

## РАЗРАБОТКА СОСТАВА ЗАЩИТНОГО ПЛЕНКООБРАЗУЮЩЕГО ПИЩЕВОГО ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ ХИТОЗАНА С НАНОЧАСТИЦАМИ СЕРЕБРА ДЛЯ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

**Столбова Е.С.** (федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»),  
**Научный руководитель – старший преподаватель факультета биотехнологий, к.т.н.**  
**Бройко Ю.В.**

(федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

**Аннотация.** В работе рассмотрено влияние состава и свойств защитных пленкообразующих пищевых покрытий на основе хитозана с наночастицами серебра, полученными «зеленым» методом, на показатели качества и безопасности, а также органолептические свойства полуфабрикатов из говядины. Представлены результаты микробиологического анализа исследуемых образцов в процессе хранения при температуре  $2 \pm 1$  °С. Даны рекомендации по использованию разработанного защитного пищевого покрытия в технологии охлажденных кусковых полуфабрикатов из говядины.

**Введение.** Ведущим направлением оптимизации питания населения является увеличение ассортимента продуктов питания, включая разработку функциональных продуктов питания, в том числе и продуктов с гидробионтами, так в России существуют законодательные предпосылки к развитию данной области. В последнее время отмечается повышенный интерес к диацетилированному производному хитина - хитозану. Благодаря своим свойствам этот природный полисахарид нашел широкое применение в различных областях деятельности человека: медицина, пищевая промышленность, сельское хозяйство, косметика и другие. В Российской Федерации хитозан применяется в качестве биологически активных добавок, которые оказывают стимулирующий эффект на иммунную систему человека. В качестве пищевой добавки его используют как дополнительный источник пищевых волокон, которые играют важную роль в функционировании некоторых органов и систем организма.

Полисахаридная природа хитозана определяет его нетоксичность, биосовместимость, а продукты его расщепления являются естественными и безвредными для организма человека. Материалы на основе хитозана способны сорбировать ионы металлов, воду, различные органические вещества, что позволяет использовать его как энтеросорбент для выведения токсинов, радионуклидов, солей тяжелых металлов, также стоит отметить способность восстанавливать микрофлору кишечника человека.

Хитозан и его производные способны образовывать биodeградируемые материалы для получения пленок, волокон и других структур. Обладая повышенной влагоудерживающей способностью, а также антимикробным, антиокислительным и ингибирующим действиям, хитозан применяется в качестве добавки, обладающей барьерными свойствами и продлевающая сроки хранения продуктов питания. Известен факт, что хитозан замедляет рост большого количества бактерий, его применяют в качестве противогрибкового консерванта для продления сроков хранения свежей продукции.

Мясо является скоропортящимся продуктом и для его хранения используются искусственный холод. В настоящее время ведутся разработки технологий сохранения качества и безопасности продуктов благодаря использованию натуральных антимикробных компонентов и биоконсервированию. В связи с этим актуальным направлением в технологии управления микробальной порчи мясных продуктов в процессе хранения является разработка защитных пищевых покрытий на основе хитозана.

Цель работы заключается в разработке состава защитного плёнообразующего покрытия на основе хитозана с наночастицами серебра для мясных продуктов.

Объектами исследований были выбраны: говядина охлажденная по ГОСТ 33818 - 2016 «Мясо. Говядина высококачественная. Технические условия»; хитозан пищевой кислоторастворимый с молекулярной массой 200 кДа, степенью диацетилирования 83%, произведенный ООО «Биопрогресс» согласно ТУ 9289-067-00472124-03; наночастицы серебра, полученные «зеленым» методом.

**Основная часть.** В работе проведены исследования по влиянию различных вариантов состава защитного покрытия на основе хитозана с наночастицами серебра, полученными «зеленым» методом на показатели качества и безопасности кусковых бескостных полуфабрикатов из говядины в процессе хранения в охлажденном состоянии. Для этого готовили растворы пленкообразующих покрытий, содержащие хитозан, метилцеллюлозу по ГОСТ 33310 - 2015, уксусную кислоту по ГОСТ 61-75 (СТ СЭВ 5375-85) и золь раствора с наночастицами серебра в различных соотношениях. Полученные растворы не образовывали осадка, были прозрачными и вязкими. На кусочки говядины наносили исследуемые растворы пленкообразующего покрытия методом опрыскивания. Полученные образцы хранили при температуре  $2\pm 1$  °С в течение 15 суток. Для обоснования выбора состава защитного плёнообразующего пищевого покрытия проводили микробиологический анализ обработанных образцов мяса и контрольный образец, который не подвергался обработке пленкообразующим покрытием по ГОСТ 56145-2014 «Продукты пищевые функциональные. Методы микробиологического анализа» в процессе хранения.

Анализ результатов микробиологического исследования показал, значительное увеличение продолжительности хранения образцов, обработанных исследуемым составом. Выбран состав защитного пленкообразующего покрытия хитозан : метилцеллюлоза : уксусная кислота : золь наночастиц серебра в соотношении 3:1:3. Показатель КМАФАнМ образцов говядины обработанных выбранным составом в процессе хранения при температуре  $2\pm 1$  °С в течении 13 сут составил  $1,7 \cdot 10^3$ , что соответствует требованиям ТР ТС 034/2013. Стоит отметить, что покрытия качественно не изменяли органолептические показатели исследуемых образцов после термической обработки. Балловая оценка сенсорных характеристик готового мясопродукта составила 5,0.

**Выводы.** В технологии переработки и хранения кусковых бескостных полуфабрикатов из говядины рекомендовано применение защитного пленкообразующего пищевого покрытия на основе хитозана с наночастицами серебра в составе. Применение защитного пищевого покрытия увеличивает срок хранения кусковых бескостных охлажденных полуфабрикатов из говядины в 1,6 раза и при температуре  $2\pm 1$  °С составляет 13 сут при этом органолептические и качественные показатели не изменяются, продукт соответствует требованиям безопасности.

Столбова Е.С. (автор)

Подпись

Бройко Ю.В. (научный руководитель)

Подпись