

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ УОМ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ НА ТЕРРИТОРИИ ОАО «ПКОП»

Распространение углеводородокисляющих микроорганизмов зависит как от степени загрязнения почв различными нефтепродуктами, так и от качественного состава и глубины проникновения нефтепродуктов.

В сложном процессе самовосстановления нефтезагрязненных экосистем от нефтяного загрязнения ведущее положение занимает биологический фактор, в котором ведущая роль принадлежит углеводородокисляющим микроорганизмам (УОМ). В результате метаболизма данной группы гетеротрофов, за счет трансформации высокомолекулярных соединений нефти до простых соединений, происходит включение углеводородных компонентов в биогеохимический

круговорот углерода в Природе. Микроорганизмы, деградирующие углеводороды, широко распространены в почве. Скопления углеводородов при наличии других благоприятных факторов вызывают активное размножение микроорганизмов*.

Для испытаний в реальных промышленных условиях были выбраны участки, подвергающиеся регулярным и разовым разливам нефтепродуктов, каждая территория характеризовалась загрязнением определенным нефтепро-

**Тишкина Е.И., Киреева Н.А.* Изменение биохимических и микробиологических параметров нефтезагрязненных почв: Тезисы докладов 7 делегатского съезда ВО почвоведов. Ташкент, 1985. Ч. 2. С. 69.

дуктом: участок №1 – нефтью (0,7-1,0%), №2 – дизельным топливом (2,0-2,5%), №3 мазутом (1,0-2,3%), №4 – шламоподобными отходами (9,8-14,0%), расположенных в промышленной зоне ОАО «Петро Казахстан Ойл Продактс» («ПКОП»). Почвенный покров исследуемых участков представлен типичными сероземами, которые обладают хорошей адсорбционной способностью.

Для учета и выделения углеводородокисляющих микроорганизмов (УОМ) была использована нефть месторождения Кумколь, которая характеризуется следующими показателями: температура застывания 10°C; содержание сили-кагелевых смол - 19,2%; карбонов и карбоидов 5,8%; асфальтенов 5,4%; парафина 7,5%; серы 0,064%.

В микробиологических исследованиях использовались образцы почв верхних горизонтов с глубины 0-10 см; 10-20 см; 20-30 см; 30-40 см. При анализе учитывались гетеротрофные микроорганизмы на среде мясо-пептонный агар

(МПА) и углеводородокисляющие бактерии на среде Ворошиловой-Диановой. При исследовании были использованы такие методы как чашечный метод Коха, метод предельных десятикратных разведений, выделение чистых культур, истощающий посев.

Во время проведения исследовательских работ учитывались спонтанно живущие в почве углеводородокисляющие бактерии (табл.).

По данным табл. можно сделать вывод, что титр спонтанной УОМ микрофлоры в нефтезагрязненных грунтах достаточно высок. Результаты исследований показывают, что основное количество гетеротрофной микрофлоры сосредоточено в горизонте почвы 0-10 см, что вполне объяснимо экологическими факторами, благоприятствующими жизнедеятельности данной группы микроорганизмов: доступ кислорода, достаточная влажность, газо-воздушный режим. По мере увеличения глубины отбора пробы до

Динамика численности спонтанной микрофлоры

Место отбора и глубина проб, см	Гетеротрофные микроорганизмы, кл/г	Углеводородокисляющие микроорганизмы, кл/г
Контрольный участок		
0-10	3,2x10 ⁶	9,32x10 ⁴
10-20	5,71x10 ⁵	3,45x10 ⁴
20-30	2,49x10 ³	1,25x10 ³
30-40	8,84x10 ²	7,31x10 ²
Опытный участок		
Участок №1 (нефть)		
0-10	23,1x10 ⁷	5,43x10 ⁴
10-20	25,2x10 ⁶	6,09x10 ⁵
20-30	21,3x10 ⁵	5,81x10 ⁵
30-40	18,9x10 ⁵	5,22x10 ³
Участок №2 (диз. топ)		
0-10	27,3x10 ⁸	5,85x10 ⁶
10-20	24,9x10 ⁷	5,04x10 ⁵
20-30	19,7x10 ⁵	3,39x10 ⁴
30-40	19,6x10 ⁵	2,97x10 ³
Участок №3 (мазут)		
0-10	17,2x10 ⁸	5,04x10 ⁵
10-20	16,8x10 ⁷	4,62x10 ⁶
20-30	11,9x10 ⁷	4,26x10 ⁶
30-40	11,3x10 ⁵	2,78x10 ⁴
Участок №4 (шламоподоб. отходы)		
0-10	19,5x10 ⁷	5,16x10 ³
10-20	16,8x10 ⁶	5,04x10 ⁴
20-30	9,9x10 ⁵	3,57x10 ⁴
30-40	11,3x10 ⁴	3,39x10 ²

