

Продолжение таблицы 3

Июнь	320,6	7,8	362,5	7,7	346,4	7,5	391,7	7,5
Июль	378,2	9,2	466,0	9,9	403,4	8,7	504,8	9,7
Август	394,6	9,6	433,0	9,2	424,2	9,2	478,7	9,2
Сентябрь	402,9	9,8	390,7	8,3	451,0	9,8	421,1	8,1
Октябрь	337,1	8,2	400,1	8,5	391,4	8,5	466,8	8,9
Ноябрь	394,6	9,6	395,4	8,4	457,1	9,9	440,4	8,4
Декабрь	328,9	8,0	409,5	8,7	374,6	8,1	460,7	8,8
Всего за год	4110,8	100	4707,2	100	4613,2	100	5217,1	100

Заключение. 1. Установлено, что физико-химические показатели молока, полученного как при первом, так и при втором способе первичной обработки, изменялись незначительно. Однако, необходимо отметить, что плотность молока была немного выше (на 0,1°А) в группе № 1, кислотность – ниже (на 0,2°Т) по сравнению с аналогичными показателями, полученными при доении коров в группе № 2. Массовая доля жира и белка в молоке была выше в группе № 1, где молоко очищалось только рукавным фильтром грубой очистки, соответственно на 0,15 и 0,01 п.п. в сравнении с группой № 2, где дополнительно устанавливался фильтр тонкой очистки. На наш взгляд, это связано с незначительными потерями жира и белка во время прохождения его через повторную систему фильтрования.

2. Анализ физической и зачетной массы молока, реализованного государству, показал, что в первой группе физическая масса реализованного молока была меньше на 596,4 т, или на 12,7% по сравнению со второй группой, что связано с большим поголовьем коров. По месяцам года структура реализации молока от коров первой и второй групп практически не отличалась. Такая же закономерность просматривалась по зачетной массе реализованного молока. Так, с учетом жирности молока и его физической массы, зачетная масса во второй группе была больше на 12,6% по сравнению с первой группой. Структура реализации молока в зачетной массе по месяцам года также существенных различий не имела.

Литература. 1. Экономическая оценка современного состояния и развития молочного скотоводства Республики Беларусь / А. В. Гобатовский [и др.] // *Аграрная экономика*. – 2015, № 1 – С. 42-50. 2. Новиков, В. Б. *Сегодня и завтра по цепочке «поле-завод-магазин»* / В. Б. Новиков // *Молочная река*. – 2011. – № 4 (44). – С. 10–12. 3. *Методические рекомендации и меры по повышению эффективности и конкурентоспособности производства и переработки молока (молокопродуктового подкомплекса)* / А. П. Шпак [и др.]. – Минск : Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2014. 4. *Рейтинг сельхозорганизаций и районов по молочной продуктивности за 2017 год* // *Журнал «Белорусское сельское хозяйство»*, 2018. – №2 (190). УДК 303.725.34. 5. Карпеня, М. М. *Молочное дело : учебное пособие* / М. М. Карпеня, В. И. Шляхтунов, В. Н. Подрез. – Минск : ИВЦ Минфина, 2011. – 254 с. 6. ГОСТ 26809–86 *Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу*. – Введен 01.01.87. – Москва : Изд-во стандартов, 1986. – 16 с. 7. Дубина, И. Н. *Методические указания по лабораторному исследованию молока* / И. И. Дубина, М. М. Карпеня, В. Н. Подрез. – Витебск : УО ВГАВМ, 2008. – 44 с. 8. Шингарева, Т. И. *Санитария и гигиена молока и молочных продуктов : учебное пособие для студентов вузов* / Т. И. Шингарева. – Минск : ИВЦ Минфина, 2007. – 330 с.

Статья передана в печать 01.10.2019 г.

УДК 636.2.054.087.72

СОДЕРЖАНИЕ СОМАТИЧЕСКИХ КЛЕТОК И БАКТЕРИАЛЬНАЯ ОБСЕМЕНЕННОСТЬ МОЛОКА-СЫРЬЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В СИСТЕМЕ ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ ФИЛЬТРА ТОНКОЙ ОЧИСТКИ

Карпеня М.М., Карпеня А.М., Подрез В.Н., Шамич Ю.В.

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

В статье рассматривается значение показателей содержания соматических клеток и бактериальной обсемененности молока и их влияние на качество получаемого молока. Установлено, что первичная обработка молока при одинаковых технологиях доения коров оказала определенное влияние на качество получаемого продукта а, следовательно, и сортность при реализации. А именно, при использовании фильтра тонкой очистки и современного танка-охладителя REM/DX было получено

83,4% молока сортом «экстра», что на 30,1% больше, чем в группе, где очистку производили с помощью лавсанового рукавного фильтра грубой очистки, а охлаждение осуществлялось с использованием отечественного охладителя молока «Промтехника». **Ключевые слова:** молоко, продуктивность, качество молока, бактериальная обсемененность, соматические клетки, молочные продукты.

