

УДК 619:

**Бекжанов Б.А.**, магистрант

**Абсатиоров Г.Г.**, доктор ветеринарных наук, доцент

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, г. Уральск, Казахстан

## **ОЦЕНКА ПРОМЫШЛЕННОЙ СТЕРИЛЬНОСТИ МЯСНЫХ СТЕРИЛИЗОВАННЫХ КОНСЕРВОВ**

### **Аннотация**

Работа основывается на определении промышленной стерильности мясных консервов. При определении доброкачественности консервов используют формулировку «промышленная стерильность». В таких консервах не допускается присутствие микроорганизмов, вызывающих порчу при хранении, и микроорганизмов, наносящих вред здоровью человека. Потенциальные случаи возникновения токсикоинфекций сводятся к минимуму при контроле качества готовых консервов.

***Ключевые слова:** мясные консервы, промышленная стерильность, безопасность, качество.*

Сырье и вспомогательные материалы для консервов, которые поступают на технологическую переработку, загрязнены большим количеством микроорганизмов. В 1 г фабrikата находятся сотни тысяч различных составляющих микрофлоры.

В отличие от пастеризованных мясных консервов, где выживание термостойких микроорганизмов принято, целью стерилизации мясных продуктов является уничтожение всех загрязняющих бактерий, включая их споры. Термическая обработка таких продуктов должна быть достаточно интенсивной, чтобы инактивировать, уничтожить наиболее термостойкие бактериальные микроорганизмы, которые являются спорами *Bacillus* и *Clostridium*.

На практике мясные продукты, заполненные герметичными контейнерами, подвергаются воздействию температур выше 100 °С в автоклавах. Температуры выше 100 °С, обычно в пределах 110-121 °С в зависимости от типа продукта, должны быть достигнуты внутри продукта.

Стерилизованные консервы должны соответствовать требованиям промышленной стерильности. Исключение составляют микроорганизмы группы *B. Subtilis*, не превышающие количество 11 клеток в 1 г (см<sup>3</sup>) продукта [1].

Известно, что при стерилизации погибает большинство микрофлоры (вегетативные клетки всех видов спорообразующих бактерий, неспорообразующие бактерии, плесневые грибы и дрожжи). Но часть бактерий способны к спорообразованию и, вследствие этого, очень термоустойчивы и жизнеспособны даже после стерилизации. Вместе с тем, некоторые клетки и споры при воздействии высокой температуры повреждаются. Если споры не полностью инактивированы в консервированных продуктах, микроорганизмы будут расти из спор, как только условия будут благоприятными снова. В случае термически обработанного мяса благоприятные условия будут существовать при завершении термообработки и хранении продуктов при температуре окружающей среды. Выжившие микроорганизмы могут либо испортить консервированные мясные продукты, либо продуцировать токсины, которые вызывают пищевое отравление потребителей.

Среди двух групп, продуцирующих споры микроорганизмов, *Clostridium* обладает большей теплостойкостью, чем *Bacillus*. Температура 110 °С в течение короткого времени убьет большинство спор *Bacillus*. В случае с *Clostridium* необходима температура до 121 °С, чтобы убить споры в течение относительно короткого времени.

Указанные температуры стерилизации необходимы для кратковременной инактивации (в течение нескольких секунд) спор *Bacillus* или *Clostridium*. Эти споры можно также убить при более низких температурах, но в таких случаях следует применять более длительные периоды термообработки, чтобы получить тот же общий эффект термообработки.

С микробной точки зрения было бы идеально использовать очень интенсивную термообработку, которая устраняет риск появления выживших микроорганизмов. Однако большинство консервированных мясных продуктов не могут подвергаться такой интенсивной тепловой обработке без ухудшения качества продукта.

Ухудшение их сенсорного качества, такое как очень мягкая текстура, разделение желе и жира, обесцвечивание, нежелательный вкус термообработки и потеря питательной ценности (разрушение витаминов и белковых компонентов).

Чтобы соответствовать вышеуказанным аспектам, необходимо достичь компромисса, который позволил бы обеспечить высокую стерилизацию, достаточную для микробиологической безопасности продуктов, и получить как можно умеренную по качеству продукцию.

Микрофлора, жизнеспособная после стерилизации, носит название «остаточной». Структура остаточной микрофлоры обусловлена качеством сырья, рецептурой изготовления, санитарными и гигиеническими условиями производства и режимом термообработки. Зачастую в остаточную микрофлору входят микроорганизмы, способные к образованию термоустойчивых спор (мезофильные и термофильные бациллы и клостридии). Также остаточная микрофлора может включать менее устойчивые к термической обработке микроорганизмы (молочнокислые бактерии, плесневые грибы и дрожжи).

Остаточная микрофлора стерилизованных консервов включает:

- микроорганизмы, не оказывающие воздействие на доброкачественность готового продукта;
- микроорганизмы, влекущие за собой порчу готового продукта (бомбаж, «плоскокислую порчу», плесневение, брожение и др.);
- микроорганизмы, обуславливающие токсикоинфекции.

