

УДК 636.2.054.087.72

## СОДЕРЖАНИЕ СОМАТИЧЕСКИХ КЛЕТОК И БАКТЕРИАЛЬНАЯ ОБСЕМЕНЕННОСТЬ МОЛОКА КОРОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ЕГО ПОЛУЧЕНИЯ И ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ

**Карпеня М.М., Карпеня А.М., Подрез В.Н.**

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь

*В статье рассматривается влияние используемых в настоящее время систем доения и фильтрующих элементов на исследуемые показатели качества молока коров. Установлено, что при доении коров в доильном зале, с применением фильтров тонкой очистки бактериальная обсемененность молока и содержание соматических клеток была ниже на 43,9% и 33,5% соответственно по сравнению с доением в стойлах и использованием рукавных фильтров грубой очистки.*

*The article examines the impact of currently used systems of milking and filtering element on the studied quality parameters of milk cows. Found that when milking cows in the milking parlor with the use of fine filters bacterial contamination of milk and the somatic cell content was lower by 43,9% and 33,5% compared with milking on a leash using bag filters.*

**Ключевые слова:** молоко, фильтрующие элементы, продуктивность, качество молока, бактериальная обсемененность, соматические клетки.

**Keywords:** milk, filter elements, yield, the quality of the milk, bacterial contamination, somatic cells.

**Введение.** Молочные продукты высокого качества можно выработать только из доброкачественного молока. Доброкачественное молоко характеризуется нормальным химическим составом, оптимальными физико-химическими показателями, определяющими его пригодность к переработке. Изменение свойств и особенно микробиологических показателей сырого молока в значительной степени обусловлено жизнедеятельностью микроорганизмов. Чтобы предотвратить бактериальное загрязнение молока, необходимо не только соблюдать санитарные и ветеринарные правила получения молока, но и подвергать его первичной обработке. Цель первичной обработки – обеспечить стойкость молока при его транспортировании и хранении [3].

Основы качества молочных продуктов закладываются уже при производстве молока на ферме. В 1 мл свежесвыдоенного молока может содержаться бактерий от нескольких тысяч, в случае если животные здоровы и соблюдены санитарно-гигиенические требования, до нескольких миллионов, если животные больны, а стандарты гигиены и дезинфекции нарушены.

Состояние здоровья коров определяют наряду с бактериальной обсемененностью и количеством соматических клеток. На эти показатели инженерная служба может влиять опосредованно, реализуя мероприятия, направленные на снижение травматизма животных, осуществляя правильный подбор сосковой резины и обеспечивая правильные режимы доения. В остальном этот вопрос следует рассматривать как зооветеринарный. Однако мало получить молоко – его надо еще сохранить до начала переработки, а единственным практическим способом сохранения качества молока на молочной-товарной ферме является его быстрое охлаждение до температуры ниже 4°C. Замедление роста бактерий в молоке и продление бактерицидной фазы – первоочередные задачи, стоящие перед молокоохладительным оборудованием [9]. В молочном скотоводстве наиболее перспективно беспривязное содержание коров и доение в доильных залах на поточных высокопроизводительных установках [2, 6]. Доильные залы – главное звено такой технологии, позволяющее в сочетании с другими решениями резко снизить затраты труда, автоматизировать зоотехнический учет, существенно улучшить санитарно-гигиенические условия для получения молока с высокими качественными параметрами [8, 4]. Повышенная обсемененность молока микроорганизмами – результат нарушения технологических и гигиенических требований производства молока. Тут многое зависит от чистоты вымени коровы и прилегающих к ней кожных покровов, от чистоты доильных аппаратов. Бактериальная обсемененность молока может увеличиваться на 19% при его охлаждении и на 45% – при перекачивании и транспортировании [5, 6]. Одной из обязательных операций первичной обработки молока является его механическая очистка – фильтрация через специальные материалы, либо путем пропускания через сепараторы-молокоочистители. В связи с большими денежными затратами второй способ практически не используется в сельскохозяйственных организациях. Использование лавсана и нетканого фильтра обеспечивает более высокое качество молока по сравнению с применением марли.

Лавсановый фильтр можно использовать в течение 20 дней после обработки через каждые 500 л молока; нетканый фильтр можно использовать 30-45 дней, стирку нетканого фильтра необходимо осуществлять после фильтрования каждые 2000 л молока [2, 7].

