

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ПОЛУЧЕНИЯ И ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ МОЛОКА НА ЕГО КАЧЕСТВО

Карпеня С.Л., к.с.-х.н., доцент УО ВГАВМ, г. Витебск, Республика Беларусь
Карпеня М.М., д.с.-х.н., профессор УО ВГАВМ, г. Витебск, Республика Беларусь
Подрез В.Н., к.с.-х.н., доцент УО ВГАВМ, г. Витебск, Республика Беларусь
Колокольникова А.Г., студент УО ВГАВМ, г. Витебск, Республика Беларусь

***Аннотация.** Установлено, что при доении коров в доильном зале с использованием для первичной обработки молока рукавного фильтра из лавсана в комплекте с фильтром тонкой очистки и охладителя ETH-6000 BIOMILK массовая доля жира и белка в молоке коров была выше на 0,03 и 0,05 п.п. соответственно, содержание соматических клеток и бактериальная обсемененность в молоке ниже на 14,6% ($p < 0,05$) и на 24,2% ($p < 0,05$) соответственно, чем при доении коров на доильной установке 2 АДСН с использованием рукавного молочного фильтра (лавсан) и охладителя молока ЗУОМ-6000. что позволило получить молока сортом «экстра» 92,8%.*

***Ключевые слова:** коровы, качество молока, доильная установка, фильтр, соматические клетки, бактериальная обсемененность.*

Молоко и молочные продукты являются не просто основной, но и незаменимой пищей благодаря содержащимся в них в большом количестве белкам, витаминам и микроэлементам. Никакая другая пища не может предоставить более полный набор полезных веществ. В молоке содержатся все необходимые питательные вещества, а по химическому составу оно не имеет аналогов среди других видов естественной пищи [1].

Белорусский рынок молока и молочных продуктов среди других продуктовых рынков страны был и остается самым приоритетным по своему экономическому и социальному значению. Молочная промышленность Республики Беларусь достигла такого уровня, когда экспортоориентированная направленность приобретает приоритетное значение [3].

Доброкачественное молоко характеризуется оптимальным химическим составом, физико-химическими показателями, определяющими его пригодность к переработке. Изменение свойств сырого молока в значительной степени обусловлено жизнедеятельностью микроорганизмов, которые попадают в молоко при несоблюдении санитарно-гигиенических правил доения, содержания животных, мойки доильного оборудования, хранения и транспортировки молока. Качество молока и полученных из него в процессе переработки молочных продуктов существенно зависят от своевременности первичной обработки, которая является заключительным звеном процесса доения животных [1, 2, 4].

Цель – установить влияние условий получения и первичной обработки молока на качество реализуемой продукции.

Экспериментальная часть работы была проведена в ОАО «Оснежицкое» Пинского района. В работе исследовали качество молока, полученного на молочно-товарной ферме при привязном способе содержания и доения в молокопровод и на молочно-товарной ферме с беспривязным содержанием дойного стада и доением в доильном зале. В целом за год был исследован качественный и количественный состав молока, его сорт, бактериальная обсемененность, содержание соматических клеток, механическая загрязненность, степень охлаждения, плотность, кислотность.

В зависимости от технологии получения молока при разных способах содержания коров и первичной обработки молока были сформированы 2 группы согласно схеме исследований (таблица 1).

Таблица 1 – Схема исследований

Группа	Способ содержания коров	Оборудование для доения и первичной обработки молока	Поголовье коров, гол.
Группа 1 – молочно-товарная ферма № 1	Привязный (с доением в молокопровод)	Доильная установка стационарная 2 АДСН, охладитель молока ЗУОМ-8000; рукавный молочный фильтр (лавсан)	210
Группа 2 – молочно-товарная ферма № 2	Беспривязный (с доением в доильном зале)	Доильная установка «Параллель 2 × 16»; охладитель молока ЕТН-6000 ВІОМІЛК; рукавный молочный фильтр (лавсан) + синтетический молочный фильтр тонкой очистки	430

Материалом для исследований ежемесячные статистические отчеты по производству продукции (форма с.-х. 24), документы первичного бухгалтерского и зоотехнического учета. Для подбора первичных данных мы использовали показатели по ТТН (форма №1-мол) за указанный период времени.

