

тодические рек. / ВНИИМС. – Оренбург, 1984. – 54 с.

8. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Мн. : Выш. школа, 1973. – 318 с.

9. Устинова, А. В. Продукты для детского питания на основе мясного сырья : учеб. пособие / А. В. Устинова, Н. В. Тимошенко. – М. : Изд-во ВНИИМП, 2003. – 438 с.

10. Филонов, В. П. Проблемы питания в Республике Беларусь / В. П. Филонов, В. И. Мурах // Национальная политика в области здорового питания в Республике Беларусь : материалы междунар. конф. (20-21 нояб. 1997 г.). – Мн., 1997. – С. 10-16.

11. Шляхтунов, В. И. Скотоводство и технология производства молока и говядины : учебник для с.-х. вузов / В. И. Шляхтунов, В. С. Антонюк, Д. М. Бубен. – Мн. : Ураджай, 1997. – 164 с.

(поступила 24.02.2009 г.)

УДК 637.125

Н.А. ПОПКОВ, М.В. БАРАНОВСКИЙ, А.С. КУРАК, И.В. ШИБКО,
Г.Г. ШЕВЦОВА

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПЕРВИЧНОЙ ОЧИСТКИ МОЛОКА В ПРОЦЕССЕ МАШИННОГО ДОЕНИЯ КОРОВ

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

Введение. Молоко в соответствии с действующим в настоящее время в Республике Беларусь СТБ 1598-2006 «Молоко коровье. Требования при закупках» должно содержать минимальное количество механических примесей и бактерий. В соответствии с ним количество бактерий в молоке сортов «экстра» и «высшего» должно составлять в 1 см^3 соответственно не более 1×10^5 и 3×10^5 , первого и второго – соответственно 5×10^5 и 4×10^6 [1].

Первичная обработка молока – это комплекс технологических операций, применяемых в целях сохранения натуральных свойств свежесвыдоенного молока. К ним относятся очистка от механических примесей, охлаждение и хранение до отправки на молочные предприятия, транспортирование (на фермах, неблагополучных по инфекционным заболеваниям, молоко должно подвергаться термической обработке для уничтожения болезнетворных бактерий). В результате первичной обработки молока его естественные свойства не изменяются, в отличие от переработки, когда из молока приготавливают молочные продукты.

Значительное количество механических примесей и бактерий попадают в молоко при доении [2, 3]. В молоко попадают шерсть животных, пыль помещения, частицы корма, навоза, содержащие огромное

количество микроорганизмов.

Очистка молока от механических примесей осуществляется двумя путями: фильтрованием или центробежной очисткой. В зарубежных странах центробежная очистка молока в условиях ферм, как правило, не проводится. Ограниченное применение находит этот способ очистки и в нашей республике, в связи с тем, что невозможно осуществлять очистку в процессе доения, так как молоко поступает пульсирующими порциями, происходит повреждение оболочек жировых шариков, дестабилизация молочного жира, а также требуются значительные средства на приобретение очистителей, которые потребляют электроэнергию, а за ними необходим постоянный уход,

В большинстве стран с развитым молочным скотоводством для очистки молока в процессе доения применяются фильтры в линии молокопровода. Фильтрация осуществляется под напором, создаваемым молочным насосом, через фильтрующие элементы. При доении в переносные вёдра для очистки молока используются различные фильтрующие материалы.

В доильных установках АДС и АДМ-8, с транспортировкой молока по молокопроводу, используются закрытые молочные фильтры, устанавливаемые в линии молокопровода. Однако, как указывает А.И. Ивашура [4], при автоматическом фильтровании в процессе дойки данные фильтры не обеспечивают хорошую очистку молока при выдаивании более 200 коров. При значительном количестве загрязнений ресурс очистки ещё больше снижается.

Таким образом, получить молоко высокого качества без первичной очистки, с использованием фильтрующих элементов невозможно. В тоже время, применяемые в настоящее время фильтры и способы фильтрации не лишены недостатков. Учитывая постоянно растущий спрос в мире на высококачественные молочные продукты, повышение требований к сырью для их производства, актуальным является поиск путей получения молока высокого санитарного качества. Разработка способа повышения эффективности первичной очистки молока в процессе доения имеет практическую значимость для производителей молока и молочной продукции.

