

- Юрин Д.А., Ярмоц А.В., Дахужев Ю.Г. Разработка системы выращивания телят молочных пород скота // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2008. № 10. С. 182-186. 4. Головань В.Т., Подворок Н.И., Сыроваткин М.И., Юрин Д.А., Ярмоц А.В., Дахужев Ю.Г. Рациональная система выращивания телят молочных пород скота // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2007. № 31. С. 147-161. 5. Головань В.Т., Подворок Н.И., Юрин Д.А. Интенсивное выращивание телок до 6-месячного возраста // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. 2014. Т. 3. С. 216-220. 6. Головань В.Т., Подворок Н.И., Юрин Д.А. Применение спермы быков-производителей, разделенной по полу, на племенном заводе Краснодарского края // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института оцеводства и козоводства. 2012. Т. 3. № 1-1. С. 72-75. 7. Головань В.Т., Подворок Н.И., Юрин Д.А. Рациональное оборудование для выращивания телят в молочный период // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. 2009. Т. 20. № 2. С. 105-108. 8. Головань В.Т., Юрин Д.А., Дахужев Ю.Г., Иванько Н.А. Эффективные элементы технологии выращивания телят-молочников // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2007. № 31. С. 162-167. 9. Головань В.Т., Юрин Д.А., Подворок Н.И., Ведищев В.А. Результаты искусственного осеменения телок сексированной спермой // В сборнике: Актуальные вопросы ветеринарной и зоотехнической науки и практики Международная научно-практическая Интернет-конференция. - 2015. - С. 191-195. 10. Головань В.Т., Юрин Д.А., Подворок Н.И., Кучерявенко А.В. Рост и развитие телят, полученных от разделенной по полу спермы // В сборнике: Инновации и современные технологии в сельском хозяйстве сборник научных статей по материалам международной научно-практической Интернет-конференции. - 2015. - С. 64-67. 11. Головань В.Т., Юрин Д.А., Подворок Н.И., Кучерявенко А.В., Ведищев В.А. Изучение роста и развития быков, полученных от сексированной спермы // Сборник Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных Ч.1. Краснодар, 2013, с.58-61. 12. Горковенко Л.Г., Головань В.Т., Подворок Н.И., Юрин Д.А. Рациональная технология выращивания высокопродуктивных первотелок // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2012, №5 (38), с. 149-152. 13. Горковенко Л.Г., Головань В.Т., Подворок Н.И., Юрин Д.А., Ведищев В.А. Эффективность применения спермы быков-производителей, разделенной по полу на племенном заводе Краснодарского края // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2012, №5 (38), с. 135-138. 14. Горковенко Л.Г., Головань В.Т., Юрин Д.А., Подворок Н.И., Ведищев В.А. Выращивание первотелок, полученных от спермы, разделенной по полу // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2015. - № 56. - С. 171-175. 15. Пышманцева, Н.А. Есауленко Н.Н., Ерохин В.В. Инновации в кормлении коров // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института оцеводства и козоводства. - 2013. - Т. 3. - № 6. - С. 231-232. 16. Юрин Д.А., Юрина Н.А. Оптимизация расчета рационов для сельскохозяйственных животных // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2016. - Т. 1. - № 5. - С. 148-152.

Статья передана в печать 05.10.2016 г.

УДК 636.2.054.087.72

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ОЧИСТКИ НА СОДЕРЖАНИЕ СОМАТИЧЕСКИХ КЛЕТОК В МОЛОКЕ И ЕГО БАКТЕРИАЛЬНУЮ ОБСЕМЕНЕННОСТЬ

Карпеня А.М., Подрез В.Н., Базылев Д.В., Карпеня С.Л., Шамич Ю.В.

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

В статье рассматривается влияние используемых в настоящее время фильтрующих элементов на исследуемые показатели качества молока коров. Установлено, что использование для первичной обработки молока фильтра тонкой очистки способствовало повышению его качества в сравнении с другими фильтрами. При этом 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.

The article examines the impact of currently used filters on the studied quality parameters of milk cows. The use for primary milk processing fine filter contributed to improve its quality in comparison with other filters. Received milk with somatic cell count up to 300 thousand/cm³ more on 16-49 p.p. and bacterial contamination up to 100 thousand/cm³ – 11-28 p.p.

