

УДК 631.3.636

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД В ОПРЕДЕЛЕНИИ ЧИСТОТЫ ДОИЛЬНО-МОЛОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

А. П. Палий, кандидат сельскохозяйственных наук
Харьковский национальный технический университет
сельского хозяйства им. П. Василенка
E-mail: Andreydk81@mail.ru

Ключевые слова: прибор, способ, молокопровод, загрязненность, фильтрующий элемент, смыв, баллы

Реферат. Пути контаминации молока микрофлорой – это все то, с чем оно контактирует с момента его получения от животного до момента доставки потребителю в цельном или переработанном виде. Наблюдения за гигиеническим и санитарным состоянием доильно-молочного оборудования на фермах и комплексах промышленного типа свидетельствуют, что в результате нарушения режимов обслуживания доильного оборудования, которые должны обеспечивать его чистоту, происходит загрязнение получаемого молока. Для определения качества очистки внешней поверхности молокопроводов доильных систем разработан методологический подход, который предусматривает использование разработанного прибора, с помощью которого получают смыв с последующей балльной оценкой чистоты: I – безупречно, II – отлично; III – хорошо; IV – удовлетворительно; V – неудовлетворительно. Анализом загрязнения фильтров, через которые пропускали смывы с поверхности различных участков молокопроводов, установлено, что с ростом площади загрязнения отдельных участков по 5-балльной системе происходит увеличение механического загрязнения смывов. Разработанный способ и изготовленное устройство для определения качества очистки поверхности молокопроводов обеспечивают постоянную и оперативную оценку чистоты молокопроводных систем перед доением, что позволяет спрогнозировать качество получаемого молока и, как следствие, предотвратить ухудшение его качества.

Перед молочным скотоводством Украины поставлены задачи, требующие коренной перестройки отрасли, вывода ее из сложного кризисного состояния с целью увеличения производства ценных продуктов питания для населения и сырья для промышленности. Одним из основных путей достижения этой цели должны стать разработка и внедрение в практику инновационных методов содержания и обслуживания крупного рогатого скота, основанных на современных принципах производства и учитывающих специфику промышленных технологий получения высокосортного молока.

Будущее молочного скотоводства Украины – интенсивное развитие крупных молочных ферм и комплексов с промышленной технологией производства, которая, прежде всего, предусматривает беспривязное содержание скота и использование высокопродуктивных животных, машин и технологических приемов при выполнении основных производственных процессов [1].

Низкое качество молока является одним из основных факторов неэффективного функционирования молочных ферм и комплексов. Такое сырье ограничивает возможности перерабатывающих

предприятий по номенклатуре и не способствует укреплению и развитию связей между производителем и переработчиком, поскольку качественные показатели молока сказываются на его технологических свойствах при переработке [2–4].

Концентрация поголовья на фермах с современным оборудованием требует новых подходов к оценке условий содержания и санитарно-гигиенического состояния как дойного стада, так и доильно-молочного оборудования, поскольку эти факторы, безусловно, влияют на качество молока.

Степень загрязнения доильно-молочного оборудования зависит от того, при каких режимах и как происходит его очистка. По мнению ряда ученых [5–7], недостаточная очистка доильных систем перед доением приводит к росту механического загрязнения и бактериальной обсемененности получаемого молока.

Обобщение методических подходов к оценке различных гигиенических факторов в животноводстве показывает, что чаще всего применяют балльную систему. Так, в зарубежной практике для прогнозирования заболеваемости коров маститом используют методику оценки степени загрязнения молочного зеркала вымени коров, ко-

торую проводят перед доением. При этом оценку в 1 балл получают коровы с чистым молочным зеркалом (загрязнение поверхности отсутствует). При загрязнении площади молочного зеркала до 10% коровы получают 2 балла, от 11 до 30 – 3 балла, более 30% – 4 балла [8, 9].

