

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 637.056:002.5

АНТИБИОТИКИ И КОНСЕРВАНТЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Валишев А.А.*Магистрант II курса**Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики***Мурашев С.В.***Доктор технических наук**Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики*

Аннотация

На современных производствах, особенно на предприятиях пищевой промышленности, сохранение необходимых качеств, особенно микробиологической безопасности выпускаемой мясной продукции зависит от применения консервантов. Антибиотики, как правило используют при проведении лечебных мероприятий непосредственно в хозяйстве. На мясоперерабатывающих предприятиях они используются редко. Однако вследствие пагубного воздействия на организм человека повышенных доз антибиотиков и консервантов, необходимо строго следить, чтобы их количество не превышало предельно допустимых норм. Поэтому предметом изучения моей статьи стали антибиотики и консерванты и определение их количества в мясе и мясопродуктах. Цель исследования: выявить и определить количество антибиотиков и консервантов, которые применяются на мясоперерабатывающих предприятиях и как эффективно их применять на практике. Какие антибиотики лучше применять для сохранения мяса. Как применять консерванты и для каких продуктов. Объектами исследования были мышечная ткань убойных животных, почки и мясные продукты различного ассортимента. Методы исследования продуктов убоя животных на наличие антибиотиков лежит способность многих видов антибиотиков задерживать рост микроорганизмов. Используют лиофильно высушенные тест-культуры: *Sar. lutea*, *St. aureus*, *Bac. Subtilis*.

На мясо-пептонный агар пастеровской пипеткой наносят 2-3 капли бульонной тест-культуры микроорганизмов и тщательно распределяют по его поверхности. Затем на поверхность агара на одинаковом расстоянии друг от друга и от краев чашки Петри помещают три анализируемых пробы мяса массой 2-3 г и бумажный диск, пропитанный 0,25 ЕД пеницилина (тетрациклина). Чашку ставят сначала в холодильник при температуре 4-5°C на 3-5 ч, а затем в термостат при 37°C на 15-20 ч. При наличии антибиотика в пробе вокруг кусочка мяса образуется зона задержки роста микроорганизмов. Для контроля её сравнивают с зоной задержки вокруг бумажного диска.

Консерванты – пищевые добавки, предназначенные для защиты пищевых продуктов от микробиологической порчи и увеличения сроков хранения и годности.

Они оказывают различное действие: бактерицидное, бактериостатическое, фунгицидное и фунгистическое.

Консерванты замедляют или останавливают развитие микрофлоры или её обмен веществ, и тем самым повышают сохранность мяса и мясопродуктов.

Ключевые слова: антибиотики, консерванты, остаточное количество, предельно допустимый уровень, контроль.

ANTIBIOTICS AND PRESERVATIVES USED IN MEAT PROCESSING INDUSTRY

Valischev A.A.*second-year graduate student**St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics***Murashev S.V.***Doctor of Technical Sciences**St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics*

Abstract

In modern industries, especially in the food industry, the preservation of the necessary qualities, especially the microbiological safety of the meat products produced, depends on the use of preservatives. Antibiotics, as a rule, are used in the conduct of medical measures directly on the premises. They are rarely used in meat processing plants. However, due to the detrimental effects on the human body of elevated doses of antibiotics and preservatives, care must be taken that their number does not exceed the maximum permissible standards. Therefore, the

subject of my article was antibiotics and preservatives and the determination of their quantity in meat and meat products. Objective: to identify and determine the amount of antibiotics and preservatives that are used in meat processing plants and how to effectively use them in practice. Which antibiotics are best used to preserve meat. How to use preservatives and for what products. The subjects of the study were the muscle tissue of slaughter animals, kidneys and meat products of various assortments. Methods of studying the products of animal slaughter for the presence of antibiotics lies the ability of many types of antibiotics to delay the growth of microorganisms. Lyophilized dried test cultures were used: *Sar. lutea*, *St. aureus*, *Bac. Subtilis*.

Meat-peptone agar with a Pasteur pipette is applied 2-3 drops of broth test culture of microorganisms and carefully distributed on its surface. Then, on the surface of the agar at the same distance from each other and from the edges of the Petri dish, three analyzed meat samples weighing 2-3 g are placed and a paper disk impregnated with 0.25 units of penicillin (tetracycline). The cup is first placed in a refrigerator at 4-5 ° C for 3-5 hours, and then in a thermostat at 37 ° C for 15-20 hours. If there is antibiotic in the sample around the piece of meat, a zone of growth retardation of microorganisms is formed. For control, it is compared with the delay zone around the paper disc.

