

**ПОВЫШЕНИЕ СТИМУЛИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ДОИЛЬНОГО АППАРАТА**

А. С. КУРАК

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»,  
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222163

М. В. ШАЛАК, М. И. МУРАВЬЕВА

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

02.03.2017)

*Резюме.*

*Summary. We developed a method to stimulate mammary gland during machine milking. It involves using improved milking apparatus which has positive effect on milk secretion.*

*Key words: cows, milk, vacuum, milking, milking apparatus, technology, operators.*

**Введение.** Одним из условий интенсивного ведения молочного скотоводства является применение машинного доения, главными критериями эффективности которого большинство исследователей и практиков считают полноту выдаивания животных за короткий промежуток времени, сохранение здорового вымени и получение высококачественного молока.

Основными элементами биотехнологии доения, по мнению Э. П. Кокориной [1], следует считать вызов рефлекса молокоотдачи и извлечение молока из вымени. Стимуляция рефлекса должна осуществляться по двум каналам – безусловному (раздражение рецепторов вымени) и условному (раздражение иных рецепторов), а повышение молочной продуктивности при машинном доении может быть достигнуто путем формирования у коров прочных условных рефлексов молокоотдачи, чему способствует полноценная преддоильная подготовка. Правильная подготовка коровы к доению не только стимулирует быструю и достаточно полную молокоотдачу, но и способствует активизации процессов секреции молока, в то время как неудовлетворительная, может быть причиной уменьшения количества гормона окситоцина в крови, ухудшения готовности животного к отдаче молока, медленного и неполного выдаивания, снижения молочной продуктивности.

Стимулирующее воздействие ручного массажа вымени перед дойкой оказывает влияние на время достижения максимального количества окситоцина. При стимуляции вымени время достижения пика концентрации окситоцина наступает в среднем через 2 мин., а при ее отсутствии – через 5 мин. [2].

Г. Тунников [3] считает, что массаж вымени в течение 35–40 с, перед надеванием доильных стаканов на соски, повышает внутрицистернальное давление. Средняя скорость доения при этом увеличивается на 0,25 кг/мин., а величина ручного дооя снижается на 220 г. Однако при проведении массажа вымени требуются значительные физические усилия. Наряду с этим увеличение нагрузки на оператора по причине стремления повысить производительность труда за счет выдаивания большего количества животных не позволяет проводить требуемую в соответствии с «Правилами машинного доения коров» полноценную преддоильную подготовку вымени коров. При кратковременной же подготовке вымени, в дополнение к вышеизложенному, после выдаивания небольшой порции молока, находящегося к моменту дойки в цистернах молочных желез, наблюдается работа доильных стаканов вхолостую до 60 с [4, 5].

Степень проявления рефлекса молокоотдачи, в зависимости от предварительной стимуляции, зависит и от зоны ее нанесения на вымени. Наиболее высокая полнота выдаивания молочной железы и наименьший латентный период рефлекса молокоотдачи были установлены в исследованиях М. Л. Пейновича, Н. П. Новиковой [6] при массаже сосков в сравнении с аналогичным воздействием на основание вымени.

**Анализ источников.** Исследованиями Л. К. Эрнста, Н. М. Крамаренко, В. И. Ермоленко [7] установлено, что преимущественное значение имеет массаж сосков, по сравнению с зеркалом вымени. Так, латентный период рефлекса молокоотдачи при массаже сосков составил 63,8 с, а полнота выдаивания – 88 %, в то время как при массаже зеркала вымени соответственно – 101,6 с и 79 %.

Таким образом, обобщая вышеизложенное, необходимо отметить, что важным условием повышения эффективности процесса машинного доения является физиологически адекватное воздействие доильного аппарата на организм животного. В то же время доильный аппарат, являясь главным и наиболее ответственным рабочим органом при машинном доении, остается одним из несовершенных звеньев, препятствующих полноценной реализации рефлекса молокоотдачи.

**Цель работы** – повысить эффективность доения коров на основе улучшения реализации рефлекса молокоотдачи доильным аппаратом.

**Материал и методика исследований.** Исследования проведены в лабораторных условиях на базе лаборатории технологии машинного доения и качества, а рекогносцировочный и научно хозяйственный опыты – на молочно-товарной ферме «Заречье» Республиканского дочернего унитарного предприятия по племенному делу «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смоленвичского района Минской области.

