие / А.В. Востроилов, Л.Г. Хромова. – Воронеж : ФГОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2006. – 324 с.
4. Гарькавый Ф.Л. Селекция коров и машинное доение / Ф.Л. Гарькавый. – Москва : Колос, 1974. – 160 с.
5. Грачев И.И. Физиология лактации / И.И. Грачев, В.П. Галанцев. – Москва : Колос, 1974. – 279 с.
6. Кахикало В.Г. Практикум по разведению животных : учеб. пособие / В.Г. Кахикало, Н.Г. Предеина, О.В. Назарченко. – Санкт-Петербург: Лань, 2013. – 320 с.
7. Лискун Е.Ф. Экстерьер сельскохозяйственных животных / Е.Ф. Лискун. – Москва : Сельхозгиз, 1949. – 310 с.
8. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве : учеб. пособие / А.И. Овсянников. – Москва : Колос, 1976. – 304 с.
9. Пальчиков Р.В. Продуктивные и технологические качества симментальского скота разного происхождения : дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.10 / Р.В. Пальчиков. – Воронеж, 2011. – 130 с.
10. Плохинский Н.А. Биометрия / Н.А. Плохинский. – 2-е изд. – Москва : Изд-во МГУ, 1970. – 367 с.
11. Рекомендации по оценке вымени и молокоотдачи коров молочных и молочно-мясных пород МСХ СССР. – Москва : Колос, 1965. – 31 с.
12. Родионов Г.В. Скотоводство : учебник / Г.В. Родионов, Н.М. Костомахин, Л.П. Табакова. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 488 с.
13. Слободяник В.И. Иммунологические аспекты физиологии и патологии молочной железы коров / В.И. Слободяник, В.А. Париков, Н.Т. Климов ; под ред. В.И. Слободяника. – Таганрог : Изд-во Таганрогского гос. пед. ин-та, 2009. – 375 с.
14. Хромова Л.Г. Молочное дело : учебник / Л.Г. Хромова, А.В. Востроилов, Н.В. Байлова. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 332 с.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ Принадлежность к организации

Любовь Георгиевна Хромова – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, E-mail: hromovva@yandex.ru.

Наталья Викторовна Байлова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры товароведения и экспертизы товаров ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, E-mail: bailova2013@yandex.ru.

Екатерина Александровна Пилюгина – кандидат сельскохозяйственных наук, зав. лабораторией биологических анализов ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, E-mail: ket\_75.ru@mail.ru.

Ирина Васильевна Мусенко – соискатель кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, E-mail: ira\_117@rambler.ru.

Дата поступления в редакцию 01.12.2017

Дата принятия к печати 18.12.2017

## AUTHOR CREDENTIALS Affiliations

Lyubov G. Khromova – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, the Dept. of Small Animal Science, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, E-mail: hromovva@yandex.ru.

Natalia V. Bailova – Candidate of Agricultural Sciences, Docent, the Dept. of Merchandizing and Expert Examination of Goods, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, E-mail: bailova2013@yandex.ru.

Ekaterina A. Pilyugina – Candidate of Agricultural Sciences, Head of Laboratory of Biological Analysis, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, E-mail: ket\_75.ru@mail.ru.

Irina V. Musenko – Candidate Degree-Seeking Student, the Dept. of Small Animal Science, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, E-mail: ira\_117@rambler.ru.

Date of receipt 01.12.2017

Date of admittance 18.12.2017