Целью исследований стало усовершенствование способа первичной очистки молока коров в процессе машинного доения коров.

Материал и методика исследований. Исследования проведены на молочно-товарной ферме РСУП «Экспериментальная база «Жодино» Смолевичского района Минской области.

Подопытные животные содержались в двух коровниках по 200 голов, на привязи. Кормление коров осуществлялось согласно «Нормам и рационам кормления сельскохозяйственных животных». Операторы машинного доения и слесарь по обслуживанию доильной установки

были обучены требованиям «Правил машинного доения коров» (1990) по выполнению соответственно технологических операций доения и обслуживания доильного оборудования.

Доение производилось на доильной установке АДМ-8 (молокопровод) три раза в сутки. Для подстилки использовались опилки. Отёлы животных проводились в стойлах, на привязи. Доение коров в молочный период осуществлялось в доильные ведра. Качественные показатели молока определяли в лаборатории технологии машинного доения и качества молока РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» в соответствии со стандартными методиками проведения анализов.

Исследования по изучению эффективности применения оптимального варианта первичной очистки молока проведены по схеме, приведённой в таблице 1.

Таблица 1 – Схема проведения исследований

Варианты первичной очистки молока	Условия доения	Условия первичной очистки молока
1	2	3
Предварительный период (15 дней)		
Контрольный	Технология доения в соответствии с «Правилами машинного доения коров» (1990)	Очистка молока через фильтр доильной установки АДМ 09.200 (фильтрующий элемент из иглопробивного термоскрепленного волокна ТУ 17-255-85 Сыктывкарской фабрики нетканых материалов) + фильтрующий элемент из иглопробивного термоскрепленного волокна (ТУ 17-255-85 Сыктывкарской фабрики нетканых материалов) на конце молочного шланга при сливе молока в танк-охладитель.
Опытный период (90 дней)		
Контрольный	Технология доения в соответствии с «Правилами машинного доения коров» (1990)	Очистка молока через фильтр доильной установки АДМ 09.200 (фильтрующий элемент из иглопробивного термоскрепленного волокна ТУ 17-255-85 Сыктывкарской фабрики нетканых материалов) + фильтрующий элемент из иглопробивного термоскрепленного волокна (ТУ 17-255-85 Сыктывкарской фабрики нетканых материалов) на конце молочного шланга при сливе молока в танк-охладитель.

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Опытный	Технология доения в соответствии с «Правилами машинного доения коров» (1990)	Очистка молока через фильтр, установленный в линии доильного аппарата + фильтр доильной установки АДМ 09.200 (фильтрующий элемент из ткани типа «спанбонд») + фильтрующий элемент из ткани типа «спанбонд» на конце молочного шланга при сливе молока в танк-охладитель.

Для опыта была подобрана молочно-товарная ферма «Барсуки» с уровнем продуктивности коров 7-8 тыс. кг молока за лактацию.

При проведении исследований у животных опытных групп были изучены следующие показатели: количество надоенного молока – счётчиком; содержание жира, белка, лактозы в молоке – на приборе «Милко Скан-605».

Для получения объективной и достоверной информации о реализации рефлекса молокоотдачи в процессе выдаивания животных доильным аппаратом определяли у животных подопытных групп следующие показатели:

- скоростно-временные: время доения (время от надевания первого 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); степень относительной выдоенности (количество молока, выдоенного за первые три минуты, выраженное в процентах к общему удою).

Выполнение технологических операций доения проводилось в соответствии с «Правилами машинного доения коров» [13].

Для оценки качества молока проводили следующие анализы: плотность – ареометрически по ГОСТ 3625-84; титруемая кислотность – по ГОСТ 3624; группа чистоты – по ГОСТ 6709-ГОСТ 8218-89; бактериальная обсеменённость – микробиологическим методом по ГОСТ 9225-84; содержание соматических клеток – на приборе «Соматас».

