

КАЧЕСТВО МОЛОКА КОРОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ

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

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

Keywords: Milk, yield, fat content in milk, filter elements, milk quality, density, acidity and purity.

Summary: The article describes the physico-chemical quality parameters of milk obtained after purification using various filter elements. As a result of researches it is established that the use for primary milk processing fine filter contributed to improve its quality in comparison with other filters. It was the milk I-th group is clean and 1-4 percentage points higher acidity of 16-18 °T – by 3-6 p.p., with a density of 1028 kg/m³ – 7-9 p.p.

Проблема качества и экологической безопасности продовольственного сырья и продуктов питания с каждым годом приобретает все большую актуальность. Экологически чистыми считаются пищевые продукты, выработанные из растительного и животного сырья, произведенного в условиях, при которых на всех этапах получения, хранения и транспортирования в них не попадают вредные и нежелательные компоненты из окружающей среды. Эти продукты должны быть произведены по технологиям, исключая их загрязнение, и реализованы без промежуточного негативного воздействия отрицательных экологических факторов. Все это свидетельствует о том, что проблема повышения качества молока является столь же серьезной, как и проблема увеличения его количества [1].

Одной из ключевых проблем при выходе производителей на внешние рынки является соответствие продуктов европейским нормам и международным стандартам. Поэтому многие молокоперерабатывающие предприятия Республик Беларусь активно разрабатывают и внедряют международные системы управления качеством и безопасностью молочной продукции на основе стандартов ИСО серии 9000 и НАССР, охватывающие все звенья управленческого производственного процесса [2].

Повышение качества молока является одним из главных векторов дальнейшего развития отечественной отрасли молочного скотоводства и расценивается в настоящее время как главное условие повышения конкурентоспособности перерабатывающей отрасли. Анализ сырьевой базы показывает, что молоко сортов «экстра» и высшего, идущее на производство конкурентоспособной по качеству и безопасности молочной продукции, составляет в среднем соответственно 42,6 % и 43,3 % от закупаемого [3].

Поскольку молоко является скоропортящимся продуктом, то особую актуальность в повышении его качества и сохранении естественных полезных свойств приобретает его первичная обработка, которая проводится сразу же после выдаивания коров. Одним из основных технологических элементов первичной обработки молока является очистка от механических примесей, которые попадают в продукцию на ферме. Ими являются частички корма, почвы, навоза, шерсти и т.д. Их источники – загрязнения кожи, плохо обработанное вымя, грязные доильные аппараты, молокопроводы и др. [4]. Вместе с механическими примесями в молоко поступает большое количество микроорганизмов. Они могут настолько изменить

технологические и гигиенические свойства молока, что оно может стать непригодным для употребления в пищу. Степень загрязненности молока зависит от санитарно-гигиенических условий его получения.

Для первичной обработки молока используют фильтрование. Фильтрование – процесс освобождения сырого молока и молочной продукции от механических примесей. Осуществляется без применения центробежной силы [5]. При доении коров со сбором молока в молокопровод применяют закрытые молочные фильтры, установленные в линии. Чтобы не нарушать вакуумный режим доения, фильтровальная ткань не должна быть очень плотной. Но для полной очистки необходимы более плотные ткани. При доении в молокопровод для очистки молока применяют трубчатые фильтры с синтетической тканью или из нетканого материала.

Для очистки молока на фермах используют тканевые и нетканые фильтры. На доильных установках с доением коров в молокопровод, как в стойлах, так и в доильных залах очистка молока от различных загрязнений осуществляется в потоке, для чего перед каждым доением в молокопроводящую систему устанавливаются фильтрующие элементы отечественного и импортного производства. Однако большинство из них не в полной мере обеспечивают качественную очистку молока, что подтверждается недостаточно высоким уровнем реализации молока сортом «экстра» [6].

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» рекомендует фильтрующий элемент, изготовленный из нетканого термоскрепленного материала типа «спанбонд» на Светлогорском производственном объединении «Химволокно». Материал является антиаллергенным, нетоксичным и легкомоющимся. Он обеспечивает фильтрацию молока в среднем 10 доек [7].