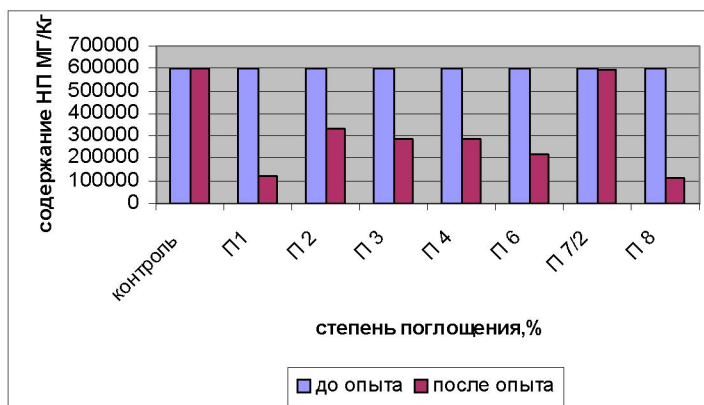
20-30 см, 30-40 см титр гетеротрофных микроорганизмов снижается на 1-2 порядка.

Всего на территории ОАО «ПКОП» было исследовано 7 проб почвы и 6 проб воды. Исследование роста углеводородокисляющих микроорганизмов на нефтепродуктах изучали на жидкой среде в условиях аэрации при 28-30 °С. В качестве колбы со 150 мл среды вносили суспензию 24-часовой культуры (смыв с одного

косяка). В качестве единственного источника углерода и энергии добавляли дизельное топливо в количестве 3 %. Степень деградации дизельного топлива определяли на 7 сутки культивирования. Прирост биомассы определяли в лаборатории Областной санэпидслужбы на «Флюорате-3».

В результате проведенного микробиологического анализа почвы были получены следующие данные (рис. 1).

Рис. 1. Снижение концентрации дизельного топлива под влиянием культур микроорганизмов, выделенных из нефтезагрязненных почв

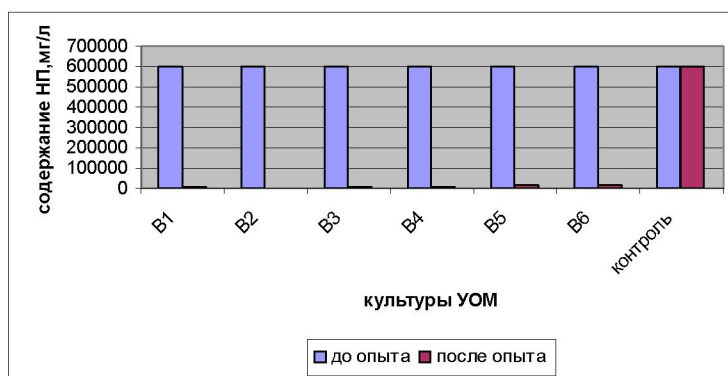


По данным рисунка можно сделать вывод, что степень поглощения нефтепродуктов для штаммов микроорганизмов, выделенных из почвы такова: для культуры G1 она составляет – 79,9%; для G2 – 44,8%; для G3 – 52,5%; для G4 – 52,8%; для G5 – 63,5%; для G6 – 1,1%; для G7 – 81,0%; для контроля – 99,9%. Результаты

исследований показывают, что наибольшая степень разложения нефтепродуктов наблюдается у культур G1, G7.

Изучение деградации дизельного топлива культурами, выделенными из воды, показали, что все культуры обладают высокими окислительными способностями (рис. 2) ввиду того, что вы-

Рис. 2. Снижение концентрации дизельного топлива под влиянием культур микроорганизмов, выделенных из воды



деленные штаммы углеводородокисляющих микроорганизмов могут быть перспективными для использования в биорекультивационных целях, в настоящее время проводятся исследования их морфофизиологических признаков.

Таким образом, установлено, что распространение углеводородокисляющих микроорганизмов зависит как от степени загрязнения почв различными нефтепродуктами, так и от качественного состава и глубины проникновения нефтепродуктов.

Summary

Distribution Hydrocarbon Sour microorganisms depends as on a degree of pollution Ground various mineral oil, and from qualitative structure and depth of penetration of mineral oil.

¹Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова, г. Шымкент;

²Институт микробиологии и вирусологии, г. Алматы

Поступила 2.06.07г.