

**ВЛИЯНИЕ СОРТА МОЛОКА НА ПРОЦЕСС ПРОИЗВОДСТВА СЫРА В
ОАО «БАБУШКИНА КРЫНКА» - УПРАВЛЯЮЩАЯ КОМПАНИЯ ХОЛДИНГА
«МОГИЛЕВСКАЯ МОЛОЧНАЯ КОМПАНИЯ «БАБУШКИНА КРЫНКА»
ФИЛИАЛ «МСТИСЛАВСКИЙ» МСТИСЛАВСКОГО РАЙОНА**

О. Г. ЦИКУНОВА, С. О. ТУРЧАНОВ

*УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции
и Трудового красного знамени сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407*

(Поступила в редакцию 15.04.2026)

Питательность сыра зависит от физико-химического состава молока, который может меняться под влиянием ряда факторов. Молоко, обладающее пороками, не пригодно для выработки сыра. В готовом продукте пороки вкуса выражаются сильнее, чем в молоке. От содержания в молоке жира и казеина зависит выход сыра, соотношение количества жира и казеина в молоке обуславливает жирность продукта.

В статье рассматривается изучение влияния сорта молока на процесс производства сыра. В результате исследований установлено, что из сорта молока «экстра» получена наиболее высокая жирность смеси – 2,55 %. Аналогичный показатель для молока высшего и первого сорта составил 2,5 и 2,3 % соответственно.

Высокая жирность смеси из молока сорта экстра позволила снизить расход молока для получения продукции. Так, разница норм расхода молока на 1 тонну произведенной продукции между сортом «экстра» и «высшим» составила 9 кг, а между «экстра» и «первым» – 14 кг.

Выход сыра из молока сорта «экстра» составляет 1353 кг, что на 139 кг (11,5 %) больше, чем из молока «высшего» (1214 кг), и на 30 % (313 кг) выше показателя «первого» сорта. Это напрямую связано с более высоким содержанием жира и белка в молоке высших сортов, что снижает потребность в нормализации и повышает выход продукта из единицы смеси.

Прибыль от переработки молока сорта «экстра» (5516,5 руб.) превышает прибыль от использования молока «высшего» сорта на 21,5 % (4542 руб.) и в 2,3 раза показатель «первого» сорта (2396 руб.). Уровень рентабельности снижается с понижением сортности от 19 % для сорта «экстра» до 9,9 % для «первого» сорта.

Ключевые слова: сыр, сортность молока, массовая доля жира, массовая доля белка, норма расхода молока.

The nutritional value of cheese depends on the physicochemical composition of milk, which can vary due to a number of factors. Milk with defects is unsuitable for cheese production. Flavor defects are more pronounced in the finished product than in milk. The yield of cheese depends on the fat and casein content of milk, and the ratio of fat to casein in milk determines the fat content of the product.

This article examines the influence of milk type on the cheese production process. Research has shown that Extra grade milk produces the highest fat content in the mixture – 2.55 %. The corresponding figures for Premium and First grade milk were 2.5 % and 2.3 %, respectively.

The high fat content of the mixture made from Extra grade milk allowed for a reduction in milk consumption. Thus, the difference in milk consumption per ton of product produced between Extra and Premium grade milk was 9 kg, and between Extra and First grade milk, it was 14 kg.

The yield of cheese made from Extra grade milk is 1,353 kg, which is 139 kg (11.5 %) more than from Premium milk (1,214 kg), and 30 % (313 kg) higher than that of First grade milk. This is directly related to the higher fat and protein content of Premium grade milk, which reduces the need for standardization and increases the yield per unit of mixture. The profit from processing extra-grade milk (RUB 5,516.5) exceeds that of premium-grade milk by 21.5 % (RUB 4,542) and is 2.3 times higher than that of first-grade milk (RUB 2,396). Profitability decreases with decreasing grade, from 19 % for extra-grade milk to 9.9 % for first-grade milk.

Key words: cheese, milk grade, fat content, protein content, milk consumption rate.

