

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА МГУ.03.13

по диссертации на соискание учёной степени кандидата наук

Решение диссертационного совета от 17 декабря 2019 г. протокол № 29

о присуждении **Поповой Любови Ильиничне**, гражданке РФ, учёной степени кандидата биологических наук.

Диссертация «Микробное разложение целлюлозосодержащих субстратов с образованием биотоплива» по специальностям 03.02.03 – микробиология (биологические науки) и 03.01.06 – биотехнология (в том числе бионанотехнологии) (биологические науки) принята к защите диссертационным советом 12.11.2019 г., протокол № 23.

Соискатель **Попова Любовь Ильинична**, 1993 года рождения, в 2014 году окончила ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» по направлению «Микробиология». В период с 1.10.2014 по 1.10.2018 г. проходила обучение в очной аспирантуре ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова» на кафедре микробиологии биологического факультета. В настоящее время соискатель работает в должности научного сотрудника в лаборатории трансляционной биомедицины ФГБУ «Национальный исследовательский центр эпидемиологии и микробиологии имени почетного академика Н.Ф. Гамалеи».

Диссертация «Микробное разложение целлюлозосодержащих субстратов с образованием биотоплива» выполнена на кафедре микробиологии биологического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова».

Научные руководители – **Нетрусов Александр Иванович**, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры микробиологии биологического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова» и **Цавкелова Елена Аркадьевна**, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник кафедры микробиологии биологического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова».

Официальные оппоненты:

Градова Нина Борисовна, доктор биологических наук (03.02.03 – «Микробиология»), профессор, главный специалист кафедры биотехнологии факультета биотехнологии и промышленной экологии ФГБОУ ВО РХТУ имени Д.И. Менделеева;

Ножевникова Алла Николаевна, доктор биологических наук (03.02.03 –

«Микробиология»), зав. лабораторией микробиологии антропогенных мест обитания ФИЦ «Фундаментальные основы биотехнологии» РАН;

Синеокий Сергей Павлович, доктор биологических наук (03.02.07 – «Генетика»), профессор, ФГБУ «Государственный научно-исследовательский институт генетики и селекции промышленных микроорганизмов НИЦ «Курчатовский институт», директор БРЦ ВКПМ

дали положительные отзывы на диссертацию.

Выбор официальных оппонентов обосновывается их авторитетностью в научном сообществе, компетентностью в современных проблемах микробиологии и биотехнологии: Градова Нина Борисовна является ведущим специалистом в области микробной биотехнологии. Ножевникова Алла Николаевна – ведущий специалист в области микробиологии антропогенных мест обитания. Синеокий Сергей Павлович – ведущий специалист в области промышленной биотехнологии, микробиологии, генетики микроорганизмов.

Соискатель имеет 6 опубликованных работ по теме диссертации, из них 3 статьи, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальностям 03.02.03 – «Микробиология» (биологические науки) и 03.01.06 – «Биотехнология» (в том числе бионанотехнологии) (биологические науки):

1. Malakhova D.V., Egorova M.A., Prokudina (Popova) L.I., Netrusov A.I., Tsavkelova E.A. The biotransformation of brewer's spent grain into biogas by anaerobic microbial communities. // World Journal of Microbiology and Biotechnology. - 2015. - Т. 31. - №. 12. - С. 2015-2023. IF - 2,652.

2. Прокудина (Попова) Л.И., Осмоловский А.А., Егорова М.А., Нетрусов А.И., Цавкелова Е.А. Биоразложение целлюлозосодержащих субстратов микромицетами с последующей биоконверсией в биогаз. // Прикладная биохимия и микробиология. - 2016. - Т. 52, № 2. - С. 200-209. ИФ РИНЦ: 1,048.

3. Tsavkelova E., Prokudina (Popova) L., Egorova M., Leontieva M., Malakhova D., Netrusov A. The structure of the anaerobic thermophilic microbial community for the bioconversion of the cellulose-containing substrates into biogas. // Process Biochemistry. - 2017. - Т. 66. - С. 183-196. IF - 2,883.