В отечественной практике ведения молочного скотоводства применяют способ оценки санитарно-гигиенического состояния сосковой резины и доильного оборудования, по которому чистоту оценивают по 5-балльной системе с учетом бактериальной обсемененности на 1 см² площади: I балл – хорошо, II – удовлетворительно, III и IV – неудовлетворительно [10], а также способ определения качества промывки молочной линии, по которому оценка чистоты осуществляется по 3-балльной шкале: I – хорошо, II – удовлетворительно и III – неудовлетворительно [11].

Но эти методики не в полной мере учитывают чистоту доильно-молочного оборудования, поэтому полученные данные не могут служить объективным критерием для оценки гигиенических качеств молока.

В связи с вышеуказанным возникает необходимость разработки и усовершенствования метода контроля качества мойки внешних поверхностей молокопроводных систем как обобщающего конечного этапа процесса очистки, что создаст предпосылки к получению молока высокого качества за счет предотвращения его высокого бактериального обсеменения.

Цель исследований – разработка методического подхода к определению качества очистки поверхности молокопроводных систем доильных установок, и его влияния на качественные показатели молока.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Поставленная задача решалась с использованием аналитических, теоретических и зоотехнических методов исследования.

Разработку, изготовление и юстировку устройства для определения качества очистки поверхности молокопроводов осуществляли в условиях лаборатории кафедры технических систем и технологий животноводства им. Б.П. Шабельника УНИ технического сервиса ХНТУСХ им. П. Василенка.

Научно-хозяйственные исследования (апробацию разработанного способа и устройства) проводили на базе ДПДГ «Кутузовка» Института жи-

вотноводства Национальной академии аграрных наук Украины Харьковского района Харьковской области на отечественной доильной установке типа «Елочка».

Для визуального определения степени чистоты доильно-молочного оборудования и количественных значений его механического загрязнения исследования проводились в одинаковых условиях, пригодных для сопоставления и сравнения.

Из результатов поисковых исследований и анализа литературных данных установлено, что устройство для получения смывов с поверхностей молокопроводов должно обеспечивать равные условия орошения определенной площади поверхности чистой дистиллированной водой.

Основным параметром устройства для взятия проб (смывов) на загрязнение поверхности молокопроводов может быть площадь в виде отдельных участков размером (20×5 см), которая орошается жидкостью для удаления загрязнения с этой площади в количестве не менее 10 мл.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для получения высококачественного и стойкого к хранению молока все молочное оборудование, а также мелкий инвентарь по окончании производственного процесса подлежат санитарной обработке. Обработка молочного оборудования включает последовательное проведение следующих операций: предварительного ополаскивания теплой водой (30±5 °С) – удаляются остатки молока; циркуляционную промывку горячим (60±5 °С) раствором моющего средства – снимается белково-жировая пленка; дезинфекцию для уничтожения патогенной микрофлоры и снижения бактериальной обсемененности; кислотную обработку для удаления «молочного камня» и заключительное ополаскивание водопроводной водой остатков моющего и дезинфицирующего растворов.

Молокопроводы в системе доильно-молочного оборудования применяются для перемещения молока. Изготавливаются они из различных материалов, имеют разную длину и внутренний диаметр, профиль поверхности.

На стенках молочного оборудования со временем образуется «молочный камень», в котором постоянно накапливается значительное количество микроорганизмов, которые свободно попадают в молоко во время его прохождения.

На микробную контаминацию влияет также общий уровень ветеринарно-санитарного состояния фермы, гигиена кожного покрова животных, особенно молочной железы, личная гигиена персонала, участвующего в процессе получения и переработки молока.

Таким образом, пути контаминации молока микрофлорой – это все то, с чем оно контактирует с момента его получения от животного до момента доставки потребителю в цельном или переработанном виде.

В связи с этим возникает необходимость постоянного предотвращения микробной контаминации молока на всем пути его следования, что достигается в том числе путем систематического мытья и дезинфекции оборудования в молочной промышленности.

Некачественная очистка доильного оборудования и отсутствие оперативных методов контроля качества промывки приводят к загрязнению молокопроводных систем и, как следствие, к снижению качества получаемого продукта.