Недавно на рынке появился новый вид фильтрующего элемента трубчатого типа из полипропилена. Производитель позиционирует данный продукт как «фильтр тонкой очистки молока», данный фильтрующий элемент способен очистить молоко не только от механических примесей, но и от соматических клеток (мастит) и всевозможных бактерий, при этом экономя потребителю значительные средства [2]. Воронежской компании «Гера» удалось создать принципиально новый фильтр для тонкой очистки молока. Он беспрепятственно пропускает большие жировые шарики (15-20 мкн), а мелкие частицы грязи (10 мкн) задерживает внутри фильтрующего элемента [8]. Высокоэффективный молочный фильтр изготавливается из экологически чистого и разрешенного к применению в пищевой промышленности сертифицированного полипропилена методом экструзионного напыления, позволяющего изготовить фильтр с достаточно большим объемом фильтрующего тела. Фильтрующий картридж рассчитан на очистку до 5-6 тонн парного молока (в зависимости от его загрязненности). Данный фильтр эффективно очищает молоко от механической грязи на 98%, понижая его бактериальную обсемененность [9, 10].

Цель работы – установить качество молока коров при использовании в системе очистки различных фильтрующих элементов.

Исследования проводились на молочно-товарных фермах: «Романово», «Хартово» и «Кабище» СУП «Северный» Городокского района Витебской области.

Содержание коров на фермах привязное. Для доения животных используются доильные установки 2 АДСН, производства ПО «Гомельагрокомплект». Охлаждается молоко с использованием резервуаров-охладителей машиностроительной компании «Промтехника», г. Брест. На ферме «Романово» применяется охладитель молока УМ – 5, «Хартово» УМ – 6 и на ферме «Кабище» УМ – 8/2. Навоз из помещения удаляется регулярно с помощью транспортера ТСН-160 А. Поение животных

осуществляется из индивидуальных поилок АП-1.

Для очистки молока на молочно-товарных фермах, где коровы содержались в одинаковых технологических и кормовых условиях, использовали разные фильтрующие элементы. Различия между группами заключались в том, что при очистке молока коров I группы использовали синтетическую ткань (лавсан), II группы – синтетический нетканый материал («спанбонд»), III группы – фильтр тонкой очистки молока.

Было изучено количество молока, реализованного МТФ на молокозавод в физической и зачетной массе. Показатели, определяющие качество и физико-химические свойства получаемого молока, проводились в лабораториях МТФ. Средние пробы молока отбирали в соответствии с ГОСТом 13928 – 84. Определяли и фиксировали следующие показатели молока: содержание жира в молоке – кислотным методом (ГОСТ 5867- 90); плотность (ГОСТ 3625-84) – ареометрическим методом (°А); кислотность – по ГОСТу 3624 – 92; группу чистоты молока – по ГОСТу 8218 – 89. Кроме того, определяли и фиксировали: бактериальную обсемененность – по ГОСТу 9225 – 84; количество соматических клеток – по ГОСТу 23453 – 90.

Наибольшее количество молока было реализовано на МТФ «Хартово» (1553,9 тонн) с содержанием жира в молоке 3,53 %. В пересчете на базисную жирность (3,6 %) данной МТФ было зачтено 1523,7 тонн, что ниже на 30,2 тонны по сравнению с физической массой (таблица 1). Наивысший среднегодовой удой на 1 корову наблюдался у коров III группы. Он был выше на 271 кг, или на 6,0% по сравнению со среднегодовым удоём по хозяйству. Самый наименьший удой отмечен у коров I группы, который был ниже на 502 кг, или на 11,1% по сравнению с данным показателем по хозяйству. Валовое производство молока было получено выше на МТФ «Хартово» соответственно на 31,7 и 100 % по сравнению с МТФ «Кабище» и «Романово».

Таблица 1. Реализация молока государству

Показатели	Группы		
	I	II	III
Реализовано молока в физическом весе, т	829,5	1553,9	1252,2
Содержание жира в молоке, %	3,59	3,53	3,62
Зачетная масса молока, т	827,2	1523,7	1259,2
Зачетная масса ± к физической, т	- 2,3	- 30,2	+ 7,0
Среднегодовой удой на 1 корову в целом по хозяйству, кг	4510		
Среднегодовой удой на 1 корову по фермам, кг	4008	4604	4781
Валовое производство молока за год, т	925,8	1832,4	1391,3
Товарность молока, %	89,6	84,8	90,0

Товарность молока характеризует отношение количества проданного молока к надоенному, выраженное в процентах. Молоко, произведенное в хозяйстве, частично используется на выпойку телятам и поэтому товарность его составляет 84,8-90,0 %.

Наивысшее содержание жира в молоке отмечено у животных III группы. По данному показателю они превосходили коров I и II групп соответственно на 0,03 и 0,09 п.п. Зачетная масса молока, принятого на молочный завод в данной группе, в пересчете на базисную жирность, была выше на 7 тонн по сравнению с физической массой.

