

А.С. КУРАК¹, М.В. БАРАНОВСКИЙ¹, О.А. КАЖЕКО¹,
Н.С. ЯКОВЧИК²

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СТИМУЛЯЦИИ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПРИ МАШИННОМ ДОЕНИИ КОРОВ

¹РУП «Научно-практический центр Национальной академии
наук Беларуси по животноводству»

²РУП «Институт повышения квалификации кадров АПК»
УО «БГАТУ»

Разработан и научно обоснован способ стимуляции молочной железы при машинном доении коров, отличающийся тем, что в доильном аппарате применены усовершенствованные доильные стаканы, оказывающие в процессе машинного доения коров воздействие на рецепторы сосков и обеспечивающие стимулирующее влияние на молочную железу коров. Применение способа оказывает положительное влияние на показатели молоковыведения коров – уменьшает латентный период рефлекса молокоотдачи, prolongирует длительность доения, повышает интенсивность молоковыведения.

Ключевые слова: доильный аппарат, оператор, коровы, молоко, рефлекс молокоотдачи, молочная железа, стимуляция.

A.S. KURAK¹, M.V. BARANOVSKIY¹, O.A. KAZHEKO¹, N.S. YAKOVCHIK²

INCREASE OF MAMMARY GLAND STIMULATION EFFICIENCY DURING COWS MACHINE MILKING

¹RUE «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus
on Animal Husbandry»

²RUE «Institute for Personnel Development in Agricultural Sector» EI «BSATU»

The method for mammary gland stimulation during cows machine milking was developed and scientifically substantiated, with difference of using improved jettors having effect on the teat receptors and ensuring stimulation effect on the mammary gland of cows. Application of the method has a positive effect on the lactation parameters of cows - reduces latency reflex period of milk yield, and increases the intensity of lactation.

Key words: milking machine, operator, cows, milk, lactation reflex, mammary gland, stimulation.

Введение. 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 путём формирования у коров прочных условных рефлек-

сов молокоотдачи, чему способствует полноценная преддоильная подготовка.

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 её отсуствии – через 5 минут [2].

Г. Тунников [3] считает, что массаж вымени в течение 35-40 сек, 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 счёт выдаивания большего количества животных не позволяет проводить требуемую в соответствии с правилами машинного доения коров полноценную преддоильную подготовку вымени. При кратковременной же подготовке вымени после выдаивания небольшой порции молока, находящегося к моменту дойки в цистернах молочных желез, наблюдается работа доильных стаканов вхолостую до 60 секунд [4].

Степень проявления рефлекса молокоотдачи, в зависимости от предварительной стимуляции, зависит и от зоны её нанесения на вымени. Наиболее высокая полнота выдаивания и наименьший латентный период рефлекса молокоотдачи были установлены в исследованиях М.Л. Пейновича, Н.П. Новиковой [5] при массаже сосков в сравнении с аналогичным воздействием на основание вымени.

Исследованиями Л.К. Эрнста, Н.М. Крамаренко, В.И. Ермоленко [6] также установлено, что преимущественное значение имеет массаж сосков, по сравнению с зеркалом вымени.

В.А. Иванов [7], Ж.А. Нурписов [8] считают, что наряду с подготовкой вымени к доению важную роль в усилении молоковыведения играет массаж, проводимый в процессе доения.

Одним из недостатков выпускаемых и эксплуатируемых на молочных фермах доильных аппаратов является их слабое стимулирующее воздействие на рефлекс молокоотдачи и молочную продуктивность коров. Адекватное раздражение рецепторов сосков вымени во время машинного доения играет исключительно важную роль в осуществлении полноценного рефлекса молокоотдачи и поддержании высокой молочной продуктивности. Это делает необходимым проведение ручной преддоильной подготовки вымени, которая требует значительных затрат ручного труда. В связи с этим, усилия многих исследователей направлены на разработку методов и способов механической стимуля-

ции рецепторов сосков.

Цель исследований – разработать способ повышения эффективности стимуляции молочной железы при машинном доении коров.