Введение

Необходимость обеспечения продовольственной безопасности страны выдвигает в число первоочередных задач развитие конкурентоспособного производства отечественных продуктов питания, в том числе молочных. Для решения данной задачи большое значение приобретает обеспечение предприятий высококачественным молочным сырьем, позволяющим регулировать технологический процесс и вырабатывать продукт гарантированного качества. Поэтому исследования, связанные с изучением состава и свойств молочного сырья, методов его контроля актуальны и требуют постоянного изучения и совершенствования [1].

В настоящее время участились случаи фальсификации молочного сырья различными компонентами и химическими соединениями. Это приводит к поступлению фальсифицированного сырья в технологический процесс производства молочной продукции и как следствие к снижению экономической эффективности производства, уменьшению выхода продукции и появлению пороков в готовой молочной продукции [3].

Качество молока является важнейшим фактором дальнейшего производства высококачественной молочной продукции. Чем выше качество молока и чем быстрее будет осуществлена его переработка,

тем качественнее будет товарная молочная продукция. Известно, что конкурентоспособность производимой молочной продукции зависит в первую очередь от качества сырья [4].

Молочные продукты высокого качества можно выпустить только из доброкачественного сырого молока. Доброкачественное молоко характеризуется 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 санитарногигиенических правил доения, содержания животных, мойки оборудования для дойки, хранения и транспортирования молока. Чтобы предотвратить бактериальное загрязнение сырья, необходимо не только соблюдать санитарные и ветеринарные правила получения молока, но и подвергать его первичной обработке [6].

Сыры вырабатывают из нормализованного пастеризованного молока путем кислотной коагуляции белков молока. Свертывание белков осуществляется путем внесения молокосвертывающего применением заквасок чистых культур молочнокислых бактерий с последующей специальной обработкой полученного сгустка. От соотношения жира и белка зависит сычужная свертываемость [2].

Сычужная свертываемость молока оказывает большое влияние на качество сыра. Молоко, которое плохо свертывается под действием сычужного фермента, называют сычужно-вялым. Из такого молока образуется непрочный сгусток, сырная масса обезживается быстро, процесс изготовления сыра удлиняется, микрофлора развивается слабо и сыр получается низкого качества. Молоко должно быть сыропригодным, хорошо свертываться от сычужного фермента и образовывать плотный и эластичный сгусток, без несвойственных ему привкусов и запахов. Должно быть определенное соотношение жира (не менее 3,2 %) и белка (не менее 3 %) [5].

Для производства сыров необходимо молоко высокого качества по бродильной и редуцтанной пробам, сыропригодное и термостойкое и оно должно иметь высокие технологические свойства. Производство сыров высокого качества тесно связано с биохимическими превращениями всех составных частей сырной массы. Органолептические свойства, в частности вкус и запах, являются основными показателями качества и зрелости сыра [8].

Количество сыра, который получается в конце процесса изготовления – важнейший показатель эффективности сыроделия, который определяет рентабельность всего производства. Факторов, влияющих на выход сыра много. Это и качество сырого молока, и условия его хранения, обработки, предшествующие выработке сыра, а также некоторые другие. Степень перехода составных частей молока находится в зависимости от их свойств, условий производства и вида вырабатываемого сыра. Так, выход свежего сыра всегда больше, чем зрелого. Повысить итоговое количество сыра можно, но для этого требуются знания и всесторонняя оценка всех влияющих на образование сырного сгустка факторов [7].

Часто на переработку поступает молоко невысокого качества. Проблема изучения влияния качества сырьевого молока на качество готовой продукции, улучшения технологических свойств молока при его переработке и изготовлении сыров путем изучения свойств некоторых компонентов является актуальной и требует дальнейшего изучения.

Цель исследования – изучить влияние сорта молока на процесс производства сыра в ОАО «Бабушкина крынка» – управляющая компания холдинга «Могилевская молочная компания «Бабушкина крынка» филиал «Мстиславский» Мстиславского района.

Основная часть

Исследования проводились в ОАО «Бабушкина крынка» – управляющая компания холдинга «Могилевская молочная компания «Бабушкина крынка» филиал «Мстиславский» Мстиславского района.

Материалом для проведения исследований послужили данные годовых отчетов хозяйства о результатах производственной и экономической деятельности за 2022–2024 годы.

