

2. Использование для первичной обработки молока фильтра тонкой очистки способствовало повышению его качества в сравнении с другими фильтрами. Так, на МТФ «Кабище» было получено молоко 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. Зеленовский, А. А. Экономика предприятий и отраслей АПК : практикум : учебное пособие для студентов сельскохозяйственных вузов, обучающихся по специальности «Экономика и управление на предприятии» / А. А. Зеленовский, А. В. Королев, В. М. Синельников. – Минск : Издательство Гревцова, 2009. – 319 с. 2. Производство молока высокого качества / Н. А. Шарейко [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2010. – № 3. – С. 46–50. 3. Ветеринарно-санитарные правила для молочно-товарных ферм сельскохозяйственных организаций, личных подсобных и крестьянских (фермерских) хозяйств по производству молока / А. М. Аксенов [и др.], Главное управление ветеринарии с Государственной ветеринарной и Государственной продовольственной инспекциями. – Витебск, 2005. – 26 с. 4. Карпеня, М. М. Технология производства молока и молочных продуктов : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Ветеринарная санитария и экспертиза», «Технология хранения и переработки животного сырья» / М. М. Карпеня, В. И. Шляхтунов, В. Н. Подрез. – Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2014. – 409 с. 5. Горбатова, К. К. Биохимия молока и молочных продуктов / К. К. Горбатова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург : ГИОРД, 2003. – 320 с. 7. Горелик, О. В. Оценка материалов для механической очистки молока / О. В. Горелик // Практик. – 2004. – № 3-4. – С. 54–57. 8. Элементы фильтрующие ФТОЖ: ТУ РБ 101082637.002-2009г. – Введ. 06.11.2009. – Минск : Госстандарт, 2009. – 10 с. 9. Верховомов, Е. Как повысить сортность молока / Е. Верховомов // Животноводство России. – 2012. – № 6. – С. 64. 10. Чем фильтруем молоко на фермах? : обзор // Наше сельское хозяйство. Ветеринария и животноводство. – 2013. – № 20. – С. 14–16.

Статья передана в печать 21.09.2016 г.

УДК 636.2.054.087.72

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛОКА КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В СИСТЕМЕ ОЧИСТКИ РАЗЛИЧНЫХ ФИЛЬТРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ

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

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

В статье отражены физико-химические показатели качества молока коров, полученные после очистки, при использовании различных фильтрующих элементов. В результате проведенных исследований установлено, что использование для первичной обработки молока фильтра тонкой очистки способствовало повышению его качества в сравнении с другими фильтрами. При этом было получено молоко I группой 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.

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. By the I clean group we got milk for 1-4 percentage points higher acidity of 16-18°Т – by 3-6 p.p., with a density of 1028 kg/m³ – 7-9 p.p.

Ключевые слова: молоко, продуктивность, содержание жира в молоке, фильтрующие элементы, качество молока, плотность, кислотность, степень чистоты.

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

Введение. 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 республики активно разрабатывают и внедряют международные системы управления качеством и безопасностью молочной продукции на

основе стандартов ИСО серии 9000 и HACCP, 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 республики 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 низким уровнем реализации молока сорта экстра и недостаточным уровнем реализации молока высшего сорта [6].

РУП «НПЦ 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 [24]. 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 физико-химические свойства молока коров при использовании в системе очистки различных фильтрующих элементов.

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

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 (таблица 1). 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.

Таблица 1 – Схема исследований

Группа, МТФ	Способ содержания и оборудования: доильная установка, охладитель молока	Фильтрующий элемент	Поголовье коров, гол.
I «Романово»	Привязной, доильная установка 2 АДСН, охладитель молока УМ–5	Синтетическая ткань (лавсан)	231
II «Хартово»	Привязной, доильная установка 2 АДСН, охладитель молока УМ–8/2	Синтетический нетканый материал «спанбонд» (полиэфир)	398
III «Кабище»	Привязной, доильная установка 2 АДСН, охладитель молока УМ–6	Фильтр тонкой очистки молока (полипропилен)	291

Было изучено количество молока, реализованное 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.

Результаты исследований. 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 физическим весом (таблица 2).

