

М.М. КАРПЕНЯ, В.Н. ПОДРЕЗ, А.М. КАРПЕНЯ,
М.В. БАРАНОВСКИЙ, Ю.В. ШАМИЧ, С.Л. КАРПЕНЯ,
Т.В. МЕДВЕДСКАЯ

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ПОЛУЧЕНИЯ И ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ МОЛОКА НА КАЧЕСТВО РЕАЛИЗУЕМОЙ ПРОДУКЦИИ

*Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия
ветеринарной медицины, г. Витебск, Республика Беларусь*

В статье представлены результаты исследований, в которых изучалось влияние технологического оборудования для получения и первичной обработки молока на его физико-химические показатели. По бактериальной обсеменённости более качественное молоко получено от группы коров МТФ № 7, на которой использовался фильтр тонкой очистки, и соответствовало сорту «экстра». При доении коров в доильном зале на МТФ № 7 этот показатель был ниже на 11,0 тыс. КОЕ/см³ (при $P < 0,05$) по сравнению с МТФ № 5. В результате молоко, полученное на МТФ № 5, реализовано на 74,5 % сортом «экстра», в то время как от коров на МТФ № 7 молоко реализовано сортом «экстра» на 84,1 %.

Ключевые слова: качество молока, массовая доля жира, массовая доля белка, плотность, кислотность, степень чистоты, содержание соматических клеток, бактериальная обсеменённость.

M.M. KARPENIA, V.N. PODREZ, A.M. KARPENIA, M.V. BARANOVSKY,
Y.V. SHAMICH, S.L. KARPENIA, T.V. MEDVEDSKAYA

INFLUENCE OF CONDITIONS FOR MILK PRODUCTION AND PRIMARY PROCESSING ON THE QUALITY OF PRODUCTS SOLD

The Vitebsk State Academy for Veterinary Medicine, Vitebsk, Belarus

The article presents the results of research aimed at studying the effect of technological equipment for the production and primary processing of milk on its physical and chemical parameters. In terms of bacterial contamination, better milk was obtained from a group of cows at Commercial dairy farm (CDF) No. 7, where fine filter was used. The milk corresponded to the “Extra” grade. When cows were milked in the milking parlor at CDF No. 7, this indicator was 11.0 thousand CFU/cm³ lower (at $P < 0.05$) compared to CDF No. 5. As a result, 74.5% of milk produced at CDF No. 5 was sold as the “Extra” grade. As a result, 74.5% of milk produced at CDF No. 5 was sold as the “Extra” grade.

Keywords: milk quality, mass fraction of fat, mass fraction of protein, density, acidity, purity, somatic cell content, bacterial contamination.

Введение. Молочное скотоводство – одна из ведущих отраслей животноводства в Республике Беларусь. Рост производства молока осуществляется за счёт максимальной реализации потенциала продуктивности животных. Средний удой молока от коровы за 2021 год по республике составил 5412 кг, валовое производство достигло 7820 тыс. тонн. Самообеспечение молочной продукцией сложилось на уровне 240,8 %. Достигнутый объём производства молока не только соответствует оптимистическому уровню продовольственной безопасности, но и позволяет наращивать экспорт продовольственных товаров, обеспечивая поступление валютных средств [1].

В планах нашей страны обеспечить дальнейшее наращивание объёмов производства, позволяющих поддерживать продовольственную безопасность страны и увеличивать экспортный потенциал. В 2025 году прогнозируется произвести 9,2 млн. тонн молока, в 2030 году – 10,5 млн тонн, что позволит сформировать дополнительные объёмы для экспорта [2].

Молочные продукты высокого качества можно выработать только из доброкачественного сырого молока. Доброкачественное молоко должно обладать нормальным химическим составом, оптимальными физико-химическими и микробиологическими 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 [3, 4].

Качество молока во многом зависит от его первичной обработки. Она включает приёмку и учёт молока, очистку его от механических примесей, охлаждение, хранение охлаждённого молока в резервуарах-охладителях. Применение современных нетканых материалов улучшает качество очистки от механических частиц, но также незначительно влияет на эффективность бактериальной очистки. Более эффективную механическую очистку обеспечивают синтетические нетканые материалы и проточные фильтры тонкой очистки из термоскрепляемого иглопробивного материала, пищевого полипропилена и др. Синтетические ткани (лавсан) позволяют поддерживать нормальный режим работы доильных установок, но размер отверстий в них не гарантирует очистку молока второй и третьей групп до первой. Использование фильтров тонкой очистки позволяет снизить бактериальную обсеменённость молока на 10-25 % [5, 6, 7, 8].

