

Микола ХІМІНЧУК

здобувач вищої освіти спеціальність 201 “Агрономія”

Науковий керівник: **КРАЧАН Тетяна**

канд. хім. наук, в.о. завідувача кафедри хімії,

Заклад вищої освіти

"Подільський державний університет"

м. Кам'янець-Подільський

ВАЖКІ МЕТАЛИ У ҐРУНТАХ, ВМІСТ ТА ТРАНСФОРМАЦІЇ

Останнім часом внаслідок розробки корисних копалин, наповнення пластів гірських порід промисловими стічними водами або відкачування таких вод, почали відбуватись різноманітні техногенні явища. Навколишнє середовище стає все більш ненадійним. В ґрунти надходять нові, непритаманні їм речовини, або відбувається поселення та розмноження в них нових мікроорганізмів, що спричиняє забруднення. Внаслідок виникнення забруднень та деградації ґрунтів стала можливою втрата їхньої родючості. До факторів деградації ґрунтів відносять: знищення екосистем, у межах яких сформовано даний тип ґрунту; забруднення різноманітними відходами; зміни певних кліматичних показників.

Ґрунти, на відміну від інших компонентів біосфери, не лише акумулюють забруднюючі елементи, але й виступають у ролі природного буферу і контролюють перенесення хімічних елементів та їхніх сполук в компоненти біосфери, у тому числі і живі організми.

Внаслідок антропогенного забруднення, в планетарні біогеохімічні цикли залучені значні кількості сторонніх для них речовин, переважно, металів. І серед них особливо небезпечними є важкі метали, які забруднюють навколишнє середовище. Забруднення ґрунту важкими металами є серйозною проблемою, що істотно знижує якість ґрунтів, особливо на ділянках поблизу промислових підприємств.

Термін «важкі метали» використовують для металів питома вага яких перевищує 5 г/см^3 або порядковий номер більше 20. Щороку до біогеохімічних циклів надходить, значна кількість Феруму, Алюмінію, Плюмбуму, Кадмію. До них ще додаються різноманітні органічні та неорганічні ксенобіотики.

Найбільш токсичними для ґрунтів є Гідраргірум, Плюмбум, Кадмій, Берилій, Хром, Нікол, Кобальт. Не менш токсичними є Германий, Станум, Літій, Бісмут, Манган, Купрум, Арсен, Селен та Алюміній. В умовах підвищених концентрацій ці метали здатні завдавати біологічної шкоди усім живим організмам. Зокрема, при вмісті Алюмінію, основним джерелом якого в ґрунтах є алюмінієвий посуд та деякі медичні препарати, більше за 10 мкг/л , може розвинути хвороба Альцгеймера. Хром шкідливий для сечовидільної та дихальної системи, Кадмій вражає печінку, а у випадку підвищених концентрацій має канцерогенну дію. Важкі метали в орних ґрунтах становлять серйозну загрозу і для здоров'я людей, оскільки з ґрунту вони потрапляють в рослини та джерельні води, а з них – в організм. Потрапляючи в організм, важкі метали накопичуються в основному в нирках і печінці, викликаючи серйозні порушення обміну речовин. Поглинання важких металів рослинами і подальше накопичення вздовж харчового ланцюга є потенційною загрозою для здоров'я людини і тварин. Специфічною особливістю забруднення ґрунтів важкими металами є дуже низька швидкість самоочищення ґрунту. Важкі метали не піддаються процесам розкладання, а здатні лише перерозподілятися між природними середовищами. Вони мають властивість концентруватися в живих організмах, викликаючи при цьому різні патології.