В соответствии с методикой проведения рекогносцировочного и научно-хозяйственного опытов была подобрана опытная группа коров черно-пестрой породы с уровнем продуктивности (5–6 тыс. килограммов молока за лактацию) в количестве 8 голов с учетом породы, продуктивности, стадии лактации, живой массы, морфологических и функциональных свойств вымени. Метод периодов предусматривал смену условий доения подопытных животных через каждые 10 дней.

При проведении исследований у животных опытной группы изучали следующие показатели: количество надоенного молока – индивидуальным счетчиком удоев; содержание жира – на приборе «Милко Скан 605»; содержание соматических клеток в молоке – на приборе «Соматас»), молочную продуктивность (количество молока и процентное содержание жира в молоке за дойку).

У всех подопытных животных было обследовано физиологическое состояние молочной железы (наличие раздражений, мастит) как в предварительный, так и в опытный периоды стандартными тестами определения электропроводности молока и содержания в нем соматических клеток.

Для получения объективной и достоверной информации о реализации рефлекса молокоотдачи в процессе выдаивания животных доильным аппаратом у животных опытной группы определяли следующие показатели: скоростно-временные: время доения (время от надевания последнего доильного стакана до окончания поступления молока из вымени); средняя скорость молокоотдачи (количество молока, полученное за единицу времени), определяемое делением количества молока (кг) на время доения (мин.); количественно-временные: динамика молокоотдачи (количество молока, выдоенного за первые 3 минуты доения); полнота выдаивания (количество молока, полученное при ручном додаивании. Продолжительность машинного доения (мин.) определяли секундомером, начиная с момента надевания последнего доильного стакана и до прекращения машинного доения. Ручное додаивание проводили в мерную мензурку после снятия доильных стаканов с сосков вымени.

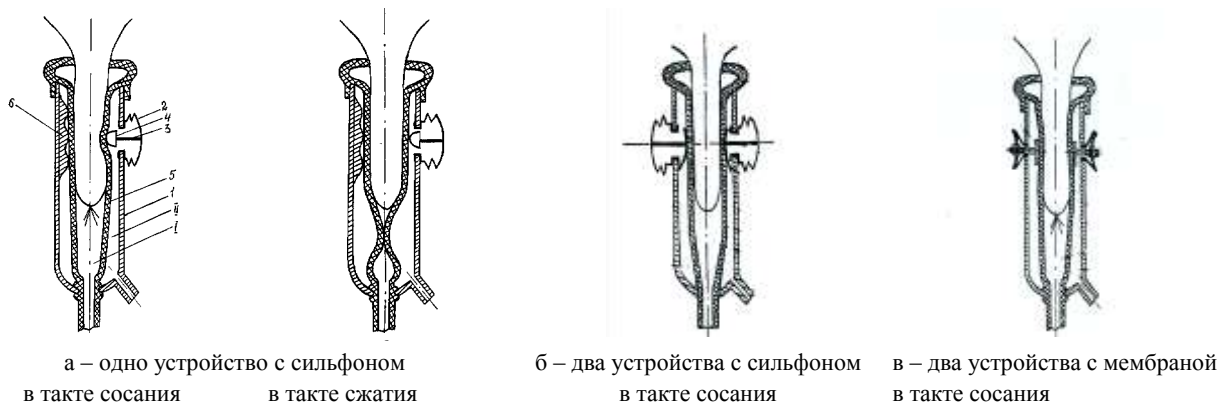
На протяжении всего периода проведения исследований учитывали показатели, характеризующие техническое состояние доильных машин: величина и стабильность вакуума, частота пульсаций, соотношение между тактами сосания и сжатия.

Выполнение технологических операций доения проводилось в соответствии с «Правилами машинного доения коров» [8].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Для проведения исследований разработаны три различных варианта доильных стаканов (патент РФ № 211312, патенты РБ № 6966 и № 7034) с устройством для стимуляции молокоотдачи, схематически изображенные на рисунке.

Рабочей гипотезой при их создании явилось более полное использование физиологически обусловленного механизма выведения молока из молочной железы коровы. Известно, что в любое время, какая-то часть молока находится в цистерне вымени, а остальная часть находится в альвеолах. Молоко из цистерны легко выдоить, но получить молоко, находящееся в альвеолах молочной железы достаточно сложно. Молокоотдача – процесс перемещения молока из альвеол молочной железы в цистерну вымени, и чтобы это произошло необходима стимуляция.

Доильный стакан с устройством сильфонного типа включает корпус 1, в стенке верхней части которого радиально установлен сильфон 2, внутри которого находятся жестко связанный с вершиной последнего толкатель 3 с наконечником 4, контактирующим с эластичной стенкой резиновой трубки 5. На противоположной относительно сильфона внутренней стороне корпуса расположен бугорчатый упор 6.