Preservatives are food additives designed to protect food from microbiological damage and increase shelf life and shelf life.

They have different effects: bactericidal, bacteriostatic, fungicidal and fungicidal.

Preservatives slow or stop the development of microflora or its metabolism, and thereby increase the safety of meat and meat products.

Key words: antibiotics, preservatives, residual quantity, maximum permissible level, control.

Мясо и мясные продукты являются скоропортящимися продуктами питания и для продления срока хранения на предприятиях мясной промышленности используются антибиотики и консерванты. Попадание агентов порчи может произойти при посоле мясного сырья [6], приготовлении фарша, они могут находиться в колбасных оболочках [4] производстве готовых изделий [7].

Цель исследования – выявить основные виды антибиотиков и консервантов, которые используются на предприятиях, определить их дозировку.

Материалы, методы и объекты исследования. Материалом исследования послужили пастеризованные штаммы тест-культур микроорганизмов. Метод исследования лабораторное исследование. Объект исследования мышечная ткань убойных животных, почки и мясные продукты различного ассортимента.

Антибиотики – биологически активные вещества, вырабатываемые в процессе жизнедеятельности микроорганизмами, растениями и животными, обладающие свойством в минимальных количествах губительно действовать на микроорганизмы.

Антибиотики в правильных дозах имеют избирательную токсичность против бактерий, не повреждающую при этом клетки животного и человека.

Антибиотики классифицируют по происхождению и механизму действия на клетки микроорганизмов.

По происхождению антибиотики подразделяют на пять групп.

1. Антибиотики, образуемые грибами и лишайниками. К ним относят антибиотики пенициллин, цефалоспорины.

2. Антибиотики, образуемые актиномицетами: стрептомицин, неомицин, нистатин.

3. Антибиотики, выделенные из бактерий: полимиксин, субтилин, грамицидин. Большинство этих антибиотиков токсично при парентеральном введении, поэтому их используют для наружного применения.

4. Антибиотики животного происхождения: эритроин, выделяемый из эритроцитов; экмолин, получаемый из тканей рыб; лизоцим – полисахарид, полученный из яичного белка.

5. Антибиотики растительного происхождения. Фитонциды – летучие и нелетучие биологически активные вещества, выделяемые растениями. Наибольшими антибиотическими свойствами обладают фитонциды лука, чеснока, хрена и горчицы. Данные растения часто используются в качестве специй и вспомогательных ингредиентов для мясopодуктов. Подавляют жизнедеятельность стафилококков, стрептококков, кишечной палочки и прoтея.

По механизму действия на микроорганизмы антибиотики разделяют на следующие группы:

- антибиотики, ингибирующие синтез бактериальной стенки;
- антибиотики, нарушающие функционирование цитоплазматической мембраны;
- антибиотики, разрушающие рибосомальные субчастицы и сдерживающие синтез белка;
- антибиотики, подавляющие синтез нуклеиновых кислот.

Антибиотики не предотвращают порчу мяса и мясных продуктов, а лишь задерживают её и могут изменить микрофлору. Каждая группа микроорганизмов обладает неодинаковой чувствительностью. При обработке антибиотиками возможно образование резистентных (устойчивых) микроорганизмов. Для устранения данного недостатка используют антибиотики, которые не применяются в медицине.

Применение антибиотиков позволяет увеличить срок хранения мяса, причем сами антибиотики не вызывают каких-либо химических или биохимических изменений [5].

Способы применения антибиотиков для увеличения срока хранения мяса и мясных продуктов:

- инъекции внутривенные или внутримышечные в организм животных перед убоем;
- орошение туш после убоя;

- распыление на поверхности туш или отрубов;
- введение антибиотиков в упаковочную пленку;
- погружение мяса в раствор, содержащий антибиотик.

Антибиотики, применяемые для хранения мяса

Антибиотики содержатся в мясе, так как животных и птиц лечат антибиотиками. Кроме того, животным делают инъекции в период бурного роста и затем дают антибиотики с кормами и витаминными комплексами в качестве профилактики от болезней. Для того чтобы вывести антибиотики из мяса животное до убоя надо выдержать 7–10 дней без препаратов.