Степень чистоты молока характеризует санитарно-гигиенические условия его производства и первичной обработки. По группе чистоты практически все молоко, реализуемое из хозяйства на молочный завод, относится к I группе (таблица 2). Установлено, что при использовании фильтра тонкой очистки молока оно более эффективно очищается от механической грязи (практически на 100 %). По исследуемым молочно-товарным фермам («Романово» и «Хартово») количество молока, поступившее на молочный комбинат II группой чистоты, находилось в пределах 1-4 %.

Кислотность молока обусловлена многими факторами, такими как возраст животных, индивидуальные особенности, период лактации, состав рационов, санитарно-гигиенические условия получения и первичной обработки. Повышение этого показателя указывает на высокую бактериальную обсемененность и механическую загрязненность молока. Таким образом, фильтрация молока взаимосвязана с его титруемой кислотностью [7, 8].

Таблица 2. Количество реализованного молока по группам чистоты

Показатели	Группы					
	I		II		III	
	т	%	т	%	т	%
Группа чистоты						
I	794,1	96	1508,5	99	1259,2	100
II	33,1	4	15,2	1	-	-
Титруемая кислотность, °Т						
16-18	727,9	88	1386,6	91	1183,6	94
19-20	99,3	12	137,1	9	75,6	6
Плотность, кг/м ³						
1028	703,1	85	1401,8	92	1246,6	99
1027	124,1	15	121,9	8	12,6	1
Содержание соматических клеток, тыс. /см ³						
До 300 (сорт «экстра»)	239,9	29	944,7	62	982,2	78
301 – 500 (сорт высший)	347,4	42	350,5	23	239,2	19
501 – 750 (сорт первый)	173,7	21	228,5	15	37,8	3
Не соответствует СТБ	66,2	8	-	-	-	-
Бактериальная обсемененность, тыс. /см ³						
До 100 (сорт «экстра»)	322,6	39	853,3	56	843,7	67
101 – 300 (сорт высший)	339,2	41	426,6	28	365,2	29
301 – 500 (сорт первый)	132,4	16	167,6	11	50,3	4
Не соответствует СТБ	33,0	12	76,2	5	-	-

Анализируя данные по кислотности молока (таблица 2), следует отметить, что наилучшие результаты по изучаемому показателю отмечены на МТФ «Кабище», где применяли фильтр тонкой очистки. Так, на данной ферме было получено 94 % (1183,6 тонн) молока с кислотностью 16-18 °Т, что на 3 п.п. больше по сравнению с фермой «Хартово» и на 6 п.п. по сравнению с молочно-товарной фермой «Романово». Хуже

результаты были получены по изучаемому показателю при использовании фильтрующего элемента лавсана, где 12 % молока было получено с кислотностью 19-20 °Т, что на 3 п.п. выше, чем по ферме «Хартово» и на 6 п.п., чем по ферме «Кабище». Важно отметить, что по изучаемым молочно-товарным фермам на молочный комбинат несортное молоко по кислотности не поступало.

Показатель плотности применяют при пересчете молока, выраженного в литрах, в килограммы и наоборот, для установления натуральности молока, расчета количества сухого вещества. Чем больше в молоке содержится белков, сахара и минеральных веществ, тем выше его плотность. Следовательно, система очистки молока может оказывать влияние на его плотность [7]. По исследуемым молочно-товарным фермам наибольшее количество молока, с плотностью 1028 кг/м³, получено на МТФ «Кабище» – 1246,6 т, или 99 %, что выше соответственно на 14 и 7 % по сравнению с фермами «Хартово» и «Романово». Следует отметить, что на МТФ «Романово», где в качестве фильтрующего элемента применяется тканое полотно (лавсан), было получено 15 % молока, относящегося по этому показателю к первому и второму сортам.

Одним из важнейших показателей качества молока, существенно влияющих на его дальнейшее использование при изготовлении молочных продуктов, является содержание соматических клеток. Применение эффективных фильтрующих материалов позволяет снизить их количество за счет удаления продуктов мастита. Анализ содержания соматических клеток в молоке, поступившем на молочный комбинат, показал, что более высокое качество молока по этому показателю было получено на МТФ «Кабище». При этом на данной ферме было получено 78 % молока с содержанием соматических клеток до 300 тыс./см³, что на 16 п.п. больше, чем на ферме «Хартово» и на 49 п.п. больше, чем на ферме «Романово». Остальная часть молока 19 и 3 % было получено по данному показателю высшим и первым сортом соответственно.

