

Часть 2. Модуль 5.

Технология стерилизованных консервов из гидробионтов

Понятие "**стерилизованные консервы**" образовалось из двух слов: **sterilis** (латинск.) – бесплодный и означающий уничтожение микроорганизмов с помощью высокой температуры, химических веществ и других способов, и слова **conservare** (лат.) – сохранять.

Консервы из гидробионтов

по видам основного сырья и использованию ингредиентов

по назначению

нерыбные объекты промысла

рыбные

общие

детские

молодежные

для пожилых

спецназначения

деликатесные

диетические и
лечебно-
профилактические

корм для животных

морские
млекопитающие

беспозвоночные

водная
растительность

натуральные с добавлением
ингредиентов и без них

в заливках с применением
предварительной термической
обработки (ПТО) и без таковой

с растительными и другими
добавками с применением
ПТО и без таковой

паштеты, фарши, пудинги

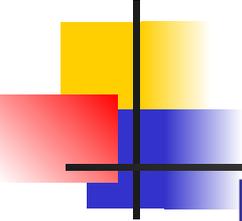
печень, икра и молоки
стерилизованные

овощерыбные

Обобщенная блок-схема изготовления консервов

- общие процессы;
- предварительная термическая обработка;
- специальные процессы;
- завершающая термическая обработка;
- товарное оформление консервов.

Общие процессы

- 
- приёмка сырья,
 - хранение, (охлаждение сырца),
 - размораживание (для мороженого сырья),
 - мойка,
 - сортирование,
 - разделка,
 - порционирование,
 - посол.

В отдельных случаях порционирование совмещают с фасованием гидробионтов.



Предварительная термическая обработка

Цели данной операции:

- **улучшение вкусовых свойств готовых консервов;**
- **частичное удаление воды из полуфабриката и повышения пищевой ценности готового продукта;**
- **экстракция в продукт ароматических и вкусовых соединений;**
- **снижение уровня обсемененности;**
- **инактивация ферментов сырья.**

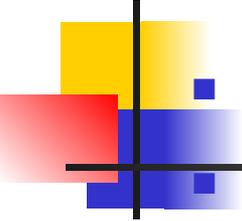
Методы предварительной термической обработки

- **бланширование** (горячей водой, солевым раствором, острым паром, нагретым растительным маслом);
- **обжаривание** ($t = 120-190^{\circ}\text{C}$; $\tau=3-20$ мин с предварительным панированием);
- **подсушивание** (процесс частичного удаления воды из п/ф путем обработки его нагретым воздухом или инфракрасными лучами);
- **копчение** (в зависимости от температурных условий различают два основных способа копчения: горячее при температуре от 70 до 170 $^{\circ}\text{C}$ и холодное, при температуре дымовоздушной смеси до 40 $^{\circ}\text{C}$).