Для определения качества очистки поверхности молокопроводов нами разработано устройство [12], которое состоит из корпуса 1, горизонтальной цилиндрической насадки 2, конусного лотка 3, фильтрующего элемента 4, распылителя 5, емкости для дистиллированной стерильной воды 6 и емкости для смыва 7, крепления емкостей 8 (рис. 1).

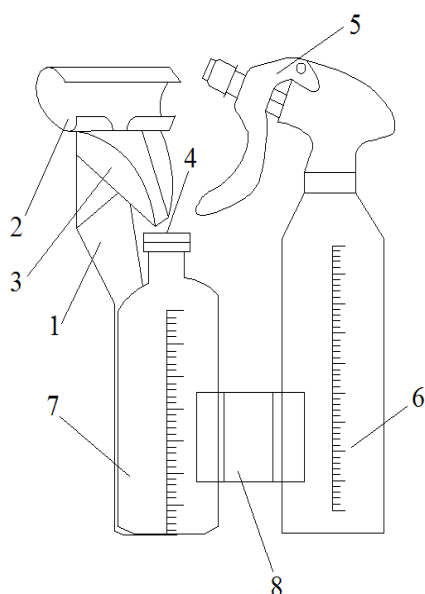


Рис. 1. Прибор для определения качества очистки внешней поверхности молокопроводов

Устройство работает следующим образом: на стерильную свободную приемную емкость для смыва 7 устанавливают предварительно взве-

шенный фильтрующий элемент (ватный диск) 4 и подносят его к месту, которое обрабатывается, при этом горизонтальная цилиндрическая насадка 2 располагается таким образом, чтобы внешняя поверхность молокопровода находилась в середине насадки.

Затем внешняя поверхность молокопровода подвергается обработке дистиллированной стерильной водой ($t=40\pm 2,0^{\circ}\text{C}$), которая подается из емкости 6 с помощью распылителя 5.

После обработки молокопровода дистиллированная вода с помощью конусного лотка 3 попадает на фильтр 4. По полученному смыву получают информацию относительно чистоты внешней поверхности молокопровода.

Преимуществом предлагаемого устройства является то, что он прост в применении, позволяет повысить производительность труда, обеспечивает оперативное получение достоверных данных. Данное устройство надежно и удобно в использовании.

Способ определения качества очистки поверхности молокопроводов [13] при использовании разработанного устройства состоит в следующем. После проведения операций по очистке доильно-молочного оборудования внешняя поверхность молокопровода подвергается обработке дистиллированной стерильной водой из распылителя (10 срабатываний по 1 мл). На стерильную свободную приемную емкость устанавливают предварительно взвешенный фильтрующий элемент (ватный диск) и подносят его к месту, которое обрабатывается, таким образом, чтобы смыв (дистиллированная вода) попадал на фильтр. После этого фильтр высушивают, снова взвешивают и сравнивают с эталоном. Показатель определяют в баллах.

Интерпретацию полученных данных осуществляют согласно таблице, используя следующую классификацию степени чистоты: I балл – безупречно (отсутствие примесей, фильтр белый); II балла – отлично (отдельные частицы – до 5 примесей, фильтр белого цвета); III балла – хорошо (отдельные частицы – от 5 до 15 посторонних примесей, фильтрующий элемент белый с вкраплениями); IV балла – удовлетворительно (отдельные частицы – от 15 до 30 посторонних включений, фильтр имеет сероватый оттенок с вкраплениями); V баллов – неудовлетворительно (более 30 отдельных частиц, фильтрующий элемент имеет загрязненный серый цвет с множеством вкраплений).

