

В. Ю. МАТВЕЕВ, А. А. КАЛАШОВ

ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССА ПРОМЫВКИ НА ПОЛУЧЕНИЕ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОГО МОЛОКА

Ключевые слова: *бактериальная обсемененность, доильное оборудование, кислотность, молоко, плотность, санитарная обработка, соматические клетки.*

Аннотация. *Молоко является сложной коллоидной системой, от качественного состава которой зависят его свойства, как сырья для последующей переработки. Чем выше качественные показатели, тем стоимость молока будет выше и тем самым рентабельнее его производство. В статье выявлены показатели, от которых зависит качество молока как сырья и упущенный экономический эффект сельскохозяйственных организаций Нижегородской области.*

Проблема продовольственной безопасности для современного общества, несомненно, является одной из важнейших. Молоко и молочные продукты являются необходимой и очень важной составляющей здорового и полноценного питания человека. В молоке содержатся все необходимые растущему молодому организму питательные вещества, а некоторые из них просто незаменимы. Согласно медицинским нормам, потребление молока на одного человека в год должно составлять 360–380 литров, при этом в России этот показатель находится в пределах 245 литров, Беларуси – 600, Украине – 375.

Таким образом, проблема увеличения производства высококачественного молока является важнейшей государственной задачей, предусмотренной в Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков на 2015...2020 годы.

Качество заготовленного на фермах молока определяет его технологические свойства, как сырья для дальнейшей переработки, при этом важнейшими показателями являются: количество соматических клеток, кислотность и бактериальная обсемененность. Последние напрямую зависят от санитарного состояния доильных установок и оборудования для охлаждения молока.

В условиях рыночной экономики от качества сдаваемого молока зависит его стоимость при реализации, что обусловлено более высокими ценами на молоко высшего сорта, которое используется при производстве продуктов для детского питания, высококачественных бифидопродуктов, твердых сыров.

Большую часть поголовья в России содержат на привязи, осуществляя доение на линейных доильных установках в стойловый молокопровод или переносные ведра. Около 40 % молочных ферм оснащены устаревшими доильными установками АДМ-8А с доением в молокопровод. На таком оборудовании получить молоко с высокими санитарно-гигиеническими показателями чрезвычайно затруднительно. В последнее время зарубежные производители и некоторые отечественные фирмы (НПП «Фемакс») предлагают использовать современные доильные установки с увеличенным диаметром молокопровода из нержавеющей стали, оборудованные программируемыми автоматами промывки, которые обеспечивают циркуляционную промывку оборудования. Однако для осуществления качественной мойки такого оборудования необходимы дополнительные затраты энергии и моющих средств, что удорожает процесс производства молока.

Для повышения и контроля качества молока разработан и внедрен Федеральный закон Российской Федерации от 12 июня 2008 года № 88-ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» [11, с. 51] с изменениями от 22 июля 2010 года и 28 июля 2011 года, который предъявляет более жесткие требования к качеству молока по сравнению с Государственным стандартом на заготавливаемое молоко по ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко натуральное коровье сырье», Техническими условиями [6, с. 3], действующими ранее. Согласно действующему стандарту сдаваемое молоко подразделяется на сорта по ряду показателей, представленных в таблице 1.

По данным Г. П. Дегтерева и А. М. Рекина [7, с. 45], молоко из соска вымени выходит практически стерильным (за исключением первых струек, образующих «микробную пробку», которые необходимо сдаивать в отдельную посуду). По мере продвижения по молокопроводящим путям доильного оборудования происходит бактериальное обсеменение молока и изменение его физико-химического состава.

Б. А. Доронин, Г. П. Дегтерев [8, с. 160] и другие [2, 3, 9, 10, 12] установили, что изменение исходных свойств молока возможно только при численности микроорганизмов свыше 200 тыс./см³ и отчетливо проявляются при численности микроорганизмов свыше 1 млн/см³.

Таблица 1 – Требования к качеству молока [11, с. 55]

Наименование показателя	Норма для сорта молока		
	Высшего	Первого	Второго
Консистенция	Однородная жидкость без осадка и хлопьев. Замораживание не допускается		
Запах	Чистый без посторонних запахов и привкусов, не свойственных свежему натуральному молоку		Допускается в зимне-весенний период слабовыраженный кормовой привкус и запах
Цвет	От белого до светло-кремового		
Кислотность, °Т	От 16,00 до 18,00	От 16,00 до 18,00	От 16,00 до 20,99
Плотность с м.д. жира 3,5 %, кг/м ³ , не менее	1 027,0	1 027,0	1 027,0
Группа чистоты, не ниже	I	I	II
КМАФАнМ, КОЕ/см ³ (г), не более	$1 \cdot 10^5$	$5 \cdot 10^5$	$4 \cdot 10^6$
Масса продукта (г, см ³), в которой не допускаются патогенные микроорганизмы	25	25	25
Содержание соматических клеток в 1 см ³ (г), не более	$4 \cdot 10^5$	$1 \cdot 10^6$	$1 \cdot 10^6$
Температура заморозания, °С	Не выше минус 0,520		

Несомненно, молоко является благоприятной средой для размножения бактерий. Для того чтобы получить данные о качестве и питательной ценности молока, его исследуют на чистоту, плотность, кислотность, содержание жира и белка, а также бактериальную обсемененность [5, с. 63].