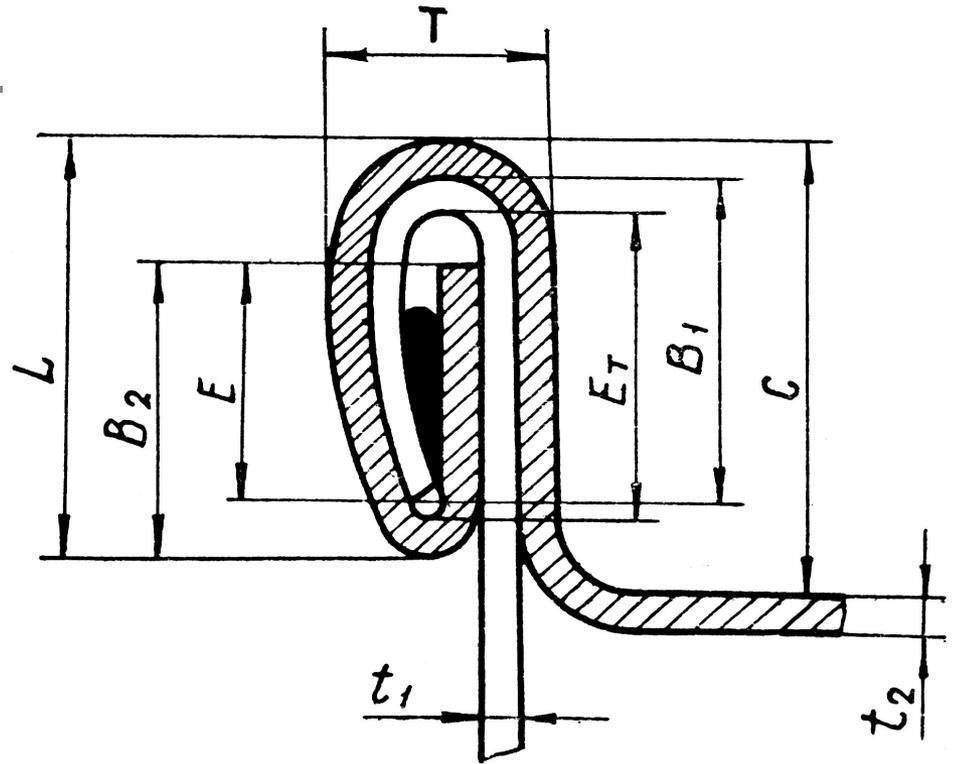
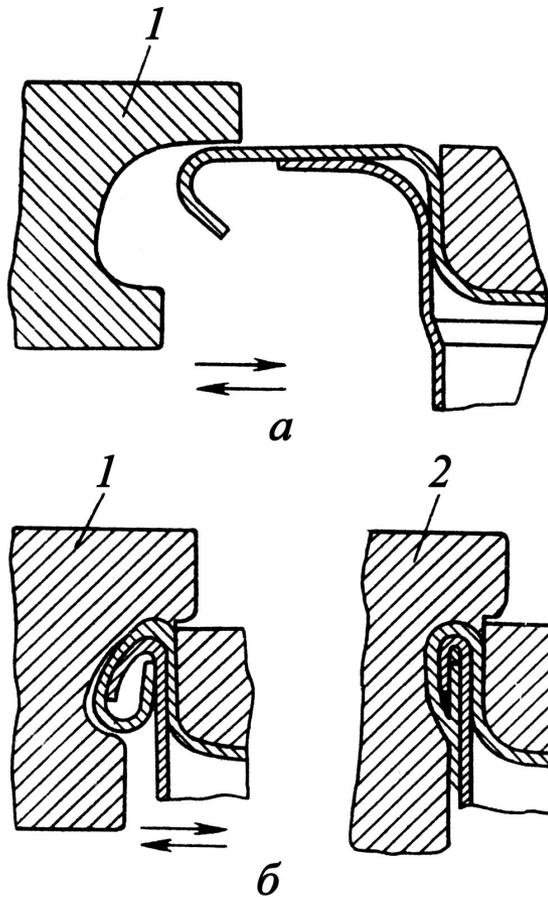
Тепловая обработка в электромагнитном поле высокой частоты (СВЧ)

- Происходит прогрев продукта по всему объему, в результате чего ускоряется процесс предварительной тепловой обработки, по сравнению с другими способами, в 10 - 15 раз.
- Высокая скорость обработки, однако, не позволяет проявиться в достаточной степени ряду процессов, которые формируют вкусо-ароматические вещества, что сказывается на вкусовых свойствах консервов.

Специальные процессы

- 
- подготовка и введение заливок и гарниров;
 - подготовка тары;
 - фасование;
 - контроль массы;
 - введение соли, масла, специй, гарниров;
 - маркировка крышек;
 - контроль герметичности банок;
 - эксгаустирование;
 - Герметизация;
 - мойка герметизированных банок.

ЗАКАТОЧНЫЙ ШОВ

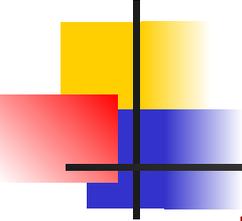


Образование двойного закаточного шва

а – первая операция; б – начало и конец второй операции;

1 – закаточный ролик первой операции; 2 – закаточный ролик второй операции.

СТЕРИЛИЗАЦИЯ



Стерилизация – это общий термин, который обозначает тепловую обработку герметично укупоренного пищевого сырья или полуфабриката в широком диапазоне температур (от 100 до 160°С) для обеспечения микробиологической безопасности продукта.

Группы консервов

В соответствии с требованиями СанПин 2.3.2.1078 в рыбной промышленности консервы делят на 2 гр.

- **Группа «А».** Стерилизованные продукты, имеющие рН 4,2 и выше – рыбные, рыбопродукты и из морепродуктов с нелимитированной кислотностью.
- **Группа «Д».** Пастеризованные консервы из гидробионтов, прошедшие тепловую обработку при температуре ниже 100 °С.