Результаты эксперимента и их обсуждение. Для изучения степени влияния фильтров, установленных в линии доильного аппарата с применением доильной установки АДМ-8, на показатели молоковыведения были проведены соответствующие исследования. Согласно разработанной схеме проводили хронометраж показателей молоковыве-

дения и стабильность вакуума при доении 10 коров с различной скоростью молокоотдачи (1,1-2,0 кг/мин). Полученные результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели молоковыведения подопытных коров

Показатели	Варианты	
	доильный аппарат без фильтра	доильный аппарат с фильтром
Количество животных, гол.	10	10
Количество молока (кг), выдоенного за:		
- первую минуту	0,81±0,13	0,76±0,12
- вторую минуту	2,34±0,17	2,27±0,0,17
- третью минуту	3,96±0,27	3,91±0,0,28
Разовый удой молока за дойку, кг	7,9±0,18	8,3±0,22
Общее время доения, мин.	7,4±0,33	6,8±0,68
Средняя скорость молокоотдачи, кг/мин.	1,1±0,07	1,2±0,08
Степень относительной выдоенности, %	50,1±0,063	47,1±0,58

Не обнаружено достоверных различий влияния установки фильтров в разрыв молочного шланга доильного аппарата на показатели молоковыведения и вакуумный режим доения. При скорости молокоотдачи 1,1-1,2 кг/мин продолжительность доения и количество полученного при этом молока составили при доении с фильтром и без него в среднем соответственно 6,8 и 7,4 мин и 8,3 и 7,9 кг.

Проведённые предварительные исследования по изучению разработанного опытного варианта с очисткой молока коров через фильтр в доильном аппарате в процессе доения, а в контрольном варианте – без него на качество молока подопытных коров показали, что использование фильтров в доильном аппарате оказало положительное влияние на санитарно-гигиенические показатели молока. Так, содержание микробных клеток в молоке после очистки в процессе доения уменьшилось в 3-4 раза, а количество соматических клеток – в 1,5 раза и приблизилось к нормативному показателю СТБ 1598-2006 «Молоко коровье. Требования при закупках» для «высшего» сорта (до 300 тыс./см³). Заметные колебания содержания микробных и соматических клеток объясняется различной стадией лактации, индивидуальными особенностями и физиологическим состоянием подопытных животных.

По показателю кислотности достоверных различий не установлено. Молоко относилось к сорту «экстра».

Молоко, полученное от подопытных животных без использования фильтров в доильном аппарате, имело вторую и третью группу чистоты по механической загрязнённости, а при использовании фильтров

соответствовало первой группе.

Очень важно, чтобы в процессе первичной очистки не происходило потерь основных компонентов молока – жира, белка и лактозы при прохождении через фильтрующий элемент.

Полученные данные показали, что применение фильтров в доильном аппарате для первичной очистки молока от механических загрязнений не оказало отрицательного влияния на содержание жира, белка и лактозы в молоке – не установлено достоверных различий между контрольным и опытным вариантами.

Плотность молока до и после очистки находилась в пределах 1,0273-1,0281° А, что является дополнительным подтверждением сохранения без изменений основных компонентов молока после первичной очистки молока с применением фильтров в доильном аппарате.

Были изучены санитарно-гигиенические показатели сборного молока при различных вариантах его очистки в процессе дойки согласно схеме исследований (таблица 3).

Установлено, что применение трехступенчатой очистки молока оказало положительное влияние на санитарно-гигиенические показатели сборного цельного молока, поступающего в танк-охладитель. Так, содержание микроорганизмов в молоке уменьшилось на 60-75 тыс./см³, соматических клеток – на 185-195 тыс./см³. В опытном варианте очистки молоко имело кислотность 16-17 °Т, а в контрольном – 17-18 °Т, по механической загрязнённости относилось во всех случаях к первой группе, а в контрольном – к первой и второй.

Таблица 3 – Санитарно-гигиенические показатели молока при различных вариантах его очистки

Показатели	Варианты	
	кон- трольный	опытный
Общая бактериальная обсеменённость, тыс./см ³	130-195	90-120
Содержание соматических клеток, тыс./см ³	475-500	290-305
Кислотность, °Т	17-18	16-17
Группа по механической загрязнённости	I-II	I

Таким образом, применение трёхступенчатой очистки молока с использованием фильтров в доильном аппарате, позволяющих производить первичную очистку молока от каждой коровы в процессе машинного доения, позволило получить молоко, приближенное по санитарно-гигиеническим показателям к сорту «экстра» согласно СТБ 1598-

2006 «Молоко коровье. Требования при закупках» и иметь сырьё для выработки конкурентоспособной молочной продукции.

