

УДК 541(49+64)

**ИССЛЕДОВАНИЕ УПРУГИХ СВОЙСТВ СТРУКТУР
(БИО)ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТНОГО КОМПЛЕКСА НА ОСНОВЕ
КАРБОКСИМЕТИЛКРАХМАЛА МАНИОКИ И ХИТОЗАНА**

Кастро Д. (Университет ИТМО), **Бровина В.С.** (Университет ИТМО),
Подшивалов А.В. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – кандидат химических наук, Подшивалов А.В.
(Университет ИТМО)

Введение. Структуры на основе (био)полиэлектrolитного комплекса ((био)ПЭК) широко используются для создания пленок, пищевых применений, доставки лекарств, покрытий для имплантатов, биохимических и медицинских применений [1]. (Био)ПЭК образуются при взаимодействии ионизированных полиэлектролитов в растворе с противоположно заряженными полиэлектролитами. Под термином полиэлектролит понимается тип полимеров имеющий в своей структуре функциональные группы, способные к ионизации [2]. Карбоксиметилкрахмал маниоки (КМК) и хитозан являются одними из самых перспективных биополимеров для создания (био)ПЭК вследствие низкой стоимости, а также разнообразия сырьевой базы. Структуры на основе (био)ПЭК между КМК и хитозаном имеют управляемую растворимость и повышенные физико-механические свойства [3]. Целью настоящей работы является получение и исследование структур на основе смеси карбоксиметилкрахмала маниоки (КМК)/хитозана методом динамического механического анализа (ДМА).

Основная часть. Объектами исследования были крахмал маниоки (Таиланд), и пищевой низкомолекулярный водорастворимый хитозан (Россия). Для приготовления КМК крахмал маниоки карбоксиметилировали с гидроксидом натрия и монохлоруксусной кислотой в растворе изопропилового спирта при различной доле кислоты. Полученный продукт нейтрализовывали до нейтрального рН и подвергали диализу. Анализ химической структуры КМК был произведен с использованием метода ИК-Фурье спектроскопии с приставкой нарушенного полного внутреннего отражения (НПВО). Далее, для получения структур (био)ПЭК были приготовлены индивидуальные водные растворы КМК и хитозана с концентрацией 0,5 масс.% при комнатной температуре и постоянном перемешивании в течение 1 ч. Затем растворы смешивались в соотношениях КМК:хитозан 1:10, 1:15, и 1:20 об.% и дополнительно примешивались при 35 °С в течение 10 мин. Полученные структуры были исследованы методом DMA при помощи реометра Physica MCR 502, Anton Paar (Австрия) при использовании измерительной системы «плато-плато». Результаты ИК-Фурье спектроскопии НПВО образцов КМК показали появление полос поглощения при 1596 и 1490 см⁻¹, соответствующих карбоксильной группе. Результаты DMA структур (био)ПЭК показали, что повышение доли хитозана в составе материала приводит к увеличению доли упругой составляющей в структурах получаемых гелей.

Выводы. В работе методом карбоксиметилирования было произведено получение КМК маниоки, что подтверждается результатами ИК-Фурье спектроскопии. Из раствора были получены структуры (био)ПЭК состава КМК/хитозан, показавшие повышение упругих свойств при увеличении доли хитозана в составе материала.

Список использованных источников:

1. Hu X. et al. Construction of self-assembled polyelectrolyte complex hydrogel based on oppositely charged polysaccharides for sustained delivery of green tea polyphenols // Food Chemistry. 2020. Vol. 306. P. 125632.

2. Meka V.S. et al. A comprehensive review on polyelectrolyte complexes // Drug Discovery Today. 2017. Vol. 22, № 11. P. 1697–1706.
3. Mejía E.H. et al. Effect of Experimental Parameters on the Formation of Hydrogels by Polyelectrolyte Complexation of Carboxymethylcellulose, Carboxymethyl Starch, and Alginic Acid with Chitosan // International Journal of Chemical Engineering. 2019. Vol. 2019. P. 1–13.