

## КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СЫРА, ПРИГОТОВЛЕННОГО В УСЛОВИЯХ УЧЕБНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

*М.В. Козел, 3 курс*

*Научный руководитель – Н.В. Водчиц, заведующий отраслевой лабораторией  
"ДНК и клеточных технологий в растениеводстве и животноводстве"*

*Полесский государственный университет*

**Введение.** Сыр является одним из ценных пищевых продуктов благодаря высокой калорийности, питательности, биолого-физиологической полноценности и разнообразию вкусовых свойств [10].

Сыростроение возникло, как только человек научился доить домашних животных. В остатках молока, по окончании бактерицидной фазы, происходило свёртывание и ферментация составных частей молочнокислыми микроорганизмами. Образовавшийся сгусток сжимался и отделялся от сыворотки, таким образом, получали простейший сыр [3].

Соблюдение технологии получения молока и производства сыров может гарантировать выработку продукта, удовлетворяющего всем показателям, только в том случае, если они не будут массивно обсеменяться микрофлорой и бактериофагами после пастеризации. Окружающая среда и персонал являются главным источником загрязнения сыра из пастеризованного молока патогенной микрофлорой [3].

Целью данной работы являлся контроль качества сыра, приготовленного в условиях учебной лаборатории.

**Материалы и методы исследования.** Исследования проводились в микробиологической лаборатории УО "Полесский государственный университет". Объектом исследования являлся адыгейский сыр, приготовленный из трёх видов молока (цельного козьего, цельного коровьего и пастеризованного коровьего "Брест – Литовск", 2,8 %). Предварительно качественные показатели молока определяли с помощью молочного ультразвукового анализатора "Ecomilk120" [9]. Органолептические свойства сыра оценивали с помощью ГОСТ 33630 - 2015 "Сыры и сыры плавленые. Методы контроля органолептических показателей" [12]. Физико-химические свойства определяли, используя ГОСТ 3624-92 "Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности" [6]. Микробиологические показатели сверяли с ГОСТ 9225-84 "Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа (с изменениями № 1, 2, 3, 4)" [4]. Использовали питательную среду Кесслера. После посева материал инкубировали при температуре 37°C в течение суток.

**Результаты и их обсуждение.** Качество молока как сырья для производства сыра, а также качество продукта и его питательная ценность зависит от содержания в молоке его физико-химических показателей [10].

Результаты физико-химических показателей молока приведены в таблице 1. Нами были взяты средние значения из двух замеров каждого образца.

Таблица 1. – Результаты исследования молока с помощью ультразвукового анализатора "Ecomilk 120"

Показатели	Цельное коровье молоко	Цельное козье молоко	Пастеризованное коровье молоко "Брест – Литовск", 2,8 %
Массовая доля жира, %	4,44	3,22	2,86
Массовая доля СОМО, %	8,92	8,68	7,93
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1030,05	1030,05	1027,3
Добавленная вода, %	0,00	0,00	6,13
Белок, %	3,45	3,35	3,06
pH	6,66	6,97	6,98
Температура, °С	17,30	10,00	9,65

Массовая доля жира для цельного коровьего молока должна составлять не менее 2,8 % [8], для цельного козьего – не менее 3,2 % [7]. Все пробы молока соответствовали данному стандарту.

Показатель сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) отражает натуральность и полноценность сырья. Для молока сорта Экстра СОМО должен составлять не менее 8,5 %. Однако согласно требованиям Таможенного союза, содержание СОМО не должно быть ниже 8,2 % [11]. Данный показатель пастеризованного коровьего молока ниже нормы.

Плотность молока определяется как отношение его массы к объёму. Она обеспечивается содержанием в молоке отдельных компонентов. Поскольку химический состав молока непостоянен, то и плотность его колеблется в довольно широких пределах – от 1027 до 1032 кг/м<sup>3</sup> [2, 4]. Во всех образцах она была в норме.

Содержание белков в коровьем и козьем молоке должно составлять не менее 2,8 % [8, 7]. Показатель цельного козьего молока находился ниже нормы.

Для свежего молока рН находится в пределах 6,4–6,7 [10]. Из таблицы видно, что показатели кислотности цельного козьего и пастеризованного коровьего молока превышены.

У каждого сорта сыра свои органолептические показатели, но у всех недопустимо наличие посторонних запахов, налета, плесени. Нами проводилась оценка внешнего вида, вкуса и запаха, цвета и консистенции сыров. Результаты в баллах суммировали и определяли качество продукта (Таблица 2).

