

УДК 66.049.7+577.18/.114

Системы контролируемого высвобождения диоксидина на основе биополимера хитозана: криоформирование и свойства

Рыжкова Александра Сергеевна¹

ryzhkova@bmstu.ru

SPIN-код: 2984-1370

Макеева Алина Алексеевна²

alinka.mak04@yandex.ru

Верная Ольга Ивановна^{1, 2(*)}

vernayaoi@my.msu.ru

SPIN-код: 1805-3623

Шабатина Татьяна Игоревна^{1, 2}

tatyanashabatina@yandex.ru

SPIN-код: 3678-9242

¹ МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

² МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

Аннотация. Криохимические технологии позволяют получить материалы высокой степени чистоты, не содержащие токсичных веществ-посредников (растворителей и стабилизаторов). В данной работе установлено влияние условий криоформирования систем диоксидин/хитозан: природы сшивающего агента и концентрации предшественника на их морфологию и кинетические закономерности высвобождения лекарственного вещества.

Ключевые слова: хитозан, диоксидин, системы направленной доставки лекарств, криохимия, контролируемое высвобождение лекарственных веществ

Controlled release systems of dioxidine based on biopolymer chitosan: cryochemical preparation and properties

Ryzhkova Alexandra Sergeevna¹

ryzhkova@bmstu.ru

SPIN-code: 2984-1370

Makeeva Alina Alekseevna²

alinka.mak04@yandex.ru

Vernaya Olga Ivanovna^{1, (*)}

vernayaoi@my.msu.ru

SPIN-code: 1805-3623

Shabatina Tatyana Igorevna^{1, 2}

tatyanashabatina@yandex.ru

SPIN-code: 3678-9242

¹ BMSTU, Moscow, Russia

² Lomonosov MSU, Moscow, Russia

Abstract. Cryochemical technologies allow obtaining materials of high purity, not containing toxic substances-intermediaries (solvents and stabilizers). In this work, the effect of cryoforming conditions of dioxidine/chitosan systems on their morphology and kinetic patterns of drug release was established.

Keywords: chitosan, dioxidine, targeted drug delivery systems, cryochemistry, controlled drug release

Введение. Хитозан является производным хитина, второго (после целлюлозы) по распространенности природного полимера [1]. Хитозан обладает гемостатическими и мукоадгезивными свойствами [2], что делает его привлекательным материалом с точки зрения получения систем направленной доставки лекарственных веществ. Диоксидин — антибактериальный препарат широкого спектра действия, который можно легко отследить спектрофотометрически [3]. Цель нашей работы — установить взаимосвязь условий криохимического синтеза (концентрации полимера предшественника и природы сшивающего агента) на их морфологию и кинетические закономерности высвобождения лекарственного вещества.

Методы и материалы; результаты. Синтез систем диоксидин/хитозан проводили следующим образом: готовили растворы с различной концентрацией диоксида и хитозана в уксусной кислоте ($\text{pH} = 5$), замораживали растворы в чашках Петри и подвергали криогенной сушке. Полученные образцы сшивали парами формальдегида, глутарового альдегида, а также повторной криогенной сушкой образца после его пропитки по влагоемкости раствором триполифосфата натрия. Состав образцов подтвержден методами ИК- и УФ-спектроскопии. Согласно кинетическим кривым высвобождения лекарственного вещества, время высвобождения для систем, сшитых глутаровым альдегидом, составляет 8–10 ч, сшитых формальдегидом 10–12 ч, сшитых триполифосфатом 4–6 ч. Также наблюдается прямая зависимость между содержанием биополимера в системе и временем высвобождения диоксида. Согласно микрофотографиям СЭМ, диаметр и число пор обратно пропорционален времени высвобождения лекарственного препарата из систем диоксидин/хитозан.

Заключение. Таким образом, в работе показано, что варьируя условия криоформирования систем диоксидин/хитозан: концентрацию полимера предшественника и природу сшивающего агента можно управлять их морфологией и временем высвобождения лекарственного вещества.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 25-43-01023).

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- [1] Kou S., Peters L.M., Mucalo M.R. Chitosan: A review of sources and preparation methods. *International Journal of Biological Macromolecules*, 2021, vol. 169, pp. 85–94. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2020.12.005>
- [2] Kostag M., El Seoud O.A. Sustainable biomaterials based on cellulose, chitin and chitosan composites — A review. *Carbohydrate Polymer Technologies and Applications*, 2021, vol. 2, art. no. 100079. <https://doi.org/10.1016/j.carpta.2021.100079>
- [3] Падейская Е.Н. Антибактериальный препарат диоксидин: итоги и перспективы применения в клинической практике. *Новые лекарственные препараты*, 1989, т. 7, 78 с.