Таблица 2 – 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
Зачетный вес молока, т	827,2	1523,7	1259,2
Зачетный вес ± к физическому, т	– 2,3	– 30,2	+ 7,0

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%. 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 (96-100%) (таблица 3). Установлено, что при использовании фильтра тонкой очистки молока оно более эффективно очищается от механической грязи (практически на 100%). По анализируемым молочно-товарным фермам («Романово» и «Хартово»), количество молока, поступившее на молочный комбинат II группой чистоты, находилось в пределах 1-4%.

Таблица 3 – Количество реализованного молока по группам чистоты

Группа чистоты	Группы					
	I		II		III	
	т	%	т	%	т	%
I	794,1	96	1508,5	99	1259,2	100
II	33,1	4	15,2	1	-	-
Итого	827,2	100	1523,7	100	1259,2	100

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 [8].

Анализируя данные по кислотности молока, следует отметить, что наилучшие результаты по изучаемому показателю отмечены на МТФ «Кабище», где применяли фильтр тонкой очистки (таблица 4). 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.

Таблица 4 – Количество реализованного молока в зависимости от титруемой кислотности

Титруемая кислотность, °Т	Группы					
	I		II		III	
	т	%	т	%	т	%
16-18	727,9	88	1386,6	91	1183,6	94
19-20	99,3	12	137,1	9	75,6	6
Итого	827,2	100	1523,7	100	1259,2	100

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 [8]. По анализируемым 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» (таблица 5). 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.

Таблица 5 – Количество реализованного молока в зависимости от плотности

Плотность, кг/м ³	Группы					
	I		II		III	
	т	%	т	%	т	%
1028	703,1	85	1401,8	92	1246,6	99
1027	124,1	15	121,9	8	12,6	1
Итого	827,2	100	1523,7	100	1259,2	100

Заключение. 1. Анализ основных физико-химических свойств получаемого молока свидетельствует о том, что на МТФ «Кабище», где для очистки молока использовали фильтр тонкой очистки, просматривается положительная динамика по основным производственным показателям (реализация молока в зачетной массе) и содержанию жира в молоке (+0,03-0,09 п.п.).

2. Использование для первичной обработки молока фильтра тонкой очистки способствовало 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.

Литература. 1. Арсентьева, Н. Б. Проблемы качества молока и экология: аналитический обзор / Н. Б. Арсентьева / Н. Б. Арсентьева. – Минск : Белнаучцентрформмаркетинг АПК, 2000. – 56 с. 2. Совершенствование технологии производства молока : аналитические обзор / А. Ф Трофимов [и др.]. – Минск : Институт животноводства НАН Беларуси, 2003. – 80 с. 3. Китиков, В. О. Качество продукции животноводства и факторы повышения экспортного потенциала молочной промышленности / В. О. 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 (фермерских) хозяйств по производству молока / А. М. Аксенов [и др.] ; Главное управление ветеринарии с Государственной ветеринарной и Государственной продовольственной инспекциями. – Витебск, 2005. – 26 с. 5. Горбатова, К. К. Биохимия молока и молочных продуктов / К. К. Горбатова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербурга : ГИОРД, 2003. – 320 с. 6. СТБ 1598-2006 Молоко коровье. Требования при закупках = Малако каровіна. Патрабаваанні пры закупках : стандарт. – Офиц. изд. – Введ. с 2006-08-01. – Минск : Госстандарт, 2006. – 13 с. 7. Карпеня, М. М. Технология производства молока и молочных продуктов : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Ветеринарная санитария и экспертиза», «Технология хранения и переработки животного сырья» / М. М. Карпеня, В. И. Шляхтунов, В. Н. Подрез. – Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2014. – 409 с. 8. Верховоломов, Е. Как повысить сортность молока / Е. Верховоломов // Животноводство России. – 2012. – № 6. – С. 64. 9. Верховоломов, Е. И. Чистое молоко – чистая прибыль / Е. И. Верховоломов // Молочная промышленность. – 2009. – № 4. – С. 28. 10. Верховоломов, Е. Фильтр тонкой очистки молока / Е. Верховоломов // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – № 1. – С. 19.

Статья передана в печать 17.11.2016 г.