Термическая обработка значительно снижает содержание антибиотиков в мышечной ткани животных и птицы. В основном из мышечных волокон антибиотики вместе с мышечным соком переходит в бульон, часть антибиотика разрушается под действием высоких температур.

В бульон переходит около 70% первоначального содержания антибиотиков. Приблизительно 20% от исходного количества антибиотиков разрушается в результате проварки, либо переходит в метаболиты, которые микробиологическим методом не определяются. Бульон, оставшийся после термической обработки, уничтожают [8].

Антибиотики, применяемые при выработке мясных консервов, должны быть термостойкими (низин, субтилин или тилозин) и особенно эффективными при действии на спорообразующие бактерии.

Антибиотики применяют для определения бактерий, вызывающих порчу мяса, которые являются очень термостойкими и которые уничтожаются лишь при чрезмерной термической обработке.

Антибиотики и сочетание антибиотиков с пастеризующими дозами 45 000 рад ионизирующего облучения способствуют сокращению процесса выдержки мяса в специальных температурных и влажностных условиях.

Тетрациклины используют для увеличения длительности холодильного хранения мяса, комбинируя их с сорбиновой кислотой для подавления роста дрожжей и плесневых грибов.

Комбинация тетрациклиновых антибиотиков и облучения увеличивает сроки холодильного хранения свежего мяса. В результате облучения мяса низкими дозами микрофлора, вызывающая порчу, обычно изменяется от грамтрицательной до грамположительной, а тетрациклины особенно эффективно задерживают рост последней.

Наличие остаточных количеств антибиотиков в мясе и мясопродуктах может отрицательно действовать на организм человека. Антибиотики воздействуют как сенсализаторы, т.е. способны вызывать анафилактический шок и аллергические реакции. Также они вызывают дисбактериозы

пищеварительного тракта и формируют антибиотикоустойчивых штаммов патогенных микроорганизмов.

Наиболее сильными аллергенами являются пенициллин, стрептомицин, олеандомицин и тилозин [3,5].

Согласно действующим санитарным нормам и правилам предельно допустимая концентрация антибиотиков в мясе и мясных продуктах составляет для левомицитина и тетрациклина 0,01 ЕД/г, гризина – 0,5 ЕД/г, бацитрацина – 0,02 ЕД/г.

Для мяса птицы нормируется также содержание стрептомицина (менее 0,5 ЕД/г) и пенициллина (менее 0,01 ЕД/г).

В зависимости от вида мясных продуктов максимальное содержание антибиотиков не должно превышать (мг/кг): безилпеницилина 0,004-0,05; спектиномицин 0,2-5; дигидрострептомицина 0,2-1; неомицина 0,5-5; гентамицина 0,1-1; хлор- и окситетрациклина 0,1-0,6; сефтиофура 0,2-4 [1,2].

Контроль за наличием остаточных количеств антибиотиков необходим на всех стадиях производства, особенно в готовой продукции. Предубойная выдержка животных позволяет снизить уровень антибиотиков в крови и тканях животных до безопасного уровня.

Консерванты, применяемые для хранения мяса

Консерванты – пищевые добавки, предназначенные для защиты пищевых продуктов от микробиологической порчи и увеличения сроков хранения и годности.

Они оказывают различное действие: бактерицидное, бактериостатическое, фунгицидное и фунгистическое.

Консерванты, взаимодействуя, с клеточной мембраной разрушают её или нарушают целостность. Консерванты замедляют или останавливают развитие микрофлоры или её обмен веществ, и тем самым повышают сохранность мяса и мясопродуктов.

Консерванты должны:

- 1) иметь широкий спектр действия;
- 2) быть достаточно эффективными против м/о, присутствующих в мясе и мясопродукте;
- 3) оставаться в мясе и мясопродуктах в течение всего срока хранения;
- 4) не влиять на органолептические свойства мяса;
- 5) быть простым в применении, не требовать изменений в технолог. процессе;
- 6) достаточно хорошо растворяться в воде;
- 7) быть недорогим;
- 8) иметь качество и чистоту, соответствующие российским нормам и требованиям

Консервант не должен:

- 1) вызывать опасений с точки зрения физиологии;
- 2) порождать токсикологические и экологические проблемы в процессе производства, переработки и использования;
- 3) вызывать привыкания;
- 4) реагировать с компонентами мясопродукта и мяса;

5) взаимодействовать с материалом упаковки и адсорбироваться им.