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

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

Введение. Молочное скотоводство – одна из наиболее важных отраслей животноводства. Оно служит источником таких ценных продуктов питания, как молоко, сыр, сметана, творог, масло и др. Удельный вес его в структуре товарной продукции превышает 60% и является самым трудоемким из животноводческих отраслей [1].

Внутренняя потребность Республики Беларусь в молоке и молочных продуктах составляет 4,5 млн т, а с учетом экспортной ориентации – 7-8 млн т. Потребность в дальнейшем увеличении производства остается актуальной, так как молочные продукты могут быть экспортированы в обмен на технологичное белковое сырье и энергоносители. Продуктами вывоза могут быть молоко консервированное, сухое, продукты детского питания, масло, твердые сыры, казеин [2].

Процесс производства начинается с приемки сырья на заводе. Прежде всего, осматривается тара, в которой прибывает сырой продукт. Затем производится оценка цвета, запаха, консистенции, что является основой визуальной оценки. После этого осуществляется анализ в лабораторных условиях, после которого поступившее молоко сортируется по различным критериям.

Следующий этап производства молока – фильтрация и очистка. С помощью фильтров осуществляется очистка продукта от механических примесей. Наличие механических частиц на фильтре указывает на нарушение технологии доения [3]. В основном, молоко с механическими примесями имеет повышенную бактериальную обсемененность. Как правило, механическая загрязненность молока – это частицы подстилки и навоза. Большая часть загрязнений останавливается фильтрами, и лишь незначительная их доля попадает в молоко.

Согласно существующим требованиям, во время доения фильтры обязательно следует менять не реже одного раза в два часа. Если фильтр сильно загрязнен, то он сам может стать причиной повышения бактериальной обсемененности, а при его разрыве молоко загрязняется еще и механическими примесями [4]. Качественные молочные фильтры способны задержать механические частицы величиной от 100 мкм. Некоторые производители утверждают, что их фильтры способны отделить 50% соматических клеток [5]. При высокой бактериальной обсемененности молока и температуре хранения более 6 С через три-пять часов бактерии начинают интенсивно развиваться, из-за чего изменяются кислотность продукта и его термоустойчивость. В результате он становится непригодным для термической обработки, а значит, и для переработки.

Уровень соматических клеток в молоке служит показателем состояния здоровья животного, своего рода индикатором. Любой инфекционный процесс приведет к увеличению количества соматических клеток в крови и, соответственно, в молоке. Ведь примерно на 70–75% соматические клетки – это лейкоциты, являющиеся клеточными факторами неспецифической и специфической резистентности организма. Таким образом, достичь стабильно высокого качества молока можно лишь путем строжайшего соблюдения технологии получения и первичной обработки молока, а также профилактики и лечения заболеваний животных.

Для первичной обработки молока используют фильтрование. Фильтрование – процесс освобождения сырого молока и молочной продукции от механических примесей. Фильтрование осуществляется без применения центробежной силы [6]. Фильтрование – наиболее простой способ очистки молока, который осуществляется под действием сил тяжести или давления. При фильтровании молоко должно преодолеть сопротивление, оказываемое перегородкой фильтра, выполненной из металла или ткани. При прохождении молока через фильтрующую перегородку на ней задерживаются загрязнения в количестве, пропорциональном объему жидкости, прошедшей через фильтр. В настоящее время для фильтрования используются такие ткани, как марля, бязь, фланель, ткани из лавсановых и полипропиленовых волокон. Эффективность очистки зависит от структуры ткани. Пропускная способность одного марлевого фильтра – 1-2 тонны молока. Перед повторным употреблением хлопчатобумажные ткани стирают в 0,5%-ном теплом растворе дезмола или другого моющего средства, прополаскивают в проточной воде, проглаживают или кипятят в течение 12-15 мин и высушивают [7].

Широко используют лавсановые фильтры. Они нетоксичны, их гидрофобность позволяет достичь высокой скорости фильтрации, устойчивы к воздействию микроорганизмов, моющих средств, слабым органическим кислотам, щелочам, пару, воде. Пропускная способность одного фильтра – 5-6 тонн молока. Фильтры из лавсана легко моются в теплой воде с мылом, затем погружают в 1%-ный раствор гипохлорита натрия или осветленной хлорной извести на 20 мин. 1 метр лавсана заменяет не менее 35-40 м марли [8].