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

Материал и методика исследований. Экспериментальная часть работы проведена в 2020-2021 годах в ОАО «Дворецкий» Лунинецкого района Брестской области. Сравнили две молочно-товарные фермы № 5 на 348 головы и № 7 на 514 голов. На молочно-товарной ферме № 5 используется автоматизированная доильная установка типа «Ёлочка» УДА-16А. Молоко фильтруется через молочные фильтры, изготовленные из лавсана. На молочно-товарной ферме № 7 доение осуществляется на доильной установке типа «Параллель» 2×16. Молоко фильтруется через фильтр тонкой очистки. Хранение и охлаждение молока осуществляется в двух танках-охладителях УОМ-8.

В зависимости от технологии получения молока на двух разных доильных установках с разным количеством поголовья 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.
I группа – молочно-товарная ферма № 5	Беспривязное боксовое (с доением в доильном зале)	Доильная установка «Ёлочка УДА-16А», молокоохладительная установка УОМ-8; фильтр рукавного типа размером 810×80 мм (из нетканого полотна – лавсан)	348
II группа – молочно-товарная ферма № 7		Доильная установка «Параллель 2×16»; молокоохладительная установка УОМ-8; фильтр тонкой очистки 120×60×32 мм (из пищевого полипропилена)	514

Материалом для исследований служили данные годовых отчётов, ежемесячные статистические отчёты по производству молока. Качество молока определяли согласно требованиям СТБ 1598-2006 «Молоко коровье сырое. Технические условия» с изменениями № 4 к указанному стандарту. Оценка качества молока проводили в соответствии с действующими ГОСТами и анализаторах качества молока «Лактан 1-4 М исполнения 600 Ultra» и «EcomilkScan».

Полученный по результатам исследований цифровой материал обработан методом биометрической статистики.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Анализируя физико-химические показатели молока на МТФ № 5, где для первичной обработки используется фильтр рукавного типа из лавсана, можно отметить, что за весь год температура и степень чистоты не претерпевали изменений (таблица 2).

Таблица 2 – Физико-химические показатели и чистота сборного молока, полученного от коров на МТФ № 5

Месяц года	Температура, °С	Группа чистоты	Плотность, кг/м ³	Кислотность, °Т	Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %
Январь	4	1	1027	17,6	3,87	3,17
Февраль	4	1	1027	17,3	3,90	3,17
Март	4	1	1027	17,4	3,82	3,15
Апрель	4	1	1028	17,7	3,92	3,19
Май	4	1	1028	17,4	4,00	3,18
Июнь	4	1	1027	17,9	3,98	3,17
Июль	4	1	1027	18,0	4,00	3,18
Август	4	1	1027	18,0	3,99	3,18
Сентябрь	4	1	1028	17,5	3,92	3,17
Октябрь	4	1	1028	17,6	3,82	3,17
Ноябрь	4	1	1027	17,5	3,79	3,16
Декабрь	4	1	1027	17,3	3,93	3,15
В среднем за год	4	1	1027,5	17,6	3,91	3,17

По плотности молока отмечено незначительное снижение на 1 °А в зимнее и летнее время. Кислотность молока практически не изменялась и была в пределах нормы требований для сорта «экстра» и только в летние месяцы было повышение на 0,8 °Т. Наиболее высокая массовая доля жира отмечалась в летнее время (4,0 %), а наименьшая – в осеннее время (3,79 %). Массовая доля белка была на достаточно высоком уровне и соответствовала стандарту и требованиям сорта «экстра». Существенных изменений по этому показателю в течение года не отмечалось.

Анализируя физико-химические показатели молока на МТФ № 7, на которой для используется фильтр тонкой очистки, можно отметить, что температура за все месяцы года изменений не имела (таблицы 3). Степень чистоты молока также изменений не имела. Титруемая кислотность молока также была в пределах нормы требований для сорта «экстра», лишь в весенний период времени было небольшое увеличение на 0,6 °Т. Наибольшая массовая доля жира наблюдалась в весенний период времени (3,94 %), а наименьшая – в летнее (3,79 %).