Сорбиновая кислота и её соли 25 мг/кг влияют на ряд важнейших ферментов микробной клетки. В производстве мясопродуктов сорбиновую кислоту применяют в сочетании с нитритами и фосфатами для подавления развития клостридий. Раствор сорбата калия применяют для подавления роста плесневых грибов на оболочках колбас в процессе созревания.

Нитрит натрия подавляет рост стрептококков, лактобацилл, кишечной палочки, протей и сальмонелл. Вступая в взаимодействие с аминогруппами дегидрогеназ бактериальных клеток, угнетают их рост. Добавление нитрита к мясопродуктам замедляет развитие патогенных и токсичных микроорганизмов, а также образование энтеротоксинов и других бактериальных ядов. Концентрация 50-125 мг на 1 кг продукта.

Индивидуальные консерванты имеют определённый спектр антимикробного действия и не могут эффективно применяться по отношению ко всем возбудителям микробиологической порчи. Для решения этой проблемы целесообразно применять комплексные консерванты.

Применение комплексных добавок позволяет:

- усилить антимикробный эффект;
- расширить спектр действия;
- снизить концентрацию индивидуальных консервантов;
- снизить себестоимость продукта.

При совместном использовании консервантов разного механизма действия проявляется эффект синергизма. Различают качественный и количественный синергизм. Количественный синергизм проявляется в достижении необходимого результата при использовании консервантов в уменьшенных дозировках.

Качественный синергизм комплексных смесей консервантов связан с увеличением срока хранения готовой мясной продукции и улучшением её характеристик.

В мясной переработке сочетание нитритов с сорбиновой кислотой (сорбатами) даёт возможность эффективно защитить продукт от микробиологической порчи и создать необходимый аромат и окраску пищевого изделия.

Консервирование рассолом из соли, нитратов и сахара. Концентрация соли 10% прекращает развитие молочнокислых и гнилостных бактерий [3].

Копчение мяса. При копчении мясо подвергается воздействию продуктов перегонки дерева (фенол, крезол, скипидар, древесный спирт, формальдегид, смолы и др.), которые действуют бактерицидно и происходит потеря воды.

В процессе копчения мясные продукты приобретают специфический вкуси аромат. Из всех видов самый эффективный холодный метод копчения при

температуре 18-22°C 3-7 суток. Консервирующие вещества при этом методе глубже проникают в мясо и тем самым повышают его стойкость при хранении.

Сублимационная сушка – физический метод консервирования мяса. Сублимация (лиофильная сушка) – обезвоживание в вакууме предварительно замороженных мясных продуктов и мяса, путем возгонки льда в парообразное состояние. Мясо и мясопродукты, высушенные данным способом, очень быстро восстанавливают свои первоначальные свойства и почти полностью сохраняют биологическую ценность.

Содержание в мясе до 10% влаги препятствует размножению бактерий, а до 7% - создает неблагоприятные условия для развития плесневых грибов [5].

Выводы:

- обязателен производственный контроль сырья и готовой продукцией на наличие консервантов;
- контроль качества мяса и мясопродуктов на наличие остаточного количества антибиотиков;
- лучше использовать комплексные консерванты для улучшения сохранения мясопродуктов.

Литература

1. Техническом регламенте Таможенного союза "О безопасности мяса и мясной продукции" (ТР ТС 034/2013)
2. СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования к безопасности пищевых продуктов»
3. Артемьева С.А. Артемьева Т.Н. Дмитриев А.И. и др. Микробиологический контроль мяса животных, птицы, яиц и продуктов их переработки: Справочник – М.: КолосС, 2013.
4. Архангельская П.А., Мурашев С.В. Натуральные колбасные оболочки: характеристика, подготовка, дефекты, термообработка. Научный журнал НИУ ИТМО. Серия Процессы и аппараты пищевых производств. 2014. № 1.
5. Госманов Р.Г., Колычев Н.М., Кабиров Г.Ф. и др. Санитарная микробиология пищевых продуктов: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2015
6. Мурашев С.В., Кодиров У.О. Влияние глубины измельчения на свойства фарша говядины. Научный журнал НИУ ИТМО. Серия Процессы и аппараты пищевых производств. 2014. № 1.
7. Мурашев С.В., Светличная В.Д., Петухова Д.Б. Особенности изменения цветового тона вареных колбасных изделий, возникающие под влиянием бетулина. // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. - 2014. - № 4.
8. <http://01.rosпотrebnadzor.ru>