Балльная оценка чистоты внешней поверхности молокопровода

Баллы	Количество механических примесей на фильтре, шт.	Цвет фильтрующего элемента
I – безупречно	0	Белый
II – отлично	До 5	Белый
III – хорошо	От 5 до 15	Белый с вкраплениями
IV – удовлетворительно	От 15 до 30	Сероватый оттенок с вкраплениями
V – неудовлетворительно	Свыше 30	Загрязненный серый с множеством вкраплений

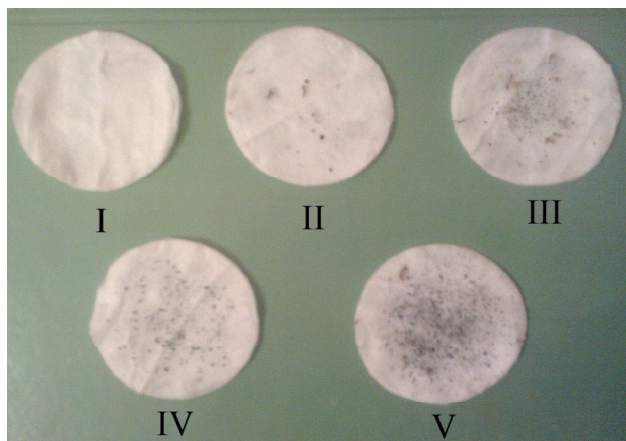


Рис. 2. Механическое загрязнение фильтров прибора после взятия проб смывов по балльной оценке

Преимуществом предлагаемого способа является то, что он прост в применении, дешёв, позволяет повысить качество молока, балльная оценка упрощает определение качества проведения операций по очистке внешней поверхности молокопроводов и обеспечивает получение достоверных данных.

С целью проверки пригодности и эффективности разработанного методологического подхода к проведению оценки очистки внешней поверхности молокопроводов выбрано 5 участков с загрязнением поверхности, которое отвечало оценкам соответственно I, II, III, IV и V баллов, для взятия смыва и определения группы механического загрязнения (количество механических примесей на фильтре (рис. 2) – их площадь к площади фильтра и его масса после высушивания по сравнению с эталонным образцом фильтра) в трех повторениях.

Анализ загрязнения фильтров, через которые пропускали смывы с поверхности различ-

ных участков молокопроводных систем, иллюстрирует, что с ростом площади загрязнения отдельных участков по 5-балльной системе происходит увеличение механического загрязнения смывов.

Таким образом, разработанное и изготовленное нами устройство и способ для оценки очистки внешней поверхности молокопроводов подтвердили свою действенность, имеют высокую эффективность использования, обеспечивают получение полной информации о количественных значениях механического загрязнения отдельных участков молокопровода.

ВЫВОДЫ

1. Качество молока в определенной степени зависит от качества осуществления промывки и очистки молокопровода как одного из главных факторов, влияющих на санитарно-гигиеническое состояние доильно-молочного оборудования.
2. Для определения качества проведения технологической операции по очистке молокопроводов доильных установок разработан методологический подход, использование которого в производственных условиях создаст предпосылки обеспечения получения молока высокого качества за счет предотвращения его высокого механического загрязнения.
3. Установленная 5-балльная шкала оценки дает возможность оценивать качество проведения очистки внешних поверхностей молокопроводов следующим образом: I балл – безупречно; II – отлично; III – хорошо; IV – удовлетворительно; V – неудовлетворительно.

БИБЛІОГРАФІЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чехічин А. В. Технологічні прийоми поліпшення якості молока на фермах з безприв'язним утриманням корів: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. – Харків, 2011. – 20 с.
2. Палий А. П., Палий А. П. Общие принципы санитарной обработки доильно-молочного оборудования // Изв. Великолук. ГСХА. – Великие Луки, 2015. – № 1 (9). – С. 27–34.