Расчёт экономической эффективности применения способа первичной очистки молока в процессе доения коров приведён в таблице 4.

Анализ данных показывает, что при применении способа первичной очистки молока коров в процессе доения было получено 36,5% молока, соответствующего по санитарно-гигиеническим показателям сорту «экстра». Следует отметить, что производство молока сорта «экстра» требует особых условий, важнейшими из которых является клинически здоровое стадо (благополучие по заболеваемости маститом), хорошие санитарно-гигиенические условия содержания и доения (чистота стойл, качественная подстилка, чистота кожных покровов животного, гигиена ухода за выменем, человеческий фактор). К сожалению, выдержать такие условия на протяжении всего периода исследований в производственных условиях было невозможно в силу ряда объективных и субъективных причин. В тоже время, как видно из полученных данных, экономический стимул для этого имеется – при получении третьей части молока сортом «экстра» экономический эффект составил 1020 руб. (в ценах по состоянию на ноябрь 2008 г.) на 1 корову в сутки.

Таблица 4 – Экономическая эффективность применения способа первичной очистки молока коров

Показатели	Варианты	
	контрольный	опытный
Количество коров, гол.	200	200
Получено всего молока за 90 дней (кг), в том числе по сортам:	198100	197300
- сорта «экстра»	-	52800
- сорта «высший»	198100	144500
Закупочная цена молока, руб./кг:		
- сорта «экстра»	910	910
- сорта «высший»	725	725
Стоимость всего полученного молока (тыс. руб.), в том числе:	143622	152810
- сорта «экстра»	-	48048
- сорта «высший»	143622	104762
Получено денежных средств на 1 корову в сутки, руб.	15958	16978

Закключение. Научно обоснован и разработан способ трёхступен-

чатой первичной очистки молока в доильных установках АДС и АДМ-8, заключающийся в использовании фильтра АДМ 09.200 доильной установки (фильтрующий элемент из ткани типа «спанбонд» Светлогорского ПО «Химволокно»), фильтрующего элемента из ткани типа «спанбонд» на конце молочного шланга при сливе молока в танк-охладитель, отличающийся тем, что дополнительно в качестве первой ступени очистки применён фильтр в доильном аппарате.

Применение фильтра в доильном аппарате не оказало отрицательного влияния на показатели молоковыведения коров и химический состав молока.

Установлено, что при использовании способа первичной очистки содержание микроорганизмов в молоке находилось в пределах 90-120 тыс./см³, кислотность его составила 16-17 °Т, содержание соматических клеток – 290-305 тыс./см³. Экономический эффект составил 1020 руб. на 1 корову в сутки.

Литература

1. СТБ 1598-2006. Молоко коровье. Требования при закупках. – Минск: Белгосстандарт, 2006. – 9 с.
2. Архангельский, И. И. Санитария производства молока / И. И. Архангельский. – М. : Колос, 1974. – 347 с.
3. Герцен, Е. И. Условия производства молока высокого качества / Е. И. Герцен // Производство молока. – М. : Колос, 1972. – С. 259-264.
4. Ивашура, А. И. Гигиена производства молока / А. И. Ивашура. – М. : Росагропромиздат, 1989. – 238 с.

(поступила 23.02.2009 г.)

УДК 637.112.5:636.2:591.5

Н.А. ПОПКОВ, А.Ф. ТРОФИМОВ, В.Н. ТИМОШЕНКО,
А.А. МУЗЫКА, И.А. КОВАЛЕВСКИЙ, С.В. КОЗЛОВСКАЯ,
Д.В. ГУРИНА

УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ СОДЕРЖАНИЯ КОРОВ НА ФЕРМАХ С ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИЕЙ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В ПЕРИОД РАЗДОЯ

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

Введение. На молочную продуктивность коровы влияют многие факторы: наследственность, породная принадлежность, кормление, со-