Сравнивая физико-химические показатели молока на исследуемых МТФ, установили, что при использовании разных фильтров для очистки молока плотность молока на МТФ № 5 была выше на 0,1 °А, титруемая кислотность – на 0,31 °Т, массовая доля жира – на 0,1 п. п. по сравнению с МТФ № 7. Массовая доля белка была выше на МТФ № 7 на 0,02 п. п., чем на МТФ № 5.

Таблица 3 – Физико-химические показатели и чистота сборного молока, полученного от коров на МТФ № 7

Месяц года	Температура, °С	Группа чистоты	Плотность, кг/м ³	Кислотность, °Т	Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %
Январь	4	1	1027	16,7	3,93	3,20
Февраль	4	1	1027	16,9	3,97	3,20
Март	4	1	1027	17,9	3,94	3,19
Апрель	4	1	1028	17,6	3,88	3,18
Май	4	1	1028	17,8	3,82	3,19
Июнь	4	1	1028	17,5	3,79	3,17
Июль	4	1	1028	17,5	3,83	3,17
Август	4	1	1028	17,4	3,81	3,19
Сентябрь	4	1	1027	17,2	3,85	3,18
Октябрь	4	1	1027	17,2	3,92	3,20
Ноябрь	4	1	1027	16,9	3,89	3,21
Декабрь	4	1	1027	16,9	3,91	3,19
В среднем за год	4	1	1027,4	17,3	3,81	3,19

По содержанию соматических клеток более качественное молоко получено от группы коров МТФ № 7, где используется фильтр тонкой очистки молока (таблица 4).

Таблица 4 – Содержание соматических клеток в молоке, тыс./см³

Месяц года	Группа	
	I	II
Январь	256±20,6	301±20,8
Февраль	275±21,3	274±21,7
Март	302±18,3	296±22,0
Апрель	289±24,2	263±19,4
Май	292±29,1	298±18,6
Июнь	267±21,3	281±18,2
Июль	295±27,1	271±21,7
Август	276±23,5	267±22,4
Сентябрь	308±21,2	244±18,1
Октябрь	258±21,0	311±22,4
Ноябрь	297±20,9	247±21,2
Декабрь	271±26,3	301±29,9
В среднем за год	282±22,9	279±21,3

Содержание соматических клеток в молоке коров II группы также в основном соответствовало сорту «экстра» и лишь в некоторых месяцах

превышало норму и соответствовало высшему сорту. На МТФ № 7 содержание соматических клеток в молоке было меньше на 3,0 тыс./см³, или 1,1 % по сравнению с МТФ № 5.

Анализируя бактериальную обсеменённость молока, полученного при разных способах первичной обработки (таблица 5), можно отметить, что на МТФ № 7 этот показатель был ниже на 11,0 тыс. КОЕ/см³, или на 12,8 % (P<0,05) по сравнению с МТФ № 5, что, по-видимому, обусловлено использованием фильтра тонкой очистки. Анализ динамики бактериальной обсеменённости по месяцам года позволяет отметить, что как в I, так и во II группе этот показатель был наименьшим в летние месяцы, а наибольшим – в зимние месяцы года.

Таблица 5 – Бактериальная обсеменённость молока, тыс. КОЕ/см³

Месяц года	Группа	
	I	II
Январь	98±10,4	97±9,3
Февраль	102±10,1	85±12,3
Март	95±10,3	87±11,6
Апрель	99±10,9	89±9,8
Май	95±11,5	89±10,9
Июнь	91±9,9	76±10,3
Июль	95±13,7	75±9,7
Август	91±9,1	78±10,2
Сентябрь	97±11,9	83±8,7
Октябрь	109±11,2	90±10,1
Ноябрь	96±10,2	92±9,7
Декабрь	101±14,6	88±8,8
В среднем за год	97±11,1	86±10,1

Анализируя количество реализованного молока в зависимости от степени бактериальной обсеменённости, можно отметить, что по этому показателю от коров I группы получено 74,0 % молока сортом «экстра», высшим сортом – 26,0 % от общего реализованного молока по МТФ № 5. От коров II группы всё молоко по этому показателю реализовано сортом «экстра».

Изучая показатели сортности реализованного молока, можно отметить, что с учётом всех показателей качества, от коров I группы получено 74,5 % молока сортом «экстра», однако имеется и реализация высшим сортом в количестве 25,5 % (таблица 6). От коров II группы молоко было реализовано 84,1 % сортом «экстра» и 15,9 % высшим сортом.