3. Данкверт А., Зернаева Л. Пути улучшения качества молока // Молоч. и мясн. скотоводство. – 2003. – № 8. – С. 2–6.
 4. Васильев В. В. Контроль качества молока перед доением // Ветеринария с.-х. животных. – 2005. – № 4. – С. 80–81.
 5. Козак В. Л. Факторы, влияющие на микробиологические показатели сырого молока // Молочное дело. – 2004. – № 1. – С. 14.
 6. Дегтерев Г. П. Образование загрязнений на молочном оборудовании и средства для их удаления // Техника и оборудование для села. – 1999. – № 5 (23). – С. 31–33.
 7. Жмырко А. М. Качество очистки деталей молокопровода от загрязнений при его циркуляционной мойке // Совершенствование процессов и технических средств в АПК. – Зерноград, 2005. – Вып. 6. – С. 62–65.
 8. Patala L. Roegg all from Dan Schareiber Milk Markey. Copyright. – 2002. – P. 7–11.
 9. Палій А. П. Аналіз вимог щодо режимів промивання молокопроводів доїльних установок // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. Петра Василенка. – Харків, 2015 – Вип. 157: Технічні системи і технології тваринництва. – С. 28–32.
 10. Палій А. П. Визначення якості виконання технологічної операції з очищення молокопроводу // Науково-технічний бюлетень 113. – Харків, 2015. – С. 178–182.
 11. Палій А. П., Палій А. П., Науменко О. А. Інноваційні технології та технічні системи у молочному скотарстві: наук.-навч. посіб. – Харків: Міськдрук, 2015. – 324 с.
 12. Патент на корисну модель № 100875 Україна, МПК A23C7/00, A01J7/00. Пристрій для визначення якості очищення зовнішньої поверхні молокопроводів. – № u201502221; Заявл. 13.03.2015; Оpubл. 10.08.2015, Бюл. № 15.
 13. Патент на корисну модель № 98010 Україна, МПК A01J7/00. Спосіб визначення якості очищення зовнішньої поверхні молокопроводів. – № u201412517; Заявл. 21.11.2014; Оpubл. 10.04.2015, Бюл. № 7.
-
1. Chehichin A. V. Tehnologichni prijomi polipshennja jakosti moloka na fermah z bezpriv'jaznim utrimannjam koriv. Avtoref. dis. ... kand. s.-g. nauk. Harkiv, 2011. 20 p.
 2. Palij A. P., Palij A. P. *Obshhie principy sanitarnoj obrabotki doil'no-molochnoho oborudovanija* [Izvestija Velikolukskoj gosudarstvennoj sel'skohozjajstvennoj akademii]. Velikie Luki, no. 1 (9) (2015): 27–34.
 3. Dankvert A. *Puti uluchshenija kachestva moloka* [Molochnoe i mjasnoe skotovodstvo], no. 8 (2003): 2–6.
 4. Vasil'ev V. V. *Kontrol' kachestva moloka pered doeniem* [Veterinarija sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh], no. 4 (2005): 80–81.
 5. Kozak V. L. *Faktory, vlijajushhie na mikrobiologicheskie pokazateli syrogo moloka* [Molochnoe delo], no. 1 (2004): 14.
 6. Degterev G. P. *Obrazovanie zagriznenij na molochnom oborudovanii i sredstva dlja ih udalenija* [Tehnika i oborudovanie dlja sela], no. 5 (23) (1999): 31–33.
 7. Zhmyrko A. M. *Kachestvo ochistki detalej molokoprovoda ot zagriznenij pri ego cirkuljacionnoj mojke* [Sovershenstvovanie processov i tehniceskix sredstv v APK]. Zernograd, Vyp. 6 (2005): 62–65.
 8. Pamala L. Roegg all from Dan Schareiber Milk Markey. Copyright. 2002. pp. 7–11.
 9. Palij A. P. Analiz vimog shhodo rezhimiv promivannja molokoprovodiv doil'nih ustanovok. *Visnik Harkivs'kogo nacional'nogo tehničnogo universitetu sil's'kogo gospodarstva im. Petra Vasilenka*. Harkiv, Vip. 157: Tehnichni sistemi i tehnologii tvarinnictva (2015): 28–32.
 10. Palij A. P. Vznachennja jakosti vikonannja tehnologichnoï operacii z ochishhennja molokoprovodu. *Naukovo-tehničnij bjuleten' 113*. Harkiv, 2015. pp. 178–182.
 11. Palij A. P., Palij A. P., Naumenko O. A. Innovacijni tehnologii ta tehnicni sistemi u molochnomu skotarstvi. *Nauk.-navch. posib*. Harkiv: Mis'kdruk, 2015. 324 p.
 12. Patent na korisnu model' № 100875 Україна, МПК A23S7/00, A01J7/00. Pristrij dlja viznachennja jakosti ochishhennja zovnishn'oi poverhni molokoprovodiv. Palij A. P. № u201502221; Zajavl. 13.03.2015; Opubl. 10.08.2015; Bjul. № 15.
 13. Patent na korisnu model' № 98010 Україна, МПК A01J7/00. Sposib viznachennja jakosti ochishhennja zovnishn'oi poverhni molokoprovodiv. Palij A. P. № u201412517; Zajavl. 21.11.2014; Opubl. 10.04.2015; Bjul. № 7.

