

Оптимизация процесса восстановления почв загрязненных нефтью и нефтепродуктами.

Морозов Н.В., Лыкова Е.В.

*Татарский государственный гуманитарно-педагогический университет
Казань, Республика Татарстан*

Optimization of restoration of process of soils polluted by oil and an oil products.

Morozov N.V., Lykova E.V.

*Tatar State Humanitarian-Pedagogic University
Kazan, Republic Tatarstan*

Разрабатываемые на современном этапе технологии рекультивации почв, загрязненных нефтью, нефтепродуктами и попутными высокоминерализованными пластовыми водами включают исследования пищевого режима нефтезагрязненной почвы и возможные пути его оптимизации, что является важным фактором, определяющим интенсивность разложения нефти и нефтепродуктов, а следовательно, восстановление ее естественных свойств. В многочисленных работах упоминается, что внесение минеральных и органических удобрений, биодобавок стимулирует жизнедеятельность гетеротрофных микроорганизмов, участвующих в деградации нефтяных загрязнений, сопровождаемое улучшением агрохимических свойств почвы. Однако, приемы ускорения разложения углеводородов с использованием удобрений, применяемые к определенным почвам разработаны не достаточно.

Цель настоящей работы – изучение процесса биodeградации нефти в различных почвах на фоне внесения минеральных удобрений.

В лабораторных условиях исследовали почвы, взятые из пригородных районов: чернозем, серую лесную, суглинистую, песчаную.

В первом опыте изучали интенсивность процесса самоочищения почв от товарной нефти (1 г/кг) по динамике естественных гетеротрофных микроорганизмов без внесения удобрений. Во всех вариантах наблюдали увеличение численности микроорганизмов в среднем с 53 тыс. кл/г до 455 тыс. кл/г и последующее снижение количества бактерий. Максимум отмечен на 10 день опыта, который, вероятно, объясняется переводом токсического нефтяного загрязнения в доступные формы, адаптацией последних к окислению нефтепродуктов и т.д.. Немаловажную роль сыграла высокая влажность, составившая 63,5-67 %. В контрольных вариантах обсемененность микроорганизмами оставалась низкая, на 5-10 %.

В целом, как показали опыты, освобождение почвы от нефтяного загрязнения идет значительно в зависимости от структуры почв. В черноземе, серой лесной почвах по сравнению с песчаными интенсивность самоочищения выше. Это подтверждается дополнительными опытами по фитотестированию с использованием проростков семян овса, посаженных через месяц по завершению опыта. Эксперимент показал минимальную токсичность почв. Так в черноземе, серой лесной почве, с лучшими питательными свойствами, длина корней растений относительно контроля составила 94–99 %, длина проростков овса - 97-103 %.

Влияние физико-химических условий, обеспечивающих высокую степень биodeградации нефти, подтверждено в последующих опытах с добавлением удобрений (N, P, K).

В эксперименте 2 наряду с внесением в почвы сырой нефти в количестве 20 г/кг вводили N, P, K 15-100 мг/кг по действующему веществу. С первых дней опыта, как и в первом, наблюдали интенсивный рост численности микроорганизмов, которая достигла к 7 дню в разных почвах от 410 тыс. кл/г до 900 тыс. кл/г. Подобная динамика микроорганизмов сохранялась в вариантах в течение 3-х недель эксперимента. Наибольшая обсемененность бактериями отмечена в вариантах с внесением удобрений, особенно, в комплексе $N_{40}P_{50}K_{45}$, в котором количество микроорганизмов превысило в 1,5–2,2 раза такое в вариантах без внесения.

Подобное отмечено в песчаной и в серой лесной почвах. Вероятно, даже минимальное введение минеральных удобрений способствует поддержанию жизнедеятельности микроорганизмов на протяжении длительного времени, а соответственно, лучшему очищению почвы.

Анализ остаточных углеводов весовым методом показал, что степень деструкции в черноземе и суглинистой почве составила по вариантам с внесением удобрений – 60 %, в серой лесной почве – 51 %, в песчаной почве – 44 %.

Показатели тестирования с культурой выявили, что длина корней относительно контроля в вариантах с внесением $N_{40}P_{50}K_{45}$ составили: в черноземе – 79 %, в серой лесной почве – 58 %, в суглинистой почве – 79 %, в песчаной почве – 21 %. Длина проростков растений в данных вариантах выше, чем в других на 5-10 %.

Таким образом, на основании проведенных экспериментов сделан вывод, что создание оптимальных условий в исследуемых почвах путем внесения минеральных удобрений и поддержания высокой влажности способствует очищению почвы от нефти, но для большего эффекта необходимо использование специализированных нефтеокисляющих микроорганизмов.