Большое влияние бактериальной обсемененности на качество молока отмечается в опубликованных работах отечественных и зарубежных исследователей [2, с. 301; 3, с. 97; 10, с. 102].

Согласно исследованиям Ю. А. Цоя [12, с. 3], наибольшее влияние на бактериальную обсемененность оказывают санитарное состояние доильного оборудования и охлаждение молока. Причины бактериальной обсемененности можно оценить по таблице 2.

Таблица 2 – Основные причины бактериальной обсемененности молока

Источник бактериального обсеменения	Кол-во бактерий в 1 мл
Не производится сдаивание первых струек	100–1 000
Воздушная среда в коровнике	100–1 500
Загрязненное вымя	500–15 000
Недостаточная мойка и дезинфекция доильного и молочного оборудования	500 000
Недостаточное охлаждение молока	500 000

Если же санитарное состояние доильного оборудования неудовлетворительное, то даже глубокое охлаждение молока не принесет ожидаемых результатов.

В эксплуатационной документации доильных установок предусмотрены следующие виды технического обслуживания:

- ежедневное техническое обслуживание (ЕТО) – перед и после каждой дойки;
- техническое обслуживание (ТО-1) – 1 раз в месяц;
- техническое обслуживание (ТО-2) – 1 раз в год [1, с. 203].

Наиболее важной операцией ежедневного технического обслуживания доильного оборудования является его промывка. Если доильное оборудование промыть недостаточно тщательно, то число бактерий в нем будет стремительно расти, и молоко после следующего доения будет сильно загрязнено.

Санитарная обработка [10, с. 13] включает комплекс мероприятий, направленных на уничтожение патогенных и снижение количества непатогенных микроорганизмов до такого уровня, когда они не оказывают существенного влияния на качество молока.

По мнению немецкого профессора В. Моора [10, с. 79], промывка доильного оборудования должна обеспечивать удаление различного рода загрязнений с поверхности, контактирующей с молоком.

Одним из трудноудаляемых загрязнений является молочный камень, который представляет смесь минеральных веществ, белка и

жира. Молочный камень образует пленку белого цвета в молочном оборудовании. Обычно это явление возникает вследствие низкой эффективности промывки.

Согласно данным Ю. И. Беляевского [2, с. 151] и других ученых [8, с. 145; 9, с. 38; 10, с. 47], на эффективность промывки влияют несколько факторов, в частности интенсивность и структура движения моющего раствора, его температура, концентрация и качество моющих средств. Из этого следует, что обеспечение надлежащей чистоты оборудования с помощью оптимального сочетания этих факторов является важнейшей задачей совершенствования системы промывки для получения высококачественного молока.

Значение циркуляционной промывки подчеркивается для обеспечения качества получаемой продукции. Так циркуляционная промывка щелочным раствором предназначена для удаления белково-жировой пленки, а кислотным – для удаления «молочного камня». При этом ополаскивание доильного оборудования предназначено лишь для удаления остатков молока или остатков моющей жидкости. Следует различать процессы мойки и дезинфекции доильного оборудования.

Повышение эффективности промывки доильного оборудования позволит повысить качество получаемого молока и, как следствие, увеличить рентабельность сельхозпредприятия. В таблицах 3, 4, 5 представлены данные Министерства сельского хозяйства и производственных ресурсов Нижегородской области по состоянию качества молока, сдаваемого сельскохозяйственными организациями на переработку, за 2010–2012 гг.

Из данных таблиц 3–5 можно сделать вывод, что потенциальный экономический эффект от повышения качества сдаваемого молока со II сорта до I-го мог бы составить от 2 689 304 до 3 779 929 тыс. руб. При этом экономический эффект при повышении качества молока с несортového на I сорт мог бы составить 2 803 366 тыс. руб., 3 311 675 тыс. руб., 3 941 365 тыс. руб. соответственно в 2008, 2009, 2010 гг. Общая экономическая эффективность за 3 года по Нижегородской области могла бы вырасти до 1 0176 406 тыс. руб.

