**Методики структурирования бактериальной целлюлозы для клеточной адгезии и пролиферации**

***Булкина А.М.1***

*Студент, 2 курс магистратуры*

*1Университет ИТМО,*

*Химико-биологический кластер, Санкт-Петербург, Россия*

*E-mail: bulkina@scamt-itmo.ru*

Бактериальная целлюлоза (БЦ) считается одним из перспективных биополимерных материалов для биомедицинского применения. Тем не менее, данный природный полимер не лишен своих недостатков. В контексте применения для регенеративной медицины в качестве скаффолда, важным недостатком является слабая клеточная адгезия ввиду плотности упаковки микрофибрилл на поверхности БЦ [1]. В то же время макропараметры БЦ, а соответственно и её свойства, находятся в прямой зависимости от её фибриллярной структуры, которая определяется организацией и взаимным расположением микрофибрилл внутри биопленки [2]. Микроструктура биопленки оказывает значительное влияние на механические свойства БЦ, а также водоудерживающую способность, за счет ориентации и переплетения фибрилл, образующих трехмерную сеть [3].

Предложены методики структурирования поверхности скаффолдов на основе БЦ с целью создания материалов регенеративной медицины. Биопленки БЦ были получены в процессе культивирования уксуснокислых бактерий-продуцентов БЦ *K. xylinus* штамма B-12431. Исследовалось влияние условий культивирования и, в том числе, действие направленного магнитного поля (МП), на микрофибриллярную структуру поверхности синтезируемых биопленок и структуру гидрогелей, полученных на основе БЦ. Влияние процесса предподготовки на структуру биопленок оценивалось с помощью варьирования методов отмывки и сушки. Структура поверхности полученных образцов изучалась с помощью сканирующей-электронной микроскопии (СЭМ), атомно-силовой микроскопии (АСМ), измерения механических свойств, в частности, модуля Юнга и анализа водоудерживающей способности. Гидрогелевые скаффолды были получены при помощи 3D биопечати. Исследовались биосовместимость, адгезия и пролиферация клеток фибробластов человека к поверхности полученных образцов.

Показано, что состав питательной среды оказывает значительное влияние на микрофибриллярную структуру поверхности БЦ. При использовании глюкозы в качестве источника углерода, диаметр фибрилл БЦ составил 200 ± 2,7 нм, в то время как при использовании маннитола ‒ 98 ± 0,56 нм. Исследование влияния температуры и режима культивации показало, что ширина фибрилл БЦ при культивации бактерий при 25 °С в статических условиях составляет 429 ± 10 нм, в то время как ширина фибрилл, синтезированных при той же температуре, но в динамических условиях составила 184 ± 2 нм. Под действием направленного МП были получены образцы БЦ, обладающие ориентацией микрофибриллярной структуры поверхности. Было оценено влияние структуры образцов биопленок и образцов, полученных с помощью 3D биопечати биочернил на основе БЦ на их водоудерживающую способность и механические свойства, а также адгезию клеток фибробластов человека к их поверхности.

*Работа выполнена при поддержке государственного задания № FSER-2022-0008 в рамках национального проекта «Наука и университеты»*

**Литература**

1. Tsai J.-C., Chen Y.-P. Application of a volume-translated Peng-Robinson equation of state on vapor-liquid equilibrium calculations // Fluid Phase Equilib. 1998. Vol. 145. P. 193-215.

2. Dayal M.S., Catchmark J.M. Mechanical and structural property analysis of bacterial cellulose composites // Carbohydr. Polym. 2016. Vol. 144. P. 447–453.

3. Schrecker S.T., Gostomski P.A. Determining the water holding capacity of microbial cellulose // Biotechnol. Lett. 2005. Vol. 27, № 19. P. 1435–1438.