

**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗНОГО ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА  
ТЕПЛОЙ ОБРАБОТКИ НА КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ,  
МОЛОКА ПИТЬЕВОГО ПАСТЕРИЗОВАННОГО КЛАССИЧЕСКОГО**

**Минашина И.Н., Сайфульмулюков Э.Р., Ержанов Ж.Б.**

При производстве питьевого молока на молокозаводах наряду с такими операциями как очистка, нормализация и гомогенизация обязательно проводится температурная обработка (пастеризация), цель которой заключается в инактивации микроорганизмов при одновременном сохранении пищевой и биологической ценности молока [А.Г. Олконён, 4].

Пастеризация молока для питьевых целей может проводиться при нескольких режимах: длительная – 63°C в течение 30 минут; кратковременная – 72 °C в течение 15 с или более продолжительное время в зависимости от исходной загрязнённости молока; моментальная (высокотемпературная) – 85 °C и выше без выдержки [Л.И. Степанова, 8].

Длительная пастеризация малопроизводительна, основную массу молока для питьевых целей в настоящее время обрабатывают кратковременной пастеризацией. Кроме того, в последние годы очень широко используются другие режимы пастеризации [Г.В. Родионов, 5; А.А. Соколова, 7].

Молоко пастеризованное «Российское» производится при температуре пастеризации 95-99 °C без выдержки. Срок годности такого продукта составляет 72 часа, в отличие от молока, произведённого по традиционной технологии – 36 часов.

На основании вышесказанного, цель нашей работы заключалась в изучении влияния разного температурного режима тепловой обработки на качество и безопасность молока питьевого пастеризованного классического в процессе хранения.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Провести сравнительный анализ качества молока в процессе его хранения, изготовленного с использованием разных режимов тепловой обработки по органолептическим и физико-химическим и микробиологическим показателям.

2. На основании проведенных исследований сделать выводы и дать рекомендации по повышению качества продукции.

Объектом исследования в работе явились:

- молоко питьевое пастеризованное классическое «Российское» 3,2%-ной жирности, производимое на предприятии по ТУ 9222-250-00419785-2004 [9] с использованием высокотемпературной пастеризации (при температуре 95-99°C с выдержкой 20 с);

- молоко питьевое пастеризованное классическое 3,2-ной жирности, производимое на предприятии по ГОСТ Р 52090-2003 [1] с использованием среднетемпературной пастеризации (при температуре 76±2 °C).

С этой целью мы провели исследования потребительских свойств и безопасности проб молока произведенного с использованием разных температурных режимов пастеризации, и сделали сравнительный анализ.

Проба № 1 – молоко питьевое «Российское» по ТУ с применением высокотемпературного режима пастеризации;

Проба № 2 молоко питьевое по ГОСТ Р с применение обычного режима пастеризации.

Оценку качества молока осуществляли по показателям, которые в процессе хранения могут изменить свои значения по методам, регламентированным стандартами [Сборник [2] и МУ 4082-86 [3].

Исследования проводили в течение 5 суток по следующей схеме:

1. сразу после упаковывания;
2. через 36 часов после упаковывания (1,5 суток);
3. через 72 часа после упаковывания (3 суток);
4. через 96 часов после упаковывания (4 суток);
5. через 120 часов после упаковывания (5 суток);
6. через 144 часа после упаковывания (6 суток).

Молоко хранилось при температуре до 4°C.

В ходе исследования органолептических показателей качества проб молока № 1 и 2, взятых сразу после упаковывания, было установлено соответствие их требованиям НД.

По внешнему виду пробы молока представляют собой однородную непрозрачную, слегка вязкую жидкость, белого цвета, у пробы молока № 1 - со слегка желтоватым оттенком.

Вкус и запах, характерные для молока, без посторонних привкусов и запахов, у «Российского» - с легким привкусом пастеризации.

Исследованиями установлено соответствие проб молока требованиям НД и по кислотност.

Афлатоксин М<sub>1</sub>, БГКП, сальмонеллы и золотистый стафилококк отсутствуют в исследуемом молоке обеих проб.

Общее количество микробов (КМАФАнМ) также соответствует требованиям СанПиН 2.3.2.1078-2001 [6], хотя в пробе № 1 этот показатель в 2 раза ниже, чем в пробе № 2, что видимо, является следствием более высокого температурного режима пастеризации.

Спустя 36 часов после упаковывания молока, в нем не было установлено резких изменений органолептических показателей за исключением того, что в пробе № 2 появился отстой жира, исчезающий при перемешивании, который допускается требованиями НД. Повысилась кислотность и микробная загрязненность, причем в пробе № 1 значения этих показателей увеличились значительно меньше по сравнению с показателями пробы № 2.

Так, кислотность в пробе № 1 возросла всего на 0,5 °Т , а КМАФАнМ – в 2 раза, в то время как в пробе № 2 значения этих показателей увеличились на 1,0 °Т и в 5 раз соответственно.

В пробе молока № 1, хранившемся 72 часа, появился незначительный отстой жира, исчезающий при перемешивании, а в пробе № 2 - значительный отстой жира не исчезающий при перемешивании, и неравномерный белый цвет. Оно приобрело также пустой запах и вкус.

В пробе молока № 2 за последние 72 часа произошли стремительные изменения кислотности (она повысилась еще на 2 °Т и имела свое значение на верхней границе нормы), общего количества микробов (оно возросло до  $1 \times 10^3$  КОЕ/г, что больше предыдущего значения в 200 раз, хотя и осталось в пределах ПДК).

В пробе молока № 2 также был обнаружен афлатоксин М<sub>1</sub>, но его значение пока не превышало норму. Микотоксины представляют собой вторичные метаболиты микроскопических плесневых грибов. С гигиенических позиций – это особо опасные токсичные вещества, загрязняющие корма и пищевые продукты. Поэтому они контролируются в продуктах питания.

