

Национальной академии наук Беларуси по животноводству, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, Витебская государственная академия ветеринарной медицины, Гродненский государственный аграрный университет. – Горки : Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – 76 с.

7. Рекомендации по технологии выращивания, дорастивания и откорма молодняка крупного рогатого скота различных пород и направлений продуктивности применительно к условиям промышленного производства говядины / В. И. Левахин [и др.]. – Оренбург, 2005. – 20 с.

8. Усовершенствованная технология производства говядины в молочном скотоводстве : методические рекомендации / В. Т. Головань [и др.]. – Краснодар, 2016. – 70 с.

9. Алиева, Р. М. Особенности формирования мясной продуктивности / Р. М. Алиева // Известия Дагестанского ГАУ. – 2021. – № 4(12). – С. 88-90.

10. Литвина, Н. В. Резервы увеличения производства мяса крупного рогатого скота / Н. В. Литвина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 3. – С. 187-194.

*Поступила 10.03.2022 г.*

УДК 636.2:591.469:637.115

<https://doi.org/10.47612/0134-9732-2022-57-2-139-147>

А.С. КУРАК<sup>1</sup>, В.Н. ТИМОШЕНКО<sup>1</sup>, А.А. МУЗЫКА<sup>1</sup>,  
А.А. МОСКАЛЁВ<sup>1</sup>, Н.А. САДОМОВ<sup>2</sup>

## **ВЛИЯНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ СОСКОВ ВЫМЕНИ КОРОВ НА ПРОЦЕСС МАШИННОГО ДОЕНИЯ**

<sup>1</sup>*Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси  
по животноводству, г. Жодино, Республика Беларусь*

<sup>2</sup>*Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и  
Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия,  
г. Горки, Республика Беларусь*

Технология машинного доения требует строгого отбора коров, поскольку на его эффективность влияют разные факторы: физиологические особенности животных, технические характеристики доильных установок и др. В связи с этим, целью наших исследований было изучить качество вымени и установить влияние морфологических особенностей сосков на процесс машинного доения. Выявлено, что у 75 % стада форма сосков была цилиндрической, что способствовало полному опорожнению вымени, отсутствовало пережатие соскового канала в верхней части, коровы не проявляли беспокойства. В то же время, выявлены животные с воронкообразной и конической формой вымени (15,9 и 9,1 % соответственно). При доении этих коров происходило пережатие соскового канала в верхней части жёсткими краями сосковой резины, что приводило к замедлению процесса выдаивания животных. Рекомендуется при доении этих животных использовать сосковую резину с мягкими краями головки, что позволяет

повысить среднюю и максимальную скорости молокоотдачи у коров соответственно на 12,5 и 7,5 % и степень относительной выдоенности на 3,3 процентных пункта.

**Ключевые слова:** формы вымени, соски, формы сосков, доильная установка, коровы, молоко, скорость молокоотдачи, рефлекс молокоотдачи.

A.S. KURAK<sup>1</sup>, V.N. TIMOSHENKO<sup>1</sup>, A.A. MUZYKA<sup>1</sup>,  
A.A. MOSKALEV<sup>1</sup>, N.A. SADOMOV<sup>2</sup>

## **INFLUENCE OF MORPHOLOGICAL FEATURES OF COWS' UDDER TEATS ON THE PROCESS OF MACHINE MILKING**

*<sup>1</sup>Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding, Zhodino, Republic of Belarus*

*<sup>2</sup>Belarusian State of the Orders of the October Revolution and the Order of the Labor Red Banner Agricultural Academy, Gorky, Republic of Belarus*

Machine milking technology requires a strict selection of cows, because different factors influence its efficiency: physiological characteristics of animals, technical characteristics of milking plants, etc. In this connection, the purpose of our research was to study udder quality and to establish the influence of teat morphological features on the process of machine milking. It was found that 75% of the herd had cylindrical teat shape, which contributed to complete udder emptying, there was no teat canal overcompression in the upper part, the cows did not show anxiety. At the same time, animals with funnel-shaped and conical udders were identified (15.9 and 9.1%, respectively). When milking these cows, the teat canal in the upper part was clamped by the rigid edges of the teat rubber, which slowed down the process of milking. When milking these animals, it is recommended to use teat rubbers with soft edges of the head, which can increase the average and maximum milk flow rates of cows by 12.5 and 7.5% respectively and relative milk yield by 3.3 percentage points.