Для выполнения поставленной в работе цели и решения задач были проанализированы результаты анализов проб молока-сырья разных сортов, поступающего из сырьевой зоны.

Исследования проводили согласно схеме опыта (табл. 1).

Таблица 1. Схема опыта

Сортность молока	Количество, т	Исследуемые показатели
Экстра	10	Кислотность, плотность, массовая доля жира и белка, выход готовой продукции (сыра), затраты сырья на единицу готовой продукции
Высший	10	
Первый	10	

При исследовании влияния сортности молока на производство сыра были проанализированы три партии сырья (молока) разного сорта («экстра», «высший» и «первый»). Объем каждой партии составлял 10 тонн.

Каждая партия отличалась по содержанию массовой доли жира (3,0–3,9 %) и белка (3,0–3,3 %). Для приготовления смеси по жирности использовалось обезжиренное молоко. Из данного сырья производили полутвердый, сычужного типа сыр «Монастырь Тупичевский» с массовой долей жира в сухом веществе 45 %.

Для оценки влияния качества молока на выход сыра использовались результаты производственного учета сырного цеха, нормы расхода молока на тонну продукции принятых на основании контрольных выработок.

В исследуемых партиях молока анализировалась кислотность молока (°Т), плотность (г/см³), массовая доля жира и белка (%), бактериальная обсемененность, количество соматических клеток, сычужно-бродильная проба, проба на брожение.

Использовали для определения показателей молока и сыров соответствующие приборы: EKOMILK SCAN, EKOMILK TOTAL, BagMixer, FoodScan.

Молоко исследовали по органолептическим показателям, предварительно прокипятив его (вкус, цвет, запах, консистенция). Температуру молока определяли в емкости, в которой поступало молоко.

Для определения плотности использовали прибор – ареометр и плотность молока выражалась в градусах ареометра (°А).

Технологический процесс производства сыра из сырья различных сортов молока был аналогичным.

Сыр вырабатывался по следующей технологической схеме: подготовка и оценка качества сырья; охлаждение и резервирование молока; подготовка молока к выработке сыров; пастеризация и охлаждение до температуры свертывания; свертывание молочной смеси, обработка сгустка и сырного зерна; формование, прессование; распрессовка, маркировка; созревание сыра (посолка сыра, обсушка, упаковка в пленку); оценка качества готовой продукции.

Отбор проб и подготовку их к испытанию проводили в соответствии с СТБ 1893-2008. Качество сырого молока оценивали по органолептическим и физико-химическим показателям.

Массовая концентрация жира смеси рассчитывалась по формуле:

$$A = B * K * Ж / 100 \quad (1)$$

где: А – требуемая жирность смеси, %; В – содержание белка в молоке, %; К – коэффициент, найденный опытным путем; Ж – содержание жира в сухом веществе сыра по стандарту.

Выход сыра рассчитывали согласно нормам расхода при производстве сыра по формуле:

$$X = (D * 1000) / F \quad (2)$$

где: D-количества сырья; F – норма расхода молока учитывая массовую долю жира; X – выход готовой продукции.

Полученный в результате исследований цифровой материал статистически обработан, сведен в таблицы и проанализирован. Для получения стандартных по массовой доле жира в сухом веществе сыров молоко необходимо нормализовать до 3,6 % (массовой доли жира) для получения нормализованной смеси для выработки сыра. При закупке предъявляют требования к нормативным показателям молока различных сортов (табл. 2).

Таблица 2. Нормативные показатели молока

Показатели	Сорт молока		
	экстра	высший	первый
Титруемая кислотность, °Т	от 16 до 18	от 16 до 18	от 16 до 18
Плотность, кг/м ³ , не менее	1028,0	1027,0	1027,0
Массовая доля белка, %, не менее	3,0	2,8	2,8
Массовая доля жира, %, не менее	3,0	2,8	2,8
Степень чистоты, группа	1	1	1
Бактериальная обсемененность, КОЕ/см ³	до 300 тыс	до 400 тыс	до 500 тыс
Количество соматических клеток в 1 см ³	До 3*10 ⁵	до 4*10 ⁵	до 5*10 ⁵
Сычужно-бродильная проба, класс, не ниже	1; 2	1; 2	2
Проба на брожение, группа, не ниже	1; 2	1; 2	2

Питательность сыра зависит от физико-химического состава молока, который может меняться под влиянием ряда факторов. Молоко, обладающее пороками, непригодно для выработки сыра. В готовом продукте пороки вкуса выражаются сильнее, чем в молоке. От содержания в молоке жира и казеина зависит выход сыра, соотношение количества жира и казеина в молоке обуславливает жирность продукта [10].