В молоке пробы № 1 изменения значений показателей были незначительными: кислотность повысилась всего на 0,5 °Т и находилась в норме, общее количество микробов увеличилось в 5 раз и не превысило ПДК. Афлатоксин и патогенные микроорганизмы обнаружены не были.

Через 96 часов после упаковывания молоко пробы № 2 по органолептическим показателям не соответствовало требованиям НД для свежего и доброкачественного молока: оно представляло собой вязкую с хлопьями жидкость, и кисловатые вкус и запах, что характерно для скисшего молока.

В молоке пробы № 1 характерных для несвежего продукта изменений не наблюдали.

Молоко пробы № 2 также не соответствовало требованиям кондиционного молока и по физико-химическим показателям: кислотность его повысилась еще более и превысила значения нормы более чем в 2 раза; микробная загрязненность достигла уровня  $2 \times 10^5$  КОЕ/г, что выше ПДК в 2 раза; уровень содержания афлатоксина М<sub>1</sub> увеличился в 5 раз и достиг верхней границы нормы. Но при этом патогенных микроорганизмов обнаружено не было.

Через 120 часов хранения в пробе молока № 1 произошли изменения вкуса и запаха, они были недостаточно выражены и пустые.

В пробе № 2 изменения молока в худшую сторону прогрессировали: вкус и запах стали резко выраженными кислыми.

В молоке также вместо хлопьев появились сгустки белка, что говорит о том, что в молоке заметно выросла кислотность и преобладают молочнокислые бактерии, что привело к сквашиванию молока. Кислотность молока пробы № 1 повысилась еще на 1,5 °Т, но осталась при этом в норме, а пробы № 2 – на 17 °Т и стала выше допустимого значения почти в 3 раза.

В молоке пробы № 1 афлатоксин не был обнаружен, в пробе № 2 его значение превысило МДУ на 28,6%.

Общее количество микробов в молоке пробы № 1 возросло в 10 раз, но при этом не превысило нормы, в пробе № 2 этот показатель имел значение  $5 \times 10^5$  КОЕ/см<sup>3</sup>, что больше предельного в 5 раз.

Молоко пробы № 1 при его хранении 144 часа или более 5 суток приобрело признаки несвежего продукта, так как появились хлопья, кисловатые вкус и запах, и неравномерный цвет.

В молоке пробы № 2 изменения органолептических показателей продолжались, и по внешнему виду оно выглядело как водянистая жидкость. Так как в молоке в данном случае наступила фаза плесневых грибов и дрожжей в которой за счет продуктов своей жизнедеятельности молочнокислые бактерии не выдерживают низкого рН и погибают и создаются условия для развития плесневых грибов и дрожжей: молочная плесень, пенициллы, пленчатые дрожжи и др. Грибы используют молочную кислоту, разлагают белки с образованием щелочных продуктов, в результате чего повышается рН и начинают развиваться аммонификаторы и маслянокислые бактерии. Исчезает сгусток молока, оно приобретает жидкую консистенцию, накапливаются газы.

Вкус такого молока приобрел горечь. Горький вкус в пастеризованном молоке возникает обычно при длительном его хранении из-за развития гнилостных спорообразующих бактерий, споры которых не погибают при пастеризации, а также микрококков и других бактерий, образующих и не образующих споры.

Запах молока был прогорклый. Прогорклый запах является следствием образования и накопления в молоке масляной кислоты, альдегидов и кетонов. Возбудителями являются бактерии, образующие экзопротеазы.

Цвет молока этой пробы стал желтый, вызванный наличием бактерий, при длительном хранении.

В пробе № 1 кислотность превысила норму на 2,5 °Т, количество афлатоксина М<sub>1</sub> составило 0,0003 мг/см<sup>3</sup>, но не было более МДУ, общее количество микробов превысило ПДК в 2 раза. В пробе № 2 изменения были более выражены.

Выводы: уровень режима пастеризации молока влияет на степень сохранения его свежести, так молоко «Российское», прошедшее более высокую температурную обработку сохраняет свои потребительские и гигиенические свойства на 2-е суток дольше, чем молоко, полученное при обычной температурной обработке.

#### Список литературы

1. ГОСТ Р 52054-2003. Молоко натуральное коровье – сырье. Технические условия.- Введ. впервые 01.01.2004.- Москва: Госстандарт России, Изд-во стандартов, 2003. - 6 с.- (Сер. Государственный стандарт).
2. Молоко и молочные продукты. Общие методы анализа: Сборник.- Москва: Изд-во стандартов, 2001.- 300 с.- (Сер. Госуд. Стандарты).
3. МУ 4082-86 Методические указания по обнаружению, идентификации и определению содержания афлатоксинов в

продовольственном сырье и пищевых продуктах с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии.

4. Олконён, А.Г. Производство высококачественного молока / А.Г. Олконён. - Москва: Колос, 2007.- 136 с.
5. Родионов, Г.В. Технология производства и переработки животноводческой продукции: учебник / Г.В. Родионов - Москва: Колос, 2006.- 512 с.
6. СанПиН 2.3.2.1078-01. «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов ». - Москва: Пресса, 2002. – 178 с.
7. Соколова, А.А. Производство молочных продуктов / А.А. Соколова. – Москва: Пищевая промышленность, 2006.- 186 с.
8. Степанова, Л.И. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т. 2. Масло коровье и комбинированное.- Спб.: ГИОРД, 2003.-336 с.
9. ТУ 9222-150-00419785-2004. Молоко коровье пастеризованное «Российское».- Взамен ТУ 9222-150-00419785-99; Введ. 01.03.2005.- Москва: ГНУ ВНИИМ, 2004.-9 с.