**Keywords:** udder shapes, teats, teat shapes, milking plant, cows, milk, milk flow rate, milk-ejection reflex.

**Введение.** Машинное доение является важнейшим элементом механизации одной из самых трудоёмких технологических операций в молочном скотоводстве: на выполнение процесса приходится свыше 40 % всех трудозатрат.

На эффективность машинного доения влияют самые разнообразные факторы: селекционно-генетические признаки вымени, физиологические особенности животных, технические характеристики доильных установок, технологические и организационные особенности процесса доения [1]. Технология машинного доения требует строгого отбора животных по пригодности к машинному доению [2].

Промышленная технология производства молока, основывающаяся

на машинном доении, предъявляет особые требования к качеству вымени коров. Его функциональные и морфологические особенности в значительной степени определяют уровень продуктивности и основные показатели молоковыведения.

М. Политова [3] отмечает, что наибольшее внимание необходимо уделять вымени коровы. На долю вымени приходится 40 % оценки эксперта при бонитировке голштинского скота в Германии. Такие генетические признаки, как длина, форма и расположение сосков оказывают значительное влияние на заболеваемость коров маститом.

Результаты многих исследований по определению пригодности коров для машинного доения показывают, что животные, отвечающие требованиям правил машинного доения, способны быстро и полно выдаиваться, сохраняя при этом высокую продуктивность и здоровое вымя в течение нескольких лактаций [4, 5, 6, 7, 8].

А.А. Литвиненко, В.М. Близно [9] установили, что на протяжении ряда лактаций группа коров, соответствовавшая требованиям пригодности к машинному доению, имела большее количество лактационных дней и значительно более высокую продуктивность по сравнению с непригодными для этого процесса животными. За третью лактацию от коров I группы в среднем за 303 дня было надоено 3530 кг молока, в то время как от коров II группы за 266 дней лактации – 2745 кг

Таким образом, из-за несовершенства машинного доения, в том числе и по пригодности коров к данному процессу, нередко происходит снижение удоев, преждевременный запуск коров, возрастание числа случаев заболеваний молочной железы. Коровы, отвечающие современным требованиям по пригодности к машинному доению, отличаются более высоким долголетием. Поэтому при промышленном производстве молока дойное стадо следует комплектовать животными, соответствующими определенным критериям. В первую очередь, рассматриваются физиологические (индекс вымени и скорость отдачи молока) и анатомические (форма сосков и вымени) особенности. Эти показатели влияют на приспособленность коров к доению и на степень молочной продуктивности.

Цель исследований – изучить качество вымени коров и провести хронометраж показателей реализации рефлекса молокоотдачи в зависимости от формы сосков.

**Материал и методика исследований.** Исследования проведены на молочно-товарной ферме «Жажелка» Республиканское дочернее унитарное предприятие «ЖодиноАгроПлемЭлита».

Для проведения исследований подобраны коровы чёрно-пёстрой породы 1-3 лактаций с уровнем продуктивности (6-7) тыс. кг молока за лактацию. Коровы содержались на привязи, доение осуществлялось на

установке 2 АДСН. Группы сформированы по принципу аналогов с учётом морфологических и функциональных свойств вымени, живой массы, возраста, периода лактации, продуктивности. Животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Кормление коров осуществлялось согласно установленным нормам [10]. Метод периодов в опыте предусматривал смену условий доения подопытных животных через каждые 10 дней.

Уход за санитарным состоянием вымени производился во время каждой из доек путём влажной обработки (при необходимости) тёплой водой (40–45 °С) при их загрязнении и вытиранием насухо полотенцем. Доение коров в молочивный период проводилось в доильные ведра.

Оценка коров на пригодность к машинному доению для оптимизации сосковой резины к морфологическим особенностям молочной железы осуществлялась в соответствии с методическими подходами, изложенными в соответствующих документах, методических указаниях и литературных источниках [11, 12]. Кроме того, проводилось измерение длины соска (от основания вымени до кончика соска), диаметра у основания (в верхней части вымени) и в середине (средней части соска).

Цифровой материал исследований обработан методом вариационной статистики на персональном компьютере с использованием пакета программ Microsoft Office Excel.

