

## СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ СТЕРИЛИЗАЦИИ МОЛОКА MODERN METHODS OF MILK STERILIZATION

**А. П. Ставников**, студент

Уральский государственный аграрный университет  
(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

*Рецензент:* В. А. Тимкин, кандидат технических наук, доцент.

### **Аннотация**

Статья посвящена анализу методов снижения бактериальной обсемененности молока. Рассмотрены три способа достижения высокого эффекта стерилизации (пастеризации) молочного сырья: высокотемпературная стерилизация, бактофугирование, мембранная стерилизация. Отмечено, что мембранный метод предпочтителен, так как позволяет удалить 100% соматических клеток и 99,9% бактерий и спор. Разработана схема «холодной» пастеризации молока.

**Ключевые слова:** пастеризация, стерилизация, молоко, микрофльтрация.

### **Summary**

The article is devoted to the analysis of methods for reducing bacterial contamination of milk. Three methods of achieving a high effect of sterilization (pasteurization) of dairy raw materials are considered: high-temperature sterilization, bactofugation, membrane sterilization. It is noted that the membrane method is preferable, since it allows to remove 100% of somatic cells and 99.9% of bacteria and spores. A scheme of "cold" pasteurization of milk has been developed.

**Keywords:** pasteurization, sterilization, milk, microfiltration.

**Введение.** Известно, что качество исходного сырья пищевой промышленности – основа производства высококачественных продуктов с высоким сроком годности. Это относится и к молочной отрасли, одной из основных проблем которой является снижение количества микроорганизмов в исходном молоке при пастеризации или стерилизации [1].

**Материалы исследования.** В данной статье представлено исследование современных методов снижения бактериальной обсемененности молока, приведены различные понятия, значения и общие характеристики стерилизации (пастеризации).

### **Методика исследования**

Анализ показал, что в настоящее время существует три способа достижения высокого эффекта стерилизации (пастеризации) молочного сырья:

– высокотемпературная стерилизация молока (метод УНТ) – это сочетание быстрого нагревания до 140°C с последующим охлаждением до 25°C. Стерилизация методом УНТ полностью уничтожает бактерии и их споры. Однако высокотемпературная обработка сказывается на вкусе молока и качестве производимых из него продуктов. Эти параметры изменяются в худшую сторону (наряду с уничтожением вредной микрофлоры, разрушаются ценные компоненты молока (витамины, аминокислоты и т.д.)) [2];

– бактофугирование молока (использование центробежной силы для удаления из молока микроорганизмов). Бактерии удаляются в вице суспензии (бактофугата), которая составляет 2 - 4 % от объема обрабатываемого молока. При этом способе удаляется до 95% бактерий и

спор. Бактофугированное молоко имеет хорошие вкусовые качества, но срок хранения не большой, не более 7 суток [3];

– мембранная стерилизация (пастеризация) молока с помощью микрофилтративных мембран. Бактерии и споры удаляются с помощью селективно проницаемых мембран. Такая обработка молока не влияет на его состав, т.е. компоненты молока остаются в нативном состоянии. При мембранной стерилизации удаляется до 99,99 % бактерий и спор. При этом исходное молоко разделяется на две фракции: пермеат (стерилизованное молоко) и концентрат (молоко с бактериями и спорами). Количество пермеата достигает 99,5 % объема исходного молока. Срок хранения молока после мембранной стерилизации достигает 20 – 40 суток [3].

#### **Результат исследования**

Применение для пастеризации или стерилизации молока процесса микрофилтративации решает очень важные задачи, во-первых, сохраняет ценные компоненты молока (витамины, аминокислоты и т.д.), которые разрушаются при традиционной высокотемпературной пастеризации (стерилизации), а во-вторых, существенно увеличивает срок годности молочных продуктов. При микрофилтративации не происходит обеднения молока белками и другими ценными компонентами (табл. 1) [4].

*Таблица 1*

#### **Значения показателей образцов обезжиренного и молока после микрофилтративации**

Наименование показателя	Исследуемая система	
	Обезжиренное молоко (исходное)	Молоко после микрофилтративации
Титруемая кислотность, °Т	17	16,75
М.д. сухих веществ, %	8,56	8,25
М.д. жира, %	0,06	0
М.д. белка, %	3,14	3,05
М.д. лактозы, %	4,54	4,39
Минеральные вещества, %	0,82	0,81

В результате исследования разработана схема «холодной» пастеризации молока: исходное молоко – сепарация – обезжиренное молоко – микрофилтративация – пастеризованное молоко.

#### **Выводы**

Исследования показали, что оптимальным процессом для пастеризации молока является микрофилтративация. При этом из исходного молока удаляется 99,95 % бактерий и спор. Определено, что молочный жир образует слой на поверхности мембраны, препятствующий процессу, поэтому необходимо обрабатывать только обезжиренное молоко. Для нормализации молока по жиру в молоко после мембранной стерилизации добавляется необходимое количество сливок, стерилизованных тепловой обработкой.

#### **Библиографический список**

1. Тимкин В. А. Баромембранная технология переработки молока – перспективное направление развития отрасли // Пища. Экология. Качество: труды XIV международной научно-практической конференции. 2017. С. 249-253.

2. *Тимкин В. А., Горбунова Ю. А.* Исследование процессов микро- и ультрафильтрации в производстве творога // *Пища. Экология. Качество: труды XIII международной научно-практической конференции ; отв. за выпуск: О. К. Мотовилов, Н. И. Пыжикова и др.* 2016. С. 298-302.

3. *Тимкин В. А.* Исследование процесса ультрафильтрации в производстве концентрата сывороточных белков // *Пища. Экология. Качество: труды XIII международной научно-практической конференции ; отв. за выпуск: О. К. Мотовилов, Н. И. Пыжикова и др.* 2016. С. 293-297.

4. *Тимкин В. А., Горбунова Ю. А., Лазарев В. А.* Применение отечественных керамических мембран // *Молочная река.* 2015. № 2 (58). С. 56-58.