Среди остаточной микрофлоры консервов чаще всего обнаруживаются следующие.

- Мезофильные бациллы: группа *Bacillus subtilis* (*B. subtilis*, *B. pumilus*, *B. of licheniformis*), группа *Bacillus cereus* (*B. cereus*, *B. anthracis*, *B. of megaterium*, *B. of thuringiensis*); Группа *Bacillus polymixa* (*B. of polymixa*, *B. macerans*, *B. circulans*).
- бактерии *Lactobacillus*.
- *Clostridium*s.
- Дрожжи.
- Плесневые грибы.

Помимо остаточной микрофлоры консервы могут быть осеменены микрофлорой, называемой вторичной. Такая микрофлора может попасть в готовый продукт из-за несоответствующей герметичности тары при охлаждении консервов водой после стерилизации, из воздушной среды при хранении консервов, в несоответствующих санитарных условиях, а также при асептических условиях фасования стерильного сырья и при горячем фасовании в плохо подготовленную тару. Вторичную микрофлору представляют нетермостойкие неспорообразующие бактерии, кокки, плесневые грибы и дрожжи, которые предполагают нарушения санитарно-технологических требований при производстве консервов. Также вторичной микрофлорой могут служить спорообразующие микроорганизмы, которые вызывают порчу консервов и пищевые отравления.

Для оценки качества консервного продукта используются понятия «стерильность» и «промышленная стерильность».

В стерильных консервах должна абсолютно отсутствовать жизнеспособная микрофлора. Подобные консервные продукты изготавливают для различных лечебных заведений, для

снабжения экспедиций (например, космических), где очень важно не допустить присутствия в употребляемой пище различных микроорганизмов. Такие консервы производят при строгом соблюдении условий приготовления сырья, санитарных условий выработки консервов и особом контроле технологических режимов, в особенности режимов стерилизации.

Для оценки качества консервных изделий широкого потребления используют понятие «промышленной стерильности», которое подразумевает не стерильность консервов, но их пригодность к употреблению. В консервах не должны присутствовать микроорганизмы, вызывающие порчу готового продукта при температуре хранения, установленной для конкретного вида консервов, а также микроорганизмы и микробные токсины, наносящие вред здоровью человека.

**Материалы и методы.** Объектами исследования служили готовые консервированные продукты (говядина тушеная высшего сорта).

Экспериментальные исследования проводили на базе научно-исследовательского института биотехнологии и природопользования Западно-Казахстанского аграрно-технического университета им. Жангир хана.

В работе использовали традиционные методы микробиологического контроля при производстве мясных стерилизованных консервов, изложенные в ГОСТах, методических указаниях, инструкциях.

**Отбор образцов готовой продукции и подготовка их к исследованиям.** В соответствии с ГОСТ 10444.0-75 для микробиологических испытаний от партии продукта отбирали 9 банок консервированного продукта, не имеющих по внешним признакам дефектов упаковки.

Готовый продукт перед микробиологическим исследованием подвергали санитарной обработке: герметично закупоренную металлическую банку с продуктом мыли теплой водой (37-40°C) с моющим средством, затем ополаскивали чистой водой и высушивали.

Консервная тара (банки) после их санитарной обработки проверялась на герметичность в соответствии с ГОСТ 8756.18-70. [2].

Определение количества мезофильных и термофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов.

Определение количества мезофильных и термофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов основан на высеве продукта на мясо – пептонный агар, аэробном культивировании посевов при температуре (30±1)°C и (55±1)°C в течение (72±3) ч, подсчете всех выросших видимых колоний и определении количества мезофильных и термофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов.

Количественные результаты определяли в соответствии с ГОСТ 10444.15-75 по формуле:

$$N=A-B-10n$$

где N – количество микроорганизмов в 1 см<sup>3</sup> продукта;

A – сумма числа колоний, обнаруженных на двух чашках в параллельных посевах, делённая на 2;

B – отношение объёма (массы) разбавителя к объёму (массе) консервируемого продукта, используемого для приготовления пробы;

n – степень разведения пробы [3].

**Определение дрожжей и плесневых грибов.** Метод определения дрожжей и плесневых грибов основан на высеве исследуемого продукта в питательную среду Сабуро, определение принадлежности выделенных микроорганизмов к плесневым грибам и дрожжам по характерному росту на питательных средах и по морфологии клеток.

Для анализа отбирали не менее (10±1) г мясных консервов, готовили гомогенат и исходное разведение. Для этого, а так же для получения последующих десятикратных разведений использовали физиологический раствор.

Подготовленные разведения из мясных консервов высевали параллельно в две чашки Петри и заливали расплавленной средой Сабуро с температурой не выше (45±1)°C. Параллельно с этим в отдельную чашку Петри заливали 15-20 см среды Сабуро для проверки на стерильность. Посевы термостатировали при температуре (24±1)°C в течение 5 сут.

