**Биоцидные физически сшитые гидрогели на основе каррагинана и гуанидиновых полиамфолитов для заживления ран**

***Овчарук А.В.,1 Горбунова М.Н.1,2***

*Студент, 4 курс бакалавриата*

*1Пермский государственный научно-исследовательский университет,*

*химический факультет, Пермь, Россия*

*2«ИТХ УрО РАН», Пермь, Россия*

*E-mail:* [*andov4444@mail.ru*](mailto:andov4444@mail.ru)

В последние годы биполимерные композитные гидрогели привлекают внимание исследователей благодаря возможности придания им специфических и желаемых свойств с помощью инженерных технологий [1]. Одним из способов создания композитных биполимерных гидрогелей с желаемыми свойствами является комбинирование природных и синтетических полимеров.

В данной работе была исследована возможность получения физически сшитых гидрогелей, состоящих из каррагинана и полиамфолитов 2,2-диаллил-1,1,3,3-тетраэтилгуанидиний хлорида. Полиамфолиты синтезированы методом свободнорадикальной сополимеризации 2,2-диаллил-1,1,3,3-тетраэтилгуанидиний хлорида и ненасыщенных (метакриловой и винилуксусной) кислот. Гидрогелевые пленки на основе каппа-каррагинана и гуанидиниевых полиамфолитов были получены путем физического сшивания *in situ* с помощью хлорида калия и буры, соответственно. Для определения характеристик композитных пленок использовали ЯМР, ИК-Фурье, СЭМ, ТГА и РФА анализ.

Для повышения ранозаживляющего потенциала в состав гидрогелей был введен ампициллин. Установлено, что ампициллин стабилизируется в матрице гидрогеля за счет водородных связей и гидрофобных взаимодействий между фрагментами лекарственного средства и гидрогеля. Кроме того заметный вклад вносят ионные взаимодействия между молекулами лекарственного средства и ионизированными группами полимерной цепи. Оценивались характеристики, связанные с заживлением, включая коэффициент набухания, высвобождение лекарственного вещества и антимикробную активность. Коэффициент равновесного набухания находился в диапазоне 3.9-6.5 в зависимости от состава полиамфолита. По данным исследований высвобождения ампициллина *in vitro*, 30-41 % ампициллина высвобождалось из гидрогелей через 5 ч при 37 ◦C и pH 7.4, причем высвобождение препарата зависело от температуры и pH. Установлено, что полученные гидрогелевые пленки нетоксичны и, наполненные ампициллином, показывают выраженный антимикробный эффект.

Таким образом, метод физического сшивания является перспективным «зеленым» способом разработки передовых биомедицинских материалов. Полученные гидрогели могут представлять интерес как материалы медико-биологического назначения, в частности для заживления ран.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РНФ (проект № 23-23-00073).*

*Аналитические, спектроскопические и биологические исследования были выполнены с использованием центра коллективного пользования ПФИЦ УрО РАН «Исследование материалов и вещества».*

**Литература**

1. Anamica, Pande P.P. Polymer Hydrogels and Their Applications // International Journal of Materials Science. 2017. Vol. 12. P. 11–14.