Результаты оценки молока-сырья для сыроделия представлены в табл. 3.

Таблица 3. Физико-химические показатели молока-сырья

Показатели	Молоко		
	«Экстра»	«Высший»	«Первый»
Сортность молока			
Количество молока, т	10	10	10
Кислотность, °Т	16	17	17
Плотность, г/см ³	1,0284	1,0280	1,0280
Массовая доля жира, %	3,9	3,5	3,0
Массовая доля белка, %	3,3	3,2	3,0
Степень чистоты, группа	1	1	1
Количество соматических клеток в 1 см ³	2,6 *10 ⁵	3,1*10 ⁵	4,2*10 ⁵
Бактериальная обсемененность, КОЕ/см ³	256 тыс	410 тыс	480 тыс
Сычужно-бродильная проба, класс	1	2	2
Проба на брожение, группа	1	2	1

Анализ табл. 3 показывает, что все показатели: кислотность, плотность, бактериальная обсемененность с учетом сортности молока находились в соответствии с требованиями СТБ 1598-2006 и сырье является сыропригодным.

По абсолютному содержанию жира в сыре нельзя контролировать жирность сыра. Так как в процессе созревания влажность его уменьшается вследствие усыхания, а массовая доля жира в сыре увеличивается. Поэтому для контроля выбран более постоянный показатель жирности – содержание жира в сухом веществе, выраженное в процентах и не изменяющиеся в процессе созревания и дальнейшего хранения.

Сыр «Монастырь «Тупичевский» относится к полутвердым сырам. Согласно стандартным требованиям содержания жира и воды в сыре должно быть определенным. В сыре «Монастырь «Тупичевский» содержание жира в сухом веществе должно составлять 45 %.

По физико-химическим показателям сыр «Монастырь «Тупичевский» произведенный из молока различного сорта отвечает стандарту: массовая доля жира в сухом веществе была не менее 45 %, массовая доля влаги – не более 45,0 %, массовая доля поваренной соли – не более 2,0 %.

Сыр приготавливают из смеси: молока с добавлением обезжиренного молока (обрата), для получения смеси с определенной массовой долей жира. Массовая концентрация жира смеси зависит от массовой доли белка в молоке.

Данные по расчету требуемой жирности смеси для молока различного сорта представлены в табл. 4.

Таблица 4. Показатели жирности и нормы расхода смеси

Показатели	Сортность молока		
	Экстра	Высший	Первый
Содержание белка в молоке, %	3,3	3,2	3,0
Содержание жира в молоке, %	3,9	3,5	3,0
Содержание жира в сухом веществе сыра, %	45	45	45
Коэффициент	1,72	1,72	1,72
Требуемая жирность смеси, %	2,55	2,50	2,30
Нормы расхода исходного молока для получения 1 т продукта, кг	7954	7963	7968

Как видно из данных табл. 4, в сыре при использовании молока различного сорта содержание жира в сухом веществе было одинаковым и составляло 45 %. Содержание белка и жира в молоке различного сорта составляло от 3,3–3,0 % и от 3,0–3,9 % соответственно. Из сорта молока «экстра» получена наиболее высокая жирность смеси – 2,55 %. Аналогичный показатель для молока высшего и первого сорта составил 2,5 и 2,3 % соответственно.

Высокая жирность смеси из молока сорта экстра позволила снизить расход молока для получения продукции. Так, разница норм расхода молока на 1 тонну произведенной продукции между сортом «экстра» и «высшим» составила 9 кг, а между «экстра» и «первым» – 14 кг.