Микробиологическая безопасность употребления консервов обеспечивается:

- уничтожением всех жизнеспособных микроорганизмов;**
- уничтожением спор;**
- разрушением микробиальных токсинов.**

Обеспечение абиоза патогенной микрофлоры:

**Clostridium botulinum; Clostridium perfringens;
Bacillus cereus;
Bacillus polymyxa**

Самые опасные микроорганизмы:

- Clostridium botulinum, штамм А (выдерживает температуру 100 °С в течение 330 мин);**
- Clostridium botulinum, штамм В (выдерживает температуру 100 °С в течение 150 мин).**

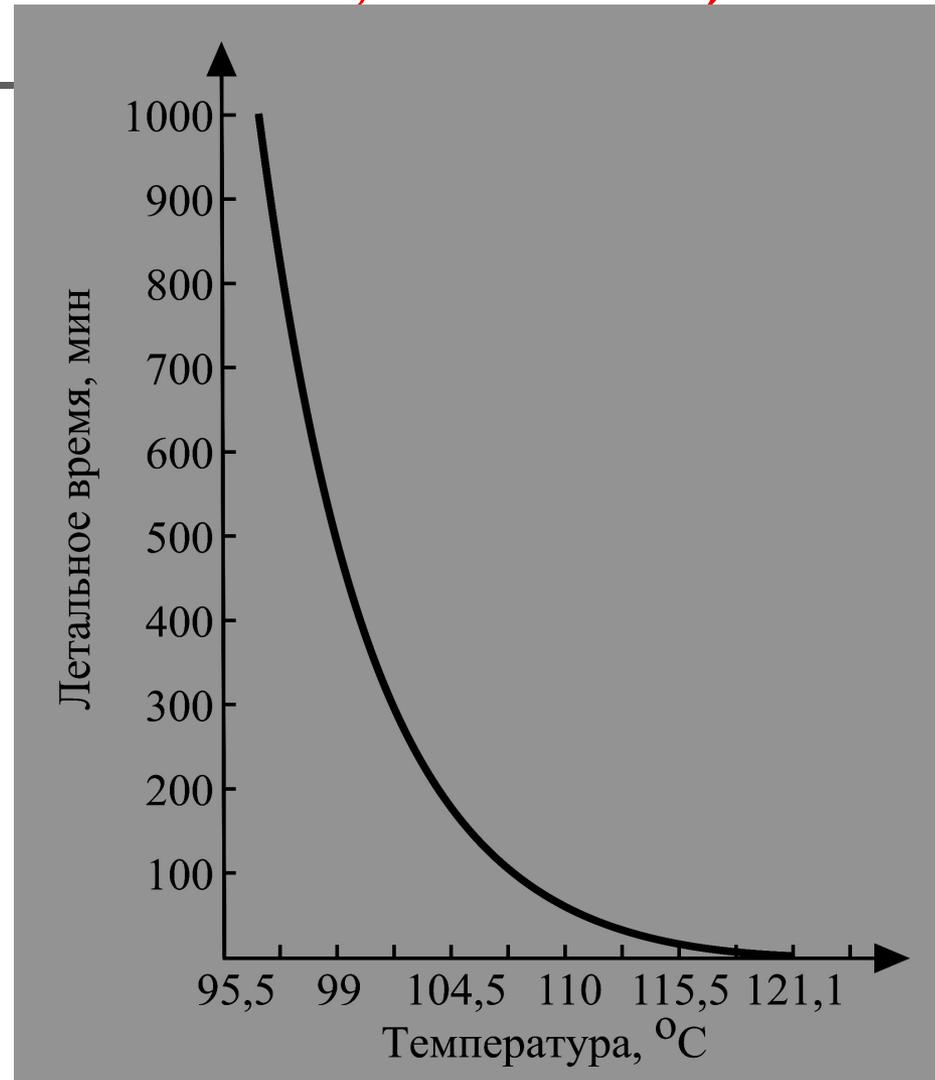
Промышленная стерильность консервов группы «А»

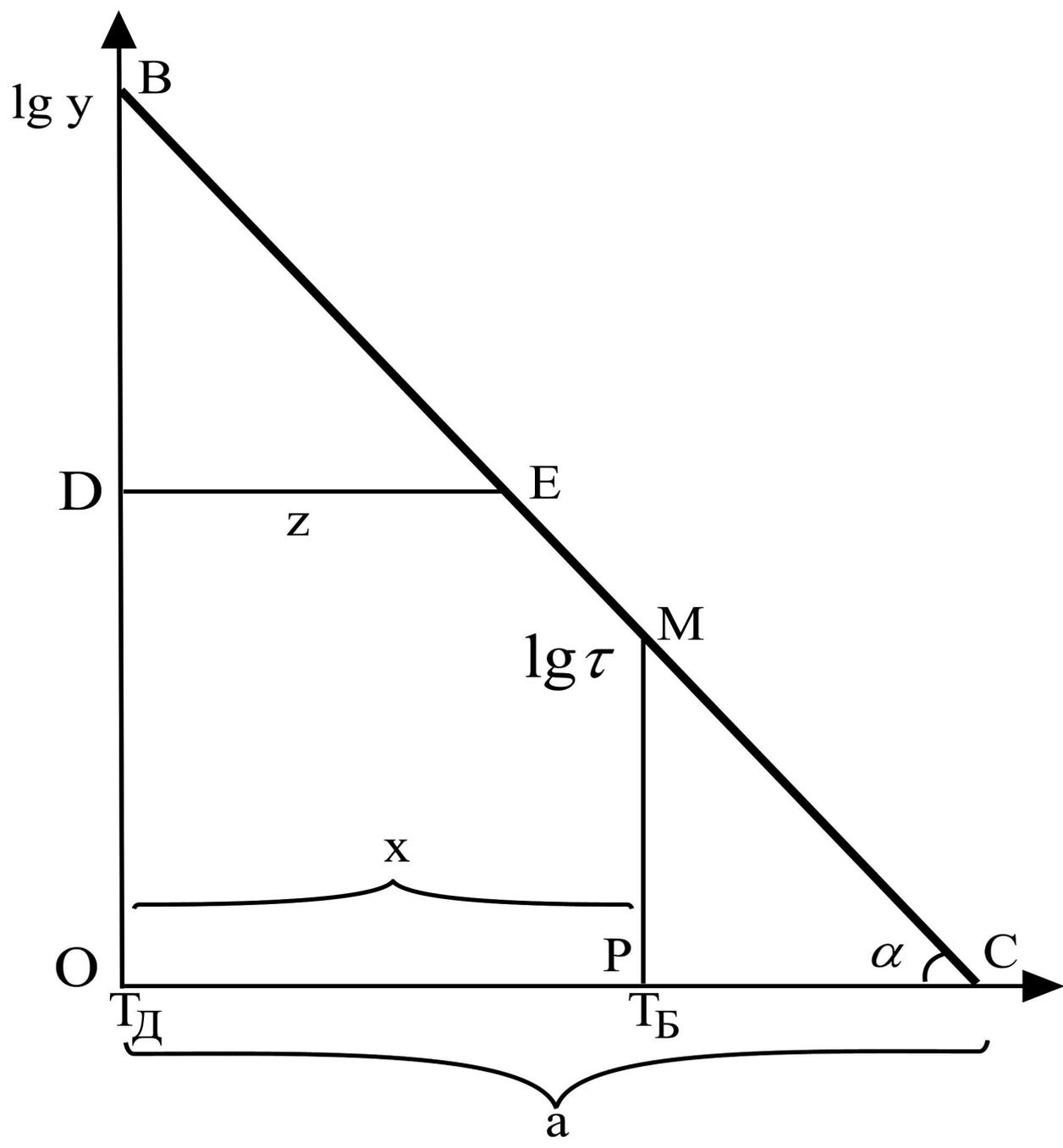
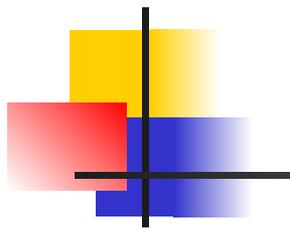
- Допускается наличие МАФАНМ группы *B. Subtilis* не более 11 кл. в 1 г. (см³) продукта.
- Допускается наличие мезофильных кластридий (кроме *Cl. Botulinum* и *Cl. Perfringens*) не более 1 кл. в 1 г. (см³) продукта.

Факторы, определяющие выживаемость микроорганизмов

- температура стерилизации;
- продолжительность процесса;
- физико-химический состав консервов;
- вид микрофлоры и её количество.

Зависимость летального времени микроорганизмов от температуры стерилизации (*Clostridium botulinum*, штамм А)





Уравнение прямой зависимости летального времени микробов от температуры стерилизации

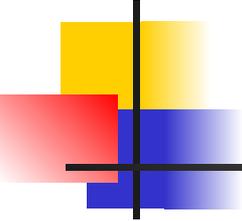
$$\lg \frac{y}{\tau} = \frac{x}{Z}$$

Y – летальное время в минутах, соответствующее любой данной температуре стерилизации;

τ – летальное время в минутах при базисной (эталонной) температуре стерилизации;

X - разность температур между базисной (эталонной) и любой данной температурой стерилизации;

Z – константа термоустойчивости, °C


$$\lg \frac{U}{L_T^Z} = \frac{121,1 - T_{\text{д}}}{Z}$$

$$L_T^Z = \frac{U}{10^{\frac{121,1 - T_{\text{д}}}{Z}}}$$

$$L_T^Z = UK_T^Z$$

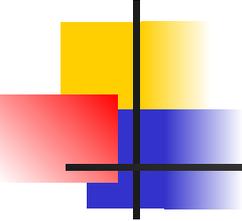
ВЛИЯНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА КОНСЕРВОВ НА ТЕРМОСТОЙКОСТЬ МИКРОФЛОРЫ