Р и с. Различные варианты доильных стаканов

Доильный стакан работает следующим образом. Во время такта сосания в подсосковой I и межстенной II камерах доильного стакана устанавливается вакуум, под действием которого сильфон 2 сокращается и через толкатель 3 давит наконечником 4 на эластичную стенку 5, которая деформируется и сдавливает стенку соска. С противоположной стороны эластичная стенка 5 опирается на бугорчатый упор 6 корпуса I. Вследствие сжатия эластичной стенки и создаваемого трения между последней и соском доильный стакан фиксируется в начальном положении и, таким образом, предотвращается наполнение его на сосок в процессе машинного доения. Кроме того, при сжатии соска во время такта сосания происходит механическое воздействие на его механорецепторы, что может способствовать усилению рефлекса молокоотдачи. При такте сжатия в межстенной камере II доильного стакана устанавливается атмосферное давление, вследствие чего и под действием упругой силы соска и эластичной стенки сильфон возвращается в начальное положение, происходит отдых соска и восстановление в нем кровообращения.

Аналогичным образом устроены и работают доильные стаканы с двусторонним расположением устройств сильфонного и мембранного типов для стимуляции молочной железы коров в процессе машинного доения коров.

Изучение параметров реализации рефлекса молокоотдачи у подопытных животных при использовании различных вариантов модельных устройств для стимуляции механорецепторов сосков в процессе всего периода машинного доения, показало, что латентный период рефлекса молокоотдачи составил в контроле 16,8 с, скорость молокоотдачи – 1,67; в первой, второй и третьей опытных группах выявлена тенденция к снижению показателей соответственно 11,6; 6,9; 7,5 с и 1,82; 1,95; 1,81 кг/мин. (таблица).

**Показатели молоковыведения и продуктивность подопытных коров**

Показатели	Опытный период			
	Опытная группа коров			
	контроль	Варианты модельных устройств		
I		II	III	
Латентный период рефлекса молокоотдачи, с	16,8±2,1	11,6±1,10*	6,9±1,21*	7,5±0,59*
Количество молока, выдоенного за первые 3 минуты, кг	6,3±0,35	6,5±0,25	6,7±0,33	6,4±0,30
в том числе:				
за 1-ю минуту	1,7±0,18	1,96±0,19	2,4±0,13	2,2±0,08
за 2-ю минуту	4,7±0,41	5,1±0,41	5,2±0,14	5,1±0,40
Продолжительность доения, мин.	4,7±0,17	4,4±0,17	4,2±0,14*	4,4±0,11
Разовый удой молока за дойку, кг	7,8±0,21	8,0±0,16	8,2±0,14	8,0±0,12
Содержание жира в молоке, %	3,85±0,12	3,93±0,12	4,03±0,13	3,95±0,12
Количество молока при ручном додаивании, кг	0,20±0,01	0,18±0,01	0,13±0,01*	0,17±0,01
Средняя скорость молокоотдачи, кг/мин.	1,67±0,04	1,82±0,04*	1,95±0,06*	1,81±0,04
Максимальная скорость молокоотдачи, кг/мин.	3,1±0,18	3,21±0,21	3,01±0,33	3,1±0,32
Степень относительной выдоенности, %	75,0±2,52	81,4±3,47	82,4±4,12	79,7±3,76

Примечание: \* P < 0,05; \*\* P < 0,01.

Результатом повышения скорости молокоотдачи животных в опытной группе явилось более быстрое их выдаивание за первые две минуты – на 0,3–0,5 минуты. Количество молока, полученного при машинном додаивании коров опытной группы, сократилось по сравнению с контрольной на 70 г, что свидетельствует о более полном выдаивании вымени в основное время.

В результате проведения рекогносцировочных исследований по параметрам реализации рефлекса молокоотдачи было установлено, что по эффективности применения наиболее оптимальным вариантом

явились доильные стаканы с двусторонним расположением устройств сильфонного типа для стимуляции сосков молочной железы коров.

Изучены параметры реализации рефлекса молокоотдачи у опытных животных при использовании оптимального варианта модельного устройства для стимуляции механорецепторов сосков в процессе всего периода машинного доения. Сравнительная оценка реализации показателей рефлекса молокоотдачи у подопытных коров свидетельствует, что на фоне полноценной подготовки коров к доению и применения оптимального варианта модельного устройства для стимуляции молочной железы коров, рефлекс молокоотдачи у животных контрольной и опытной групп протекал полноценно и интенсивно.