В соответствии с поставленной целью и задачами, для определения влияния сортности молока на экономическую эффективность производства сыра «Монастырь Тупичевский» был проведен комплексный расчет ключевых финансово-экономических показателей. В основу расчётов легли экспериментальные данные по физико-химическому составу молока различных сортов, рассчитанные нормы жирности производственных смесей и утвержденные на предприятии нормативы расхода сырья. Анализ позволяет количественно оценить, как качественные характеристики исходного сырья (массовая доля жира и белка) влияют на выход готовой продукции, затраты и конечный финансовый результат.

Проведенный экономический анализ подтверждает, что сортность молока является критически важным фактором, определяющим эффективность производства сыра. Использование молока высшего сорта («экстра» и «высший»), несмотря на потенциально более высокую закупочную цену, обеспечивает максимальный выход продукции с единицы сырья и приводит к значительному росту прибыли и рентабельности производства.

Выход сыра из молока сорта «экстра» составляет 1353 кг, что на 139 кг (11,5 %) больше, чем из молока «высшего» (1214 кг) и на 30 % (313 кг) выше показателя «первого» сорта. Это напрямую связано с более высоким содержанием жира и белка в молоке высших сортов, что снижает потребность в нормализации и повышает выход продукта из единицы смеси.

Прибыль от переработки молока сорта «экстра» (5516,5 руб.) превышает прибыль от использования молока «высшего» сорта на 21,5 % (4542 руб.) и в 2,3 раза показатель «первого» сорта (2396 руб.).

Уровень рентабельности снижается с понижением сортности от 19% для сорта «экстра» до 9,9 % для «первого» сорта.

Заключение

Выход сыров зависит от сортности молока. Чем выше содержание жира и белка в молоке, тем выше выход сыров с одной тонны молока и качество получаемой продукции. Предлагаем молоко сортов «экстра» и «высший» с высокими показателями плотности, жирности и белковости использовать для производства твердых и полутвердых сыров, а молоко сортом «первый» использовать для производства других кисломолочных продуктов.

Таким образом, для предприятия «Бабушкина крынка» стратегически и экономически оправдана ориентация на закупку и переработку молока наивысшего доступного качества для производства сыра «Монастырь «Тупичевский».

ЛИТЕРАТУРА

1. Анодченко, А. М. Промышленное сыроделие в Беларуси: производство и реализация готовой продукции / А. М. Анодченко, М. В. Базылев, В. В. Линьков / Студенты – науке и практике АПК: материалы 104-й Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов (г. Витебск, 23 мая 2019 г.) / Витебская государственная академия ветеринарной медицины; ред. Н. И. Гавриченко [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2019. – С. 245–246.
2. Бредихин, С. А. / Техника и технология производства сливочного масла и сыра / С. А. Бредихин. – М.: КолосС, 2007. – 320 с.
3. Готовский, Д. Г. / Ветеринарно-санитарная экспертиза и технология продуктов животноводства. Ветеринарно-санитарная экспертиза. Ветеринарно-санитарная экспертиза молока: учеб.-метод. пособие для студентов по специальностям 1-74 03 02 «Ветеринарная медицина», 1-74 03 04 «Ветеринарная санитария и экспертиза» и слушателей факультета повышения квалификации и переподготовки кадров / Д. Г. Готовский. – Витебск: ВГАВМ, 2022 – 48 с.
4. Молочное скотоводство. Курс лекций: учебно-методическое пособие / А.Г. Марусич. – Горки: БГСХА, 2021. – 338 с.
5. Промышленные технологии сыров: учебное пособие / Н.Г. Догарева, С.В. Стадникова / Оренбургский гос. ун-т – Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2014. – 216 с.
6. Сыропригодность молока. Инновационные пути и решения: монография / И.П. Савина. Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. – 159 с.
7. Техника и технология производства сливочного масла и сыра / С. А. Бредихин. – М.: КолосС, 2007. – 320 с.
8. Технология молока и молочных продуктов / Г. Н. Крусь [и др.]: Под. ред. А. М. Шалыгиной. – М.: КолосС, 2006. – 455 с.