

Секция 2: Биологические науки

БАХШИЕВА ЧИМНАЗ ТОФИК КЫЗЫ

*Доцент, ведущий научный сотрудник
лаборатории рекультивации земель
Института Почвоведения и Агротехнологии
НАН Азербайджана, г. Баку, Азербайджан*

САДЫХОВ ФАРХАД АЛЕКПЕР ОГЛЫ

*Доцент, ведущий научный сотрудник
лаборатории рекультивации земель
Института Почвоведения и Агротехнологии
НАН Азербайджана, г. Баку, Азербайджан*

О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НЕФТИ НА ПОЧВУ

Загрязнение окружающей среды, и почвенного покрова в особенности, техногенными углеводородами-нефтью, нефтепродуктами и полициклическими ароматическими углеводородами, стало одной из актуальных геоэкологических проблем. Вертикальное продвижение нефти вдоль почвенного профиля создает хроматографический эффект, приводящий к дифференциации состава нефти: в верхнем гумусовом горизонте сорбируются высокомолекулярные компоненты, содержащие много смолисто-асфальтовых веществ и циклических соединений; в нижние горизонты проникают в основном низкомолекулярные соединения, имеющие большую растворимость в воде, более высокую диффузную способность, чем высокомолекулярные компоненты. Легкие углеводороды, как правило, долго сохраняются в нижних частях почвенного профиля в анаэробной обстановке. [1, с.142-153]. В песчаных почвах создается сплошной фронт продвижения нефти. В тяжелых суглинках нефть проникает по трещинам, вдоль корневых систем растений, сорбируется в отдельных горизонтах, определяя мозаичную, пятнистую картину загрязнения почвенного профиля. Создаются

своеобразные «нефтяные микроструктуры» почвенного профиля: равномерные, трещинокорневая, селективно насыщенная [2, с. 71-83].

Известно, что сырая нефть по разному влияет на ферментативную активность почвы, что обусловлено различным составом нефти и климатом окружающей местности. Для получения хорошей, четкой картины поведения ферментов в нефтезагрязненных почвах, анализы по определению ферментов мы проводили на искусственно загрязненных нефтью почвах. По нижеприведенной таблице 1 и 2 можно понять, что сырая апшеронская нефть стойко ингибировала активность каталазы. Поскольку активность почвенной каталазы хорошо коррелирует с общей численностью микрофлоры, каталазная активность может быть использована как показатель общей биологической активности почв с различной степенью загрязнения нефтью. Наблюдается также снижение активности гидролитических (инвертаза, фосфаза и протеаза) и окислительных (полифенолоксидаза) ферментов. Дегидрогеназная активность почвы часто используется как мера метаболической активности микроорганизмов в почве. Загрязнение почвы нефтью также приводит к резкому снижению активности дегидрогеназы. Нами установлена прямая зависимость между содержанием нефти в почве и ее уреазной активностью. Так, например, в первый год после искусственного загрязнения в самом «токсичном» варианте (600 г нефти+10 кг почвы) активность уреазы составляла 4,51, а на второй год уже 7,41. Наибольшие изменения, свидетельствующие уже о незначительной деградации нефти наблюдалась уже на 2-ой год, на почвах с искусственным загрязнением. Об этом свидетельствуют данные повторных анализов, всех перечисленных выше ферментов.

Подавление активности биохимических ферментативных процессов при нефтяном загрязнении почвы объясняется нарушением водно-воздушных свойств и созданной загрязнением высокой токсичностью.

Таблица 1

Влияние степени загрязнения нефтью на активность ферментативных процессов (год)

Варианты опыта	Катала за см ³ O ₂ на 1 г почвы за 2 мин	Фосфата за, мг мг P ₂ O ₅ на 10 г почвы за 1 час	Инвертаза, мг глюкозы на 1 г почвы за 24 часа	Протеаза, мг амина N на 1 г почвы за 24 часа	Полифенолиоксидаза, мг урпургалина на 100 г почвы за 30 мин.	Дегидрогеназа, мг формазана	Уреаза мг, NH ₃
1	2	3	4	5	6	7	8
1. 50 г нефти+ 10 кг почвы	4,52	1,12	4,16	0,16	1,8	5,52	1,89
2. 100 г нефти+ 10 кг почвы	3,49	0,9	3,31	0,06	1,2	4,91	2,18
3. 200 г нефти+ 10 кг почвы	2,61	0,8	2,64	0,04	1,1	3,58	3,00
4. 300 г нефти+ 10 кг почвы	2,00	0,6	1,53	0,04	0,9	2,94	3,40
5. 400 г нефти+ 10 кг почвы	1,00	0,3	1,14	0,02	0,8	1,45	3,60
6. 500г нефти+ 10кг почвы	0,8	0,02	0,96	0,01	0,4	0,84	3,82
7. 600г нефти+ 10кг почвы	0,4	0,01	0,35	0,01	0,2	0,30	4,51
Контроль	5,37	2,54	5,81	0,45	2,7	6,41	2,11

