

ВПЛИВ НАФТОПРОМИСЛОВОСТІ НА ВИГОТОВЛЕННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

П.В. Писаренко, доктор с.-г. наук, професор
Полтавська державна аграрна академія
pysarena@mail.ru

І.С. Романович, аспірантка
Полтавський національний технічний
університет імені Юрія Кондратюка
romanannavi2810@mail.ru

На сьогодні в Україні дуже важко знайти продукцію, яка виключала б генетично модифіковані організми та невластиві їй хімічні елементи, що робить проблему екологічної безпеки однією із найактуальніших. Ця проблема пов'язана не тільки із самим процесом виробництва, але й з впливом галузей промисловості на довкілля, станом ґрунтів, води та повітря, що є джерелами живлення та умовами життя для рослин та тварин.

Так, шкідливі речовини в ґрунті накопичуються разом з автомобільними та промисловими викидами. Це, в першу чергу, важкі метали, такі як кадмій, свинець і ртуть. Кадмій — небезпечний канцероген, що провокує мутації, в тому числі і ті, які викликають ракові захворювання. Свинець сприяє нервовим розладам і захворюванням крові. Ртуть, яка потрапляє на садові ділянки зі звалищ або з викидами промислових підприємств, пошкоджує печінку і кістковий мозок.

Для зменшення негативного впливу важких металів, у ґрунт, як правило, вносять достатню кількість органічних речовин, які роблять кадмій, свинець і ртуть менш доступними для рослин. Проте проблема ремедіації загострюється при забрудненні ґрунтів нафтою, оскільки в цьому випадку природне відновлення родючості відбувається значно довше, ніж при інших техногенних забрудненнях.

Нафта – масляниста рідина, що являє собою складний природний розчин органічних сполук, в основному вуглеводнів. У вуглеводнях розчинені високомолекулярні смолисто-асфальтенові речовини, а також низькомолекулярні кисне-, азот- і сірковмісні органічні сполуки. Крім того, в нафті розчинені і деякі неорганічні речовини: вода, солі, сірководень, з'єднання металів та інших елементів. У її складі виявляється понад 1000 індивідуальних органічних речовин, що містять 83-87% вуглеводню, 12-14% водню,

0,5-6,0% сірки, 0,02-1,7% азоту і 0,005-3,6% кисню і незначний домішок мінеральних сполук; зольність нафти не перевищує 0,1%.

Для оцінки нафти, як забруднюючої речовини природного середовища запропоновано використовувати такі ознаки: вміст легких фракцій ($t_{\text{кип}} < 200 \text{ }^{\circ}\text{C}$); вміст парафінів; вміст сірки [1, с.287].

Легка фракція нафти – найбільш рухома її частина, що має сильну токсичну дію на мікробні спільноти і ґрунтових тварин. На поверхні ця фракція в першу чергу піддається фізико-хімічним процесам розкладання, вуглеводні найбільш швидко переробляються мікроорганізмами [2, с.530].

Парафіни завдяки високій температурі твердіння суттєво впливають на фізичні властивості ґрунту. Вони надовго можуть «заблокувати» всі пори ґрунтового покриву, позбавивши ґрунт вільного вологообміну і «дихання». Це, в свою чергу, призводить до повної деградації біоценозу [3, с.590].

Вміст сірки свідчить про ступінь небезпеки сірководневого забруднення ґрунтів. З різних з'єднань сірки в нафті найбільш часто виявляють сірководень, меркаптани, сульфіді, дисульфіді, вільну сірку. Сірчисті сполуки мають шкідливий вплив на живі організми. Особливо сильною токсичною дією володіють сірководень і меркаптани.

Вплив нафти на рослини обумовлено як її безпосереднім токсичним впливом, так і трансформацією ґрунтового середовища. Потрапляючи до клітин і судин рослин, нафта викликає токсичні ефекти. Вони проявляються у швидкому пошкодженні, руйнуванні, а потім і відмиранні всіх живих, активно функціонуючих тканин рослин, на які потрапляють брызки речовини. Також, вона чинить негативний вплив на зростання, метаболізм і розвиток рослин, впливає на молоді проростки, пригнічує ріст надземних і підземних частин рослин, значною мірою затримує початок цвітіння; забруднені нафтою квітки рідко утворюють насіння [4, с.110].

Дані з вивчення зміни дихання проростків пшениці залежно від дози нафти показали, що у 6-добових проростків найбільша абсолютна інтенсивність дихання спостерігалась у варіанті з 1%-им забрудненням ґрунту нафтою. Таким чином, при забрудненні нафтою ґрунту в концентрації 1 % відбувалося посилення росту кореня рослин пшениці в довжину, особливо збільшувався обсяг кореневої системи. При збільшенні концентрації полютанта відбувалося значне пригнічення ярої пшениці, яке виявлялося в погіршенні проростання насіння, зменшенні лінійних розмірів рослин. При високих концентраціях нафти в ґрунті у рослин пшениці змінювалися морфологічні

показники, що свідчили про пригнічення росту і розвитку. Пригнічення формування асиміляційної поверхні при високих дозах нафти в ґрунті, зниження вмісту суми хлорофілів ще більше погіршували стан рослин [5, с.85].

