

О Т З Ы В

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

В настоящее время проблема загрязнения земель нефтью и различными нефтепродуктами приняла хроническое состояние. По причине огромных объемов мировой добычи нефти и повсеместного использования человечеством продуктов ее переработки загрязнение компонентов окружающей среды и биоты приобрело колоссальные масштабы. При этом данные обстоятельства неизбежно влекут за собой различные отрицательные реакции со стороны биогеоценозов и существенно увеличивают период их самовосстановления. В частности, результатом поступления значительных концентраций нефтепродуктов и ПАУ в почвы становится нарушение их водного режима, оструктуренности, химического состояния и биологической активности, что, в свою очередь, приводит к высокой степени деградации местного почвенного покрова. Важно отметить, что такие серьезные экологические ситуации затрагивают земли различных категорий использования, в том числе земли континентального шельфа, промышленности, лесного фонда, сельскохозяйственного назначения и многие другие.

В связи с вышеуказанным проведение оценки биоразнообразия микробного сообщества почвенного покрова, определение состояния выполняемых им экологических функций, а также искусственный отбор микроорганизмов, высокоактивных в отношении биохимической деградации нефти и ПАУ в почвах, являются не только актуальными задачами современной микробиологии, но и имеют высокий приоритет среди прикладных аспектов микробиологических исследований. Диссертационная работа Н.А. Ксенофонтовой посвящена решению данных вопросов.

Тема представленной диссертации несомненно обладает актуальностью, поскольку в ней решается ряд приоритетных задач, в том числе оценка численности и биомассы метаболически активных прокариотных сообществ в почвенном покрове, загрязненном нефтью и ПАУ, изучение филогенетического разнообразия прокариотной части микробного пула в загрязненных почвах и детекция в них функциональных генов *bssA*, *alkB*, *xylE* и *nifH*, которые идентифицируют первичные этапы микробной трансформации углеводов и активность нитрогеназы, а также выявление эффективности от применения агрономелиоративных приемов по рекультивации загрязненных почв при помощи характеристики филогенетической и функциональной структуры прокариотного микробного сообщества.

Научная новизна диссертации определена тем, что в ней изучена и представлена оценка метаболически активной прокариотной компоненты в гумусовых горизонтах основных зональных типов почв, которые были загрязнены нефтью; установлено формирование специфического комплекса прокариот, метаболически активного в отношении деградации нефти и ПАУ, в том числе выявлены его чувствительные и устойчивые к загрязнению формы; выявлено, что при снижении активной микробной биомассы и сокращении биологического разнообразия в загрязненном почвенном покрове происходит повышение содержания в нем функциональных генов, идентифицирующих синтез катехол-диоксигеназы (*xylE*), алканмонооксигеназы (*alkB*) и бензил-сукцинатсинтазы (*bssA*), которые, в свою очередь,

маркируют начальный этап деградации углеводов; определена эффективность от проведения агромелиоративных приемов в отношении состояния метаболически активного прокариотного сообщества загрязненных почв. В частности, внесение в загрязненную торфяную почву полного минерального удобрения ($N_{40}P_{50}K_{50}$) на фоне известкования ($1/2$ от H_T) приводит к увеличению биомассы клеток прокариот, числа копий функциональных генов (*bssA* и *nifH*) и значимому уменьшению содержания нефтепродуктов в самой почве.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в идентификации устойчивых видов, обитающих в загрязненных нефтью и ПАУ почвах, которые характеризуются активным метаболизмом в отношении биохимической деструкции данных экотоксикантов, что, в свою очередь, является крайне необходимой информацией для определения методов биоиндикации подобного рода загрязнения в почвах и разработки технологий по их биоремедиации. Полученные данные вносят существенный вклад в теорию метаболизма почвообитающих микроорганизмов-прокариот и их биохимической деятельности, в том числе при эволюции сформированного почвенного покрова в условиях современного техногенеза.

В целом диссертационная работа Ксенофонтовой Н.А. на тему «Разнообразие и экологические функции метаболически активных прокариотных сообществ почв, загрязненных нефтью и полициклическими ароматическими углеводородами» выполнена на высоком научно-методическом уровне и заслуживает положительной оценки.

Диссертация полностью отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует специальности 1.5.11 – Микробиология (биологические науки), оформлена согласно приложениям № 5-6 Положения о диссертационном совете МГУ имени М.В. Ломоносова и соответствует критериям п.п. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в МГУ имени М.В. Ломоносова, а ее автор – **Ксенофонтова Наталья Андреевна** заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.11 – Микробиология.

Козлов Андрей Владимирович,
заведующий кафедрой микробиологии и иммунологии
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,
доктор биологических наук
(03.02.13 – Почвоведение), доцент

« 24 » ноября 2022 г.

Подпись
заверяю

Руководитель службы кадровой
политики и приема персонала

af T.B. Сивова

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» (ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева), 127434, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; тел.: 8(499) , 8-920 ; e-mail: