

# ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНЫХ КОНСЕРВОВ

## Производство стерилизованного молока и концентрированного стерилизованного молока

Молочные консервы — это продукты, выработанные из натурального молока с применением сгущения (с последующей стерилизацией или добавлением сахара) и сушки.

**Ассортимент.** Выпускают следующие виды консервов: сгущенное стерилизованное молоко в банках, нежирное стерилизованное молоко, концентрированное стерилизованное молоко, сгущенное стерилизованное молоко с какао, сгущенное стерилизованное молоко с кофе, сгущенное стерилизованное молоко с кофейным напитком, молоко чайное, стерилизованные сливки и т. д.

## Технология производства сгущенного стерилизованного молока и концентрированного стерилизованного молока.

Технологический процесс производства сгущенного стерилизованного молока и концентрированного стерилизованного молока состоит из следующих операций: приемки и подготовки молока, нормализации, тепловой обработки и сгущения, гомогенизации и охлаждения, нормализации, внесения солей-стабилизаторов, фасования - упаковывание (закатка), стерилизация, хранение (выдержка продукта), упаковывание и хранение.

Нормализованную молочную смесь перед пастеризацией обязательно проверяют на термоустойчивость. Повышение термоустойчивости молока достигается внесением солей-стабилизаторов. Их добавляют в пастеризованную смесь или в сгущенное молоко.

В зависимости от применяемого оборудования молоко пастеризуют при следующих режимах: нагревают в потоке при температуре  $88\pm 2^{\circ}\text{C}$ , затем при температуре  $125\pm 5^{\circ}\text{C}$  с выдержкой 30 с с последующим снижением температуры до  $86\pm 2^{\circ}\text{C}$  путем самоиспарения в вакуумной камере или последовательно нагревают в четырех подогревателях вакуум-выпарной

установки до температуры  $88\pm 5^{\circ}\text{C}$ , затем в высокотемпературном подогревателе до температуры  $120\pm 5^{\circ}\text{C}$  с последующим снижением температуры до  $105^{\circ}\text{C}$  в вакуумной камере.

В пленочных многокорпусных вакуум-выпарных установках непрерывного действия молоко сгущают в стандартном режиме:

температура кипения молока не должна превышать в первом корпусе  $78^{\circ}\text{C}$ , во втором корпусе  $66^{\circ}\text{C}$ , в третьем  $56^{\circ}\text{C}$ . Окончание процесса сгущения контролируют по достижению стандартной плотности и массовой доли сухих веществ в продукте.

В зависимости от типа применяемой вакуум-выпарной установки молоко сгущается до массовой доли сухих веществ 25-28%.

Сгущение молока заканчивают после достижения плотности 1061-1063  $\text{кг}/\text{м}^3$  (при  $20^{\circ}\text{C}$ ) при производстве сгущенного стерилизованного молока и 1066-1068  $\text{кг}/\text{м}^3$  при производстве концентрированного молока.

Сгущенное молоко гомогенизируют на двухступенчатых гомогенизаторах при температуре  $74\pm 2^{\circ}\text{C}$  и общем давлении  $18\pm 1,0\text{МПа}$ . Целесообразность применения двухступенчатого гомогенизатора обусловлена необходимостью постепенного повышения давления, так как гомогенизация при высоком давлении снижает термоустойчивость сгущенного молока. После гомогенизации сгущенное молоко охлаждают до температуры  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ .

В охлажденное сгущенное молоко вносят соли-стабилизаторы для восстановления нарушенного при пастеризации и сгущении баланса солей (количество соли-стабилизатора определяют на основании пробной стерилизации уже сгущенного молока. Пробную стерилизацию проводят в шести банках).

При внесении солей-стабилизаторов в пастеризованное молоко общая продолжительность взаимодействия молока с солями (пастеризация, сгущение, гомогенизация, охлаждение) составляет 6 ч. Вязкость продукта в этом случае идентична вязкости, полученной при выдерживании сгущенного молока с солями-стабилизаторами в течение 6 - 7 ч до стерилизации.

Стерилизация сгущенных консервов может осуществляться двумя способами: в потоке перед розливом и в таре после розлива.