Анализ полученных данных показал, что установлены различия между группами по продолжительности латентного периода молокоотдачи (время от надевания доильных стаканов на соски вымени до появления молока). Он был соответственно на 8,5 с, или в 1,5 раза короче при выдаивании животных опытной (с применением модельного устройства для стимуляции рефлексогенных зон сосков вымени) и контрольной групп (без применения модельного устройства). Интенсивность молоковыведения (средняя скорость молокоотдачи) за первые три минуты была на 0,35 кг (5,9 %) выше в опытной группе, что явилось результатом достоверного увеличения молокоотдачи за первую и вторую минуты.

Продолжительность машинного додаивания в опытный период была короче (на 8,1 с, или в 2,1 раза) в опытной группе животных, чем в контроле. В связи с увеличением временных показателей молоковыведения в опытной группе животных (с применением модельного устройства для стимуляции молочной железы коров) машинный додой снизился на 0,12 кг (1,9 раза) по сравнению с контролем. Быстрее всего выдаивались животные опытной группы, у которых применялось модельное устройство для стимуляции молочной железы коров. Разница при этом в сравнении с животными контрольной группы составила 0,47 мин. (10,0 %). При этом скорость молокоотдачи была выше на 0,2 кг/мин., или 12 %. Не выявлено различий между группами по содержанию жира в молоке.

Установлена тенденция повышения максимальной скорости молокоотдачи и степени относительной выдоенности животных – показатели увеличились соответственно на 0,19 кг/мин. и 1,49 %. Установлено, что показатели электропроводности молока коров и содержание соматических клеток в нем на протяжении всего периода исследований находились в пределах физиологических норм, что свидетельствует об отсутствии отрицательного влияния модельных устройств на физиологическое состояние молочной железы подопытных животных.

**Заключение.** Установлено, что длительность латентного периода рефлекса молокоотдачи у животных опытной группы с применением оптимального модельного устройства для стимуляции молочной железы коров была короче на 8,5 с, или в 1,5 раза короче, продолжительность доения – на 0,47 мин. или 10,0 %, интенсивность молоковыведения за первые три минуты – выше на 0,35 кг, или 5,9 %, средняя – на 0,2 кг/мин., или 12 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Головань, В. Т. Влияние подготовки вымени на молоковыведение / В. Т. Головань, С. Ф. Вельчо // Животноводство. – 1978. – № 3. – С. 73–74.
2. Кокорина, Э. П. Физиологическое обоснование биотехнологии машинного доения / Э. П. Кокорина // Тез. докл. VI Всесоюз. симп. по машинному доению с.-х. жив., Таллин, 13–16 сент. 1983 г. / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. Эст. науч.-исслед. ин-т животноводства и ветеринарии. – М., 1983. – С. 42–44.
3. Оксамитный, Н. К. О влиянии доильных аппаратов на молочную железу / Н. К. Оксамитный // Механизация содержания крупного рогатого скота на малых фермах и применение новейших доильных аппаратов в технологических линиях доения коров: материалы науч. конф., Глеваха, 23–25 мая, 1989 г. / Госуд. агропром. комитет Укр. ССР Укр. науч.-исслед. ин-т механ. и электриф. с.-х. – Глеваха, 1989. – С. 84–85.
4. Пейнович, М. Л. Стимуляция рефлекса молокоотдачи в зависимости от места приложения массажа / М. Л. Пейнович, Н. П. Новикова // Тез. докл. V Всесоюз. симп. по машинному доению с.-х. жив., Рига, 17–20 апр. 1979 г. / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И. Ленина. Всесоюз. науч.-исслед. ин-т физиол., биохим. и питан. с.-х. жив. – М., 1979. – С. 143–144.
5. Правила машинного доения коров. – Минск: Ураджай, 1990. – 38 с.
6. Тунников, Г. Влияние массажа вымени на полноту выдаивания и количество остаточного молока / Г. Тунников // Сб. науч. тр. / Саратовский с.-х. ин-т. – Саратов, 1977. – Вып. 99. – С. 37–38.
7. Эрнст, Л. К. Промышленное производство молока. Опыт и проблемы / Л. К. Эрнст, Н. М. Крамаренко, В. И. Ермоленко. – Л., 1978. – 188 с.
8. Sagi, R. Premilking, stimulation effects milking performance and oxytocin and prolaktin release in cows / R. Sagi // J. Dairy Sc. – 1980. – № 63. – P. 800–806.