INNOVATIVE APPROACH TO PURITY
OF MILKING EQUIPMENT

Paliy A. P.

Key words: device, method, milk delivery line, pollution, filter unit, outwash, scores

Abstract. Milk contamination by microflora implies everything milk relates to from milking to delivery. Milk is delivered to consumers as whole milk and processed milk as well. The authors observe hygienic and sanitary condition of milking machinery at the farms and industrial complexes and found out that breaches in servicing milking machinery in respect to purity contaminate milk itself. The authors developed methodological approach to define the quality of top surface cleaning of milk delivery lines. The approach assumes applying the tool that provides outwash with further cleanness scores: 1 – perfect; 2 – excellent; 3 – good; 4 – satisfactory; 5 – poor. Analysis of polluted filters has shown that polluted area of milk delivery line increases mechanical contamination of outwash. The developed method and device for determination the quality of top surface treatment of milk delivery lines provide quick assessment of cleanness of milk delivery systems. This allows forecasting quality of milk yield and preventing depreciation of milk quality.

УДК 636.2.082.35:636.084 (571.15)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЦМ
И СКВАШЕННОГО МОЛОКА В КОРМЛЕНИИ БЫЧКОВ

¹Е. В. Пилюкшина, кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент

²Е. А. Собкив, зоотехник по кормлению

¹Алтайский государственный аграрный университет

²ООО «Бурановское»

E-mail: lexx-74@bk.ru

Ключевые слова: кормление, сквашенное молоко, ЗЦМ, бычки на откорме, живая масса, среднесуточный прирост

Реферат. Основой успешного животноводства является выращивание здоровых телят, которые смогут реализовать свой генетический потенциал и дать высокую продуктивность в будущем. Крайне важным элементом всей цепи выращивания телят является фаза жидкого кормления, т.е. период выпойки молочных продуктов. Целью эксперимента было сравнение влияния заменителя цельного молока (ЗЦМ) и сквашенного молока на рост бычков симментальской породы. Эксперимент проводился в производственных условиях ОАО ПЗ «Чарышский» с июля 2012 по октябрь 2013 г. Для проведения опыта было сформировано две группы по 10 бычков в каждой. Телят отбирали при рождении и выращивали до убоя (15 месяцев). В молочный период бычки получали одинаковое количество молочных продуктов, при этом контрольной группе выпаивали ЗЦМ, а опытной – сквашенное молоко. Во все остальные возрастные периоды животных кормили одинаково в соответствии с нормами. В результате проведенного эксперимента выявили, что бычки контрольной группы к концу опыта имели живую массу 363 кг и превосходили бычков опытной группы на 8,0%. Среднесуточные приросты в контрольной группе составили 755 г, что на 10,1% ($P<0,05$) выше, чем в опытной. Более высокий прирост живой массы у животных контрольной группы, при одинаковом потреблении кормов, обеспечил снижение затрат корма на 1 кг прироста живой массы в ЭКЕ и переваримом протеине на 11%. Таким образом, применение в кормлении телят в молочный период ЗЦМ по сравнению со сквашенным молоком позволило получить дополнительный прирост живой массы бычка в размере 27 кг и дополнительный доход на 1 голову 5439 руб.

Основой успешного животноводства является выращивание здоровых телят, которые смогут реализовать свой генетический потенциал и дать высокую продуктивность в будущем. Крайне важ-

ным элементом всей цепи выращивания телят является фаза жидкого кормления, т.е. период выпойки молочных продуктов [1, 2].