Через 3 сут. термостатирования проводили предварительный учёт характерных колоний. Через 5 сут. проводили окончательный учёт результатов термостатирования посевов. Колонии дрожжей и плесеней разделяли визуально.

Рост дрожжей в среде Сабуро при положительном результате характеризуется образованием крупных, выпуклых, блестящих, серовато-белых колоний с гладкой поверхностью и ровным краем.

При положительном результате необходимо проводить разделение колоний дрожжей и плесневых грибов с помощью микроскопического исследования. Для этого из отдельных колоний готовят препараты методом раздавленной капли. Результаты микроскопирования оценивают, пользуясь характеристикой дрожжей и плесневых грибов.

Количество дрожжей и плесеней в 1 г продукта (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{\sum_{i=1}^n N_i}{V} \cdot 10^p$$

где  $\sum$  - сумма всех подсчитанных колоний на чашках Петри в двух последовательных десятикратных разведениях при условии, что на каждой чашке выросло от 15 до 150 колоний;

$N_1$  - количество чашек Петри, подсчитанное для меньшего разведения;

$N_2$  - количество чашек Петри, подсчитанное для большего разведения;

$p$  - степень меньшего разведения продукта [4].

**Выявление молочнокислых микроорганизмов.** Для выявления молочнокислых микро-организмов по (1,0±0,1) г или (1,0±0,1) см продукт вносили в две пробирки с питательной средой.

Посевы термостатировали при температуре (30±1) °С 5 сут.

Принадлежность к молочнокислым микроорганизмам устанавливали по культуральным признакам развития, строению клеток и положительной окраске по Граму, а также отсутствию каталазы [5].

**Результаты исследований.** В условиях научно-исследовательского института биотехнологии и природопользования Западно-Казахстанского аграрно-технического университета им. Жангир хана осуществляли проверку по предлагаемому способу консервов, признанных промышленно стерильными при проведении проверки по ГОСТ 30425-97. В результате в 3-х банках консервов были обнаружены покоящиеся формы некультивируемых клеток микроорганизмов, способных привести к порче продукта (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты оценки промышленной стерильности мясных стерилизованных консервов

Наименование показателей	Обозначение НД на методы испытаний	Нормируемые значения показателей	Фактические значения показателей
Герметичность	ГОСТ 5981-2011	Не допускается	Не нарушена
Мезофильные аэробные и факультативно анаэробные микроорганизмы	ГОСТ30425-97	Промышленная стерильность	Обнаружено
Термофильные аэробные и факультативно анаэробные микроорганизмы	ГОСТ30425-97	Промышленная стерильность	Обнаружено
Неспорообразующие микроорганизмы, в т.ч. молочнокислые и (или) грибы и (или) дрожжи	ГОСТ 30425-97	Промышленная стерильность	Промышленно стерильны
Выявление молочнокислых микроорганизмов	ГОСТ 30425-97	Промышленная стерильность	Промышленно стерильны

Таким образом, предлагаемый способ позволяет повысить надежность определения промышленной стерильности консервов.

По результатам определения герметичности банки, по внешнему виду консервов после термостатирования, по результатам микроскопических исследований консервированного продукта, значению рН и в случаях, указанных в нормативной документации, и по количеству обнаруженных в продукте микроорганизмов готовый продукт оценивают как не подлежащий оценке на промышленную стерильность, отвечающий (или не отвечающий) требованиям промышленной стерильности.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

- 1 Инструкция Госкомсанэпиднадзора и Минздрава РФ о порядке санитарно – технического контроля консервов на производственных предприятиях, оптовых базах, в розничной торговле и на предприятиях общественного питания, № 01-19/9-1 от 1993г.
- 2 ГОСТ 8756.18-70 ГОСТ 8756.18-70 Продукты пищевые консервированные. Методы определения внешнего вида, герметичности тары и состояния внутренней поверхности металлической тары
- 3 ГОСТ 10444.15-88. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. Москва, ИПК Издательство стандартов, 1998.
- 4 ГОСТ 10444.12-88. Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов. Москва, ИПК Издательство стандартов, 1998.
- 5 ГОСТ 30425-97. Консервы. Метод определения промышленной стерильности Москва, ИПК Издательство стандартов, 1998.

**ТҮЙІН**

Жұмыс ет консервілерінің өндірістік тазалығын анықтауға негізделді. Консервілердің сапасы жақсы екендігі анықталса, «өндірістік таза» анықтамасы қолданылады. Мұндай консервілерді сақтау кезінде бұзатын микроағзалардың болуы және адамның денсаулығына зиян келтіретін микроағзалардың болуына жол берілмейді. Токсикологиялық инфекциялардың потенциалды жағдайларының болуы дайын консервілердің сапасын бақылау кезінде минимумға әкеледі.

**РЕЗЮМЕ**

The industrial sterility of canned food is the absence of microorganisms in the canned product that can develop at storage temperatures set for this type (batch of canned food) and microorganisms and microbial toxins that are dangerous to human health.