

УДК 000.00

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЛИШАЙНИКОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ БИОРАЗЛАГАЕМЫХ ПЛЕНОК НА ОСНОВЕ ПОЛИГИДРОКСИАЛКАНОАТОВ

**Горячева Д.И.** (Национальный исследовательский университет ИТМО, ВНИИПД – филиал «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН)

**Научный руководитель – доцент, к.х.н. Костин А.А.**

(Национальный исследовательский университет ИТМО, ВНИИПД – филиал «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН)

Решением проблемы поиска альтернативы материалам из нефтепродуктов для упаковки пищевых продуктов могут стать биоразлагаемые плёнки с антимикробным действием. Для создания таких пленок, в рамках проделанной работы были исследованы и оптимизированы условия получения биоразлагаемых линейных полиэфиров микробиологического происхождения - полигидроксиалканоатов (ПГА) и природного соединения – усниновой кислоты. Было подтверждено, что созданные пленки, на основе ПГА и усниновой кислоты обладают антибактериальной активностью.

### **Введение.**

Неспособные к разложению материалы из нефтепродуктов накапливаются в пищевой цепи через почву, воду и такни растений и животных, оказывая токсичное влияние на каждое звено этой цепи, включая человека. Экологичным решением данной проблемы, может стать использование биоразлагаемых плёнок, полученных из сырья и отходов пищевой промышленности. Особый интерес представляют антибактериальные биоразлагаемые плёнки для хранения пищевых продуктов, которые могут остановить образование и размножение патогенных микроорганизмов внутри упаковки, предотвратив порчу продукта. Для создания биополимерных разлагаемых материалов могут быть использованы полисахариды, белки, липиды и сложные полиэферы по отдельности или в виде композитных составов. Добавление антимикробных агентов к биополимерным плёнкам подавляет или задерживает рост микроорганизмов на поверхности продукта, таким образом продлевает срок хранения продукта. Выделяют два вида антимикробных добавок для модификации биоплёнок, это наночастицы металлов и их оксидов, и агенты природного происхождения. Сообщения об успешном создании и использовании плёнок с наночастицами металлов или их оксидов уже активно появляются в научном мире, однако более экологичным решением всё же было бы использование природных веществ.

**Основная часть.** В рамках данного проекта предложено использование в качестве антимикробного агента усниновой кислоты – вторичного метаболита лишайников, обладающий подтверждёнными антибактериальными свойствами. В качестве полимерной матрицы изучено использование полигидроксиалканоатов (ПГА), полученных микробиологическим синтезом (штамм-продуцент *Pseudomonas Species*). С ПГА связаны большие надежды, так как помимо термопластичности аналогично полипропилену и полиэтилену, эти биопластики обладают хорошими барьерными и оптическими свойствами, и характеризуются высокой биосовместимостью. Исследовано влияние разных источников углерода и условий культивирования на мономерный состав и свойства получаемого полимера ПГА.

Оптимизированы условия выделения и очистки усниновой кислоты. Проведена серия экспериментов по ультразвуковой экстракции образцов ягеля (*Cladonia Rangiferina*) в различные растворители: хлороформ, ацетон, этанол, вода. Структура выделенного соединения подтверждена методом ЯМР спектроскопии. Для количественного определения усниновой кислоты в полученных экстрактах был проведен анализ методом ВЭЖХ.

Изучена антибактериальная активность ПГА, усниновой кислоты, и полученных плёнок на их основе.

**Выводы.** Созданные пленки состоят из соединений природного происхождения и являются полностью биоразлагаемыми. Полученные плёнки могут быть использованы в упаковке пищевой продукции с целью защиты продукта от патогенных бактерий, кислорода, влаги, летучих соединений