**Результаты эксперимент и их обсуждение.** Установлено, что для машинного доения наиболее пригодны коровы с ваннообразной, чашеобразной и округлой формами вымени. Коровы с такими формами вымени отличаются пропорциональным соотношением удоев в четвертях, более стабильной продуктивностью и продолжительностью лактации. В хозяйственной практике за эталон принимают ваннообразную форму вымени. Такое вымя распространено далеко вперёд, оно удлинённое, широкое, достаточно глубокое и имеет вид вытянутого овала (яйцевидное). Вымя ваннообразной формы менее подвержено заболеванию маститом, так как оно симметричное, с равномерно развитыми четвертями и самым желаемым индексом.

Соски должны быть цилиндрической или незначительно конической формы, длиной от 5 до 9 см и диаметром в средней части после доения от 2,0 до 3,2 сантиметров. На слишком тонких и коротких сосках доильные стаканы плохо удерживаются, часто спадают и затрудняют доение. Очень толстые и длинные соски не соответствуют размерам доильных стаканов, вследствие чего соски сдавливаются, полость их суживается и, как следствие этого, замедляется, а иногда и прекращается молокоотдача. При толстых сосках конической формы доильные стаканы присасываются лишь к их кончику, что оказывает отрицательное влияние на интенсивность доения, полноту молокоотдачи и состояние здоровья

вымени. Воронкообразные соски сдавливаются краями присоска резины в месте перехода к основанию вымени, в результате чего происходит сужение соскового канала.

Расстояние между передними сосками должно составлять от 6 до 20 см, между задними, а также между передними и задними – от 6 до 14 сантиметров. При слишком сближенных сосках затрудняется надевание доильных стаканов, а при широком расположении они сильно перегибаются под тяжестью доильных стаканов с коллектором и доение замедляется. Расстояние от дна вымени коровы до пола должно быть не менее 45 и не более 65 сантиметров. При низко расположенном вымени затрудняется движение коровы, оно быстрее загрязняется, чаще подвергается травмам и болезням, усложняется надевание доильных стаканов на соски, а коллектор может касаться пола или полностью лежать на нём, что недопустимо. Коровы, не соответствующие требованиям, считаются малопригодными или непригодными (в зависимости от степени несоответствия требованиям) к промышленной технологии машинного доения.

Изучение форм вымени показало, что у наибольшей части коров (37 гол. или 84,1 %) выявлена округлая форма, соответствующая требованиям пригодности к машинному доению (таблица 1).

Таблица 1 – Формы вымени у подопытных коров

№ п/п	Форма вымени	Количество коров, гол.	Процент
1	Ваннообразное	3	6,8
2	Чашеобразное	4	9,1
3	Округлое	37	84,1
	Всего	44	100

По форме сосков подопытных коров распределили на группы (таблица 2). Установлено, что в среднем по группе насчитывалось 33 головы или 75 % коров с наиболее желательной для машинного доения формой сосков – цилиндрической.

Таблица 2 – Формы сосков вымени у подопытных коров

№ п/п	Формы сосков вымени	Количество коров, гол.	Процент
1	Цилиндрические	33	75,0
2	Воронкообразные	7	15,9
3	Конические	4	9,1
	Всего	44	100

Обследование группы коров и наблюдения за процессом доения позволили установить, что животные с цилиндрической формой сосков выдаиваются без особых проблем (происходит полное опорожнение

вымени, отсутствует пережатие соскового канала в верхней части, коровы не проявляют беспокойства). В то же время, у четвёртой части (11 коров или 25,0 % от общего поголовья коров) выявлены две нежелательные формы сосков – воронкообразная и коническая, в том числе 7 голов или 15,9 % имели воронкообразную и 4 головы или 9,1 % коническую формы.

Проведён подбор животных в опытную группу для изучения эффективности применения различной сосковой резины для доения коров с воронкообразной формой сосков (таблица 3).

Таблица 3 – Размеры сосков подопытных коров

Индивидуальный номер коровы	Диаметр сосков, мм							
	в верхней части				в средней части			
	правый передний	правый задний	левый задний	левый передний	правый передний	правый задний	левый задний	левый передний
88782	42	40	43	41	28	27	29	28
69141	41	42	40	41	29	28	27	29
45305	50	51	53	52	25	24	25	25
00042	50	50	51	52	30	30	30	30
73658	47	47	46	47	30	28	28	31
35330	40	39	41	40	20	20	19	21
73580	53	54	52	52	31	30	29	31
69130	49	49	48	49	28	28	27	29
В среднем	47± 1,8***	47± 1,9***	47± 1,9***	47± 1,9***	27± 1,4	26± 1,3	26± 1,3	28± 1,4

Примечание. \*\*\*P < 0,001

Установлено, что в верхней части (у основания) диаметр сосков в среднем по 8 коровам находился в пределах 47 мм, а в средней части – 26-28 миллиметра. Диаметр сосков в верхней части был в 1,7-1,8 раза больше, чем в средней.

