

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук Ксенофонтовой Натальи Андреевны на тему: "Разнообразие и экологические функции метаболически активных прокариотных сообществ почв, загрязненных нефтью и полициклическими ароматическими углеводородами" по специальности 1.5.11. Микробиология

Диссертационная работа Н.А. Ксенофонтовой посвящена чрезвычайно актуальной проблеме оценки биоразнообразия и возможности ремедиации почв, подвергшихся загрязнению нефтью и полициклическими ароматическими углеводородами. Нефть и нефтепродукты на сегодняшний день являются одними из самых распространенных загрязнителей в результате антропогенного воздействия на природу. Так, согласно некоторым данным, потери нефти при ее добыче и переработке на суше составляют не менее 1% от ежегодной добычи. Из-за значительных масштабов загрязнений, токсичности состава и трудности биоразложения этих сложных многокомпонентных органических соединений, особенно в условиях умеренного и холодного климата, нефтяные разливы оказывают своё крайне негативное влияние на почвенные биоценозы в течение длительного времени.

В ходе выполнения работы Н.А. Ксенофонтовой получен значительный объем экспериментальных данных, представляющих фундаментальный и практический аспект проблемы. Исследование тем более интересно, что показывает динамику изменения состава доминирующих и минорных компонентов микробных сообществ различных типов почв (чернозем, серая лесная, каштановая, дерново-подзолистая), подвергшихся загрязнению нефтью. Автором изучено не только распределение бактерий в исследуемых почвах в зависимости от времени, прошедшего после загрязнения, но и представлен количественный анализ численности и биомассы метаболически активных прокариот. Сделан вывод о координирующем влиянии типа почвы и абиотических факторов на состав гидролитического комплекса бактериального сообщества. Автохтонная микрофлора, специфичная для конкретного (локального) местообитания, становится источником микроорганизмов-деструкторов нефти, которые получают преимущественное распространение на загрязненных участках почв.

Детекция функциональных генов (*alkB*, *xylE*, *bssA*), ответственных за синтез ферментов алканмонооксигеназы, катехол-диоксигеназы и бензил-сукцинатсинтазы, соответственно, показала корреляцию их накопления со временем, в том числе в образцах с длительным сроком воздействия углеводородов (более 7 лет). Активность нитрогеназы, которую оценивали по содержанию гена *nifH*, максимально проявлялась в вариантах опыта с внесением повышенного уровня удобрений и неполной дозой мелиоранта. Практическая значимость работы

отражена в подборе условий для биоиндикации и биоремедиации почв, включающих внесение минеральных удобрений, содержащих азот, фосфор и калий в повышенных концентрациях (N40P50K50) на фоне неполного известкования (0.5Нг). Данный подход, как показано автором, приводит к частичному восстановлению структуры прокариотного комплекса.

Диссертационная работа выполнена с использованием широкого спектра современных методов, в том числе молекулярной биологии. Выводы, сделанные в ходе работы, полностью соответствуют поставленным целям, задачам и содержанию работы. Автореферат хорошо иллюстрирован и дополнен таблицами. Основные результаты и выводы диссертационной работы опубликованы в трёх статьях в рецензируемых научных изданиях, индексируемых международными базами данных (Web of Science, Scopus). Печатные работы обладают необходимой научной значимостью и новизной. Практические рекомендации имеют несомненный потенциал для использования.

При прочтении автореферата возникли следующие вопросы и комментарии:

- в работе в очень небольшом количестве встречаются опечатки, но под представителями рода *Micobacterim* (стр.13), видимо, имеется в виду род *Microbacterium*?

- какие именно культуры бактерий-деструкторов углеводов дополнительно вносили в торфяную почву, учитывая что это "не приводило к статистически значимому росту биомассы прокариот в образцах"? Были ли это чистые или смешанные культуры?