Материал и методика исследований. В соответствии с методикой проведения научно-хозяйственного опыта (таблица 1) была подобрана опытная группа коров чёрно-пёстрой породы с уровнем продуктивности 5-6 тыс. кг молока за лактацию в количестве 8 голов с учётом породы, продуктивности, стадии лактации, живой массы, морфологических и функциональных свойств вымени. Метод периодов предусматривал смену условий доения подопытных животных через каждые 10 дней.

Таблица 1 – Схема проведения исследований

Группа коров	Длительность периода, дней	Количество голов	Условия доения
<u>Научно-хозяйственный опыт</u> Опытный период (всего 60 дней, 6 периодов)			
Контроль	10	(n=8)	Доение серийным доильным аппаратом и проведение преддоильной подготовки в соответствии с требованиями правил машинного доения коров
Опыт	10	(n=8)	Доение доильным аппаратом с усовершенствованными доильными стаканами для стимуляции сосков молочной железы коров и проведение преддоильной подготовки в соответствии с требованиями правил машинного доения коров

Подопытные коровы содержались в коровнике на 200 голов. Животные находились в соответствующих зоогигиеническим требованиям условиях кормления и содержания. Кормление коров осуществлялось согласно нормам ВАСХНИЛ [9]. Операторы машинного доения и слесарь по обслуживанию доильной установки были обучены требованиям правил машинного доения коров по выполнению технологических операций доения и обслуживания доильного оборудования.

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 нём соматических клеток.

У животных опытной группы определяли следующие показатели:

- скоростно-временные: латентный период рефлекса молокоотдачи (время от надевания первого доильного стакана до появления молока), 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); молочная продуктивность (количество молока и процентное содержание жира в молоке за дойку).

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

Выполнение технологических операций доения проводилось в соответствии с правилами машинного доения коров.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Одним из применяемых в настоящее время на многих доильных установках, используемых при доении коров в условиях беспривязного содержания, способов стимуляции молочной железы коров в доильных аппаратах является массаж сосков, обеспечиваемый особым режимом работы сосковой резины после подключения доильного аппарата на соски вымени коровы. Частота пульсаций, а, следовательно, и движений сосковой резины в этот период равна 240-300 пульс/мин, в то время как в обычном режиме доения – 60-70 пульсаций в минуту. Данный способ стимуляции молочной железы коров способствует более активному припуску молока у коров. В то же время, следует отметить, что данный режим может обеспечиваться только в первоначальный период начала доения животного (20-60 секунд), а в последующем стимуляция обеспечивается сжатием соска сосковой резиной частотой 60-70 пульсаций в минуту. Наряду с этим, во время работы в данном режиме сосковая резина не обеспечивает эффективной стимуляции сосков молочной железы коров в процессе машинного доения. К тому же вышеуказанный режим стимуляции может применяться в доильных установках при наличии электромагнитных пульсаторов и соответствующей управля-

ющей системы.

В связи с вышеизложенным, исследования были направлены на совершенствование способов стимуляции молочной железы коров доильным аппаратом в процессе машинного доения – разработку устройств пневмомеханического воздействия на рецепторы сосков в течение всего процесса машинного доения животного.

В лаборатории технологии машинного доения и качества молока разработаны три различных варианта доильных стаканов (патент РФ № 211312, патенты РБ № 6966 и № 7034) [10, 11, 12] с устройством для стимуляции молокоотдачи.

Рабочей гипотезой при их создании явилось более полное использование физиологически обусловленного механизма выведения молока из молочной железы коровы. В любое время какая-то часть молока находится в цистерне вымени, а остальная часть – в альвеолах вымени. 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. Стимуляция, производимая сосковой резиной, является недостаточной.

В результате проведения рекогносцировочных исследований по изучению параметров реализации рефлекса молокоотдачи было установлено, что по эффективности применения 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 устройства для стимуляции механорецепторов сосков в процессе всего периода машинного доения. Приведённая в таблице 2 сравнительная оценка реализации показателей рефлекса молокоотдачи у подопытных коров свидетельствует, что на фоне полноценной, безусловно рефлекторной подготовки коров к доению и применения устройства для стимуляции молочной железы коров рефлекс молокоотдачи у животных контрольной и опытной групп протекал полноценно и интенсивно.