Фильтр тонкой очистки изготавливается из экологически чистого полипропилена методом экструзионного напыления, позволяющим изготавливать фильтрующий элемент с достаточно большим объемом фильтрующего тела. Внутри фильтрующего элемента полимерные нити уложены в опреде-

ленном порядке и образуют огромное количество проводящих каналов, внутреннее пространство которых заполнено этим ворсинками. Когда молоко под давлением попадает в фильтр, массивные жировые шарики без труда раздвигают ворсинки и легко следуют по каналам, более легкие грязевые частички застревают в канале. Фильтрующий картридж рассчитан на очистку 5-6 т парного молока [1].

Цель работы – установить влияние различных способов получения и первичной обработки на содержание соматических клеток в молоке и его бактериальную обсемененность.

**Материалы и методы исследований.** Экспериментальная часть работы проведена в СПК «Урицкое» Гомельского района. Материалом для исследований – документы первичного зоотехнического учета, ежемесячные статистические отчеты по производству продукции (форма с.-х. 24).

Исследовали качество молока, полученного на молочно-товарной ферме, на которой коров содержат на привязи, а доение осуществляют в молокопровод и на новом молочно-товарном комплексе с беспривязным содержанием дойного стада и доением в доильном зале. В целом за год был исследован количественный и качественный состав молока, его сортность, степень охлаждения, плотность, микробная обсемененность и механическая загрязненность.

Доение коров на МТФ № 4 осуществлялось с помощью доильной установки 2 АДСН (производство ОАО «Гомельагрокомплект») с доением в молокопровод, доильных аппаратов «Сож» (АДС 24.00.000). Фильтруется молоко через рукавный молочный фильтр из материала лавсан, установленный непосредственно в молокопроводе. Сбор, охлаждение и хранение молока осуществлялось с использованием охладителя молока УМ – 5000, установленного в молочном блоке МТФ. Доение коров на МТК № 5 осуществлялось с помощью доильной установки УДМ-32Е (производство ОАО «Гомельагрокомплект») с доением в доильном зале. Для очистки молока применялся закрытый синтетический молочный фильтр и охладитель ЗУОМ – 6000.

В зависимости от технологии получения молока при разных способах содержания и доения коров мы сформировали 2 группы согласно схеме исследований (таблица 1).

**Таблица 1 – Схема исследований**

Группа, № МТФ	Система содержания коров	Оборудование для доения, первичной обработки молока	Поголовье коров, гол.
Группа 1 – молочно-товарная ферма №4	Привязное стойловое (с доением в стойлах)	Молокопровод 2 АДСН; охладитель молока УМ – 5000; рукавный молочный фильтр грубой очистки (лавсан).	241
Группа 2 – молочно-товарный комплекс № 5	Беспривязное боксовое (с доением в доильном зале)	Доильная установка УДМ-32Е; охладитель молока ЗУОМ – 6000; закрытый синтетический молочный фильтр тонкой очистки.	348

Оценку качества молока проводили в соответствии с ГОСТами: бактериальная обсемененность – по ГОСТ 9225-84 «Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа»; количество соматических клеток – по ГОСТ 23453-90 «Молоко. Методы определения количества соматических клеток».

Цифровой материал, полученный по результатам исследований, обработан методом биометрической статистики с помощью ПП Excel и Statistica.

**Результаты исследований.** Соматические клетки – это клетки различных органов и тканей. В частности, из них состоят ткани молочных ходов и альвеол, участвующих в секреции молока. Старые клетки отмирают и отторгаются, поэтому соматические клетки постоянно присутствуют в молоке. Высокая концентрация соматических клеток является признаком нарушения секреции молока или заболевания. При количестве соматических клеток выше 500 тыс. в 1 мл качество молока из-за пониженного содержания в нем казеина, молочного сахара, кальция, магния и фосфора является недостаточным для получения высококачественных молочных продуктов после его переработки.

Наиболее качественное молоко по содержанию соматических клеток было получено во второй группе коров, которых доили в доильном зале и использовали для первичной обработки фильтры тонкой очистки (таблица 2). Так, содержание соматических клеток в молоке второй группы было ниже на 122 тыс./см<sup>3</sup>, или на 33,5% (при P<0,05) по сравнению с первой группой и соответствовало требованиям сорта «экстра». Анализируя содержание соматических клеток по месяцам года, можно отметить, что не прослеживалось определенной закономерности по динамике этого показателя. Более низкое содержание соматических клеток в молоке коров, которых доили в доильном зале, было обусловлено более щадящим режимом доения и принятым режимом фильтрации.

Бактериальная обсемененность – это количество микроорганизмов в 1 см<sup>3</sup> молока. Повышенная бактериальная обсемененность – результат несоблюдения правил гигиены при производстве молока и его хранении. Высокая бактериальная загрязненность приводит к ухудшению вкуса, снижению питательной ценности сырого молока и изготавливаемых из него продуктов, а также способствует значительному сокращению их срока хранения. Анализируя бактериальную обсемененность молока, полученного при разных технологиях доения и очистки, можно сказать, что при доении коров в доильном зале этот показатель был ниже на 118 тыс. КОЕ/см<sup>3</sup>, или на 43,9% (P<0,05) по сравнению с доением в стойлах.

