

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ МИКРОФИБРИЛЛЯРНОЙ СТРУКТУРЫ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ НА АДГЕЗИЮ И ПРОЛИФЕРАЦИЮ КЛЕТОК МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Белянская Е.А. (ИТМО), Булкина А.М. (ИТМО)

Научный руководитель – кандидат биологических наук, доцент Прилепский А.Ю. (ИТМО)

Введение. Бактериальная целлюлоза (БЦ) – это внеклеточный полисахарид, вырабатываемый бактериями и обладающий преимуществами по сравнению с растительной целлюлозой, такими как химическая чистота, высокая пористость, проницаемость, механическая прочность [1]. Основным фактором, связанным с увеличением выхода бактериальной целлюлозы и получением полимера с заданными свойствами, является выбор штаммов бактерий, используемых для синтеза полисахарида [2]. Наиболее известными и часто используемыми являются уксуснокислые бактерии-продуценты целлюлозы *Komagataeibacter xylinus* [3]. Механические свойства поверхности бактериальной целлюлозы играют ключевую роль в адгезии и пролиферации клеток, что делает ее перспективным материалом для использования в тканевой инженерии [4]. Кроме того, механические свойства являются прямым следствием кристаллической структуры микрофибрилл БЦ [5]. Соответственно, мы изучили влияние времени культивирования на финальную микрофибриллярную структуру поверхности БЦ, которая, в свою очередь, будет оказывать влияние на адгезию и пролиферацию клеток в ней благодаря своим механическим свойствам.

Основная часть. Предлагается использование БЦ в качестве скаффолда для выращивания клеток млекопитающих. Для сравнительной оценки адгезии клеток и их пролиферации к поверхности БЦ использовались образцы, полученные в результате культивирования бактерий-продуцентов целлюлозы *K. xylinus* B-12431 на питательной среде Хестрина-Шрамма с использованием маннитола в качестве источника углерода. Для получения образцов с различной микрофибриллярной структурой поверхности варьировалось время культивирования бактерий-продуцентов, в результате чего были получены образцы через 3, 7 и 12 дней. Для дальнейших манипуляций образцы БЦ подвергались процессу предподготовки: очистке от остатков питательной среды и бактерий, а также последующей отмывке полученных образцов до нейтральных промывных вод. Микрофибриллярная структура поверхности исследуемых образцов оценивалась с помощью сканирующей электронной микроскопии (СЭМ). Для подготовки к культивированию клеток образцы подвергались автоклавированию в растворе PBS. Полученные образцы исследовались на адгезию и пролиферацию клеток на их поверхности с использованием фибробластов человека в течение 15 дней. Площадь адгезии и пролиферация клеток оценивалась с помощью двойного флуоресцентного окрашивания АО/PI.

Выводы. Получили образцы БЦ в течение 3, 7 и 12 дней культивирования. Изучили морфологическую структуру БЦ с помощью СЭМ. Культивировали клетки фибробластов человека на поверхности БЦ. Оценили площадь адгезии и пролиферацию клеток с помощью двойного флуоресцентного окрашивания АО/PI. Сделали выводы о взаимосвязи между длительностью культивирования БЦ и микрофибриллярной структурой поверхности БЦ.

Работа выполнена при поддержке государственного задания № FSER-2025-0017 в рамках национального проекта «Наука и университеты» и НИРМА "Разработка патча на основе бактериальной целлюлозы для лечения обширных ран и ожогов"

Список использованных источников:

1. Portela R., Leal C.R., Almeida P.L., Sobral R.G. Bacterial cellulose: a versatile biopolymer for wound dressing applications. // *Microb Biotechnol.* – 2019. – С.586-587.
2. Campano C., Balea A., Blanco A., Negro C. Enhancement of the fermentation process and properties of bacterial cellulose: a review // *Cellulose.* – 2015. – Vol. 23. – I. 1. – P. 57–91.
3. Ревин В.В., Лияськина Е.В., Сапунова Н.Б., Богатырева А.О. Выделение и характеристика штаммов-продуцентов бактериальной целлюлозы. // Саранск: Изд-во Мордовского ун-та, *Микробиология.* - 2020. - С.88.
4. Raut M.P., Asare E., Syed Mohamed S.M.D., Amadi E.N., Roy I. Bacterial Cellulose-Based Blends and Composites: Versatile Biomaterials for Tissue Engineering Applications. // *Int J Mol Sci.* – 2023.
5. Cacicedo M.L., Castro M.C., Servetas I., Bosnea L.A., Boura K., Tsafrakidou P., Dima A. Progress in bacterial cellulose matrices for biotechnological applications // *Bioresource Technology.* – 2016.