

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Богатыревой Алены Олеговны
«Оптимизация условий биосинтеза бактериальной целлюлозы и получение на ее основе
биокомпозиционных материалов с антибактериальными свойствами»,
представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по
специальности 03.01.06 – Биотехнология (в том числе бионанотехнология)

Диссертационная работа Богатыревой А.О. посвящена важной проблеме современной биотехнологии – оптимизации процесса биосинтеза бактериальной целлюлозы (БЦ) и созданию на ее основе композиционных материалов с выраженными антибактериальными свойствами. Уникальный характер спектра применения БЦ обусловлен ее биосовместимостью, низкой цитотоксичностью, а также химико-физическими свойствами, подходящими не только для лечения ожоговых повреждений кожи, хронических воспалительных поверхностных ран, но также для реконструктивной хирургии. Ценным качеством БЦ, помимо ее более тонкой по сравнению с растительной целлюлозой структуры и высокой химической чистоты волокон, является ее способность к разложению ферментами, которые встречаются в природе, но отсутствуют в организмах млекопитающих. Не решенная до настоящего времени проблема эффективного производства БЦ с заданными свойствами обуславливает актуальность и значимость диссертационного исследования А.О. Богатыревой.

В ходе работы автором решались задачи по обширному плану, включающему подбор питательной среды, изучение взаимосвязи структуры синтезируемой БЦ с условиями биосинтеза, масштабирование и оптимизация биопроцесса получения БЦ заданного качества. В заключительной части работы диссертантом оптимизированы условия получения гидрогелевых композитов на основе сшитых глутаровым альдегидом бактериальной целлюлозы и хитозана и проведена оценка их антибактериальных свойств без добавок и с добавлением фузидовой кислоты на грамположительных и грамотрицательных тест-культурах.

Автором оценены эффекты 13 различных источников углерода и показаны преимущества использования глицерина, обеспечивающего наиболее высокий выход БЦ при более низкой ширине волокон по сравнению с применением глюкозы и маннита. Несомненным достоинством работы является разработка технологических основ биосинтеза БЦ штаммом *K. sacrofermentans* на средах, содержащих мелассу и спиртовую барду, - дешевые и доступные углеводные субстраты. Автору удалось значительно повысить производительность штамма, оптимизировать условия культивирования в биореакторах объемом от 1 до 30 л, подобрать параметры культивирования, обеспечивающие максимальное накопление БЦ с заданными свойствами (степень кристалличности, аспектное соотношение). Ею созданы и исследованы новые гидрогелевые композиты на основе бактериальной целлюлозы, хитозана и фузидовой кислоты, обладающие высокой антибактериальной активностью. Результаты приоритетного характера защищены Патентом РФ.

Работа выполнена с применением широкого арсенала методов, включая традиционные микробиологические и биотехнологические методы, ИК-спектроскопию, атомно-силовую микроскопию, рентгеноструктурный анализ и др.

Результаты опубликованы в 14 научных работах, в числе которых 2 статьи в российских научных журналах, рекомендованных ВАК, 1 статья в международном научном издании, входящем в реферативные базы данных и системы цитирования Web of Science, Scopus, получен Патент РФ, результаты обнародованы на отечественных и международных научных конференциях. Автореферат отражает содержание диссертации.

Имеются вопросы и замечания, не имеющие принципиального характера:

В разделе «Культивирование» указано, что «культивирование продуцента осуществляли в биореакторах BIOSTAT A, BIOSTAT B и BIOSTAT C plus объемом 1, 3 и 30 литров», а далее указываются объемы 1, 6 и 30 л.

В главе «Результаты» указано, что «на первом этапе изучали продуктивность штамма в процессе культивирования на различных питательных средах, потребление сахаров, а также свойства БЦ при использовании стандартной среды HS». Однако, судя по приведенным результатам, изучали продуктивность штамма в процессе культивирования на питательной среде HS, модифицированной по источнику углерода, потребление сахаров, а также свойства БЦ оценивали при использовании стандартной и модифицированной среды HS.

При описании биосинтеза бактериальной целлюлозы на средах с мелассой и бардой было бы желательно привести общую характеристику этих субстратов, (содержание остаточного этанола и органических кислот в барде; содержание сахаров в мелассе, и др.).

Поскольку в задачи исследования включены меласса и барда, как относительно дешевые источники углеродного субстрата для целей создания технологии производства бактериальной целлюлозы с более низкой себестоимостью, желательно приведение каких-либо экономических оценок, например, по примерному снижению себестоимости при использовании отходов биотехнологических производств.

Указанные замечания не имеют принципиального характера и не влияют на высокую позитивную оценку представленной диссертационной работы.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа Богатыревой Алены Олеговны «Оптимизация условий биосинтеза бактериальной целлюлозы и получение на ее основе биокомпозиционных материалов с антибактериальными свойствами» по актуальности, новизне, теоретической и практической значимости, научно-методическому уровню, достоверности полученных результатов полностью соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 в редакции с изменениями, опубликованными в Постановлениях Правительства РФ № 335 от 21.04.2016, № 748 от 02.08.2016, № 650 от 29.05.2017, № 1024 от 28.08.2017, № 1168 от 01.10.2018, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.06 – Биотехнология (в том числе бионанотехнология).

Старший научный сотрудник

лаборатории микробиологической трансформации органических соединений
ИБФМ РАН, обособленного подразделения ФИЦ ПНЦБИ РАН,

кандидат биологических наук

 Фокина Виктория Валерьевна

Подпись Фокиной В.В. удостоверяю:

Зав. канцелярией ИБФМ РАН,

обособленного подразделения ФИЦ ПНЦБИ РАН

 Леоненко Людмила Дмитриевна

Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрябина Российской академии наук – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Пушкинский научный центр биологических исследований Российской академии наук» (ИБФМ РАН),
142290, Московская область, г. Пущино, Проспект Науки, д. 5
Тел.: +7(4967)733962, adm@ibpm.ru, www.ibpm.ru