Самое высокое содержание соматических клеток было в молоке, полученном на ферме «Романово». Из полученного молока - 8 % несортное (с содержанием соматических клеток 751 – 1000 тыс./см³), тогда как на остальных фермах в молоке не наблюдалось такого высокого содержания соматических клеток.

Бактериальная обсемененность молока наиболее точно отражает санитарные условия его получения и первичной обработки. Применение высокоэффективных фильтрующих элементов позволяет не только удалить механические примеси, но и снизить бактериальную обсемененность молока. Поэтому при проведении наших исследований мы проанализировали количество реализованного молока в зависимости от степени бактериальной обсемененности.

На основании полученных данных можно отметить, что наилучшие результаты по данному показателю отмечены на МТФ «Кабище», где применяли фильтр тонкой очистки. Так, на данной ферме было получено 67 % (843,7 т) молока бактериальной обсемененностью до 100 тысяч, что на 11 п.п. больше по сравнению с фермой «Хартово» и на 28 п.п. по сравнению с фермой «Романово».

Наихудшие результаты получены на ферме «Романово», где 12 % молока было получено с бактериальной обсемененностью свыше 500 тыс., что на 7 п.п. выше, чем по ферме «Хартово». При этом на МТФ «Кабище» не было молока с бактериальной обсемененностью 501 тыс. и выше.

Таким образом, анализ основных физико-химических свойств получаемого молока, свидетельствует о том, что использование фильтра тонкой очистки

положительно отражается на содержании жира в молоке (+0,03-0,09 п.п.). Использование для первичной обработки молока фильтра тонкой очистки способствует повышению его качества в сравнении с другими фильтрами. Так, на молочно-товарной ферме «Кабище» было получено молока I группы чистоты на 1-4 п.п. больше, кислотностью 16-18 °Т – на 3-6 п.п., плотностью 1028 кг/м³ – на 7-9 п.п., чем на других фермах, где использовались синтетические тканые и нетканые материалы. Применение для первичной обработки молока фильтра тонкой очистки способствовало повышению его качества в сравнении с другими фильтрами. Так, на МТФ «Кабище» было получено молока с количеством соматических клеток до 300 тыс./см³ больше на 16-49 п.п. и бактериальной обсемененностью до 100 тыс./см³ – на 11-28 п.п.

Литература

1. Арсентьева, Н.Б. Проблемы качества молока и экология: аналит. обзор / Н.Б. Арсентьева – Минск: Белнаучцентринформмаркетинг АПК, 2000. – 56 с.
2. Совершенствование технологии производства молока: аналит. обзор / А.Ф. Трофимов, [и др.]. – Минск : Белорусский научный институт внедрения новых форм хозяйствования в АПК, 2003. – 80 с.
3. Китиков, В.С. Качество продукции животноводства и факторы повышения экспортного потенциала молочной промышленности / В.С. Китиков, Т.А. Савельева, М.Л. Климова // Белорусское сельское хозяйство. – 2010. – №2. – С. 26-31.
4. Ветеринарно-санитарные правила для молочно-товарных ферм сельскохозяйственных организаций, личных подсобных и крестьянских хозяйств по производству молока / А.М. Аксенов [и др.]. – Витебск: УО ВГАВМ, 2005. – 26 с.
5. Горбатова, К.К. Биохимия молока и молочных продуктов / К. К. Горбатова. – Санкт-Петербург : ГИОРД, 2003. – 320 с.
6. Молоко коровье. Требования при закупках: СТБ 1598 – 2006. – Введ. 01.08.06. – Минск: Госстандарт, 2006. – 12с.
7. 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.
8. Как повысить сортность молока / Животноводство России. – 2012. – № 6. – С. 64.
9. Верховолов, Е. И. Чистое молоко – чистая прибыль / Е.И. Верховолов // Молочная промышленность. – 2009. – №4. – С. 28.
10. Верховолов, Е. И. Фильтр тонкой очистки молока / Е. И. Верховолов // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – № 1. – С. 19.

УДК 636.2.087.72

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АДСОРБЕНТА МИКОТОКСИНОВ «ВИТАСОРЬ» В СОВТАВЕ РАЦИОНА ПЛЕМЕННЫХ БЫЧКОВ

Карпеня М.М.

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

Keywords: Breeding bull-calf, mycotoxins, adsorbent, diet, growth, development, body measurements, reproductive function, sperm.