

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Пуликовой Елизаветы Петровны «Микробная трансформация азота в техногенно нарушенных почвах черноземной зоны юга России», представленной на соискание учёной степени кандидата биологических наук по специальностям

1.5.19. Почвоведение и 1.5.15. Экология

Диссертационная работа Пуликовой Е.П. направлена на решение проблемы, заключающейся в недостатке знаний о роли нитрифицирующих бактерий в процессах ремедиации почв, подверженных загрязнению антропогенного характера. Цель работы сформулирована диссертантом следующим образом: изучить процессы цикла азота в техногенно нарушенных почвах углетвалов и бывшего шламонакопителя, а также эффективность применения нитрифицирующих бактерий в деструкции ПАУ.

В качестве основных объектов исследования автор использует серию образцов почв и грунтов, как природных, так и преобразованных вследствие антропогенной деятельности (угледобывающей промышленности). Образцы можно условно разделить на три основных категории: 1) незагрязнённые чернозёмные почвы — проанализированы автором в качестве контрольных, для формирования представлений о микробном сообществе, не нарушенном антропогенным воздействием; 2) хемозёмы с экстремальным уровнем загрязнения тяжёлыми металлами и 3) эмбриозёмы и технозёмы с химическим загрязнением — выбраны для анализа адаптационного потенциала сообщества нитрифицирующих микроорганизмов. Все образцы охарактеризованы автором с использованием актуальных физико-химических методов.

Автором выполнена комплексная характеристика микробных сообществ изучаемых образцов. Сообщества анализировали посредством тотального секвенирования метагеномов микробиомов почв, что позволило автору получить данные о представленности не только бактерий, но также архей и грибов в образцах. Стоит отметить, что автор владеет широким спектром методов анализа метагеномных данных. В работе, помимо таксономической классификации прочтений, выполнена сборка *de novo*, а также биннинг, позволивший получить индивидуальные метагеном-собранные геномы (МСГ). МСГ охарактеризованы диссертантом с точки зрения чистоты и полноты сборки, также определено таксономическое положение организмов, геномы которых собраны таким образом. Помимо этого, выполнен анализ разнообразия генетических детерминант, вовлечённых в катаболизм ПАУ.

Один из разделов работы посвящён разработке способа ремедиации почв, загрязнённых ПАУ, с помощью консорциума микроорганизмов. Основным действующим деструктором ПАУ в консорциуме является штамм *Enterobacter ludwigii*, геном которого был собран автором из метагенома и имел высокие показатели чистоты и полноты сборки (99,86% и 99,97% соответственно). Использование организмов рода *Enterobacter* для целей ремедиации почв представляет тенденцию последних нескольких лет. Диссертантом подробно обоснован выбор организмов указанного таксона для модельных экспериментов.

В дополнение к штамму *Enterobacter*, в модельном эксперименте по деградации ПАУ использована накопительная культура нитрификаторов, доминирующими организмами в которой являются представители видов *Nitrosomonas communis* и *Nitrolancea*. Диссертантом отмечено, что добавление нитрификаторов интенсифицирует деградацию ПАУ в почве за счет образования нитрата как акцептора электронов. Предлагаемый подход, безусловно, интересен с фундаментальной точки зрения, однако возможность его использования в реальных условиях нуждается в более детальном изучении по следующей причине:

накопительная культура нестабильна с точки зрения наработки биомассы в промышленных объёмах, её параметры (в частности, численность каждого из компонентов) сложно поддаются контролю. В качестве рекомендации для дальнейшей работы автора можно предложить перейти от применения накопительной культуры к консорциуму, полностью состоящему из индивидуальных штаммов, поддерживаемых в виде чистых культур и нарабатываемых отдельно. При таком подходе смешивание компонентов консорциума происходит в чётко определённых пропорциях, что делает процесс деградации ПАУ в почве более воспроизводимым и стабильным.

Отдельно стоит отметить умение автора интерпретировать и визуализировать полученные данные. Иллюстрации, приведённые в работе, информативны и грамотно дополняют сопутствующий текст. Однако рисунки №№2 и 9 были бы более удобны для восприятия, если бы шрифт на них был крупнее.

В целом, работа Пуликовой Елизаветы Петровны на тему: «Микробная трансформация азота в техногенно нарушенных почвах черноземной зоны юга России» представляет качественное, тщательно спланированное исследование, личный вклад автора не вызывает вопросов. Автор владеет широким спектром актуальных методов и умеет интерпретировать полученные результаты. Диссертация соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней в ЮФУ», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. А её автор, Пуликова Елизавета Петровна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальностям 1.5.19. Почвоведение (биологические науки) и 1.5.15. Экология (биологические науки).

Делеган Янина Адальбертовна,

кандидат биологических наук по специальности

03.01.06 — Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)

старший научный сотрудник лаборатории физиологии микроорганизмов

Института биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина РАН

142290 Московская область, г. Пущино, Проспект Науки, 5

+7(961)261-99-71

y.delegan@yandex.ru