Расчёт экономической эффективности показал, что при использовании фильтра тонкой очистки увеличилось производство молока сортом «экстра» на 9,6 п. п. по сравнению с использованием фильтра из

лавсана. За счёт более высоких закупочных цен молока высокого качества рентабельность производства была выше во II группе на 16,5 п. п. по сравнению с I группой.

Таблица 6 – Сортность реализованного молока

Сорт молока	Группы			
	1		2	
	кг	%	кг	%
«Экстра»	1284373	74,5	2216406	84,1
Высший	439253	25,5	419903	15,9
Итого	1723626	100,0	2636309	100,0

Заключение. 1. В результате проведённых исследований установлено, что условия получения и первичной обработки молока оказали влияние на показатели его качества. Физико-химические показатели молока на исследуемых МТФ при использовании разных фильтров для очистки существенных различий не имели, за исключением массовой доли жира, которая была на МТФ № 5 больше на 0,1 п. п. по сравнению с МТФ № 7.

2. Содержание соматических клеток в молоке коров МТФ № 7, где для очистки использовали фильтр тонкой очистки, было меньше на 3,0 тыс./см³, или 1,1 % по сравнению с МТФ № 5, на которой для очистки применяли лавсан. Бактериальная обсеменённость молока коров на МТФ № 7 была ниже на 11,0 тыс. КОЕ/см³, или 12,8 % (P<0,05) по сравнению с МТФ № 5.

3. Первичная обработка с применением фильтра тонкой очистки позволила получить на 9,6 п. п. больше молока сортом «экстра» по сравнению с фильтром из лавсана, что способствовало увеличению рентабельности производства на 16,5 п. п.

Литература

- Гедройц, В. Как работало животноводство в 2021 году? / В. Гедройц // Сельская газета. – 2022. – 10 февр.
- Государственная программа развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2021–2025 годы // Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 2007-2019. – Режим доступа : <https://mshp.gov.by/documents/ab2025.pdf>. – Дата доступа: 10.12.2021.
- Ветеринарные и технологические аспекты повышения продуктивности и сохранности коров : монография / Н. И. Гавриченко [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2020. – 332 с.
- Качество молока коров. Ч. 4. Бактериальная обсеменённость, соматические клетки, мастит / С. Г. Кузнецов [и др.] // Наше сельское хозяйство. – 2013. – № 2 : Ветеринария и животноводство. – С. 2–4.
- Организационно-технологические требования при производстве молока на молочных комплексах промышленного типа / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – Минск, 2018. – 141 с.

6. Содержание соматических клеток и бактериальная обсемененность молока-сырья при использовании в системе первичной обработки фильтра тонкой очистки / М. М. Карпеня [и др.] // Учёные записки УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2019. – Т. 55, вып. 4. – С. 180–184.

7. Технологические рекомендации по организации производства молока на новых и реконструируемых молочно-товарных фермах / Н.А. Попков [и др.]. – Жодино, 2018. – 138 с.

8. Получение и первичная обработка молока в условиях молочно-товарных ферм и комплексов: монография / В. И. Шляхтунов, [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 136 с.

Поступила 6.04.2022 г.

УДК 631.223.22(476)

<https://doi.org/10.47612/0134-9732-2022-57-2-129-139>

А. И. КОНЁК¹, Н. Н. ШМАТКО¹, А. И. ШАМОНИНА²

ВАРИАНТЫ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ КОМПЛЕКСОВ ПО ВЫРАЩИВАНИЮ И ОТКОРМУ СКОТА НА МЯСО В БЕЛАРУСИ

*¹Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству, г. Жодино, Республика Беларусь*

*²Гродненский государственный аграрный университет,
г. Гродно, Республика Беларусь*

Целью исследований было установить эффективный вариант выращивания и откорма скота на мясо в Беларуси. В статье анализируются варианты организации работы комплексов по выращиванию и откорму скота различной мощности на основе эмпирических, производственных и статистических материалов. Установлено, что при изменении численности животных по производственным периодам, ритму производства, количеству комплектований в год и размеру производственной группы прослеживается следующая закономерность: с увеличением (уменьшением) среднесуточного прироста на 100 г уменьшается (увеличивается) ритм производства на 1 день. При увеличении оборачиваемости скотомест в течение года и сокращении ритма производство говядины возрастет на 8,7-74,3 т (при среднесуточных приростах в 1000 г).

Ключевые слова: крупный рогатый скот, комплексы, говядина, откорм и выращивание скота, ритм производства, комплектование стада, производственный цикл, производственный период, технологическая группа.