Для выработки сгущенных стерилизованных молочных консервов в нашей стране широко используют стерилизацию в таре.

Закатанные банки с продуктами стерилизуют в аппаратах периодического действия. Надежность выбранной для производства формулы стерилизации проверяют микробиологическими анализами.

Сгущенное или концентрированное молоко, выдержавшее пробную стерилизацию, разливают в предварительно вымытые и пропаренные металлические банки. Наполненные и упакованные банки проверяют на герметичность и направляют на стерилизацию. Для стерилизации продукта в таре используют стерилизаторы непрерывного действия гидростатического или роторного типа, а также стерилизаторы периодического действия. В стерилизаторах гидростатического типа банки со сгущенным или концентрированным молоком стерилизуют при температуре 116-117°C с выдержкой 15-17 мин. В аппаратах периодического действия стерилизацию осуществляют при температуре 116-118°C с выдержкой 14-17 мин. Температура охлаждения стерилизованных консервов должна составлять 20...40°C. Готовые продукты хранят при температуре от 0 до 10°C и относительной влажности воздуха не выше 85 % в течение не более 12 мес. со дня выработки.

После выдержки (термостатирования) выбраковывают банки с измененной формой (вспучивание, бомбаж и др.). Отсутствие характерного звука при взбалтывании содержимого банки указывает на коагуляцию белка и нестандартность продукта. Установив соответствие качества изготовленных консервов, их упаковывают в транспортную тару (ящики из гофрированного картона) и хранят на складе до отгрузки при температуре не ниже 0 и не выше 20°C.

### **Производство сгущенного молока с сахаром**

Сгущенное молоко один из популярнейших продуктов среди населения,

как сырье широко используется в кондитерской промышленности. Благодаря повышенному сроку хранения, сгущенное молоко с сахаром является стратегическим продуктом. Все это говорит о высокой рентабельности и ликвидности продукта.

Вырабатывается сгущенное молоко путем выпаривания из свежего молока части воды и добавлением в него свекловичного или тростникового сахара. Консервирование основано на принципе осмоанабиоза и достигается за счет увеличения концентрации сухих веществ молока и добавления сахарозы с целью повышения осмотического давления. Эффект консервирования достигается также за счёт: тепловой обработки и герметичности упаковки.

**Ассортимент.** Молоко цельное сгущённое с сахаром (традиционное). Состав по стандарту: вода – 26,5-25,8%; жир -8,5-8,8%; (м.д. СВ 29-29.5%); белок – 8,8-8,9%; лактоза – 11,6-11,8%; сахароза – 43,5-44,8%; молоко нежирное сгущённое с сахаром; молоко сгущенное с сахаром и наполнителями (кофе, какао, фруктовые добавки); сливки сгущенные с сахаром (жирность 19 %).

#### **Технология производства сгущенного молока с сахаром.**

Выделяют три способа производства сгущенного молока с сахаром:

*1. Производство сгущенного молока с сахаром из цельного молока методом выпаривания влаги.* Такой способ производства является традиционным но энергозатратным. Используются вакуум-выпарные установки для сгущения молока и вакуум-кристаллизаторы для быстрого охлаждения. Получаемое сгущенное молоко соответствует ГОСТу и обычно расфасовывается в жестяные банки (№7) или поставляется оптовыми партиями потребителям - хладокомбинатам - производителям мороженого, кондитерским фабрикам и другим предприятиям, использующим сгущенное молоко как сырье в своем производстве. Линии такого плана - высокопроизводительные - от 1 до 3 тонн по готовому продукту в час.

2. *Производство сгущенного молока с сахаром с использованием сухого обезжиренного молока.* Такой способ производства сгущенного молока получил распространение в последние годы. Существенное преимущество - низкие энергозатраты, возможность производства от 50 кг в день. Недостаток - получаемый продукт выпускается не по ГОСТу, а по ТУ.

Суть производства - избежать этап выпаривания влаги путем емкостного наведения полуфабриката из компонентов (сухое обезжиренное молоко, молочный или растительный жир, вода, соли стабилизаторы, сахар) с соблюдением последующих этапов пастеризации, гомогенизации, быстрого охлаждения продукта.