- значение рН среды содержимого консервов;**
- наличие фитонцидов;**
- наличие масла или жира;**
- воздействие крепких или слабых солевых растворов;**
- воздействие сахарных сиропов.**

Воздействие температуры на отдельные виды микроорганизмов

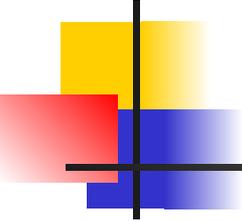
- **Вегетативная неспорообразующая микрофлора погибает в течение 3 -5 мин при темп-ре 60 – 80 ° С;**
- **бактерии группы кишечной палочки – 15 мин при темп-ре 80 ° С;**
- ***Bacillus subtilis* -120 мин при температуре 100 ° С;**
- ***Clostridium botulinum*, штамм В - 150 мин температуре 100 ° С;**
- ***Clostridium botulinum*, штамм А - 330 мин при температуре 100 ° С.**

Стерилизующий эффект



Называют продолжительность воображаемого периода стерилизации в стационарном температурном поле при $T_{\text{БАЗ}} = 121,1^{\circ} \text{C}$, эквивалентной по действию на микробы продолжительности реального процесса стерилизации в переменном температурном поле. И при условии, что при воображаемом процессе стерилизации температура мгновенно поднимается до $T_{\text{БАЗ}'}$, поддерживается L_T^z мин, и затем мгновенно снижается до $T_{\text{субл}}$.