- в автореферате, на мой взгляд, не хватает графического рисунка или пояснительной информации, отражающей топографию отбора опытных и контрольных образцов с тем, чтобы можно было получить представление о месте отбора и характеристиках контрольных вариантах почвы.

- также хотелось бы получить больше информации об анаэробных представителях микробных сообществ или представителях прокариот, осуществляющих анаэробное дыхание, учитывая что образцы отбирали на глубине 10 см, а активность фермента бензил-сукцинатсинтазы оставалась достаточно высокой, особенно при внесении в почву удобрений.

Перечисленные вопросы несколько не умаляют достоинств и значимости представленной диссертационной работы. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к кандидатским диссертациям. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 1.5.11 – «микробиология» (по биологическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова. Диссертация оформлена, согласно приложениям № 5, 6 Положения о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

Таким образом, соискатель Ксенофонтова Наталья Андреевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.11 – «микробиология».

Старший научный сотрудник кафедры микробиологии  
Биологического факультета  
ФГБОУ ВО "Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова"  
доктор биологических наук,  
Цавкелова Елена Аркадьевна

*Цавкелова*  
1.12.2022

Контактные данные:

Тел. + 7-495-939-45-45;

e-mail: tsavkelova@mail.ru

Специальности, по которым защищена диссертация:

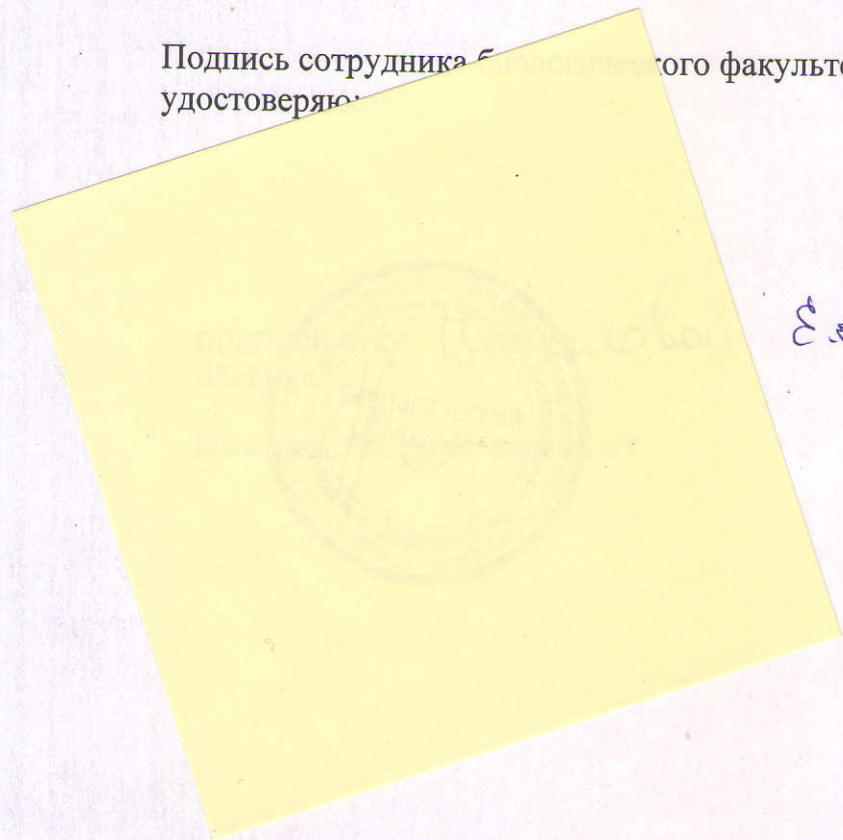
03.02.03 - микробиология и 03.01.06 - биотехнология (в том числе бионанотехнологии)

Адрес места работы:

119234, г.Москва, Ленинские Горы, д.1, корп.12

Биологический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова

Подпись сотрудника Биологического факультета МГУ Е.А.Цавкеловой  
удостоверяю:



*Е.А.*