Україна є державою з досить високим рівнем антропогенного забруднення середовища. Сюди входять викиди шкідливих речовин в атмосферу і водойми, накопичення залишків мінеральних добрив і пестицидів у ґрунтах. Внаслідок високої розораності земель сильно розвинені ерозійні процеси. З одного боку, Україна має статус держави, що має один із найбільших резервів родючих ґрунтів. Проте, внаслідок масштабного рівня розораності земель України та значним техногенним навантаженням,

спостерігається активізація деградаційних процесів, зафіксовано значний рівень виснаження ґрунтів. В агроекосистемах формувався стійкий дисбаланс гумусу, та макроелементів, таких, як Фосфору і Калію. Крім того, є значний рівень потрапляння в ґрунти домішок важких металів.

Згідно проведених досліджень, що відображають аналіз стану ґрунтів України, ступінь їхнього забруднення в багатьох регіонах зростає. Техногенне забруднення сільськогосподарських ґрунтів викидами промислових підприємств особливо гостро виявляється у східних областях України, внаслідок чого триває процес безперервного погіршення якості ґрунтів та зниження їхньої родючості. Згідно показників рівня важких металів у ґрунтах Хмельниччини за 2022 рік (табл.1), не спостерігаються зміни у їх значеннях порівняно із допустимими нормами.

Таблиця 1.

Вміст важких металів у зразках ґрунтів Хмельниччини у 2022 році.

Катіон	ГДК	Вміст
Pb ²⁺	6,0 мк/кг	0,61–1,35 мг/кг
Cd ²⁺	0,6 мк/кг	0,08– 0,11 мг/кг
Zn ²⁺	3,0 мк/кг	0,49 мг/кг
Cu	23,0 мк/кг	0,22 мг/кг

При потраплянні у ґрунт, важкі метали постійно мігрують, переходячи в різні форми хімічних сполук. Частина з них піддається гідролізу, інші можуть утворювати важкорозчинні сполуки та закріплюватися у ґрунтового середовищі. Механізм здійснення процесу трансформації важких металів в ґрунтах досить складний і залежить від природи самого металу, властивостей середовища ґрунту та наявних у ньому речовин. Відбувається сорбція важкого металу на поверхні ґрунтових частинок, зв'язування із органічними речовинами ґрунту у вигляді елементоорганічних сполук, акумулювання у гідроксидах заліза, включення до складу кристалічних ґраток глинистих мінералів, формування власних мінералів, як наслідок ізоморфного заміщення, розчинення у ґрунтових водах і у ґрунтового повітрі. Загалом, до механізмів

трансформації важких металів у ґрунтах та форм їхніх сполук, існує декілька підходів, що потребують додаткового вивчення.

За результатами дослідження рівня важких металів у ґрунтах Хмельничини, жоден із них не перевищив існуючих норм по рівню ГДК.

Оскільки на території України проходять бойові дії з країною агресором то вміст ґрунту на важкі метали буде прогресувати через кожен снаряд, міну чи авіабомбу, що впали на українську землю.

Основний метод відновлення ґрунтів – так звана “консервація”, тобто полишення будь-якої діяльності на цій території, доки земля природним способом не відновиться. Однак, частина земель – вже не зможуть повернутись у “довоєнний” стан. Інші – будуть непридатні для ведення сільськогосподарської діяльності понад 100 років.

Список використаних джерел

1. Войтенко Л. В. Хімія з основами біогеохімії: навч. посіб. Київ : Наукова столиця, 2019. 400 с.
2. Желібо Є. П., Заверуха Н. М., Запарний В. В. Безпека життєдіяльності: навч. посіб. ; за ред. Є. П. Желібо. 6-е вид. Київ : Каравела, 2008. 344 с.
3. Про основні напрями державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки / Верховна Рада України. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/F980188>
4. Важкі метали в ґрунті.
URL: <https://himanaliz.ua/uk/vazhki-metali-v-grunti/>

Максим ХМЕЛЮК

здобувач вищої освіти спеціальності

203 «Садівництво та виноградарство»

Науковий керівник: **СТЕПАНЧЕНКО Віталій**

кандидат с.-г. наук,

асистент кафедри садівництва і виноградарства