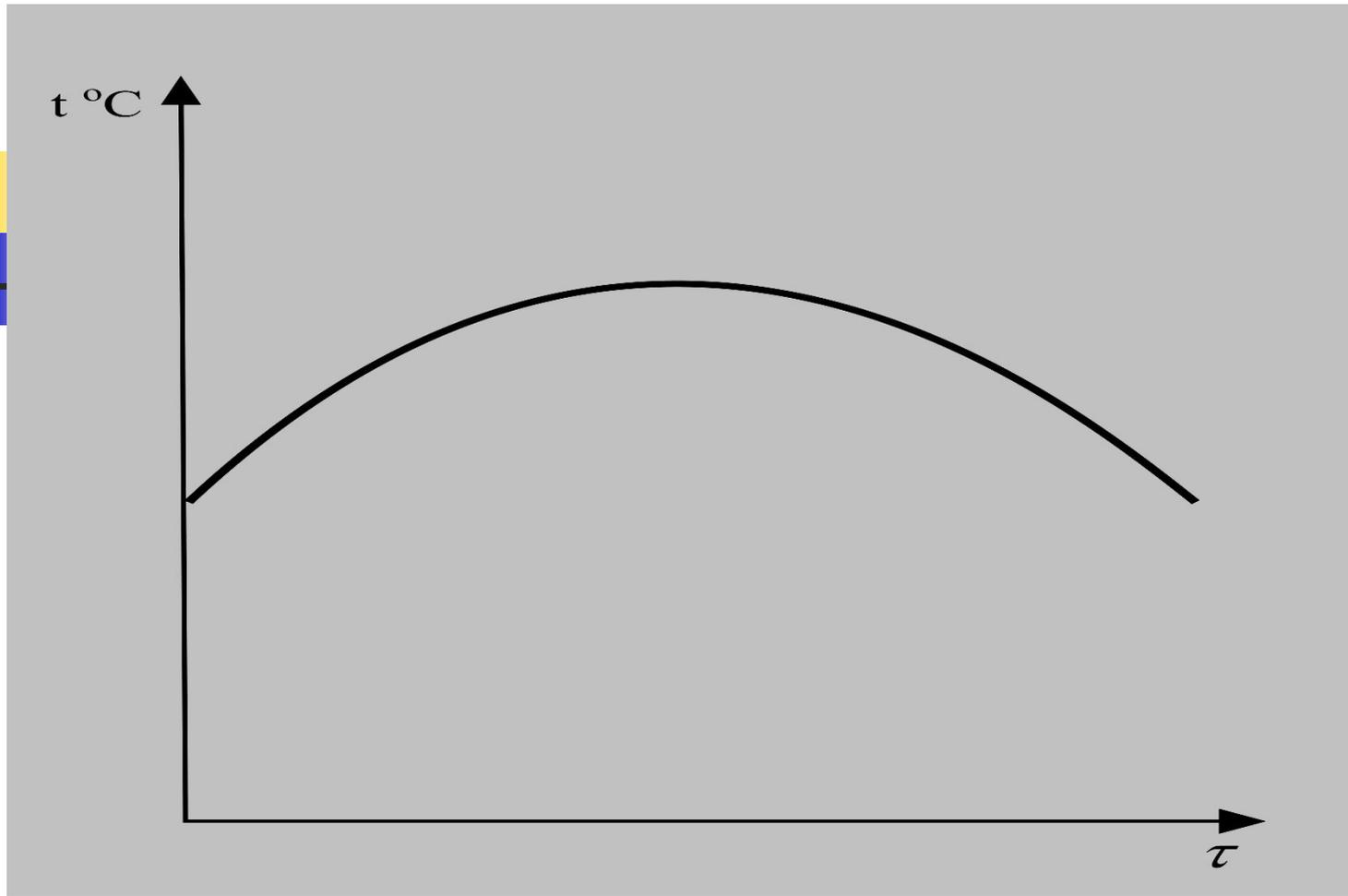
Фактический стерилизующий эффект



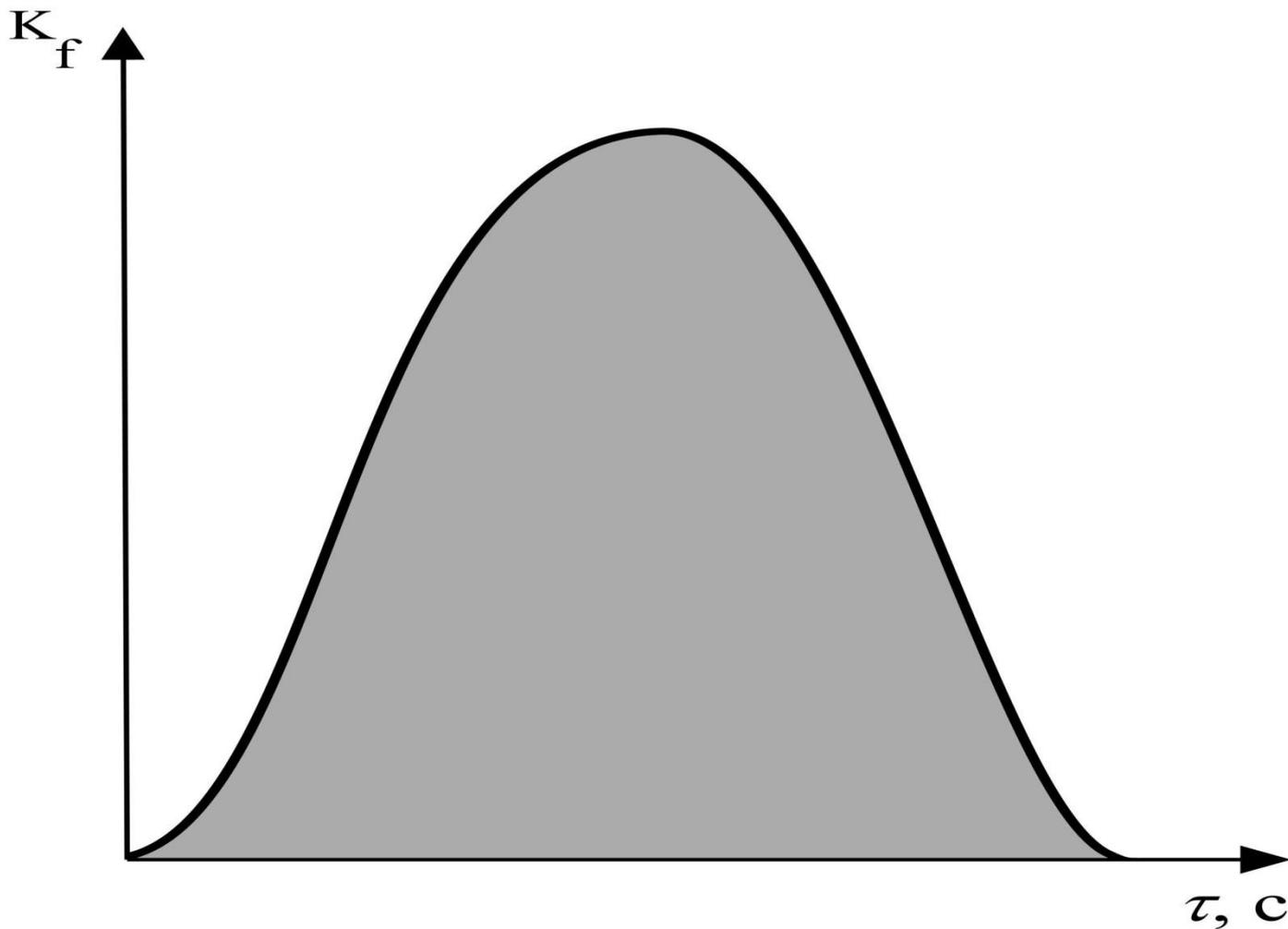
Определение стерилизующего эффекта проводят двумя методами:

□ экспериментальным;

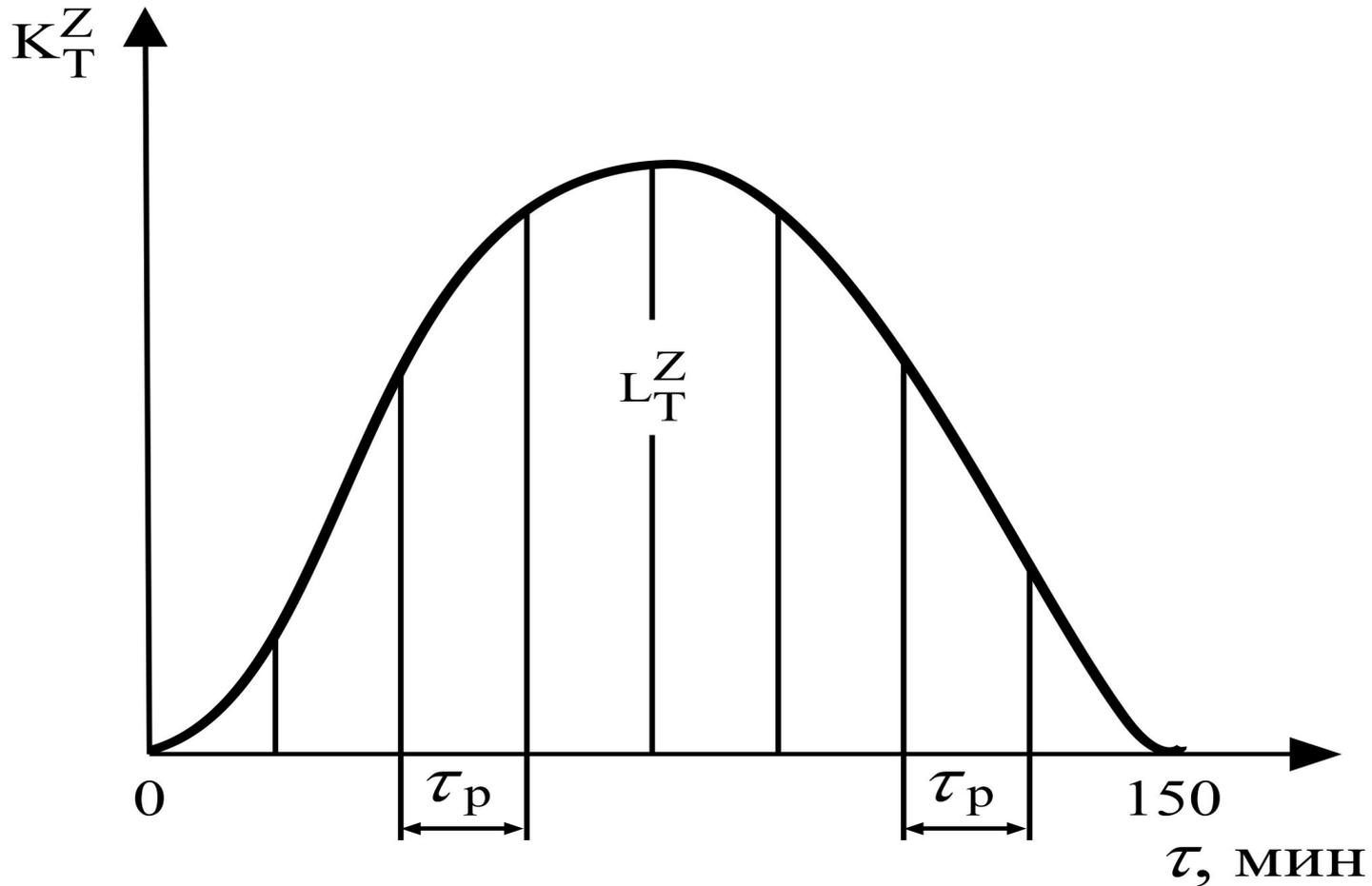
□ расчётным.



