

ВЛИЯНИЕ ИОНОВ СЕРЕБРА НА ПАТОГЕННУЮ МИКРОФЛОРУ ОБОЛОЧЕК ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

А.А. Терещенко, магистрант,
Научный руководитель – **И.В. Бубырь**, к.техн.н., доцент
Полесский государственный университет

С давних времен было известно об антибактериальном воздействии серебра на различные виды микроорганизмов. Посуда из серебра использовалась индийцами и греками для хранения, употребления пищи, напитков, а в Древнем Египте большинство лекарей прикладывали пластинки из серебра к ранам, что в свою очередь ускоряло их заживление. При помощи различных серебряных украшений, опустив их на дно сосуда, славяне очищали воду. Еще в конце XIX века было установлено, что именно ионы серебра обладают бактерицидными и губительными свойствами для более 350 видов болезнетворных микроорганизмов, в том числе – стрептококков, стафилококков, бактерий дизентерии (*Shigella*) и др. [1].

Швейцарский ученый Карл Негель в 80-х годах прошлого века начал изучать ионы серебра и их влияние на клетки микроорганизмов. В ходе проведения многочисленных экспериментов и обработки полученных результатов он доказал, что антибактериальными свойствами обладает не само серебро, а конкретно его ионы. При этом бактерицидные свойства металла прямо пропорциональны концентрации ионов серебра (таблица 1).

Таблица 1. – Бактерицидные свойства серебра [1]

Наименование м/о	Летальное время	Концентрация ионов серебра
Кишечная палочка	Через 3 мин	при 1 мг/л
	Через 20 мин	при 0,5 мг/л
	Через 50 мин	при 0,2 мг/л
	Через 2 ч	при 0,05 мг/л

Со временем, данное открытие получило подтверждение у других исследователей.

Использование ионов серебра в пищевой промышленности имеет преимущества по сравнению с другими широко известными антибактериальными средствами. На сегодняшний день научно доказано, что ионы серебра имеют уникальные свойства:

- противовирусные;
- противогрибковые;
- бактерицидные;
- обеззараживающие.

Бактерицидные свойства серебра в 3,5 раза выше аналогичных свойств гидрохлорида натрия и в 1750 раз карболовой кислоты. Серебро не образует токсических соединений с другими веществами и не обладает запахом.

Антимикробный эффект ионов серебра распространяется на такие бактерии, как синегнойная и кишечная палочки, золотистый стафилококк, вульгарный протей и др.

В соответствии с данными исследований, механизм воздействия ионов серебра на клетки микроорганизмов заключается в следующем. Оболочки клеток, выполняющие защитные функции, поглощают ионы серебра, в результате чего клеточная жизнеспособность сохраняется, но в связи с бактерицидным эффектом нарушается ее деление, а сразу после проникновения ионов серебра внутрь клетки ингибируются ее ферменты, разобщаются процессы окислительного фосфорилирования и окисления, что приводит к гибели микробной клетки [2, с. 625].

Упаковка – важнейший и заключительный этап в технологии получения готовой продукции. Она служит не только для транспортировки и увеличения срока хранения мясного продукта, но также имеет маркетинговые аспекты производимого товара.

В мясной промышленности применяется большое количество упаковочных материалов: однослойные газопроницаемые пленки для кратковременного хранения мясных продуктов, многослойные барьерные пленки, газоселективные упаковочные материалы для длительного хранения, «активные» полимерные пленки и другое [3].

Для производства упаковочных материалов (однослойных пленок), колбасных оболочек используют полиэтилен (ПЭ), полипропилен (ПП) и их сополимеры, которые представлены в таблице 2.

Таблица 2. – Материалы для производства оболочек

Наименование	Материал
Натуральные	Свиные, говяжьи, бараньи, белковые, целлюлозные, фиброзные
Искусственные	Полимерные (барьерные), полиэтилен, полипропилен и их сополимеры

Для защиты готового продукта от микробиологической обсемененности, оболочки обрабатываются различными веществами, которые угнетают развитие микрофлоры. Но, в основном, эти вещества теряют свои свойства, так как микроорганизмы адаптируются к ним, поэтому будет актуальна обработка оболочек ионами серебра, с учетом того, что они обладают избирательным характером.

Использование в технологии обработки колбасных оболочек ионов серебра будет положительно влиять на хранимоспособность готового продукта, а также препятствовать развитию патогенной микрофлоры [4].

Был проведен опыт по исследованию угнетения патогенной микрофлоры при использовании раствора ионов серебра и раствора гидрохлорида натрия.

Опыт проводили при помощи метода дисков. Угнетение микрофлоры оценивали визуально, в соответствии со степенью развития патогенной микрофлоры. В нашем случае это были плесневые грибы. Смоченные диски, двух образцов оставляли на сутки и визуальным методом осматривали зону угнетения плесневых грибов.

Образец 1 (Ag) показывал большое превосходство над грибами в первые сутки. Образец 2 (NaClO) – гораздо меньшую зону угнетения грибов. Через пять суток образец 1 показал расширение зоны гибели грибов, а образец 2 – нет.

В результате проведенного исследования было установлено, что ярко выраженной угнетенностью обладают ионы серебра, по сравнению с гидрохлоридом натрия.

На основании всего выше сказанного можно заключить, что обработка колбасных оболочек ионами серебра будет оказывать благоприятный характер и пролонгировать сроки хранения готовой продукции. Так как ионы серебра проявляют избирательный характер, это уменьшит в свою очередь обсемененность и развитие патогенной микрофлоры, и будет совершенно безвредно для готовой продукции и организма человека.

Список использованных источников

1. Бактерицидные свойства ионов серебра. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ecomaster.ru/articles/baktericidnye-svojstva-ionov-serebra>. – Дата доступа: 10.03.2023.
2. Faunce, T. Nanosilver and global public health: international regulatory issues / T. Faunce, A. Watal // J. Nanomedicine. – 2010. – № 5 (4). – P. 617 – 632.
3. Туниева, Е.К. Новые требования по применению пищевых добавок в рамках технического регламента Таможенного союза 029/2012 / Е.К. Туниева // Журнал Все о мясе. – 2014. – №1. – С. 8-10.
4. ТР ТС 029/2012 Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств: [принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 20 июля 2012 г. №58]. – 308 с.