

## **Методы определения свойств съедобных пищевых покрытий для сыров**

**Нифонтова С.В.**

(Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, Санкт-Петербург)

**Научный руководитель: к.т.н., доцент Сучкова Е.П.**

(Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, Санкт-Петербург)

В течение последнего десятилетия инженерами пищевой промышленности ведутся активные исследования пищевых пленок и покрытий с целью увеличения сроков годности и улучшения качества продуктов, а также разработки экологически чистой упаковки. Использование пищевых пленок и покрытий может быть полезно и иметь коммерческое значение для молочной промышленности с точки зрения сохранения массы сыра, улучшения его органолептических показателей и предотвращения микробной контаминации в процессе хранения.

Однако коммерческое применение пищевых пленок и покрытий на данный момент ограничено из-за отсутствия систематических исследований, позволяющих установить взаимосвязь между структурой и свойствами, составом и условиями получения, а также их влиянием на механические, оптические характеристики и газопроницаемость композиций биополимеров.

Целью данной научно-исследовательской работы является анализ современных методов определения механических, барьерных и оптических свойств съедобных пищевых покрытий для сыров и выявление перспективных направлений для научной деятельности.

Одной из наиболее полезных функций съедобных пленок является наличие барьерных свойств по отношению к влаге, кислороду и диоксиду углерода. Измерение проницаемости водяного пара проводят гравиметрически по адаптированному к съедобным пленкам и покрытиям стандартному методу ASTM E96-80. Проницаемость по кислороду и диоксиду углерода определяют на основе метода ASTM D 3985-02 или манометрическим методом в соответствии со стандартом ISO 15105-1.

Толщина съедобных пленок и покрытий является важным параметром, влияющим на морфологию, непрозрачность, механические и барьерные характеристики получаемых пленок, что сказывается на биологических свойствах и сроке годности продуктов с покрытием. Для измерения толщины пленок используют микрометр - контактный метод, или оптический (сканирующий) электронный микроскоп, конфокальную рамановскую микроспектрометрию (CRM), спектрометр Рамана с Фурье-преобразованием (FT) и поверхностное комбинационное рассеяние (SERS) – бесконтактный метод.

Эффективность съедобных пленок зависит в первую очередь от контроля свойств смачиваемости, то есть угла контакта, поверхностной энергии, поверхностного натяжения, а также сил адгезии и когезии. Краевой угол смачивания и поверхностное натяжение определяют методом сидячей капли. Для оценки адгезии пленки к сыру в некоторых случаях проводят испытание на отслаивание путем определения силы, необходимой для отслаивания покрытия.

Измерение механических свойств позволяет прогнозировать, как материал будет вести себя в различных условиях обработки пищевых продуктов и сравнивать полученные результаты с коммерческими полимерами. Их изучают по трем параметрам: предел прочности при растяжении, модуль Юнга и процент удлинения при разрыве. Для определения этих показателей используют метод ASTM D882-12 или тест на прокол, при отсутствии зондов или приспособлений для испытаний на растяжение.

Оптические свойства влияют на такие важные аспекты качества продукта как придание эстетического вида и улучшение сохраняемости в процессе хранения. Цвет съедобных пленок оценивают колориметром или спектрофотометром. Глянец покрытия измеряют в соответствии со стандартом ASTM D-523 под углами 20, 60 и 85° от нормали к поверхности покрытия с помощью глянометра. Непрозрачность образцов определяют в соответствии с лабораторным методом Хантера с помощью колориметра или по спектрам поверхностного отражения в спектроколориметре.

В данной работе были выявлены следующие недостатки современных методов определения свойств съедобных пищевых покрытий для сыров: для исследования барьерных свойств биополимерных материалов необходима адаптация существующих методов определения этих свойств у искусственных пленок и листов или разработка специфических методов; требуется поиск альтернативных методов определения толщины пленок и покрытий, так как применяемые на данный момент могут некорректно отображать результат; имеются теоретические выкладки об оптимальном соотношении сил адгезии и когезии, однако методы их оценки в исследованиях различных композиционных составов не приводятся; исследований по улучшению оптических свойств пищевых пленок и покрытий недостаточно.

Таким образом, подбор методов определения физико-механических свойств съедобных пищевых покрытий для сыров и выявление оптимальных критериев для их лучшего проявления являются перспективными направлениями научной деятельности.

Руководитель ОП, д.т.н. профессор

\_\_\_\_\_ Забодалова Л.А.

Научный руководитель доцент, к.т.н.

\_\_\_\_\_ Сучкова Е.П.

Автор

\_\_\_\_\_ Нифонтова С.В.