SOMATIC CELL CONTENT AND BACTERIAL CONTAMINATION RAW MILK WHEN USED IN THE PRIMARY PROCESSING SYSTEM ADDITIONAL FILTER

Karpenya M.M., Karpenya A.M., Podrez V.N., Shamich J.V.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The article discusses the importance of indicators of somatic cells and bacterial contamination of milk and their impact on the quality of milk. It is established that the primary processing of milk with the same technologies of milking cows had a certain impact on the quality of the product and, consequently, the grade in the implementation. Namely, when using a fine filter and a modern REM/DX cooling tank, 83.4% of milk of the «Extra» variety was obtained, which is 30.1% more than in the group where cleaning was carried out using a Dacron bag filter of coarse cleaning, and cooling was carried out using a domestic milk cooler «Promtekhnik». **Keywords:** milk, yield, the quality of the milk, bacterial contamination, somatic cells, milk products.*

Введение. Молочные продукты высокого качества можно выработать только из доброкачественного молока. Оно 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, которые попадают в молоко при несоблюдении санитарно-гигиенических правил дойки, содержания животных, мойки оборудования для дойки, хранения и транспортирования молока. 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 [1].

В результате реализации государственных и отраслевых программ по развитию молочного скотоводства за последние годы в сельскохозяйственных организациях проделана значительная работа по модернизации молочной отрасли и переводу ее на инновационный путь развития. Это позволило обеспечить более 60% производства молока на промышленной основе и повысить его качество на перерабатывающие предприятия республики реализовать молока сортом «экстра» – 50%, высшим сортом – 42% [2].

Несмотря на достигнутые результаты в сельхозорганизациях республики имеются и значительные резервы повышения экономической эффективности молочного скотоводства. Исходя из названных проблем, основными факторами повышения экономической эффективности развития молочной отрасли являются: совершенствование белорусской породы молочного скота путем выведения животных, которые на каждые 100 кг живой массы будут давать не менее 1500 кг молока при затратах корма 0,7-0,8 к.ед. на килограмм продукции; повышение продуктивности дойного стада; повышение качества реализуемого молока [3]; строгое соблюдение технологических регламентов на всех стадиях заготовки и использования кормов, соответствующих физиологии животных [3-6]; создание комфортных условий для содержания животных; разработка механизмов заинтересованности всех участников технологической цепи: производитель – переработчик – торговля; подготовка и переподготовка кадров, способных работать с отраслевыми технологическими регламентами, обеспечивающими нормативную окупаемость затрат на производство молока [7-9]. Цель работы – установить влияние первичной обработки с использованием фильтра тонкой очистки на содержание соматических клеток в молоке-сырье и его бактериальную обсемененность.

Материалы и методы исследований. Экспериментальная часть работы проведена в 2017 году в СПК «Доропеевичи» Малоритского района. Содержание животных круглогодное стойловое беспривязно-боксовое, доение осуществляется в доильных залах на установках типа «параллель». Исследовали качество молока, полученного на молочно-товарном комплексе с беспривязным содержанием дойного стада и доением в доильном зале №1 (1-я группа) и доильном зале №2 (2-я группа). В доильном зале №1 молоко фильтруется через рукавный молочный фильтр из синтетического нетканого материала (лавсан), установленный непосредственно в молокопроводе. Сбор, охлаждение и хранение молока осуществлялось с использованием отечественного охладителя молока «Промтехника» (г. Брест). В доильном зале №2 использовался новейший танк-охладитель с прямым охлаждением REM/DX фирмы «РАСКО» (Бельгия), а для очистки молока применялся закрытый синтетический молочный фильтр тонкой очистки фирмы «MILKFOR», установленный в молочном блоке доильного зала. Оценку качества молока проводили в соответствии с ГОСТами: бактериальную 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 проходов 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. Наиболее качественное молоко по содержанию соматических клеток было получено во второй группе коров, в которой для первичной обработки применяли фильтр тонкой очистки и охладитель REM/DX фирмы «РАСКО» (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание соматических клеток в молоке, тыс./см³

Месяцы	Группы	
	1	2
	M±m	M±m
Январь	405±30,7	270±19,8
Февраль	326±28,6	321±24,8
Март	280±34,2	310±21,0
Апрель	285±27,2	259±18,9
Май	308±31,6	221±22,8
Июнь	321±35,1	218±19,7
Июль	320±30,8	219±22,4
Август	324±26,3	224±20,1
Сентябрь	327±24,9	216±17,6
Октябрь	326±34,7	222±24,1
Ноябрь	424±32,8	221±19,1
Декабрь	413±27,5	235±21,6
В среднем за год	338,3±29,4	244,7±20,1**

Примечание. ** – $P \leq 0,01$.

