

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Скиба Екатерины Анатольевны на тему:
«Биотехнологическая трансформация
легковозобновляемого целлюлозосодержащего сырья в ценные продукты»
на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности 1.5.6 – Биотехнология

Эффективное использования возобновляемых природных ресурсов является и всегда будет являться **актуальной задачей**, решению которой посвящены многие исследования. Представленная Скиба Е.А. диссертационная работа посвящена именно этому вопросу. Автором в качестве получаемых продуктов из исходного сырья, шелухи овса и мискантуса, выбрано два: биоэтанол и бактериальная наноцеллюлоза (БНЦ).

Целью работы Скиба Е.А. являлась разработка биотехнологии трансформации целлюлозосодержащего сырья (шелухи овса и мискантуса) в ценные продукты: биоэтанол и бактериальную наноцеллюлозу. Для достижения поставленной цели автором решались задачи:

- разработка новых эффективных способов предварительной обработки целлюлозосодержащего сырья, основанных на использовании азотной кислоты;
- исследование ферментативного гидролиза продуктов химической предобработки целлюлозосодержащего сырья;
- разработка научных основ энергоэффективной технологии биоэтанола из целлюлозосодержащего сырья, направленной на получение высокого выхода целевого продукта;
- разработка промышленной технологии биоэтанола, включающей технологию получения; техническую документацию; реализацию и масштабирование технологии в условиях опытно-промышленного производства; проведение технико-экономических расчётов производства;
- разработка научных основ технологии получения БНЦ из легковозобновляемого целлюлозосодержащего сырья.
- разработка промышленной технологии бактериальной наноцеллюлозы (БНЦ).

Научная новизна работы заключается в разработке способа предобработки целлюлозосодержащего сырья 4 %-ной азотной кислотой, характеризующегося: технологичностью, высокой реакционной способностью к ферментативному гидролизу, унифицированностью, экологичностью, экономичностью, безотходностью.

Показаны высокая эффективность одностадийной обработки HNO_3 для последующих ферментативного гидролиза и получения биоэтанола и двухстадийной обработки — для получения БНЦ.

Научно обоснована и разработана технология получения биоэтанола, при этом выход биоэтанола из шелухи овса составил 18,1-20,2 дал/т, из мискантуса — 25- 26 дал/т. Образцы биоэтанола, полученные по разработанной технологии характеризуются сверхнизкими концентрациями метанола — не более 0,008 об. % в биотаноле-сырце.

Научно обоснована и разработана технология получения БНЦ. Научно обосновано использование в качестве продуцента БНЦ симбиотической культуры *Medusomyces gisevii* Sa-12. Впервые установлено, что независимо от вида сырья и способа его предварительной обработки, культура *Medusomyces gisevii* Sa-12 способна синтезировать БНЦ с высокими структурными характеристиками, превышающие все известные мировые аналоги. Впервые установлено, что образцы БНЦ, синтезированные с помощью *Medusomyces gisevii* Sa-12 обладают гемостатической активностью в сухом и влажном состоянии.

Теоретическая значимость работы

Разработана научная концепция фундаментальных технологических основ комплексной переработки легковозобновляемого целлюлозосодержащего сырья в ценные продукты микробиологического синтеза. Теоретически обоснованы сформированы научные основы вариантов реализации технологических процессов производства биоэтанола и БНЦ.

Практическая значимость работы.

Автором в рамках выполнения работы разработана техническая документация:

- технологические прописи химической предобработки (2 шт.), ферментативного гидролиза (1 шт.) и биосинтеза биоэтанола (3 шт);
- программы и методики экспериментальных исследований БНЦ (13 шт.);
- технические условия на субстраты из плодовых оболочек овса и мнскантуса для биосинтеза бактериальной целлюлозы (ТУ 17.11.14-237- 10018691-2018)
- технические условия на ферментативные гидролизаты целлюлозы плодовых оболочек овса и мнскантуса (ТУ 17.11.14-238-10018691-2018);
- технические условия на бактериальную наноцеллюлозу из плодовых оболочек овса и мнскантуса (ТУ 17.11.14-244-10018691-2019);
- лабораторные технологические инструкции на получение субстрата и ферментативных гидролизатов;
- технологическая пропись и технологический регламент получения бактериальной целлюлозы из плодовых оболочек овса и мнскантуса.

Экспериментально подтверждены и масштабированы в условиях опытно-промышленного производства ИПХЭТ СО РАН технологии переработки легковозобновляемого целлюлозосодержащего сырья в биоэтанол и БНЦ. Новизна технических решений подтверждена 7 патентами РФ.

Выполнены технико-экономические расчёты, подтверждающие экономическую целесообразность внедрения разработанных технологий в промышленное производство.

Таким образом, несомненно соответствие работы технической отрасли наук.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Содержание диссертационной работы соответствует паспорту научной специальности 1.5.6 – биотехнология.

Публикации. По материалам диссертации опубликовано более 150 работ, в том числе 72 статьи – в журналах из списка ВАК, из них 48 – в журналах, индексируемых международными базами Web of Science и Scopus, из которых 19 – Q1 и Q2; 7 патентов РФ.

Замечания по автореферату:

1. В автореферате не приведены общие технологические схемы производства биоэтанола и БНЦ.
2. Желательно бы привести характеристики получаемых продуктов (внешний вид, цвет, массовую долю влаги, сроки годности и др.)
3. В тексте автореферата неоднократно приводится термин « влажность 99 %» в отношении БНЦ (стр. автореферата 6, 7, 30). Непонятно, это массовая доля влаги в продукте, или какой-то специальный термин. Продукт с массовой долей влаги 99 % – это практически чистая вода. Очевидно, это опечатка.

Приведенные замечания не снижают оценки представленной диссертации и носят рекомендательный характер.

В целом, работа Скиба Е.А. выполнена на очень высоком уровне, с применением современных методов исследования, построена логично с широкой публикацией в авторитетных изданиях, имеет большие перспективы во внедрении в промышленность.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным положением о порядке присуждения ученых степеней.

Таким образом, диссертация Скиба Екатерины Анатольевны является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые технологические решения биоконверсии легковозобновляемого целлюлозосодержащего сырья в ценные продукты микробиологического синтеза. Внедрение технологий биоэтанола и биотехнологической отрасли и социальной сферы РФ, что соответствует пункту 9 «Положения о порядке присуждения научных степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук, а ее автор, Скиба Е.А., заслуживает присуждения искомой ученой степени доктора технических наук по специальности 1.5.6. – Биотехнология.

Отзыв подготовил: Александр Альбертович Майоров,
доктор технических наук по специальности 05.18.04., профессор,
главный научный сотрудник отдела
«Сибирский научно-исследовательский институт
сыроделия» Федерального государственного бюджетного
научного учреждения «Федеральный Алтайский научный
центр агробιοтехнологий» (ФГБНУ ФАНЦА, «СибНИИС»)

21.01.2023

 А.А. Майоров

656016, Алтайский край г. Барнаул, ул. Советской Армии, 66
Тел. 8(3852)56-45-05
E-mail: sibniis.altai@mail.ru

Подпись А.А. Майорова заверяю
Начальник отдела кадров ФАНЦА



В.Н. Апасова