Анализ динамики бактериальной обсемененности по месяцам года позволяет отметить, что как в первой, так и во второй группе этот показатель был наименьшим в летние месяцы, а наибольшим – в зимние месяцы года.

**Таблица 2 – Содержание соматических клеток в молоке и бактериальная обсемененность**

Месяцы	Содержание соматических клеток в молоке, тыс./см <sup>3</sup>		Бактериальная обсемененность молока, тыс. КОЕ/см <sup>3</sup>	
	Группы			
	1	2	1	2
	M±m	M±m	M±m	M±m
Январь	360±30,7	240±19,8	280±21,8	180±15,4
Февраль	366±28,6	245±24,8	285±18,2	160±14,9
Март	370±34,2	247±21,0	260±17,9	150±12,6
Апрель	365±27,2	239±18,9	263±26,1	140±13,5
Май	363±31,6	241±22,8	265±17,9	120±12,7
Июнь	361±35,1	238±19,7	270±21,6	155±16,8
Июль	360±30,8	239±22,4	267±18,3	125±11,7
Август	364±26,3	244±20,1	260±17,4	115±11,2
Сентябрь	367±24,9	246±17,6	269±18,5	120±14,6
Октябрь	366±34,7	242±24,1	265±21,2	165±18,1
Ноябрь	364±32,8	241±19,1	277±19,7	205±19,9
Декабрь	363±27,5	245±21,6	261±18,9	180±24,3
В среднем за год	364±30,4	242±20,1*	269±19,8	151±15,5*

Анализируя количество реализованного молока в зависимости от содержания соматических клеток (таблица 3), можно сказать, что во второй группе было получено 51,9% молока сортом «экстра» по данному показателю, в первой группе это количество равнялось нулю.

**Таблица 3 – Количество реализованного молока в зависимости от содержания соматических клеток**

Показатели	Группы			
	1		2	
	кг	%	кг	%
До 300 тыс./см <sup>3</sup> (сорт «экстра»)	-	-	906672	51,9
До 500 тыс./см <sup>3</sup> (сорт высший)	999295	89,8	736169	42,1
До 750 тыс./см <sup>3</sup> (сорт первый)	114125	10,2	104119	6,0
Итого	1113420	100	1746960	100

Высшим сортом было реализовано в первой группе почти 90% молока, а во второй группе – 42,1%. Первым сортом по этому показателю в первой группе было реализовано 10,2%, а во второй – на 4,2% меньше.

При анализе количества реализованного молока в зависимости от степени бактериальной обсемененности (таблица 4) можно сказать, что во второй группе было получено 52% молока сортом «экстра», а в первой группе не наблюдалось молока этого сорта. Высшим сортом было реализовано 91,5% молока в первой группе, а во второй группе – 42,1%. Первым сортом по данному показателю было реализовано в первой группе 8,5%, а во второй – на 2,6% меньше.

**Таблица 4 – Количество реализованного молока в зависимости от степени бактериальной обсемененности**

Показатели	Группы			
	1		2	
	кг	%	кг	%
До 100 тыс./см <sup>3</sup> (сорт «экстра»)	-	-	908419	52,0
До 300 тыс./см <sup>3</sup> (сорт высший)	1018779	91,5	735470	42,1
До 500 тыс./см <sup>3</sup> (сорт первый)	94641	8,5	103071	5,9
Итого	1113420	100	1746960	100

Технология доения коров и система очистки оказала определенное влияние на качество молока, а следовательно, и сортность при реализации (таблица 5). А именно, при доении коров в доильном зале при использовании фильтра тонкой очистки было получено 52,4% молока сортом «экстра», а при доении в молокопровод и использовании рукавного фильтра грубой очистки такого молока не было получено совсем. В первой группе почти 94%, а во второй группе 42% молока реализовано высшим сортом. Как в первой, так и во второй группах около 6% молока было реализовано первым сортом.