Оценку качества молока проводили в соответствии с ГОСТами:

- массовая доля жира – по ГОСТ 5867-90 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира»;
- массовая доля белка – по ГОСТ 25179-90 «Молоко. Методы определения белка»;
- титруемая кислотность – по ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности»;
- плотность – по ГОСТ 3625-84 «Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности»;
- степень чистоты – по ГОСТ 8218-89 «Молоко. Метод определения чистоты»;
- 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».

Полученный цифровой материал обработан методом биометрической статистики. Из статистических показателей рассчитывали среднюю арифметическую (M) и ошибку средней арифметической (m) с определением степени достоверности разницы между группами (td). В работе приняты следующее обозначение уровня значимости: $*p < 0,05$.

Молоко-сырье, полученное от здоровых животных, характеризуется определенными органолептическими, физико-химическими и технологическими свойствами, а также санитарно-гигиеническими показателями. Эти свойства меняются под влиянием факторов, не только зависящих от стадии лактации, породы, болезней животных, но и при фальсификации. Поэтому их определение позволяет оценить натуральность, качество и пригодность молока к дальнейшей переработке [1].

Сравнивая физико-химические показатели молока, полученного при привязном содержании с доением в молокопровод и при беспривязном содержании с доением в доильном зале, можно заключить, что как на МТФ № 1, так и МТФ № 2 охлаждение молока проводили до 4°C (таблица 2).

Таблица 2 – Физико-химические показатели и чистота сборного молока, полученного от коров при разных способах содержания

Группа	Температура, $^{\circ}\text{C}$	Группа чистоты	Плотность, $\text{кг}/\text{м}^3$	Кислотность, $^{\circ}\text{T}$	Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %
I (МТФ №1)	4	1	1027,6	17,6	3,78	3,14
II (МТФ №2)	4	1	1027,7	17,2	3,81	3,19

Плотность молока была немного выше (на $0,1^{\circ}\text{A}$) при доении в доильном зале, кислотность ниже (на $0,4^{\circ}\text{T}$) по сравнению с аналогичными показателями, полученными при доении коров в молокопровод. Массовая доля жира в молоке коров была ниже на МТФ № 1, где доение осуществлялось в молокопровод, на $0,03$ п.п. и массовая доля белка – на $0,05$ п.п.

По содержанию соматических клеток более качественное молоко было получено от группы коров, которых содержали беспривязно, доили в доильном зале, а для первичной очистки применяли фильтр рукавного типа из лавсана в комплекте с фильтром тонкой очистки (таблица 3).

Таблица 3 – Содержание соматических клеток в молоке, тыс./ см^3

Месяцы	Группа	
	1	2
	$M \pm m$	$M \pm m$
Январь	$377 \pm 20,9$	$264 \pm 18,1$
Февраль	$379 \pm 18,6$	$292 \pm 21,8$
Март	$293 \pm 21,9$	$265 \pm 21,5$
Апрель	$291 \pm 19,2$	$244 \pm 18,1$
Май	$291 \pm 23,5$	$271 \pm 21,7$
Июнь	$288 \pm 21,7$	$263 \pm 19,4$

Июль	292±27,1	284±21,5
Август	296±22,0	256±20,6
Сентябрь	289±24,2	278±17,3
Октябрь	297±21,2	293±21,2
Ноябрь	389±18,6	311±21,3
Декабрь	385±24,8	275±20,2
В среднем за год	322±18,2	275±17,1*

Среднее содержание соматических клеток в молоке коров первой группы соответствовало высшему сорту, во второй – сорту «экстра». Так, у коров этой группы количество соматических клеток в молоке было меньше на 47 тыс./см³, или 14,6% (при P<0,05). У животных первой группы содержание соматических клеток в молоке соответствовало сорту «экстра» с марта по октябрь месяц включительно.