Анализ полученных данных показал, что при доении коров опытной группы с применением устройства для стимуляции молочной железы коров установлены существенные 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 сек., или в 1,5 раза, короче при выдаивании животных опытной группы (с применением устройства для стимуляции рефлексогенных зон сосков вымени) и контроля (без применения устройства). Интенсивность молоковыведения (средняя скорость мо-

локоотдачи) 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.

Таблица 2 – Показатели молоковыведения и продуктивность подопытных коров

Показатели	Опытный период	
	Группы коров	
	Контроль	Опыт
Латентный период рефлекса молокоотдачи, сек.	17,50±0,71	9,0±0,4148***
Количество молока, выдоенного за первые 3 минуты, кг	5,90±0,14	6,25±0,14
в том числе:		
за 1-ю минуту	1,70±0,07	2,08±0,06*
за 2-ю минуту	4,50±0,19	5,0±0,18*
Продолжительность машинного додаивания, сек.	15,30±1,69	7,20±0,78
Количество молока при машинном додаивании, кг	0,25±0,03	0,13±0,41
Продолжительность доения, мин	4,70±0,10	4,23±0,07**
Разовый удой молока за дойку, кг	7,71±0,08	7,85±0,06
Содержание жира в молоке, %	3,81±0,06	3,90±0,06
Количество молока при ручном додаивании, кг	0,19±0,01	0,12±0,01*
Средняя скорость молокоотдачи, кг/мин	1,66±0,03	1,86±0,02*
Максимальная скорость молокоотдачи, кг/мин	2,85±0,13	3,04±0,14
Степень относительной выдоенности, %	77,62±1,68	79,11±1,77

Продолжительность машинного додаивания в опытный период была значительно 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 устройства для стимуляции молочной железы коров) машинный додой снизился на 0,12 кг (1,9 раза) по сравнению с контролем. Отсутствие устройства для стимуляции молочной железы коров у животных контроля оказало влияние на увеличение количества молока, полученного доильным аппаратом в основное время доения, по сравнению с опытной группой. Межгрупповая разница по данному показателю состави-

ла 0,14 кг, или 2,0 % в пользу опытной группы.

Быстрее всего выдаивались животные опытной группы, у которых применялось модельное устройство для стимуляции молочной железы коров. Разница в сравнении с животными контроля 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 нём 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. Разработан способ механического воздействия на рецепторы сосков лактирующих коров в процессе машинного доения, обеспечивающий стимулирующее влияние на молочную железу коров.

Установлено, что длительность латентного периода рефлекса молокоотдачи у животных опытной группы была короче на 8,5 сек., или в 1,5 раза, продолжительность доения – на 0,47 мин, или 10,0 %, интенсивность молоковыведения за первые три минуты – выше на 0,35 кг, или 5,9 %, средняя скорость молокоотдачи – на 0,2 кг/мин, или 12 %.

