

УДК 637.125

¹М.В. БАРАНОВСКИЙ¹, А.С. КУРАК¹, О.А. КАЖЕКО¹,
Р.Я. НАВИЦКАЯ¹, В.О. КИТИКОВ²

ОПТИМИЗАЦИЯ ВАКУУМНОГО РЕЖИМА ДОЕНИЯ КОРОВ

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

²РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по механизации сельского хозяйства»

Введение. Рациональная технология машинного доения коров и её чёткое соблюдение способствует повышению продуктивности животных и сохранению их здоровья. Поэтому огромное внимание учёные и специалисты уделяют изучению путей и методов повышения эффективности машинного доения коров.

Многочисленные исследования [1, 2, 3, 4, 5, 6] показывают, что величина вакуума оказывает существенное влияние на эффективность машинного доения и физиологическое состояние молочной железы коров.

Иванов И. и Грозев Г. [7] указывают, что увеличение вакуума с 42 до 65 кПа не оказывает влияния на количество выдаваемого молока, в то время как уменьшение вакуума ниже 42 кПа, приводит к неполному выдаиванию животных.

Систематическое доение коров при пониженном вакууме, как отмечают Зайцев В. и Днистрян И. [8], приводит к снижению производительности доильной установки, наблюдается преобладание объёма молока в припуске над объёмом, выдаиваемым аппаратом. Отрицательным результатом является также снижение разовых удоев, отсутствие условий стимуляции роста продуктивности и возрастание вероятности заболевания коров маститами.

Борщ А.В. [9] считает, что доение новотельных коров в первые 18-20 дней после отёла на установке «Ёлочка» при пониженном уровне вакуума в подсосковом пространстве доильных стаканов оказывает более благоприятное влияние на состояние вымени животных и на их молочную продуктивность, чем доение при высоком вакууме. При этом молочная продуктивность коров за 305 дней лактации увеличива-

ется на 2,4-6,3 %, а количество субклинических маститов снижается в 2 раза. Наряду с этим Уитлстоун У.Г. [10] считает, что при низком вакууме особенно медленно выдаиваются тугодойные коровы, так как минимальное его значение для открытия сфинктера соска у них составляет 26-33 кПа, в то время как у слабодойных – 6,7-10,0 кПа.

Как свидетельствуют приведённые данные, среди учёных, занимающихся вопросами машинного доения, отсутствует единое мнение относительно оптимальной величины вакуумного режима выдаивания коров, в связи с чем изучение данной проблемы является актуальным и имеет важное научно-практическое значение. Была поставлена цель – установить оптимальный уровень вакуумметрического давления для доения коров с различным уровнем продуктивности.

Материал и методика исследований. Исследования по оптимизации вакуумного режима доения коров с различным уровнем продуктивности были проведены методом групп-периодов на молочно-товарном комплексе «Александрия» ОАО «Александрйское» Шкловского района. Доение животных производилось на доильной установке УДА-24Е (типа «Ёлочка»).

Для опыта подбирали коров чёрно-пёстрой породы. Были сформированы 3 группы животных пор 10 голов в каждой с уровнем продуктивности соответственно 3000-4000, 4000-5000 и 5000-6000 кг молока за лактацию. Группы формировали по принципу аналогов с учётом живой массы, пригодности к машинному доению, возраста и периода лактации, продуктивности. В предварительный период коров всех групп доили при уровне вакуума 48 кПа, а в опытный – поочередно в каждой из групп применяли 43, 45 и 48 кПа. Животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Кормление коров осуществлялось согласно «Нормам и рационам кормления сельскохозяйственных животных» [11]. Продолжительность опыта составила 120 дней.

При проведении исследований у животных контрольной и опытной групп были изучены следующие показатели:

- количество надоенного молока – счётчиком групповых удоев;
- содержание жира, белка, лактозы в молоке – на приборе «Милко-Скан-605».

Перед началом и во время проведения исследований проводили обследование подопытных животных на наличие раздражений и субклинических маститов. Для их выявления паренхимное молоко, взятое в конце доения из отдельных четвертей вымени, тестировали с помощью прибора «Биотест-1». При подозрении на положительную реакцию пробы молока дополнительно исследовали с применением 5%-ного раствора димастина. Для получения объективной и достоверной ин-

формации о реализации рефлекса молокоотдачи в процессе выдаивания животных доильным аппаратом, определяли у животных опытных групп 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);

- количественно-временные: динамика молокоотдачи (количество молока, выдоенного за первые 3 мин доения), степень относительной выдоенности (количество молока, выдоенного за первые 3 мин, выраженное в процентах к общему удою).

Выполнение технологических операций доения проводилось в соответствии с «Правилами машинного доения коров» [12].