На диссертацию и автореферат поступило 4 дополнительных отзыва, все положительные. Из них отзывов без замечаний - 3, в одном отзыве имеются вопросы и замечания. На все вопросы соискателем были даны исчерпывающие ответы.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на

соискание ученой степени кандидата биологических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований выявлено, что:

1. Использование термофильных метаногенных микробных сообществ целесообразно при утилизации и биоконверсии целлюлозосодержащих субстратов в биогаз;

2. Применение метода биологической предобработки лигноцеллюлозных субстратов (на примере фитомассы топинамбура) с помощью микромицетов рода *Trichoderma* позволяет увеличить выход биогаза метаногенным микробным сообществом в 1,5 раза;

3. В составе активных термофильных микробных сообществ, образующих метан при культивировании на различных типах бумажной продукции среди доминирующих популяций выявлены целлюлозолитические бактерии (*[Clostridium] cellulosi*, *Acetivibrio cellulolyticus*, *Herbinex hemicellulosilytica*, *Thermoanaeracterium thermosaccharolyticum*), метаногены (*Methanoculleus*, *Methanothermobacter*), а также группа синтрофных ацетат-окисляющих бактерий (*Tepidanaerobacter*, *Thermotoga*), играющих важную роль в трофических взаимодействиях при биоконверсии целлюлозных субстратов;

4. Изучено бинарно-последовательное ко-культивирование клостридий (*Clostridium thermocellum* и *C. acetobutylicum*) для получения продуктов ацетоно-бутилового брожения (АБЭ-продуктов) из целлюлозного субстрата. Использование рекомбинантного мутанта *C. acetobutylicum rex:int* повысило суммарный выход АБЭ-продуктов по сравнению с диким типом на 26%, а применение методики повторной инокуляции *C. acetobutylicum* позволило увеличить выход бутанола на 38%.

Диссертационная работа Поповой Л.И. соответствует пункту 2.1 Положения о присуждении учёных степеней в МГУ имени М.В. Ломоносова.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. В процессе селекции получены активные мезофильные и термофильные анаэробные микробные сообщества, способные к биоконверсии в биогаз (с содержанием метана более 55%) различных целлюлозосодержащих субстратов. На примере пивной дробины, в качестве производственных целлюлозосодержащих отходов, показана возможность её полной утилизации в биогаз и биоудобрение. Показана эффективность использования метода биологической предобработки лигноцеллюлозного сырья (на примере смеси бумаг и фитомассы топинамбура) с помощью микромицетов при биоконверсии в биогаз.

2. С помощью молекулярно-генетических методов и методов микроскопии исследована структура и состав термофильных метаногенных целлюлозолитических сообществ, при использовании в качестве субстратов бумажной продукции. Среди ключевых групп выявлены представители целлюлозолитических бактерий, синтрофных ацетат-окисляющих бактерий и гидрогенотрофных метаногенных архей.
3. Выделено несколько изолятов целлюлозолитических термофильных анаэробных бактерий, принадлежащих к *Thermoanaeracterium thermosaccharolyticum*, способных к эффективной утилизации целлюлозы в отличие от типового штамма (*T. thermosaccharolyticum* DSM 571).
4. На примере модельной бинарно-последовательной ко-культуры *C. thermocellum* DSM 1237 и *C. acetobutylicum* ATCC 824 проведена биоконверсия целлюлозосодержащих субстратов в продукты ацетоно-бутилового брожения, с использованием рекомбинантного штамма *C. acetobutylicum* rex:int, а также экспериментов по реинокуляции для оптимизации.

Личный вклад соискателя состоит в выполнении всех экспериментов. Оценка результатов и их статистическая обработка, подготовка текста диссертации и материалов публикаций также выполнены лично автором.

На заседании 17.12.2019 г. диссертационный совет МГУ.03.13 принял решение присудить Поповой Любови Ильиничне ученую степень кандидата биологических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет МГУ.03.13 в количестве 21 человек, из них 7 докторов наук по специальности 03.02.03 – «Микробиология» (биологические науки), 5 докторов наук по специальности 03.01.06 – «Биотехнология» (в том числе бионанотехнологии) (биологические науки), участвовавших в заседании, из 27 человек, входящих в состав диссертационного совета МГУ.03.13 проголосовали: «за» - 21, «против» - нет, «недействительных бюллетеней» - нет.

Зам. председателя
диссертационного совета
д.б.н., проф.

Умарова А.Б.

Ученый секретарь
диссертационного совета, к.б.н.

Костина Н.В.

17.12.2019 г.