Литература

1. Кокорина, Э. П. Физиологическое обоснование биотехнологии машинного доения / Э. П. Кокорина // Тез. докл. VI Всесоюз. симпозиума по машинному доению с.-х. животных (Таллинн, 13-16 сент. 1983 г.) / ВАСХНИЛ, Эстонский науч.-исслед. ин-т животноводства и ветеринарии. – М., 1983. – С. 42-44.
2. Sagi, R. Premilking, stimulation effects milking performance and oxytocin and prolaktin release in cows / R. Sagi // J. Dairy Sc. – 1980. – Vol. 63. – P. 800-806.
3. 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.
4. Головань, В. Т. Влияние подготовки вымени на молоковыведение / В. Т. Головань, С. Ф. Вельчо // Животноводство. – 1978. - № 3. – С. 73-74.
5. Пейнович, М. Л. Стимуляция рефлекса молокоотдачи в зависимости от места приложения массажа / М. Л. Пейнович, Н. П. Новикова // Тез. докл. V Всесоюз. симпозиума по машинному доению с.-х. животных (Рига, 17-20 апр. 1979 г.) / ВАСХНИЛ, Всесоюз. науч.-исслед. ин-т физиологии, биохимии и питания с.-х. животных. – М., 1979. – С. 143-144.
6. Эрнст, Л. К. Промышленное производство молока. Опыт и проблемы / Л. К. Эрнст, Н. М. Крамаренко, В. И. Ермоленко. – Л., 1978. – 188 с.
7. Иванов, В. А. Влияние подготовительного и дополнительного массажа вымени во время доения на скорость и полноту выдаивания молока у коров / В. А. Иванов // Материалы III Всесоюз. симпозиума по физиологическим основам машинного доения (Бо-

ровск, сент. 1972 г.) / ВАСХНИЛ, Всесоюз. науч.-исслед. ин-т физиологии, биохимии и питания с.-х. животных. – Боровск, 1974. – С. 85-86.

8. Нурписов, Ж. А. Влияние режимов технологических операций на показатели процесса доения / Ж. А. Нурписов // Тез. докл. VI Всесоюз. симпозиума по машинному доению с.-х. животных (Таллинн, 13-16 сент. 1983 г.) / ВАСХНИЛ, Эстонский науч.-исслед. ин-т животноводства и ветеринарии. – М., 1983. – С. 133-134.

9. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справ. пособие / А. П. Калашников [и др.] ; под ред. А. П. Калашникова, Н. И. Клейменова. – М. : Агропромиздат, 1985. – 352 с.

10. Доильный стакан : пат. 2113112 RU : МПК А 01 J 5/08 / Курак А.С. ; заявитель и патентообладатель Курак А.С. – № 94036644/13 ; заявл. 23.09.1994 ; опубл. 20.06.1998, Бюл. № 17. – 3 с. : ил.

11. Доильный стакан : пат. 6966 ВУ : С1 МПК А01J 5/00 / Тимошенко В.Н., Курак А.С., Васин В.Т. ; заявитель и патентообладатель РУП «Институт животноводства НАН Беларуси». – № а20010463 ; заявл. 23.05.2001 ; опубл. 30.03.2005, Бюл. № 14. – 2 с. : ил.

12. Доильный стакан : пат. 7034 ВУ : С1 МПК А01J 5/08 / Тимошенко В.Н., Курак А.С., Васин В.Т. ; заявитель и патентообладатель РУП «Институт животноводства НАН Беларуси». – № а20000836 ; заявл. 07.09.2000 ; опубл. 30.06.2005, Бюл. № 12. – 3 с. : ил.

(поступила 19.02.2016 г.)

УДК 636.2.033:636.242

**В.И. ЛЕТКЕВИЧ, И.С. ПЕТРУШКО, С.В. СИДУНОВ, Р.В. ЛОБАН,
А.А. КОЗЫРЬ**

ПОКАЗАТЕЛИ РАЗВИТИЯ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ МОЛОДНЯКА ЛИМУЗИНСКОЙ ПОРОДЫ

**РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»**

Целью работы было изучение показателей развития и мясной продуктивности молодняка лимузинской породы.

Научно-хозяйственные опыты проведены в ОАО «Птицефабрика «Дружба» Барановичского района на бычках и тёлочках лимузинской породы.

Исследования показали, что молодняк лимузинской породы отличался высокой энергией роста в разные возрастные периоды, экстерьерно-конституциональное телосложение соответствовало показателям животных мясного типа.

При контрольном убое подопытных бычков убойный выход составил 65,3 %, выход туши – 64,4 %, при низком содержании внутреннего жира (0,87 %). От животных получены высококачественные туши с коэффициентом мясности 6,14 кг.

Ключевые слова: бычки, тёлочки, мясная продуктивность, лимузинская порода, рост, развитие, энергия роста, экстерьер.