

Динамика изменения содержания нефтепродуктов при внесении спонтанной и внесённой микрофлоры в соокислительных условиях

Рысбаева Г.А., Тастанов Е.А., Сихимбаева С.М.

Южно-Казахстанский государственный университет им.М.Ауезова

Динамика изменения содержания нефтепродуктов при внесении спонтанной и внесённой микрофлоры в соокислительных условиях.

В промышленных районах Казахстана сложилась напряжённая экологическая ситуация в связи с загрязнением почвы нефтью и продуктами её переработки [1]. Одним из аспектов решения общей проблемы восстановления почв является биологическая очистка нефтезагрязнённых территорий с использованием жизнедеятельности углеводородокисляющих микроорганизмов [2,3]. Микробиологическая деструкция высокомолекулярных ароматических углеводородов ускоряется в соокислительных условиях культивирования микроорганизмов. Известно, что незначительное содержание углеводородов нефти в бурых и темно-каштановых почвах способствует бурному росту азотфиксирующих микроорганизмов [4,5]. Этот факт даёт основание предполагать возможное участие азотфиксирующих микроорганизмов в процессах биодegradации углеводородов нефти. Однако вопросы, касающиеся технологии биорекультивации нефтезагрязнённых почв с использованием механизмов кометаболизма и азотфиксирующих микроорганизмов, малоизучены.

В результате проведенных лабораторных исследований было установлено, что в контрольном образце почвы, содержащей 2% нефть, в течение месяца концентрация нефти была снижена на 3,4%. Аэрация и внесение биогенных элементов в виде 1%-ного аммофоса активизировало жизнедеятельность спонтанной микрофлоры, следствием чего стало повышение степени очистки почв до 27,8%. Создание соокислительных условий за счет дополнительного внесения в нефтезагрязнённую почву с активизированной спонтанной микрофлорой (АСМ) различных органических соединений в качестве легкодоступных источников углерода позволило снизить содержание нефти в почве, в варианте с внесением 1%-ной фруктозы – на 38,5%, при внесении 1%-ной глюкозы – на 74,0%, при внесении 1%-ного маннита – на 84,0%, при внесении 1%-ного глицерина – на 79,0% и при внесении 1%-ной мальтозы – на 82,0%. Исходя из полученных данных можно отметить, что высокий уровень очистки почв от нефти получен в вариантах с использованием в качестве дополнительных легкодоступных источников углерода глицерина, мальтозы и маннита.

Для определения оптимального количества вносимого органического вещества, были проведены лабораторные исследования, где в почву, отобранную из резервуарного парка А и содержащую 42,2±0,5 г нефти на кг почвы, вносили различное количество глицерина, мальтозы и маннита. Результаты исследования представлены в таблице 1, где видно, что в контроле при активизации спонтанной микрофлоры содержание нефти в опытных образцах почв, содержащих различный процент органических соединений колеблется в пределах 96,6-97,1%. Внесение различных концентраций органических соединений снизило содержание нефти на 30%. Наибольшая степень очистки была в вариантах с внесением маннита.

Определение влияния внесения фруктозы, мальтозы и маннита на степень очистки почвы УОМ проводилось в лабораторных условиях, где в почву, отобранную из резервуарного парка А и содержащую 40,2±0,5 г нефти на кг почвы, вносили 1% фруктозы, мальтозы и маннита. Показано, что в контроле при активизации спонтанной микрофлоры степень очистки колеблется в пределах 0,8-5,3%. Внесение маннита увеличило степень очистки до 29,7%, внесение мальтозы до 27,3%, а внесение фруктозы до 24,8%.

Таблица 1– Результаты лабораторных исследований по изучению влияния различного количества вносимых органических соединений на степень очистки почвы от нефти

Соединение □ Содержание нефти в опытных образцах почв, содержащих различный % органических соединений, г/кг почвы

□ Контроль, без добавления органических соединений □ 0,1% □ 0,5% □ 1% □ 3% □ 5%

□ до □ после □ □ □ □ □

1 Глицерин □ 42,2±0,5 □ 40,9±0,3 □ 38,8±0,5 □ 34,2±1,2 □ 32,0±0,5 □ 29,5±0,5 □ 37,2±0,2

2 Маннит □ 42,2±0,5 □ 40,0±0,5 □ 39,0±0,5 □ 32,5±0,7 □ 30,1±0,4 □ 27,6±0,7 □ 26,5±1,2

3 Мальтоза □ 42,2±0,5 □ 40,8±0,3 □ 39,5±0,6 □ 35,6±1,0 □ 34,3±0,4 □ 32,7±0,6 □ 32,5±0,6

Таким образом, установлено, что степень очистки почв от нефти зависит не только от вносимого штамма углеводородокисляющих микроорганизмов, но и от использованного дополнительного легкодоступного источника углерода. Самый высокий уровень очистки почвы от нефти 70,2% отмечен в варианте с использованием штамма *Micrococcus luteus* Б1Ag8G, внесённого в почву совместно с маннитом. В результате проведенных лабораторных исследований было установлено, что в контрольном образце почвы, содержащей 2% нефть, в течение месяца концентрация нефти была снижена на 3,4%. Аэрация и внесение биогенных элементов в виде 1%-ного аммофоса а