Таблица 5 – Сортность реализованного молока

Сорт	Группы			
	1		2	
	тонн	%	тонн	%
«экстра»	-	-	914708	52,4
высший	1044611	93,8	731452	41,9
первый	68809	6,2	100800	5,7
Итого	1113420	100	1746960	100

**Заключение.** 1. Установлено, что содержание соматических клеток в молоке коров второй группы, где использовали фильтр тонкой очистки, было ниже на 122 тыс./см<sup>3</sup>, или на 33,5% (при  $P < 0,05$ ) по сравнению с первой группой. Во второй группе было получено 51,9% молока сортом «экстра» по данному показателю, в первой группе молока такого качества не получали. При доении коров в доильном зале, с применением фильтров тонкой очистки, бактериальная обсемененность молока была ниже на 118 тыс. КОЕ/см<sup>3</sup>, или на 43,9% ( $P < 0,05$ ) по сравнению с доением в стойлах. Во второй группе было получено 52,0% молока сортом «экстра» по этому показателю, в первой группе такое отсутствовало.

2. При доении коров в доильном зале с использованием фильтра тонкой очистки, с учетом всех показателей качества молока, было получено 52,4% молока сортом «экстра», а при доении в молокопровод такого молока, с использованием рукавного фильтра грубой очистки, не было получено совсем. В первой группе почти 94%, а во второй группе 42% молока реализовано высшим сортом. Как в первой, так и во второй группах около 6% молока было реализовано первым сортом.

**Литература.** 1. Верховоломов, Е. И. Чистое молоко – чистая прибыль / Е. И. Верховоломов // Молочная промышленность. – 2009. – №4. – С. 28. 2. Ветеринарно-санитарные правила для молочно-товарных ферм сельскохозяйственных организаций, личных подсобных и крестьянских (фермерских) хозяйств по производству молока / А. М. Аксенов [и др.]. – Витебск : УО ВГАВМ, 2005. – 26 с. 3. Дымар, О. В. Технология охлаждения молока на ферме / О. В. Дымар // Переработка молока. – 2012. – № 4. – С. 14–16. 4. Калмыкова, О. Технология доения и качества молока / О. Калмыкова, Т. Ананьева, И. Колпакова // Животноводство России. – 2011. – № 6. – С. 41–42. 5. Карликова, Г. Качество молока – решающий фактор / Г. Карликова // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 7. – С. 2–5. 6. Карпеня, М. М. Технология производства молока и молочных продуктов : учебное пособие / М. М. Карпеня, В. И. Шляхтунов, В. Н. Подрез. – Минск : Новое знание; М. : ИНФА-М. 2014. – 410 с. 7. Карпеня, М. М. Молочное дело : учебное пособие / М. М. Карпеня, В. И. Шляхтунов, В. Н. Подрез. – Минск : ИВЦ Минфина, 2011. – 254 с. 8. Качество молока коров. Часть 4. Бактериальная обсемененность, соматические клетки, мастит / С. Г. Кузнецов [и др.] // Наше сельское хозяйство. Ветеринария и животноводство. – 2013. – № 2. – С. 2–4. 9. Факторы, влияющие на микробиологические показатели сырого молока // Молочный продукт. – 2010. – № 1. – С. 10–11.

Статья передана в печать 10.01.2017 г.

УДК 637.54'652.05:636.5.087

## ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ УБОЙНОГО ВЫХОДА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ОБОГАЩЕНИИ ИХ РАЦИОНА НАНОМИКРОЭЛЕМЕНТНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКОЙ «МИКРОСТИМУЛИН»

Кириченко В.Н., Яценко И.В.

Харьковская государственная зооветеринарная академия, г. Харьков, Украина

Установлено влияние наномикроэлементной кормовой добавки (НМКД) «Микростимулин» на убойные показатели цыплят-бройлеров (предубойную массу, массу непотрошенной, полупотрошенной, потрошенной тушки, соотношение съедобных и несъедобных частей тушки к массе непотрошенной тушки, а также убойный выход). Экспериментально доказано, что предубойная масса птицы всех опытных групп достоверно больше ( $p \leq 0,001$ ) показателей контрольной группы птицы. Показана обратная зависимость между дозой НМКД «Микростимулин» и убойными показателями цыплят опытных групп. С уменьшением дозы кормовой добавки увеличиваются указанные убойные показатели.

Убойный выход тушек птицы 1-й и 2-й опытных групп, которым при жизни выпаивали НМКД «Микростимулин» в дозах 1 и 10 мг/дм<sup>3</sup> воды, достоверно больше ( $p \leq 0,001$  и  $p \leq 0,01$ ) против контроля. Подтверждено положительное влияние НМКД «Микростимулин» в исследуемых дозах на убойные показатели тушек птицы. Наилучшие результаты оказались в 1-й опытной группе (1 мг/дм<sup>3</sup> воды).

Масса съедобных внутренних органов всех исследуемых групп достоверно выше ( $p \leq 0,001$ ) контрольной группы, однако их соотношение к убойному выходу имеет лишь тенденцию к увеличению.