Таблица 2

Влияние степени загрязнения нефтью на активность ферментативных процессов (II год)

1	2	3	4	5	6	7	8
1. 50 г нефти+ 10 кг почвы	5,65	2,23	5,51	0,20	2,2	6,71	2,00
2. 100 г нефти+ 10 кг почвы	4,46	1,13	4,12	0,17	1,8	5,97	2,59
3. 200 г нефти+ 10 кг почвы	3,15	1,03	3,02	0,13	1,2	5,00	3,48
4. 300 г нефти+ 10 кг почвы	3,00	1,00	2,47	0,8	1,0	4,35	4,17
5. 400 г нефти+ 10 кг почвы	2,12	0,43	1,52	0,6	0,8	3,21	5,96
6. 500г нефти+ 10кг почвы	1,54	0,25	1,11	0,4	0,6	2,67	6,60
7. 600г нефти+ 10кг почвы	0,47	0,13	0,94	0,2	0,4	1,15	7,41
Контроль	5,24	2,61	5,80	0,42	2,1	6,00	2,01

Будучи высокоорганизованной субстанцией, состоящей из множества различных соединений, нефть деградирует очень медленно, процессы окисления одних структур ингибируются другими структурами, транс-формация одних соединений происходит по пути приобретения форм в дальнейшем трудноокисляемых конечными продуктами метаболизма нефти в почвах являются: Углекислота, которая может связываться в карбонатах и воде; кислородные соединения (спирты, кислоты, альдегиды, кетоны и др.), которые частично входят в почвенный гумус, частично входят в почвенный гумус, частично растворяются в воде и удаляются из почвенного профиля; твердые нерастворимые продукты метаболизма – результат дальнейшего уплотнения высокомолекулярных продуктов или связывание их в органо-минеральные комплексы, твердые корочки высокомолекулярных компонентов нефти на поверхности почвы (киры). Например, в условиях сухого климата Апшерона кiry сохраняются десятки лет. Основным механизмом проникновения нефти в более глубокие горизонты является гравитационное стекание по ослабленным зонам-каналам миграции, что сопровождается насыщением нефтью объемов магистральных кагалов, активным всасыванием в межклеточные плоскости и диффузией в межтрещинную массу [3, с.162-173].

Исследования проводились с культурной растительностью, которая употребляется в пищу человеком или используется в качестве корма для животных. Под ПДК в данном случае следует понимать такую концентрацию элемента загрязнителя или химического соединения в почве, при котором растения будут явно загрязненными, но не до уровня, вызывающего патологические изменения в организмах человека и животных. Результаты вегетационных опытов приведены в таблице 3.

Как видно из таблицы, внесение в почву 50 и 100г нефти стимулировало рост и развитие обоих растений, высота основного стебля кукурузы достигала соответственно 127 и 119 см, а редиса-14 и 12 см.

Таблица 3

Доза нефти, внесенная в 10 кг почвы, г	Кукуруза		Редис	
	Количество проросших семян, шт	Высота основного стебля, см	Количество проросших семян	Высота основного стебля, см
Контроль	3	140	20	18
50	3	127	20	14
100	3	119	20	12
200	3	93	16	10
300	3	67	13	6
400	3	52	13	5
500	2	50	9	5
600	1	37	5	3

Неплохая выживаемость наблюдалась и в вариантах, где доза нефти составляла 200 и 300 г и рост кукурузы составил соответственно 93 и 67 см, редиса-10 и 6 см, хотя уже при последней дозе листья кукурузы имели вялый вид с рыжими точечными полосами по краям, а у редиса не было плодов. В вариантах, где внесено 400 и 500 г нефти оба растения имели вид склонностью к завяданию, а при увеличении дозы нефти до 600 г. растения почти погибают.

Таким образом, исходя из результатов опытов мы считаем целесообразным установить ПДК нефтепродуктов для загрязненных почв 5-6 г нефти на 100 г почвы, так как начиная с этого предела увеличение загрязнения ведет к полной гибели растений.

Литература:

1. Глазовская М.А. Геохимические потоки в биосфере и их сопряженный анализ / М.А.Глазовская // Биохимические циклы в биосфере.-1976.-С.142-153.

2. Флоровская В.Н. и др. Некоторые аспекты геохимии полициклических ароматических углеводородов / В.Н.Флоровская // Геохимия ландшафтов и география почв.-1982.-С.71-83.

3. Федосеева Т.П.Рекультивация земель в СССР / Т.П.Федосеева // Вопросы географии.-1975.-вып.99.-С.162-173.