Производительность линий такого плана - от 100 до 3000 кг/час по готовому продукту.

3. *Комбинированный способ.* При производстве сгущенного молока этим способом линия выстраивается таким образом, чтобы предусмотреть возможность использования цельного молока в летний период, и сухого обезжиренного молока в зимний. Конечный продукт - сгущенное молоко с сахаром выпускается по ГОСТу.

### **Технология производства сгущенного молока с сахаром**

1. *Приемка и оценка качества молока; охлаждение; резервирование; очистка молока.*

2. *Нормализация молока по жиру и сухим веществам.* Жирность нормализованной смеси рассчитывают по формуле:  $Ж_{см} = Ж_{пр} \cdot \frac{СОМО_{см}}{СОМО_{пр}}$  (где  $Ж_{пр}$  и  $Ж_{см}$  - жирность продукта и смеси, %;  $СОМО_{пр}$  и  $СОМО_{см}$  - содержание сухого обезжиренного молочного остатка в продукте и смеси, %). Например:  $Ж_{см} = 7,8 \cdot 8,7 / 17,7 = 3,83\%$ . Для повышения жирности цельного молока, его нормализуют добавлением сливок или молочного жира. Для снижения жирности цельного молока добавляют обезжиренное молоко. Внесение, при необходимости, солей стабилизаторов.

3. *Пастеризация.* Высокотемпературная пастеризация (при 90-95°C) обеспечивает уничтожение патогенной микрофлоры и стабилизирует физико-

химические свойства молока, вследствие чего предотвращается загустение молока при хранении.

4. *Охлаждение до 70-75° С.*

5. *Промежуточное хранение перед сгущением.*

6. *Внесение сахара.* В молоко вносится в твердом виде либо в виде сиропа с содержанием сахара 60-70 %. Сироп готовят следующим образом: а) нагревают воду до 60С; б) просеивают и растворяют сахар; в) полученный сироп нагревают до 95-99°С (без выдержки). Перед внесением в молоко сироп необходимо отфильтровать. Сироп чаще всего вносят до сгущения, смешением или в потоке.

7. *Сгущение молока.* Полученную смесь направляют на сгущение в вакуум-выпарную установку. При впуске в аппарат горячего молока происходит моментальное и бурное кипение его, интенсивное перемешивание частиц и испарение влаги. Готовность продукта определяют по содержанию сухих веществ, рефрактометром или по плотности.

8. *Охлаждение сгущенного молока.* Горячий продукт направляют в кристаллизаторы, где в среде вакуума и непрерывного механического воздействия, он охлаждается до 20°С в течении 20-25 минут. Все эти манипуляции нужны для того, чтобы избежать образование крупных кристаллов лактозы, которая ведет к образованию такого порока как песчанность.

9. *Внесение затравки.* В качестве затравки используют размолотую в пыль лактозу. Цель операции - создание множества центров кристаллизации лактозы, что в свою очередь препятствует образованию крупных кристаллов.

10. *Фасовка и хранение.* Традиционно сгущенное молоко с сахаром фасуют в жестяные банки (срок хранения 1 год), но в последнее время все чаще для этой цели используют полипропиленовые или полистироловые стаканчики и другую мелкую фасовку, применяемую в молочной промышленности (срок хранения 3 месяца).

**Фасовка сгущенного молока.** Традиционная фасовка сгущенного 94

молока осуществляется в жестяные паяные или сварные банки (№7). При этом обеспечивается срок годности продукта в 12 месяцев. Линия предусматривает подготовку банки к дозированию продукта, дозирование, инспекцию качества и количества, закатку банки, нанесение этикетки и упаковку готового продукта в гофрокороба. Разумная производительность линии фасовки с использованием промышленного оборудования составляет 120 банок в минуту. Альтернативная фасовка сгущенного молока получает все большее распространение. Используются обычно полистирольные стаканчики, ванночки с другой пластик с запайкой тары фольгой или пакеты типа «Дой-Пак». Такой тип фасовки обеспечивает срок годности продукта до 90 дней.