**Получение и свойства гибридных микросфер ватерита с фукоиданом**

***Мосиевич Д.В.1, Мальцева Л.Н.1, Михальчик*** ***Е.В.2 , Балабушевич Н.Г.1***

*Студент, 4 курс специалитета*

*1 Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, химический*

*факультет, Москва, Россия*

*2 Федеральный научно-клинический центр физико-химической медицины ФМБА, Москва, Россия*

*E-mail:* [*dankir98@gmail.com*](mailto:dankir98@gmail.com)

Ватерит – полиморфная модификация карбоната кальция, обладающая сферической формой и пористой структурой. Особый интерес уделяется ватериту, как носителю биологически активных веществ. Однако данная модификация карбоната кальция является термодинамически неустойчивой, поэтому для стабилизации ватерита в его структуру включают различные биополимеры, а сформированные частицы называют гибридными. Для получения гибридных частиц был выбран фукоидан - сульфатированый биополимер из остатков фукозы, который проявляет противовоспалительные, антиоксидантные свойства и противоопухолевую активность.

Целью работы являлось получение и анализ гибридных микросфер ватерита с фукоиданом.

Контрольные микросферы ватерита (СС) синтезировали сливанием растворов, содержащих ионы Ca2+ и CO32- в присутствии трис-буфера, а гибридные микросферы с фукоиданом (ССФ) получали методом соосаждения. Частицы анализировали с помощью сканирующей электронной микроскопии, динамического лазерного светорассеяния и метода низкотемпературной адсорбции-десорбции азота. На частицы сорбировали человеческий сывороточный альбумин, каталазу и муцин из желудка свиньи при рН 7,4. Включение белков и гликопротеина определяли спектрофотометрически, а активность каталазы при pH 6–9 анализировали по расщеплению пероксида водорода.

Результаты анализа микросфер ССФ и СС приведены в таблице 1.

Таблица 1. Характеристика микросфер ватерита

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Частицы | Диаметр частиц, мкм | ζ-потенциал, мВ | Площадь поверхности, м2/г | Средний размер пор, Å | Включение, мг/г | | |
| альбумин | каталаза | муцин |
| СС | 3,9±0,6 | 2,3±0,3 | 30±3 | 114±11 | 14±3 | 19±5 | 7,1±1,1 |
| ССФ | 2,2±0,4 | -11,6±0,4 | 58±6 | 36±4 | 7±1 | 4±1 | 3,4±0,4 |

Гибридные микросферы ССФ по сравнению с контрольными микросферами СС обладали меньшим диаметром и слабо отрицательным зарядом, что связано с наличием в частицах отрицательно заряженного соосажденного фукоидана, Размер пор гибридных микросфер ССФ был почти в 3 раза меньше, а площадь поверхности - в 2 раза больше, чем у контрольных микросфер СС.

Сорбция отрицательно заряженных альбумина, каталазы и муцина в гибридные микросферы ССФ было меньше, чем в микросферы СС. Получены и проанализированы изотермы адсорбции альбумина и муцина на двух микросферах ССФ и СС, рассчитаны равновесные параметры сорбции.

Максимальная активность нативной каталазы и иммобилизованной в микросферы СС и ССФ наблюдалась с при 7,0, 7,5 и 8 соответственно.

Таким образом, благодаря соосаждению отрицательно заряженного фукоидана удалось изменить морфологию и свойства микросфер ватерита.

*Работа поддержана РНФ, грант 23-45-10026.*