Результаты эксперимента и их обсуждение. Молоко у коровы вытекает не спонтанно, а выводится из молочной железы в результате определённого акта – рефлекса молокоотдачи. При этом задействуются нервная и гуморальная системы организма животного в ответ на воздействие внешних раздражителей (обмывание, вытирание вымени, сдаивание первых порций молока и вид оператора, звук доильной машины). Но основным двигательным механизмом, с помощью которого осуществляется реализация рефлекса молокоотдачи, является величина вакуума в доильном стакане.

Как видно из полученных данных, у животных II и III опытных групп реализация рефлекса молокоотдачи осуществлялась практически одинаково. Так, величина разового удоя молока у коров I опытной группы, доившихся при вакууме 43 кПа, составила 6,54 кг, а при 45 и 48 кПа – соответственно 7,07 и 6,81 кг, или на 8,1 и 4,1 % выше. Во II и III опытных группах этот показатель составил соответственно 8,6 и 10,0 кг; 8,8 и 10,3; 8,7 и 9,7 кг. При увеличении величины вакуума с 43 до 45 кПа разовый удой повысился на 2,0-8,1 %, в то время как дальнейшее повышение (с 45 до 48 кПа) не дало желаемого результата. Продолжительность выдаивания одной коровы находилась в среднем в пределах 5,87-6,36 мин. Установлено, что изменение вакуумметрического давления с 43 до 48 кПа обусловило незначительную тенденцию увеличения скорости доения коров I опытной группы на 0,13 кг/мин, II и III – на 0,04-0,06 кг/мин.

С увеличением вакуумметрического давления с 43 до 48 кПа степень относительной выдоенности коров I группы повысилась на 10 %, II и III – соответственно на 6,7 и 6,1 %.

Операция машинного додаивания является одним из важнейших элементов процесса машинного доения. Необходимость её выполнения обусловлена тем, что при удалении основной части молока из вымени

ткани молочной железы расслабляются, и соски под воздействием вакуума втягиваются глубже в доильные стаканы. Происходит наползание доильных стаканов на соски вымени.

Установлено, что у коров I группы увеличение вакуума с 43 до 48 кПа не вызывало значительного наползания доильных стаканов в конце доения. Количество молока при машинном додаивании составило при этом 0,36-0,42 кг, или 5,1-6,2 % от величины разового удоя. Время машинного додаивания не превышало 23 сек, что является оптимальной величиной (до 30 сек). Такая же картина наблюдалась при доении животных II и III опытных групп уровнем вакуума 43 и 45 кПа, в то время как с повышением вакуума до 48 кПа происходило значительное наползание доильных стаканов на основание сосков вымени, вследствие чего количество молока машинного додая у коров соответствующих групп достигло 0,77 кг (8,9 %) и 0,80 кг (8,3 %) ($P < 0,001$). Продолжительность машинного додаивания в 1,5 раза превышала требования «Правил машинного доения коров» по данному показателю.

При низком вакууме (43 кПа) наблюдалось неполное выдаивание животных доильным аппаратом. При этом степень опорожнения молочной железы коров I, II и III групп составила 95, 96 и 95 %, соответственно. Неполное выдаивание было у животных I группы при доении вакуумом 45 кПа (96,7 %). В остальных случаях достигалось полное опорожнение вымени.

Кроме того, следует отметить, что поведенческие реакции у подопытных животных были неадекватны при доении их с различными уровнями вакуумметрического давления. Наиболее беспокоило вели себя животные всех групп при доении высоким вакуумом. После снятия доильных стаканов с сосков вымени наблюдалась сильная гиперемия кончиков сосков и их деформация (выворачивание).

О физиологическом состоянии молочной железы судили на основании периодического контроля за изменением электропроводности молока подопытных животных. Анализ полученных данных показал, что число случаев раздражений, определяемых по пороговым значениям электропроводности молока (8,5 мСм/см), в предварительный период у животных опытных групп при доении вакуумом 48 кПа находилось в пределах 10 %.

В опытный период установлено увеличение числа случаев повышенной электропроводности молока у животных I опытной группы при доении вакуумом 43 кПа до 15,0 %, 45 кПа – до 5,0 %, 48 кПа – до 17,5 %. Во II опытной группе эти показатели составили соответственно 10,0; 5,0 и 20,0 %, а в III – 17,5; 7,5 и 12,5 %.

Полученные данные свидетельствуют, что наименьший уровень раздражений молочной железы установлен в опытных группах,

выдаиваемых при уровне вакуума 45 кПа – 5,0-7,5 %, в то время как при доении при вакуумном режиме 43 кПа – 10,0-17,5 %. Наибольшее количество случаев раздражений молочной железы установлено при выдаивании подопытных животных вакуумом 48 кПа – 12,5-20 %.

