

Морфология структуры бактериальной целлюлозы, подвергшейся деградации

Научный руководитель – Кульминская Анна Алексеевна

Иванова Любовь Алексеевна

Студент (магистр)

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Институт физики, нанотехнологий и телекоммуникаций, Санкт-Петербург, Россия

E-mail: luba_1305@inbox.ru

Бактериальная целлюлоза (БЦ) синтезируется бактерией *Gluconoacetobacter xylinum* на поверхности питательной среды в стационарных условиях в виде плотной плёнки, способной удерживать большое количество жидкости в соотношении $\sim 1:100$ (сухое вещество: вода) и сохранять высокую механическую прочность на разрыв [2]. Физико-химические свойства и уникальная структура нано-гель-плёнки (НГП) бактериальной целлюлозы обуславливают ее широкое использование при создании новых композитных материалов для хирургии, медицины и др. областей [3]. Известно, что при использовании традиционных медицинских средств терапии различных ран частая смена перевязочного материала влечет за собой травмирование их поверхностей [1]. Использование же БЦ в качестве раневого покрытия, для которого необходимы гигроскопичность, водо- и паро-проницаемость материала, механическая прочность и биосовместимость, представляется весьма перспективной альтернативой стандартной терапии. Однако одним из существенных ограничений применения биопленок БЦ для лечения ран является их низкая резорбция из-за отсутствия в организме человека целлюлолитических ферментов.

Целью данной работы было изучение процесса деградации целлюлозных нано-гель пленок под воздействием целлюлозазы из гриба *Scytalidium candidum 3C*, выбор условий биодegradации БЦ и проведение эксперимента *in vivo*. Комплексный анализ данных растровой микроскопии, низкотемпературной адсорбции азота и малоуглового рассеяния нейтронов показал, что биодеструкция БЦ, катализируемая целлюлозазой из *S.candidum 3C*, приводит: 1. К росту толщины первичных структурных элементов ламеллярного типа, из которых сформированы волокна БЦ; 2. К снижению удельной площади поверхности $S_{БЭТ}$ (порядка 5 - 10%) бактериальной целлюлозы, высушенной в сверхкритических условиях с использованием CO_2 ; 3. К разрыхлению структур, образованных волокнами бактериальной целлюлозы, и образованию субмикронных частиц, сформированных, по-видимому, продуктами биоразложения полисахарида. Эти изменения способствуют уменьшению травматичности разрабатываемых раневых повязок, что показано в эксперименте *in vivo*.

Источники и литература

- 1 А.В.Бледнов.Перспективные направления в разработке новых перевязочных средств /Новости хирургии, №1, 2006.
- 2 Anton-Sales I, Beekmann U, Laromaine A, Roig A, Kralisch D.,Opportunities of bacterial cellulose to treat epithelial tissues./ I Anton-Sales [Eds.] - Curr Drug Targets. 2018 Nov 28.
- 3 Malcolm, B. R. Cellulose: Molecular and Structural Biology, Selected Articles on the Synthesis, Structure, and Applications of Cellulose / B. R. Malcolm [Eds.]. – Springer, 2007. – P. 355.