Можно предположить, что более низкое содержание соматических клеток в молоке коров, которых доили в доильном зале обусловлено щадящим режимом доения на доильной установке и использованием рукавного фильтра и фильтра тонкой очистки молока, которые способны задерживать продукты мастита, т.е. соматические клетки.

Анализируя бактериальную обсемененность молока, полученного при разных технологиях доения (таблица 4) можно отметить, что при доении коров в доильном зале этот показатель был ниже на 22 тыс. /см³, или на 24,2% (при p <0,05) по сравнению с доением в стойлах в молокопровод и использовании охладителя молока ЗУОМ-6000 и лавсанового фильтрующего элемента для очистки.

Таблица 4 – Бактериальная обсемененность молока, тыс. /см³

Месяцы	Группа	
	1	2
	М±m	М±m
Январь	178±13,9	89±10,1
Февраль	159±14,1	92±9,5
Март	145±11,9	94±9,4
Апрель	89±10,1	85±9,9
Май	99±10,9	91±9,7
Июнь	95±11,6	85±10,2
Июль	86±12,3	83±8,7
Август	97±10,4	95±9,3
Сентябрь	95±11,5	96±10,2
Октябрь	92±9,7	89±8,8
Ноябрь	96±10,9	95±10,3
Декабрь	127±11,2	94±9,5
В среднем за год	113±9,3	91±8,9*

Средний показатель бактериальной обсемененности в первой группе соответствовал высшему сорту, во второй группе – сорту «экстра».

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.

Анализируя сорт реализованного молока можно отметить существенное влияние технологии получения и первичной обработки молока на качество получаемого молока (таблица 5). В первой группе реализованного молока было меньше на 1535810 кг по сравнению со второй группой, что обусловлено количеством коров в группе.

Таблица 5 – Сорт реализованного молока

Сорт	Группы			
	1		2	
	кг	%	кг	%
«Экстра»	949644	68,6	2709881	92,8
Высший	434676	31,4	210249	7,2
Первый	-	-	-	-
Итого	1384320	100	2920130	100

Несмотря на то, что ни в одной группе животных не было молока первого сорта, от коров первой группы получено молока сорта «экстра» 68,6%, а от коров второй группы – 92,8%. В среднем по республике за 2025 год сортом «экстра» было реализовано 74,1% молока.

Следовательно, можно сказать, что технология получения и первичной обработки молока оказывает определенное влияние на сорт реализованной продукции за счет использования более современного доильного оборудования и двойной очистки молока (с использованием рукавного фильтра и фильтра тонкой очистки).

Список литературы:

1. Карпеня, М. М. Молочное дело: учебник / М. М. Карпеня, В. Н. Подрез, В. И. Шляхтунов. – Минск: ИВЦ Минфина, 2023. – 304 с.

2. Качество молока в зависимости от условий получения и первичной обработки / С. Л. Карпеня, М. М. Карпеня, В.Н. Подрез, А.В. Крыцына // Достижения и актуальные вопросы современной гигиены животных: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию юбилею кафедры гигиены животных имени профессора В.А. Медведского, Витебск. 2023. – С. 55-60.

3. Метрик, Л. В. Мировой рынок молочной продукции и роль Республики Беларусь в его развитии / Л. В. Метрик, А. А. Метрик // Проблемы экономики: сборник научных трудов. – Горки: БГСХА, 2021. – № 1. – С. 109-119.

4. Содержание соматических клеток и бактериальная обсемененность молока при разных способах его первичной обработки А. М. Карпеня, В. Н. Подрез, С. Л. Карпеня, Ю. В. Шамич // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2020. – № 2. – С. 86–90.