Так, содержание соматических клеток в молоке второй группы было ниже на 93,6 тыс./см³, или на 27,7% (при $P < 0,05$) по сравнению с первой группой и соответствовало требованиям сорта «экстра». Анализируя содержание соматических клеток по месяцам года, можно отметить, что в зимние месяцы этот показатель был выше и обусловлен большей заболеваемостью коров субклиническими маститами. На наш взгляд, более низкое содержание соматических клеток в молоке коров, полученное в доильном зале №2, связано с тем, что в технологической цепочке первичной обработки дополнительно установлен фильтр тонкой очистки.

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 способах первичной обработки можно отметить, что при доении коров в доильном зале №2 этот показатель был ниже на 23,4 тыс. КОЕ/см³, или на 20,0% ($P < 0,05$), по сравнению с доением в доильном зале №1, и соответствовало требованиям сорта «экстра» (таблица 2).

Таблица 2 – Бактериальная обсемененность молока, тыс. КОЕ/см³

Месяцы	Группы	
	1	2
	M±m	M±m
Январь	99±21,8	79±15,4
Февраль	97±18,2	83±14,9
Март	89±17,9	88±12,6
Апрель	153±26,1	93±13,5
Май	165±17,9	93±12,7
Июнь	139±21,6	98±16,8
Июль	147±18,3	112±11,7

Продолжение таблицы 2

Август	120±17,4	116±11,2
Сентябрь	98±18,5	99±14,6
Октябрь	98±21,2	97±18,1
Ноябрь	99±19,7	89±19,9
Декабрь	98±18,9	74±24,3
В среднем за год	116,8±16,8	93,4±12,5

Анализ динамики бактериальной обсемененности по месяцам года позволяет отметить, что как в первой, так и во второй группе этот показатель был наименьшим в зимние месяцы, а наибольшим в летние месяцы года. Следует отметить, что сезонная динамика бактериальной обсемененности незначительна и на сортность молока влияет в малой степени. Больше влияние на показатель бактериальной обсемененности оказывает несвоевременное технологическое обслуживание, перебои в работе и поломки технологического оборудования первичной обработки, в частности холодильной установки.

Анализируя количество реализованного молока в зависимости от содержания соматических клеток (таблица 3), можно сказать, что во второй группе, где в технологии первичной обработки дополнительно использовался фильтр тонкой очистки, было получено 89,8% молока сортом «экстра» по данному показателю, в первой группе это количество составило 67,4%, что на 22,4% меньше. Следует отметить, что применение современного доильного оборудования и в первой, и второй группах позволило получать молоко сортом не ниже высшего. А введение лишь одного технологического перехода (фильтра тонкой очистки) и использование современного танка-охладителя, как показывает качество молока во второй группе, позволило получать молоко сортом «экстра» практически 90%.

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

Показатели	Группы			
	1		2	
	т	%	т	%
До 300 тыс./см ³ (сорт «экстра»)	2770,7	67,4	4227,1	89,8
До 400 тыс./см ³ (сорт высший)	1340,1	32,6	480,1	10,2
До 500 тыс./см ³ (сорт первый)	-	-	-	-
Итого	4110,8	100	4707,2	100

При анализе количества реализованного молока в зависимости от степени бактериальной обсемененности (таблица 4) можно сказать, что во второй группе было получено 83,4% молока сортом «экстра», а в первой группе – 58,3%. Высшим сортом было реализовано 41,7% молока в первой группе, а во второй группе – 16,6%. В двух группах не получали молока первого сорта.

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

Показатели	Группы			
	1		2	
	т	%	т	%
До 100 тыс./см ³ (сорт «экстра»)	2396,6	58,3	3925,8	83,4
До 300 тыс./см ³ (сорт высший)	1714,2	41,7	781,4	16,6
До 500 тыс./см ³ (сорт первый)	-	-	-	-
Итого	4110,8	100	4707,2	100

Первичная обработка молока при одинаковых технологиях доения коров оказала определенное влияние на качество получаемого продукта, а, следовательно, сортность при реализации (таблица 5). А именно, при доении коров в доильном зале при использовании фильтра тонкой очистки и современного танка-охладителя REM/DX фирмы «РАСКО» (Бельгия) было получено 83,4% молока сортом «экстра», что на 30,1% больше, чем в первой группе. В первой группе почти 41,7% молока реализовано высшим сортом, во второй группе - всего 16,6%. Как в первой, так и во второй группах первого сорта не получено.