Доение происходило доильным аппаратом с чёрной каучуковой сосковой резиной с кольцом у входного отверстия и диаметром отверстия головки 23 миллиметра. Изучено влияние сосковой резины (чёрной) с жёсткими и мягкими (силиконовой) краями входного отверстия головки сосковой резины, в связи с тем, что данный недостаток может иметь отрицательные последствия для протекания нормального процесса доения у коров. Поскольку на воронкообразных сосках коров основным отрицательным последствием является пережатие соскового канала в верхней части, для решения проблемы выбран приведённый вариант.

Проведён хронометраж процесса выдаивания коров с отклонениями

от нормативных требований, предъявляемых к качеству вымени коров по пригодности к машинному доению, по показателю «воронкообразный» сосок (разница в диаметре верхней и средней частей сосков коров – 70-80 %) (таблица 4).

Таблица 4 – Показатели молоковыведения и продуктивность подопытных коров

Показатели	Опытная группа коров	
	Сосковая резина	
	с жёсткими краями входной части головки	с мягкими краями входной части головки
Латентный период рефлекса молокоотдачи, с	7,3±0,90	6,9±0,60
Количество молока, кг:		
выдоенного за первую минуту	1,97±0,07	2,06±0,11
выдоенного за вторую минуту	6,06±0,27	5,91±0,24
выдоенного за третью минуту	6,7±0,31	7,2±0,29
выдоенного за четвёртую минуту	7,7±0,41	8,20±0,40
Продолжительность доения, мин	5,72±0,21	5,17±0,13*
Разовый удой молока за дойку, кг	8,81±0,32	8,78±0,40
Количество молока при ручном додаивании, кг	285±28,9	123,7±17,3**
Средняя скорость молокоотдачи, кг/мин	1,51±0,14	1,70±0,09
Максимальная скорость молокоотдачи, кг/мин	3,72±0,18	4,0±0,25
Степень относительной выдоенности, %	79,1±1,42	81,7±1,15

Указанное несоответствие приводило к следующему: в течение первой минуты доения головка сосковой резины находилась в области перехода к расширенной верхней части основания соска, а затем происходило постепенное движение вверх, что вследствие конусности соска приводило к пережатию его в верхней его части основания.

Установлено, что при доении коров аппаратом, укомплектованным сосковой резиной с жёсткими краями отверстия головки, по сравнению с мягкими, не выявлено различий в протекании латентного (скрытого) периода рефлекса молокоотдачи. В то же время, динамика молокоотдачи у коров, доившихся сосковой резиной с мягкими краями головки, у животных имела тенденцию повышения – в пределах 6,5 %, что оказало достоверное влияние на степень снижения продолжительности доения на 0,55 мин или 9,7 процента. Пережатие в верхней части соска канала жёсткими краями сосковой резины привело не только к замедлению процесса выдаивания животных, начиная с третьей минуты, но и достоверному увеличению остаточного молока на 30,4 %, о чём

свидетельствуют полученные данные проведенного контрольного додоя. Положительным результатом доения коров с мягкими краями головки сосковой резины явилось повышение показателей средней и максимальной скоростей молокоотдачи у коров соответственно на 12,5 и 7,5 %, а также степени относительной выдоенности – на 3,3 процентных пункта.

Установлено, что при наличии животных с воронкообразными сосками, нежелательно применение сосковой резины с жёсткими краями входного отверстия головки в связи с тем, что происходит пережатие соскового канала у основания стока, приводящее к замедленному и неполному выдаиванию в основное время доения, увеличению остаточного молока в вымени. Пережатие соскового канала в верхней части соска вызывало очевидное проявление беспокойства в конце доения (переминание с ноги на ногу, попытки сбросить подвесную часть доильного аппарата). Для улучшения процесса доения коров с воронкообразной формой сосков требуется подбор сосковой резины с более мягкими краями входного отверстия головки.

Установлено, что у коров с конической формой сосков во время такта сосания не вся поверхность контактирует с внутренней стенкой сосковой резины, в результате чего поверхность нижней части сосков подвергается воздействию вакуума и коровы проявляют некоторое беспокойство. Кроме того, коническая форма сосков в меньшей степени способствует созданию силы трения между поверхностью соска и сосковой резины, что оказывает влияние на надёжность контакта и удерживаемость подвесной части доильного аппарата.