У досліді з редискою було встановлено, що мінімальний рівень нафтозабруднення (250 мг/кг) ґрунту не впливав на врожайність культури, середній (500 мг/кг) - достовірно підвищив її на 30,7%, а підвищений (750 мг/кг) знижував врожайність коренеплодів на 19,6% по відношенню до контролю. Також було встановлено, що при вмісті нафти в ґрунті 1000 мг/кг врожайність редису знижувалася на 32%, а при 5000 і 10000 мг/кг - на 72-69%.

Межа між стимулюючою і гнітючою дією забруднення ґрунту нафтою на масу окремих коренеплодів знаходилась між 500 і 750 мг/кг. З ростом концентрації нафти у ґрунті вміст нітратів в коренеплодах зменшився, помітно збільшилась концентрація вітаміну С. Таким чином, для редиски встановлено поріг токсичності нафтозабруднення на рівні, що перевищує 500 мг/кг.

На відміну від редиски, у салату забруднення ґрунту нафтою 1000 мг/кг викликало незначне, статистично не підтвержене зниження надземної біомаси порівняно з контролем. З іншого боку, підвищення концентрації нафти в ґрунті викликали більш сильну депресію врожайності салату в порівнянні з аналогічними варіантами з культурою редиски. Вміст вітаміну С в зеленій масі салату, як і при вирощуванні редиски, підвищувався, хоча і в меншій мірі. При цьому збільшення забруднення ґрунту нафтою знижувало вміст вітаміну С у порівнянні з помірним рівнем забруднення (на відміну від редису), що, можливо, пов'язано з крайнім ступенем пригнічення біохімічних процесів у рослинах, викликаних підвищеними концентраціями нафти в ґрунті.

У досліді з картоплею було встановлено лише незначний вплив нафтозабруднення на врожайність культури. Деяке підвищення врожайності картоплі, на рівні тенденції, відзначено тільки при мініальному рівні забруднення (500 мг/кг). Більш високі концентрації нафти у ґрунті, також на рівні тенденції, знижували врожайність картоплі як по відношенню до контролю, так і до мініального рівня забруднення [6, с.32].

Висновки.

1. У нафті найбільш токсичними вважаються легкі фракції, але вони є менш стійкими в навколишньому середовищі.

2. Вплив нафти і нафтопродуктів на рослини пов'язаний як з їх прямою токсичною дією, так і зі зміною ґрунтового середовища.

3. Токсичність нафти і нафтопродуктів залежить від їх складу та концентрації в ґрунті, а також від морфології, систематичної приналежності і віку рослини.

4. У малих концентраціях нафта і нафтопродукти здатні надавати стимулюючу дію на ріст і розвиток рослин, що може бути пов'язано із наявними в нафті нітрат-іонами. Також багато рослин проявляють стійкість до нафтозабруднення. Це такі рослини, які здатні до швидкого вегетативного розмноження, рослини-багаторічники і рослини з великою біомасою.

5. Для отримання екологічно безпечної продукції потрібні заходи, які мінімізували б вплив нафтової промисловості на довкілля.

Література

1. Лозановская И. Н. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении / И.Н. Лозановская, Д.С. Орлов, Л.К. Садовников. – М.: Высшая школа, 1988.– 287 с.

2. Исмаилов Н.И. Современное состояние методов рекультивации нефтезагрязненных земель / Н.И. Исмаилов, Ю.И. Пиковский. - М.: Наука, 1988. - 530 с.

3. Гриценко А.И. Экология. Нефть и газ / А.И. Гриценко, Г.С. Акопов, В.М. Максимов. - М.: Наука, 1997.- 598 с.

4. Зильберман М. В Биотестирование почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами / М. В. Зильберман, Е. А.Порошина, Е.В. Зырянова – Пермь: УралНИИ «Экология», 2005. - 110 с.

5. Киреева Н.А. Рост и развитие яровой пшеницы на нефтезагрязненных почвах и при биоремедиации / Н.А. Киреева, А.М. Мифтахова, Г.М. Салахова // Агрехимия. - 2006.- №1.- С. 85-90.

6. Пригодность почв, загрязненных нефтью, для сельскохозяйственного использования / Р.А. Афанасьев, Г.Е. Мерзлая, Н.В. Русаков, И.А. Крятов, Н.И. Тонкопий, Н.Ю. Карцева // Плодородие. - 2006.- №3.- С. 32-34.