Полную очистку гарантируют лишь нетканые фильтры. Для фильтрования используют фильтры различных конструкций. При фильтровании во фляги применяют цедилки с плоской или конусообразной решеткой, на которую закрепляется фильтрующая ткань.

При доении со сбором в молокопровод применяются закрытые молочные фильтры, установленные в линии молокопроводов. Такие фильтры входят в конструкцию доильных установок. Молоко, идущее по молокопроводу, проходя через фильтр, направляется в вакуумный охладитель, а затем – в резервуар [9, 10].

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

Материалы и методы исследований. Для достижения поставленной цели был проведен эксперимент. Исследования проводились на молочно-товарных фермах: «Романово»,

«Хартово» и «Кабище» СУП «Северный» Городокского района в течение года. 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: бактериальную обсемененность – по ГОСТу 9225–84; количество соматических клеток – по ГОСТу 23453–90.

Результаты исследований. В результате проведенных исследований изучили уровень производства и качество реализуемого в хозяйстве молока.

Наивысший среднегодовой удой на 1 корову наблюдался у коров III группы (таблица 2). 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» на 31,7 и соответственно 100% по сравнению с МТФ «Кабище» и «Романово».

Таблица 2 – Производство и товарность молока

Показатели	Группы		
	I	II	III
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 молока составляет 84,8-90%.

Распределение молока, реализованного государству по сортам, представлено в таблице 3. Из анализа таблицы 3 видно, что наивысшее количество молока было реализовано сортом экстра на МТФ «Кабище», где применяют фильтр тонкой очистки молока (73%), что выше на 14 и 38 п.п. соответственно по сравнению с МТФ «Хартово» и «Романово».

Таблица 3 – Распределение реализованного в зачетном весе молока по сортам

Показатели	Группы					
	I		II		III	
	т	%	т	%	т	%
Сорт экстра	289,5	35	1051,4	59	919,2	73
Высший сорт	421,9	51	304,7	30	327,4	26
I сорт	115,8	14	167,6	11	12,6	1
Итого	827,2	100	1523,7	100	1259,2	100

На МТФ «Романово» основная часть молока была реализована высшим сортом - 421,9 т, или 51,0%, и сортом экстра - 289,5, или 35%, молока I сорта – 115,8 т, или 14%.

На МТФ «Хартово», где в качестве фильтрующего элемента служит синтетический нетканый материал спанбонд, значительная часть молока была получена сортом экстра - 1051,4, или 59% и высшим сортом - 304,7 т, или 30%, молока I сорта – 167,6 т, или 11%, от всего реализуемого государству молока.

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» (таблица 4).

Таблица 4 – Количество реализованного молока в зависимости от содержания соматических клеток

Содержание соматических клеток, тыс. /см ³	Группы					
	I		II		III	
	т	%	т	%	т	%
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
Возврат (не соответствует СТБ)	66,2	8	-	-	-	-
Итого	827,2	100	1523,7	100	1259,2	100

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% была получена по данному показателю высшим и первым сортом соответственно.

Самое высокое содержание соматических клеток было в молоке, полученном на ферме «Романово», где 8% молока получено вторым сортом (с содержанием соматических клеток от 751–1000 тыс./ см³), тогда как в остальных хозяйствах не наблюдалось такого высокого содержания в молоке 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 (таблица 5).

Таблица 5 – Количество реализованного молока в зависимости от степени бактериальной обсемененности

Бактериальная обсемененность, тыс. /см ³	Группы					
	I		II		III	
	т	%	т	%	т	%
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
Возврат (не соответствует СТБ)	33,0	12	76,2	5	-	-
Итого	827,2	100	1523,7	100	1259,2	100

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.

Заключение. 1. Исследования показали, что на МТФ «Кабище», где для очистки молока использовали фильтр тонкой очистки (полипропилен), было реализовано сортом экстра 73% молока, что на 38 п.п. больше, чем на МТФ «Романово», где для очистки применяли рукавный фильтр из тканого полотна (лавсан), и на 14% больше, чем на МТФ «Хартово», где применяли фильтр из нетканого материала спанбонд.

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, исключающим 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