Таблица 2. – Органолептическая оценка сыра

Вид сыра	Сумма баллов
Из козьего цельного молока	60
Из коровьего цельного молока	68
Из пастеризованного молока	56

Сыр, приготовленный из козьего цельного молока, имел чистый, кисломолочный запах, в меру солёный, ярко выраженный вкус. Цвет: кремовый. Консистенция нежная, умеренно плотная, слегка ломкая.

Сыр, приготовленный из коровьего цельного молока, имел чистый, кисломолочный запах, в меру солёный, слабо выраженный вкус. Цвет: белый. Консистенция нежная, умеренно плотная, слегка ломкая.

Сыр, приготовленный из пастеризованного молока, имел чистый, кисломолочный запах, в меру солёный, слабо выраженный вкус. Цвет: белый, крошливая консистенция.

Сыры, имеющие общую оценку 87–100 баллов, относятся к высшему сорту, 75–86 – к первому, ниже 75 баллов – к нестандартному [12].

По результатам органолептической оценки сыры можем отнести к нестандартному сорту, поскольку все образцы набрали менее 75 баллов.

Ломкой, крошливой считают консистенцию сыра, ломтики которого разрушаются при перегибах под углом 90–100 °С. Основной причиной такой консистенции является высокая кислотность сырной массы во время обработки [3].

В результате тестирования сыра на кислотность были получены следующие данные, представленные в таблице 3.

Таблица 3. – Показатель измерения кислотности сыра

Физико-химический показатель	Сыр из цельного коровьего молока	Сыр из цельного козьего молока	Сыр из пастеризованного коровьего молока
Кислотность, °Т	16,0	16,0	21,0

Удовлетворительной является кислотность, не выходящая за диапазон 16-18 °Т[10]. Данный показатель у сыра, приготовленного из пастеризованного коровьего молока, превышен. Этим объясняется крошливая консистенция образца.

При проверке качества сыра микробиологические показатели имеют первостепенное значение. Бактерии группы кишечной палочки (БГКП) вызывают нежелательное для сыроделия брожение молочного сахара, а впоследствии вспучивание сыра [10].

В результате исследований ни в одном из трех видов сыра не было выявлено БГКП.

**Выводы.** Физико-химические показатели цельного коровьего молока соответствуют всем стандартам; массовая доля белка и кислотность цельного козьего молока не отвечают ГОСТу; не соответствует массовая доля СОМО и кислотность пастеризованного коровьего молока.

По результатам органолептической оценки сыры можем отнести к нестандартному сорту.

В ходе микробиологического анализа в сырах не было обнаружено БГКП.

### Список использованных источников

1. Белова, Г. А. Технология сыра: справочник / Г.А. Белова[и др.]; под ред. Г.Г. Шилера. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 312 с.
2. Горбатова, К.К. Химия и физиология молока: учеб. / К.К. Горбатова. – Санкт-Петербург:Гиорд, 2004. – 288 с.
3. Гудков, А.В. Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты / С.А. Гудкова. – 2-е изд., испр. и доп. – М.:ДеЛипринт, 2004. – 804 с.
4. Карпеня, М.М. Молочное дело : учеб.пособие / М.М. Карпеня, В.И. Шляхтунов, В.Н. Подрез. –Минск: ИВЦ Минфина, 2011. – 254 с.
5. Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа: ГОСТ 9225-84. – Взамен ГОСТ 9225-68 ;введ. СССР 01.01.1986. – М.: Министерство мясной и молочной промышленности СССР, 1986 – 20 с.
6. Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности: ГОСТ 3624-92. – Взамен ГОСТ 3624-67; введ. СССР 01.01.1994. – М.: Министерство мясной и молочной промышленности СССР, 1986 – 8с.
7. Молоко козье сырое. Технические условия : ГОСТ 32940–2014. – Введ. 01.01.2016. – Введ. Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт), 2016. – 8 с.
8. Молоко коровье сырое. Технические условия : ГОСТ 31449–2013. – Введ. 01.07.2014. – Введ. Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт), 2014. – 8 с.
9. Национальный правовой Интернет – портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://ikf.com.ua/img/common/content/IE\\_Ecomilk\\_OPTIMA.pdf](http://ikf.com.ua/img/common/content/IE_Ecomilk_OPTIMA.pdf). – Дата доступа: 30.03.2021
10. Николаев, А.М. Технология мягких сыров / А. М. Николаев – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 210 с.
11. Обуховский, В. М., Здоровье коров и качество молока / В. М. Обуховский, О. В. Никитюк, И. С. Давыденко // Наше сельское хозяйство. – 2015. – № 2. – С. 2–6.
12. Сыры и сыры плавленые. Методы контроля органолептических показателей : ГОСТ 33630–2015. – Введ. 01.07.2016. – Введ. Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт), 2016. – 58 с.