**Заключение.** Выявлено, что 75 % коров имели цилиндрическую форму сосков. Во время доения у них происходило полное опорожнение вымени, отсутствовало пережатие соскового канала в верхней части, коровы не проявляли беспокойства. В то же время, у 15,9 % коров установлена воронкообразная форма и у 9,1 % – коническая. При доении этих коров происходило пережатие соскового канала в верхней части жёсткими краями сосковой резины, что приводило к замедлению процесса выдаивания животных, увеличению остаточного молока.

Доение коров с применением сосковой резины с мягкими краями головки сосковой резины позволяет повысить среднюю и максимальную скорости молокоотдачи у коров соответственно на 12,5 и 7,5 %, а также степень относительной выдоенности на 3,3 процентных пункта.

#### Литература

1. Карташов, Л. П. Машинное доение коров / Л. П. Карташов. – Москва : Колос, 1982. – 301 с.
2. Правила машинного доения коров. – Минск : Ураджай, 1990. – 38 с.
3. Политова, М. С кем дружить? Как привезти хороший скот из-за границы / М. Политова // Новое сельское хозяйство. – 2007. – Спец. – С. 54.



4. Жебровский, Л. С. Эффективность оценки и отбора первотёлок по продуктивности и функциональным свойствам вымени у коров чёрно-пёстрой породы с использованием трансферринового локуса / Л. С. Жебровский, Ж. З. Карабаев, А. Д. Комисаренко // Тез. докл. VII симп. по машинному доению сельскохозяйственных животных, г. Ленинград, 19-22 апр. 1988 г. – Москва-Ленинград, 1988. – С. 87-88.
5. Мутовин, В. И. Борьба с маститами коров / В. И. Мутовин. – Москва : Колос, 1974. – 253 с..
6. Орлов, С. А. Скорость молокоотдачи и ёмкость вымени у коров голландской и черно-пестрой пород западных областей Белоруссии / С. А. Орлов // Материалы III Всесоюз. симп. по физиологическим основам машинного доения, г. Боровск, сент. 1972 г. – Боровск, 1974. – С. 176-177.
7. Самотаев, А. М. Влияние формы и величины вымени на молочную продуктивность и молокоотдачу коров при машинном доении / А. М. Самотаев // Материалы III Всесоюз. симп. по физиологическим основам машинного доения, г. Боровск, сент. 1972 г. – Боровск, 1974. – С. 181-182.
8. Селекция коров по пригодности к машинному доению / А. Д. Комисаренко [и др.] // Тез. докл. VII симп. по машинному доению сельскохозяйственных животных, г. Ленинград, 19-22 апр. 1988 г. – Москва-Ленинград, 1988. – С. 95-97.
9. Литвиненко, А. А. Эффективность отбора коров для машинного доения : информ. Листок/ А. А. Литвиненко, В. М. Близно. – Ворошиловград, 1978. – 4 с.
10. Нормы кормления крупного рогатого скота / Н. А. Попков [и др.]. – Жодино, 2011. – 260 с.
11. Оценка пригодности вымени коров к машинному доению : методические указания / В. И. Савельев [и др.]. – Горки, 2005. – 28 с.
12. Танана, Л. А. Современные подходы к оценке хозяйственно-полезных качеств сельскохозяйственных животных в Республике Беларусь / Л. А. Танана, Н. Н. Климов. – Гродно : ГГАУ, 2010. – 58 с.

*Поступила 9.03.2022 г.*

УДК 636.2.034

<https://doi.org/10.47612/0134-9732-2022-57-2-147-160>

Е.А. ЛЁВКИН, М.В. БАЗЫЛЕВ, Ю.В. ИСТРАНИН,  
Ж.А. ИСТРАНИНА, В.В. ЛИНЬКОВ

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МОЛОЧНО-ТОВАРНОГО СКОТОВОДСТВА В ОАО «МИРОПОЛЕ»

*Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия  
ветеринарной медицины, г. Витебск, Республика Беларусь*

Главная задача белорусского скотоводства – увеличение производства молока и говядины, рост экономической эффективности отрасли. Наши исследования в виде производственного опыта сравнения технологических схем получения молочно-товарной продукции, проведённые в хозяйственных условиях (ОАО) «Мирополье», показали, что в целях повышения эффективности отрасли