Таблица 5 – Сортность реализованного молока

Сорт	Группы			
	1		2	
	т	%	т	%
«Экстра»	2396,6	58,3	3925,8	83,4
Высший	1714,2	41,7	781,4	16,6
Первый	-	-	-	-
Итого	4110,8	100	4707,2	100

Заключение. 1. Установлено, что наиболее качественное молоко по содержанию соматических клеток было получено во второй группе коров, в которой для первичной обработки применяли фильтр тонкой очистки и охладитель REM/DX фирмы «РАСКО» (Бельгия). Так, содержание соматических клеток в молоке второй группы было ниже на 93,6 тыс./см³, или на 27,7%, (при P<0,05) по сравнению с первой группой и соответствовало требованиям сорта «экстра».

2. Анализируя бактериальную обсемененность молока, полученного при разных способах первичной обработки, можно отметить, что при доении коров в доильном зале №2 этот показатель был ниже на 23,4 тыс. КОЕ/см³, или на 20,0% (P<0,05), по сравнению с доением в доильном зале №1, и соответствовало требованиям сорта «экстра». Анализ динамики бактериальной обсемененности по месяцам года позволяет отметить, что как в первой, так и во второй группе этот показатель был наименьшим в зимние месяцы, а наибольшим в летние месяцы года. Следует отметить, что сезонная динамика бактериальной обсемененности незначительна и на сортность молока влияет в малой степени. Большее влияние на показатель бактериальной обсемененности оказывает несвоевременное технологическое обслуживание, перебои в работе и поломки технологического оборудования первичной обработки, в частности холодильной установки.

3. Первичная обработка молока при одинаковых технологиях доения коров оказала определенное влияние на качество получаемого продукта, а, следовательно, сортность при реализации. При доении коров в доильном зале при использовании фильтра тонкой очистки и современного танка-охладителя REM/DX фирмы «РАСКО» (Бельгия) было получено 83,4% молока сортом «экстра», что на 30,1% больше, чем в первой группе. В первой группе почти 41,7% молока реализовано высшим сортом, во второй группе - всего 16,6%.

Литература. 1. Технология молока и молочных продуктов / Г. Н. Крусь [и др.]. – Москва : КолосС, 2004. – 455 с. 2. Беларусь в цифрах: стат. справ. / Нац. Стат. комитет Республика Беларусь ; редкол.: И. В. Медведева (пред. редкол.) [и др.]. – МинскАк, 2017. – 72 с. 3. Карпеня, М. М. Молочное дело : учеб. пособие для студентов учреждений высш. образования по специальности «Зоотехния» / М. М. Карпеня, В. И. Шляхтунов, В. Н. Подрез. – Минск : ИВЦ Минфина, 2011. – 254 с. 4. Карпеня, М. М. Молочное дело : учебное пособие / М. М. Карпеня, В. И. Шляхтунов, В. Н. Подрез. – Минск : ИВЦ Минфина, 2011. – 254 с. 5. ГОСТ 26809–86 Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу. – Введен 01.01.87. – Москва : Изд-во стандартов, 1986. – 16 с. 6. Дубина, И. Н. Методические указания по лабораторному исследованию молока / И. Н. Дубина, М. М. Карпеня, В. Н. Подрез. – Витебск : УО ВГАВМ, 2008. – 44 с. 7. Экономическая оценка современного состояния и развития молочного скотоводства Республики Беларусь / А. В. Гобатовский [и др.] // *Аграрная экономика*. – 2015, № 1 – С. 42-50. 8. Методические рекомендации и меры по повышению эффективности и конкурентоспособности производства и переработки молока (молокопродуктового подкомплекса) / А. П. Шпак [и др.]. – Минск: Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2014 4 Рейтинге сельхозорганизаций и районов по молочной продуктивности за 2017 год // *Белорусское сельское хозяйство*. – 2018. - № 2 (190). 9. Шальги́на, А. М. Общая технология молока и молочных продуктов : учебник для вузов / А. М. Шальги́на, Л. В. Калинина. – Москва : Колос, 2004. – 199 с.

Статья передана в печать 27.09.2019 г.

УДК 591.146:636.2

СОСТАВ МОЛОЗИВА И МОЛОКА КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СУХОСТОЙНОГО ПЕРИОДА

Лермонтов А.Ю.

Сумский национальный аграрный университет, г. Сумы, Украина

Снижение продолжительности сухостойного периода коров отрицательно повлияло на содержание имуноглобулинов в молозиве. В молозиве коров второй группы их общее количество было не-