В предварительный период молоко коров I, II и III опытных групп имело характерное для чёрно-пёстрой породы содержание жира, белка и лактозы. Необходимо отметить, что животные II опытной группы отличались от остальных групп более высокой жирномолочностью (разница 0,38-0,42 %). В молоке коров I опытной группы по сравнению с другими группами содержание лактозы было на 0,02-0,18 % меньше. В среднем за опытный период, по сравнению с предварительным, произошло снижение суточных удоев коров, что связано с естественным ходом лактации. Следует отметить, что наибольшее снижение установлено во всех опытных группах, выдаиваемых при уровнях вакуума 43 и 48 кПа – в пределах 1,0-1,5 кг, в то время как при доении вакуумом 45 кПа – в пределах 0,3-0,6 кг.

Содержание жира в молоке коров I и III групп, выдаиваемых при уровне вакуума 43 и 48 кПа, практически не изменилось. В то же время, при доении вакуумом 45 кПа, установлена тенденция повышения данного показателя в молоке коров всех групп соответственно на 0,26; 0,23 и 0,29 %, что связано с оптимальными условиями доения.

Сдерживающим фактором выведения молочного жира из молочной железы при выдаивании подопытных животных низким (43 кПа) и высоким (48 кПа) уровнями вакуума явилось снижение полноценности реализации рефлекса молокоотдачи. Наряду с этим, объяснением данному факту является и то, что при доении животных высоким уровнем вакуума (48 кПа) была установлена более высокая травматизация молочной железы подопытных животных. Дополнительным подтверждением этому является также снижение содержания лактозы в молоке коров I, II и III опытных групп в опытный период по сравнению с предварительным (при доении вакуумом 48 кПа) соответственно на 0,21; 0,18 и 0,13 %.

Экономический эффект за период исследований (120 дней) составил 65892 руб. на 1 корову (549 руб. в сутки).

Заключение. Оптимальным рабочим вакуумом для пригодных к машинному доению коров с продуктивностью 3000-6000 кг молока за лактацию является уровень 45 кПа. Доение коров на доильной площадке с нижним молокопроводом вакуумом 45 кПа позволяет повысить (по сравнению с применяемым в настоящее время уровнем) вакуума 48 кПа суточный удой коров с продуктивностью за лактацию 3000-4000 кг молока на 0,7 кг, или на 5,4 %, 4000-5000 кг – на 0,6 кг, или на 3,6 %; 5000-6000 кг – на 1,2 кг, или на 5,6 %, содержание жира –

соответственно на 0,17; 0,26 и 0,15 %. Количество коров с раздражением четвертей вымени снизилось на 12,5 %. Всё это позволило получить экономический эффект за период исследований (120 дней) в размере 65892 руб. на 1 корову (549 руб. в сутки).

Литература

1. Борщ, А. В. Совершенствование машинного доения коров в родильных помещениях : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Борщ А.В. – Харьков, 1981. – 21 с.
2. Жестоканов, О. П. Физиологические основы совершенствования машинного доения коров : автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Жестоканов О.П. – Боровск, 1991. – 36 с.
3. Залькалнс, З. Я. Исследование молочной и вакуумных линий на доильных установках для доения коров в стойлах / З. Я. Залькалнс, А. Р. Лаурс // Тез. докл. VI Всесоюз. симп. по машинному доению с.-х. жив. – М., 1983. – С. 30-31.
4. Карташов, Л. П. Машинное доение коров / Л. П. Карташов. – М. : Колос, 1982. – 301 с.
5. Савран, В. П. Влияние снижения вакуума в конце доения на молокоотдачу и полноту выдаивания коров / В. П. Савран // Науч.-техн. бюлл. – Харьков, 1973. – С. 37-41.
6. Савран, В. П. Некоторые особенности вакуумного режима при доении коров аппаратами с подсосом воздуха в коллектор / В. П. Савран // Материалы III Всесоюз. симп. по физиологическим основам машинного доения. – Боровск, 1974. – С. 152-153.
6. Салманис, А. Я. Некоторые вопросы выбора параметров двухтактных доильных аппаратов / А. Я. Салманис // Материалы III Всесоюз. симп. по физиологическим основам машинного доения. – Боровск, 1974. – С. 52-153.
7. Иванов, И. Проучване на влиянието на доилния апарат при различни нива на вакуум върху доенето на крави / И. Иванов, Г. Грозев // Животн. науки. – 1988. – № 8. – С. 16-20.
8. Зайцев, В. Система вакуумпроводов доильной установки АДМ-8 / В. Зайцев, И. Днистрян // Молочное и мясное скотоводство. – 1983. – № 8. – С. 46-47.
9. Борщ, А. В. Совершенствование машинного доения коров в родильных помещениях : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Борщ А.В. – Харьков, 1981. – 21 с.
10. Уитлстоун, У. Г. Принципы машинного доения / У. Г. Уитлстоун. – М. : Колос, 1964. – 197 с.
11. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А. П. Калашников [и др.]. – М. : ВО «Агропромиздат», 1985. – 352 с.
12. Правила машинного доения коров. – Мн. : Ураджай, 1990. – 38 с.