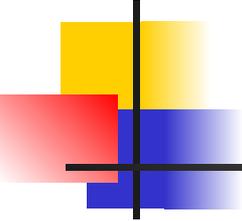
Кривая прогреваемости продукта при стерилизации



Кривая коэффициентов летальности K_T^z



Кривая коэффициентов летальности K_T^Z с разделением на равные временные отрезки для графического интегрирования

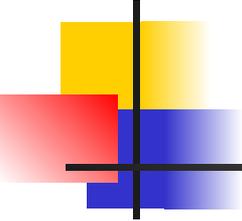


$$L_T^z = \int_a^b K_T^z d\tau \approx \sum_{i=1}^n K_{Ti} \cdot \tau_i^z =$$

$$= \tau_p \left(\frac{1}{10^z \cdot 121,1 - 96} + \frac{1}{10^z \cdot 121,1 - T_2} + \dots + \frac{1}{10^z \cdot 121,1 - T_i} + \dots + \frac{1}{10^z \cdot 121,1 - 96} \right)$$

Способы стерилизации в аппаратах периодического типа

- стерилизация в паровой среде с применением сжатого воздуха с охлаждением водой;
- стерилизация в паровой среде с последующим снижением давлением до атмосферного и температуры до $80 - 100^{\circ} \text{C}$;
- стерилизация в воде с воздушной подушкой с охлаждением водой;
- стерилизация в воде с водяным давлением с охлаждением водой.



Стерилизация в автоклавах непрерывного действия

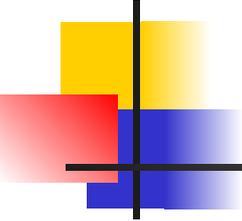
ДОСТОИНСТВА:

- высокая производительность,
- автоматизация процесса,
- простота обслуживания

НЕДОСТАТКИ:

- стирание полуды с венчиков банки при прохождении через вакуум-шлюзы,
- при остановке линии все консервы (до 10 тыс. шт.) подвергаются забраковке.

Товарное оформление консервов



- Мойка и сушка банок после стерилизации;
- Эtiquетирование нелитографированных банок;
- Упаковка банок в транспортную тару;
- Формирование партий консервов.

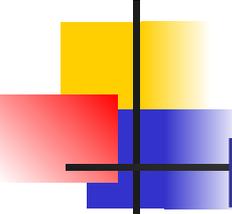
УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ КОНСЕРВОВ

- для хранения консервов оптимальной являются температура от 0 до 20 °С, для консервов в кислой заливке в пределах от 0 до 5 °С, для консервов из нерыбных объектов промысла от 5 до 15 °С.
- разница между температурой воздуха склада и температурой поверхности банки не должна превышать 4-5 °С.
- относительная влажность воздуха на складе должна быть 70-75 %, так как повышенная влажность воздуха вызывает коррозию банок.

Требования, к консервам, при которых разрешается их отгрузка

- микробиологический брак не превышает 0,2 % и все остальные обязательные показатели качества соответствуют требованиям стандарта;
- если микробиологический брак не превышает 2 % и в выборке из партии во время термостатирования не обнаружены консервы с признаками микробиологической порчи и консервы отвечают требованиям промышленной стерильности.

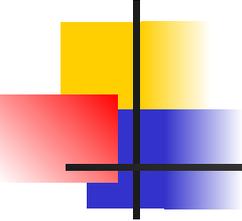
СОЗРЕВАНИЕ КОНСЕРВОВ



■ В начальный период хранения, который обычно называют созреванием консервов, происходят процессы, способствующие улучшению вкусовых свойств продукта: рыба приобретает более нежную и сочную консистенцию, становится ароматной и приятной на вкус.

Дефекты консервов

- **Явный дефект** - это тот дефект, для выявления которого в нормативной документации предусмотрены соответствующие правила, методы и средства контроля.
- **Скрытый дефект** - тот, для выявления которого в этой документации не предусмотрены правила, методы и средства контроля.
- **Критический дефект** - при наличии которого использование продукции по прямому назначению практически невозможно или исключается в соответствии с требованиями безопасности.
- **Значительный дефект** - тот, который существенно влияет на использование продукции по назначению, но не является критическим.
- **Малозначительный дефект** - тот, который не оказывает существенного влияния на использование продукции по назначению.
- **Исправимый дефект** - устранение которого возможно и экономически целесообразно.
- **Неисправимый дефект** - тот, устранение которого технически невозможно или экономически нецелесообразно.



ОСНОВНЫЕ ДЕФЕКТЫ КАЧЕСТВА КОНСЕРВОВ ИЗ ГИДРОБИОНТОВ

Причины образования:

- **физические;**
- **химические;**
- **биологические;**
- **прочие.**