

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫХОДА БАКТЕРИАЛЬНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ KOMAGATAEIBACTER XYLINUS B-12431

Шевченко А. С. (ИТМО), Булкина А. М. (ИТМО)

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

Введение. Бактериальная целлюлоза (БЦ) представляет собой биополимерный материал с уникальными физико-химическими свойствами, которые открывают широкий спектр возможностей для её применения в медицине [1]. Синтез БЦ осуществляется уксуснокислыми бактериями, которые способны синтезировать БЦ с разной производительностью из различных источников углерода. Наиболее эффективным продуцентом считается вид бактерий *Komagataeibacter xylinus* [2]. Одной из проблем промышленного производства БЦ на данный момент является низкая производительность, которая наблюдается при использовании традиционных методов культивирования на питательной среде Хестрина–Шрамма [3]. В связи с этим, оптимизация состава питательной среды становится важной задачей для повышения эффективности производства БЦ. Данное исследование направлено на оценку влияния различных источников углерода и добавок в питательных средах на выход и структуру БЦ.

Основная часть. В качестве продуцента БЦ был выбран штамм *K. xylinus* B-12431. Для исследования влияния состава питательных сред на выход БЦ применялись несколько стратегий, направленных на оптимизацию условий культивирования. В первую очередь, использовались альтернативные источники углерода, такие как глицерин и маннитол, поскольку превращение глицерина в БЦ на 29% выше, чем глюкозы [4]. В свою очередь, использование маннитола способствует снижению накопления глюконовой кислоты, ингибирующей рост продуцента. Второй подход заключался в применении отдельных добавок к традиционной среде Хестрина-Шрамма: этанол, глицерин и маннитол. Также использовалась среда SOC с низкой концентрацией глюкозы. В качестве контрольной питательной среды в сравнительном анализе использовалась среда Хестрина-Шрамма. Кроме того, с помощью сканирующей электронной микроскопии была исследована микрофибриллярная структура поверхности БЦ, синтезируемой на различных питательных средах, с целью оценки потенциала полученных образцов в качестве скаффолдов для биомедицинского применения.

Выводы. В результате проведенного сравнительного культивирования *K. xylinus* на различных питательных средах было достигнуто увеличение выхода БЦ на всех протестированных составах. Наиболее выраженный эффект наблюдался на среде с глицерином в качестве источника углерода, где выход БЦ увеличился на 118% по сравнению с традиционной средой Хестрина-Шрамма, составив 1,85 г/л и 0,85 г/л соответственно. При этом различий в микрофибриллярной структуре БЦ выявлено не было. Более того, использование глицерина позволяет снизить стоимость производства БЦ за грамм на 15%. При исследовании микрофибриллярной структуры БЦ, синтезируемой продуцентом на остальных протестированных питательных средах, было выявлено изменение морфологии поверхности образцов, полученных на средах: Хестрина-Шрамма с добавлением этанола и SOC.

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. Gregory D. A. et al. Bacterial cellulose: A smart biomaterial with diverse applications //Materials Science and Engineering: R: Reports. – 2021. – Т. 145. – С. 100623.
2. Przygodzka K. et al. Bacterial cellulose production by komagataibacter xylinus with the use of enzyme-degraded oligo-and polysaccharides as the substrates //Applied Sciences. – 2022. – Т. 12. – №. 24. – С. 12673.
3. Cakar F. et al. Newly developed medium and strategy for bacterial cellulose production //Biochemical engineering journal. – 2014. – Т. 92. – С. 35-40.
4. Jin Y. H. et al. Improved production of bacterial cellulose from waste glycerol through investigation of inhibitory effects of crude glycerol-derived compounds by Gluconacetobacter xylinus //Journal of Industrial and Engineering Chemistry. – 2019. – Т. 75. – С. 158-163.