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

В индустриальных районах Казахстана сложилась напряженная экологическая ситуация в связи с загрязнением почвы нефтью и продуктами ее 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 дает основание предполагать возможное участие азотфиксирующих микроорганизмов в процессах биодеградации углеводородов нефти. Однако вопросы, касающиеся технологии биорекультивации нефтезагрязненных 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 нефтезагрязненную 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 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, внесенного 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