Совершенствование основных типов доильного оборудования неразрывно связано с повышением качества промывки молокопроводящих путей доильных установок с целью повышения качества получаемого молока на основе внедрения интенсивных энергосберегающих технологий промывки, применения высокоэффективных и экологически безопасных методов очистки оборудования.

Таблица 3 – Показатели качества молока сдаваемого
сельскохозяйственными организациями
на переработку в Нижегородской области

Сорт молока	Цена за 1 л, руб.	Объем за- купок, %	Объем закупок, тонн	Общая цена, тыс. руб.
2010 г.				
Высший	12–14	26,98	105 992	1 137 896
I сорт	10–11	63,23	268 016,1	2 814 169
II сорт	7–8	4,24	16 648,6	124 865
Несор- товое	4,5–5,5	0,55	2 160,6	10 803
2011 г.				
Высший	14–16	23,78	89 890,9	1 348 364
I сорт	12–14	70,10	265 000	3 445 000
II сорт	10–11	5,65	21 364,8	224 330
Несор- товое	7–8	0,47	1 776,7	13 325
2013 г.				
Высший	18–20	27,84	106 439,7	2 022 354
I сорт	14–16	68,78	262 944,4	3 944 166
II сорт	12–14	3,30	12 633,6	164 237
Несор- товое	10–11	0,07	267,59	2 810

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев П. В. Техническое обслуживание машин и оборудования животноводческих ферм. Л.: Колос, 1977. 272 с.
2. Беляевский Ю. И. Индустриализация молочного скотоводства. М: Колос. 1984. 383 с.
3. Беляевский Ю. И. Исследование основных параметров устройства и способа циркуляционной промывки молочной линии доильных установок. // Электрификация сельского хозяйства. М., 1965. Т.16. С. 94–115.
4. Березуцкий В. И. Совершенствование технологии циркуляционной мойки молокопровода доильной установки УДС-3А: дисс. ... канд. техн. наук. Зерноград. 2000. 158 с.

5. Брага С. С., Бородулин Е. Н., Цой Ю. А. и др. Учебник оператора по обслуживанию дойного стада (Учебник и учеб. пособия кадров массовых профессий). М.: Колос, 1982. 255 с.
6. ГОСТ Р 52054-2003 Молоко натуральное коровье-сырье. Технические условия. М.: Изд-во стандартов, 2003. 9 с.
7. Дегтерев Г. П., Рекин А. М. Новые моющие дезинфицирующие средства // Молочная промышленность. 2000. № 4 С. 45–48.
8. Дегтерев Г. П. Справочник по машинам и оборудованию для животноводства (2-е изд., перераб. и доп.). М.: Агропромиздат, 1986. 224 с.
9. Дюрич Г. Н., Леньшина Н. Г. О чистоте молока на различных доильных установках // Молочное и мясное скотоводство. 1966. № 6. С. 37–39.
10. Моор В., Вольтер М. Мойка и дезинфекция в молочном деле.: Пер. с нем. М.: Пищепромиздат, 1957. 163 с.
11. Федеральный закон от 12 июня 2008 г. № 88-ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию». М.: 2008. 76 с.
12. Цой Ю. А. Технологические и технические аспекты получения высококачественного молока. // Техника в сельском хозяйстве. М.: 2002. № 5. С. 3–4.

INFLUENCE OF MILK WASHING ON HIGHER MILK QUALITY

Keywords: *bacterial contamination, milking equipment, acidity, milk, density, sanitary treatment, somatic cells.*

Annotation. *Milk is a complex colloidal system, the qualitative composition of which depends on its properties as a raw material for further processing. The higher the quality indicators, the price of milk will be higher and thus the profitability of its production. The article identifies indicators that affect the quality of milk as raw material and lost economic effect of the agricultural organizations of the Nizhny Novgorod region.*

МАТВЕЕВ ВЛАДИМИР ЮРЬЕВИЧ – доцент кафедры технического сервиса, Нижегородский государственный инженерно-экономический институт, Россия, Княгинино (matveev_ngiei@mail.ru).

MATVEEV VLADIMIR YURIEVICH – docent of the chair «Technical service», Nizhny Novgorod State Engineering and Economics Institute, Russia, Knyaginino(matveev_ngiei@mail.ru).

КАЛАШОВ АЛЕКСАНДР АЛЕКСАНДРОВИЧ – главный специалист Управления сельского хозяйства и природопользования Княгининского района Нижегородской области, Россия, Княгинино (AleksandrKalashov@yandex.ru).

KALASHOV ALEKSANDR ALEKSANDROVICH – chief specialist, department of agriculture and environmental sciences of Knyaginino district, Nizhny Novgorod region, Russia, Knyaginino, (AleksandrKalashov@yandex.ru).
